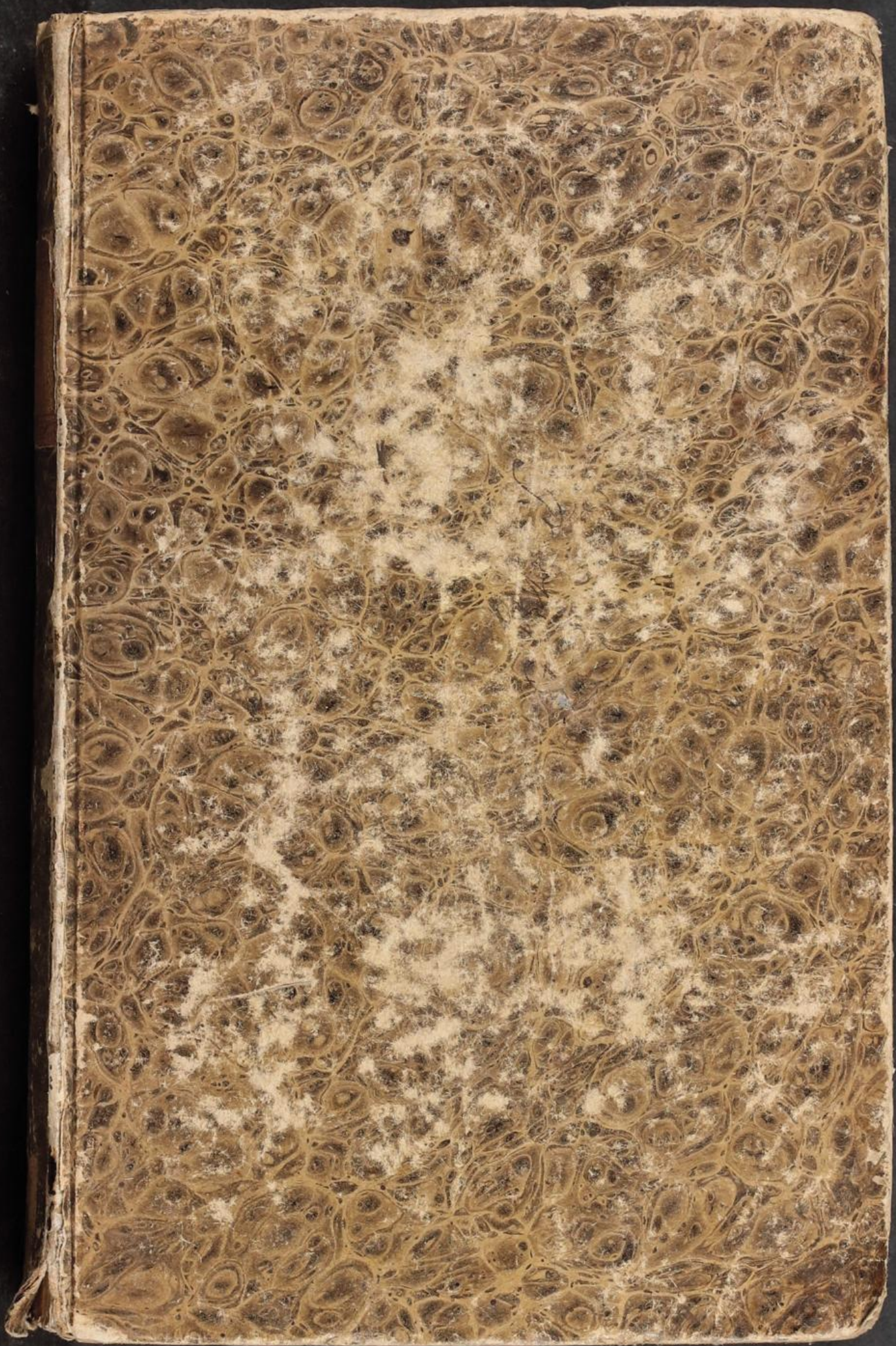


Thaer
674

Univ.-Bibl.
Giessen

H. 3.

671
E. 18.

Grundsätze
der
experimentellen Kammeral-
und
agronomischen Chemie;
so wie der
forst- und landwirthschaftlichen Gewerbe
für
Kammeralisten, Agronomen, Forstbediente und Technologen.

Von

Sigismund Friedrich Hermbstädt,
Königl. Preuß. Geheimen Rathe und Ritter des rothen Adler-Ordens III Kl. Der Weltweisheit Doctor und derselben ordentlicher öffentlicher Lehrer an der Königl. Universität zu Berlin; der Königl. Akademie der Wissenschaften und der Naturforschenden Gesellschaft daselbst ordentlichem, desgleichen vieler auswärtigen Akademien und gelehrten Societäten, theils ordentlichem, theils außerordentlichem, theils korrespondirendem Mitgliede.

BIBLIOTHEK DER KÖNIGLICHEN ACADEMIE DES LANDBAUES ZU MOEGLIN

Zweite durchaus verbesserte Auflage.

Berlin, 1817.
In der Realschulbuchhandlung.

Seiner Majestät

dem

König der Niederlande

Wilhelm dem Ersten

ehrfurchtsvoll zugeeignet

von

dem Verfasser.

Ein
ein
Ja
neh
len,
lichen
theil
Zuei
aus
Denk

Sire!

Ew. Königliche Majestät geruheten, die Zueignung der ersten Ausgabe dieses Werks im Jahre 1808 nicht nur in Gnaden aufzunehmen, sondern selbst Huldreichst zu befehlen, Allerhöchst Denenselben mündliche Vorträge über dessen Inhalt zu ertheilen.

Geruhen Ew. Königliche Majestät die Zueignung der gegenwärtigen zweiten durchaus verbesserten Ausgabe, die Allerhöchst Denenselben ich hiedurch in tiefster Ehr-

furcht zu Füßen lege, mit derselben Huld für mich zu genehmigen, so wird dieses mir alle Mühe reichlich lohnen, die ich auf deren Ausarbeitung verwendet habe.

Mit den Gefühlen der tiefsten Ehrfurcht ersterbe ich

Ew. Königl. Majestät

Berlin,
im Monat Mai 1817.

allerunterthänigster
der Geheime Rath Hermbstädt.

Vorbericht
zur zweiten Ausgabe.

Als ich im Jahre 1808 die erste Ausgabe dieses Buchs dem Druck übergab, war es ein Versuch, die Chemie auf die Ackerbaukunst, so wie die forst- und landwirthschaftlichen Gewerbe in solcher Art in Anwendung zu setzen, daß angehende Staatsbeamte theoretisch und experimentell danach unterrichtet werden könnten.

Kaum war das Buch erschienen, so begann ich auch Vorlesungen darüber zu eröffnen, denen ein eben so zahlreiches als glänzendes Publikum von Zuhörern zu Theil ward, unter welchen die höchsten Staatsdiener und die erfahrensten Landwirthe sich auszeichneten.

Ewig wohlthätig in der Erinnerung wird mir aber ein Privatissimum bleiben, das des jetzigen Königs der Niederlande Majestät sich von mir darüber vortragen zu lassen geruheten, in welchem mir die Gelegenheit zu Theil ward, diesen Allerdurchlauchtigsten Fürsten bewundern und lieben zu lernen.

Der Beifall über meine Vorlesungen nach diesem Handbuche ist bis jetzt stets derselbe geblieben; sie werden zahlreich besucht, und ich darf mir schmeicheln, nicht ohne Nutzen für die Theilnehmenden.

Die hier erscheinende zweite Ausgabe ist durchaus neu bearbeitet; möchte ihr derselbe Beifall zu Theil werden, den die erste erhalten hat.

Berlin, im Monat Mai 1817.

Hermbstädt.

Vorbericht
zur ersten Ausgabe.

Die Ausarbeitung und Herausgabe des gegenwärtigen Buchs wurde durch eine Vorlesung veranlasset, welche ich im abgewichenen Winter über die darin abgehandelten Gegenstände für ein zahlreiches Auditorium von sehr gebildeten Zuhörern hielt, das größtentheils aus Geschäftsmännern und Güterbesitzern bestand, denen es ein Bedürfniß zu seyn schien, sich mit den neuern Fortschritten in der Naturwissen-

schaft, und ihrer Anwendung auf die Gegenstände des praktischen Lebens, in so fern sie mit selbigen in Beziehung stehen, bekannt zu machen. Ich entwarf das Buch als Leitfaden zu meinen Vorlesungen, vertheilte die Bogen einzeln, und so entstand unerwartet ein zusammenhängendes Werk.

Ich habe dem Ganzen einen gedrängten Abriß der chemischen Elementar-Principien voran geschickt; weil ich nicht bei allen meinen Zuhörern dieselben voraus setzen konnte, und ich ließ ihre Anwendung auf die einzelnen Gegenstände des praktischen Lebens nachfolgen, so wie sich mir solche am naturgemäßesten an einander zu reihen schienen. Daher folgen 1) die chemischen Grundsätze der Ackerbaukunst; 2) die des Forstwesens; 3) die derjenigen Fabriken und Manufakturen, welche mit den vorhergehenden Gegenständen in Beziehung stehen; und 4) eine Anwendung der chemischen Grundlehren auf die damit in Beziehung stehenden Gegenstände der Staatspolizei beschließt das Ganze. Man würde daher Unrecht thun, wenn man mir einen Vorwurf darüber machen wollte, daß ich bei weitem nicht alle Gegen-

stände des Manufakturwesens aufgenommen habe; denn dies war meiner Absicht entgegen, die nur diejenigen umfaßte, welche mit der Ackerbaukunst und der Forstwissenschaft in Verbindung stehen; obschon es mein Zweck ist, auch die anderweitigen Künste, Fabriken, Manufakturen und technischen Gewerbe, zu einer andern Zeit nachzuholen, und solche in einem allgemeinen Handbuche der chemischen Technologie zusammen zu stellen.

Sollte dieses Buch dem Staatsmann, dem Financier, Kammeralisten, Agronomen und Forstbedienten zu einer nicht unangenehmen Lektüre in naturwissenschaftlicher Hinsicht dienen; sollte endlich der angehende Kammeralist oder Agronom darin die Wahrheit begründet finden, daß ohne ein gründliches Studium der Chemie die einzelnen Zweige der Staatswirthschaft nicht gründlich beurtheilt werden können, und dadurch aus eigenem Antriebe, oder durch die ihm vorgesetzten Behörden veranlasset, sich zum ernstlichen Studium dieser Wissenschaft hingezogen fühlen, die in so viele andere Zweige derjenigen Kenntnisse eingreifet, die den gebildeten Mann

zieren: so werde ich mich dankbar dadurch belohnt fühlen, weil mir dies die beste Ueberzeugung gewähren wird, keine ganz verdienstlose Arbeit unternommen zu haben.

Berlin, den 30. Mai 1808.

Hermbstädt.

Inhalt.

Seite

Einleitung zu den Grundsätzen der experimentellen Kammeral-Chemie. 3

Erster Abschnitt.

Allgemeine Uebersicht der chemischen Elementar-Gesetze, als Vorbereitung zur Kammeral-Chemie. . . 20

Nähere Betrachtung der chemischen Elemente. . . 21

Erste Abtheilung.

Wärmestoff. 21
Vertheilung der Wärme 24
Kapacität der Körper für die Wärme. . . . 25
Kochen der tropfbaren Flüssigkeiten. Verdampfen derselben. Dünste. 26

Zweite Abtheilung.

Der Lichtstoff und das Licht. . . . 28
Das Feuer. 31

Dritte Abtheilung.

Der Sauerstoff und das Sauerstoffgas. . . 31

Vierte Abtheilung.

Der Stickstoff und das Stickstoffgas. . . . 36
Die atmosphärische Luft; der Dunstkreis. . . 37

Seite

Fünfte Abtheilung.

Der Wasserstoff und das Wasserstoffgas. . . 40
Knallgas. 42

Sechste Abtheilung.

Der Kohlenstoff und die Kohle. . . . 42

Siebente Abtheilung.

Der Phosphorstoff und der Phosphor. . . 46

Achte Abtheilung.

Der Schwefelstoff und der Schwefel. . . . 49

Neunte Abtheilung.

Die metallischen Elemente. Die Metallstoffe. . . 53

Zehnte Abtheilung.

Die Alkalien. 59
Das Kali. 60
Mildes Kali. Halbkohlensaures Kali. . . 62
Reines Kali. Aetzkali. 62
Das Natron. 63
Die Soda. 63
Scheidung des Natrons aus dem Küchensalz. . . 64
Das Ammonium. 66
Mildes Ammonium. 67
Aetzendes Ammonium. 68
Ammoniumgas. Salmiakgeist. . . . 68
Kalk. 69
Roher Kalk. Kohlenstoffsaurer Kalk. . . 69
Reiner Kalk. Aetzender Kalk. . . . 69
Der Baryt. 70
Reiner Baryt. Aetzender Baryt. . . . 71
Der Strontit. 71

Eilfte Abtheilung.

Die Erden. 73
Die Talkerde. 73
Die Thonerde. 75
Die Kieselerde. 78

Zweiter Abschnitt.

Mehr gemischte Substanzen, welche durch die Vereinigung der chemischen Elemente gebildet werden. . . 80

Seite

Erste Abtheilung.

Das Wasser und seine Eigenschaften. . . . 81
Die wäßrigen Meteore:
Nebel und Thau. 84
Die Wolken. 84
Der Regen. 85
Der Hagel. 85
Der Schnee. 86
Das Gewitter. 86
Reines Wasser. 88
Destillirtes Wasser. 88

Zweite Abtheilung.

Der Alkohol und seine Eigenschaften. . . 89

Dritte Abtheilung.

Die nächsten Bestandtheile der Vegetabilien. . . 92
Das ätherische Oel. 93
Der Kampher. 96
Die Pflanzen-Harze. 97
Der Seifenstoff und der Extraktivstoff. . . 98
Oxydirter Seifenstoff. Extraktivstoff. . . 100
Der Gummi. 100
Gummi-Harz. 101
Schleim. 102
Das Pflanzenmehl 103
Der Pflanzenleim oder Kleber und das Pflanzeneiweiß oder der Eiweißstoff. 104
Das Pflanzeneiweiß. 105
Der Zucker. 106
Der Schleimzucker. 107
Die fetten Oele und Fettigkeiten. . . . 107
Das Wachs. 109
Der Gerbestoff. 110
Die färbenden Stoffe. Die Pigmente. . . 110
Einige andere Pflanzenstoffe. . . . 111
Die Pflanzenfaser. 112
Produkte der Pflanzen bei hohen Temperaturen. . 112

Vierte Abtheilung.

Die nächsten Bestandtheile der animalischen Körper. . 113
Einfachere nähere Bestandtheile der Animalien. Gallerte. 115
Die Lymphe. Das thierische Eiweiß. . . 116

Seite
Das Fett. 117
Der animalische Faserstoff. 118
Die Osmazone. 119
Die Knochensubstanz 120
Animalische Absonderungen. Milch. . . . 121
Das Blut. 123
Der Mucus. 123
Der Speichel. 124
Die Galle. 124
Der Magensaft. 124
Das Gehirnmark. 125
Das Ohrenschmalz. 125
Die Saamenfeuchtigkeit. 126
Die Thränenfeuchtigkeit. 126
Der Schweiß. 126
Der Urin. 127
Die Knochen. 127
Das Horn; die Klauen; die Haare. . . 128
Die Exkremente. 128

Fünfte Abtheilung.

Säuren. 129
Säuren mit einfachem Substrat. . . . 132
Die Kohlenstoffsäure. 132
Die Schwefelsäure. 133
Schwefliche Säure. 137
Die Salpetersäure. 138
Salpetrige Säure; Salpeterhalbsäure; Stickstoffoxydül. 139
Die Salzsäure; die Chlorinsäure; die Halogensäure. . 141
Die oxydirte Salzsäure; das Euchloringas; das Halogengas. 143
Die Phosphorsäure. 145
Phosphorige Säure. 147
Säuren mit gemischtem Substrat . . . 147
Die Weinsteinsäure. 148
Die Citronensäure. 149
Die Aepfelsäure. 150
Die Kleesäure. 151
Die Essigsäure. 152
Die Bernsteinsäure. 154
Die Gallussäure. 155
Die Blausäure. 156

Sechste

Seite

Sechste Abtheilung.

Die Salze. 158

Dritter Abschnitt.

Grundsätze der agronomischen Chemie oder der chemischen Ackerbaukunst. 160

Erste Abtheilung.

Von den unveränderlichen Bestandtheilen des Bodens. . 161
Von den alkalischen Gemengtheilen des Ackerbodens; der Kalk. 162
Von den erdigen Gemengtheilen der Ackerkrume; die Talkerde. 164
Der Thon. 165
Verschiedene Arten des Thons:
a. Der Töpfer- oder Ziegelthon. . . 167
b. Der Kley. 168
c. Der Lehm. 169
d. Der Letten. 170
Der Kieselsand. 171
a. Der Mahl- oder Quellsand. . . 172
b. Der Perlsand, Grand oder Kies. . . 172
c. Der Glimmersand. 173
d. Der Flusasand. 173
Von den metallischen Gemengtheilen der Ackerkrume. . 173
Das Eisen. 173
a. Das Eisenoxydul und Eisenoxyd . . . 174
b. Der Schwefelkies. 175
c. Der Eisenvitriol. 176
d. Das phosphorsaure Eisen. . . . 177
e. Die Blaueisenerde. 178
f. Der Eisensand. 179
Das Mangan. 179
Von den verschiedenen Arten des Mergels, als Gemengtheil der Ackerkrume. 180
Der Kalkmergel. 181
Der Thonmergel. 182
Der Sandmergel. 183

Zweite Abtheilung.

Bestandtheile des Bodens, welche veränderlich und nicht immer dieselben sind. 184
Die Dammerde. 184

Seite
Extraktivstoff des Humus; auflöslicher Humus. . . 188
Oxydirter Humus. 189
Todter Humus; unauflöslicher Humus. . . 192
Saurer Humus. 193
Wirkung der Grunderden und des Kalks auf den Humus. . 197
Physische Wirkung der Grunderden. . . . 198
Chemische Wirkung des Kalks auf den Humus. . . 198
Wirkung der Talkerde auf den Humus. . . 201
Wirkung des Thons. 202
Wirkung des Sandes. 203
Wirkung des Mergels. 203
Die Salze. 203
Der schwefelsaure Kalk; der Gyps. . . . 204
Das salzsaure Natron; das Kochsalz. . . 206
Der salpetersaure Kalk; der Kalksalpeter. . . 208

Dritte Abtheilung.

Grundsätze zur physischen und chemischen Untersuchung des Bodens, oder die Ackerkrume. . . . 209
Physische Untersuchung des Bodens. . . . 209
Specifisches Gewicht. 209
Zusammenhang. 211
Die wasserhaltende Kraft. 213
Farbe, Geruch und Geschmack. . . . 214
Temperatur des Bodens. 216
Chemische Untersuchung des Bodens. . . . 217
a. Oberflächliche Untersuchung des Bodens. . . 219
Bestimmung des Wassergehalts. . . . 219
Bestimmung der faserigen und steinigen Beimengungen. . 219
Bestimmung des Sandes. 220
Bestimmung der salzigen Theile. . . . 220
Bestimmung des Kalks. 223
Bestimmung des Eisenoxyds. . . . 224
Bestimmung des Humus. 225
Bestimmung des Thons. 227
b. Vollständigere Zergliederung der Ackerkrume. . 227

Vierte Abtheilung.

Von den thierischen Exkrementen, als Grundlage zu Bildung des Humus. 232
Die menschlichen Exkremente. . . . 234
Exkremente des Hornviehs. 237
Exkremente der Pferde. 239

Seite

Exkremente von Hühnern und anderm Geflügel. . . 240
Exkremente anderer Thiere. 242

Fünfte Abtheilung.

Von dem Dünger oder dem Miste, und den verschiedenen Arten desselben. 243
Vegetabilischer Dünger. 243
Animalischer Dünger. 245
Vegeto-animalischer Dünger. . . . 246
Gemengter Dünger; Hofmist. . . . 247
Mineralischer Dünger. 248
Dünger-Surrogate. 250
Von der Fäulniß und Verwesung. . . . 256

Sechste Abtheilung.

Von der Vegetation überhaupt und den Grundstoffen, welche dabei wirksam sind. 259
Keimen des Samens. 260
Wachsthum der Pflanzen. 264

Siebente Abtheilung.

Wirkung der verschiedenen Arten des Düngers auf die verschiedenen Feld-, Wald- und Gartengewächse. . 268
Wirkung des rein-vegetabilischen Düngers. . . 268
Wirkung des vegeto-animalischen Düngers. . . 270
Wirkung des mineralischen Düngers und der verschiedenen Arten desselben. 271
Wirkung des Mergels. 273
Wirkung des Gypses oder Dures. . . . 274
Allgemeine Bemerkung. 276
Können die Erden, die Alkalien und die Metalle, als nährende Elemente, in die Pflanzen übergehen? . 277

Achte Abtheilung.

Von den Bestandtheilen der Getreidearten. . . 280
Bestandtheile des Weizens. 281
Bestandtheile des Roggens. 285
Bestandtheile der Gerste. 287
a. Die grünen Stengel. 287
b. Das reife Gerstenstroh. 288
c. Die unreifen Gerstenkörner. . . . 289
d. Die reifen Gerstenkörner. . . . 289

Seite
e. Der Rost auf der Gerste. . . . 291
Bestandtheile des Hafers. 292

Neunte Abtheilung.

Bestandtheile der Hülsenfrüchte. . . . 293
Bestandtheile der Erbsen. 293
a. Das grüne Erbsenkraut. . . . 294
b. Die grünen Schoten der Erbsen. . . 294
c. Die Keimfeuchtigkeit der Erbsen. . . 295
d. Die reifen Erbsen. 295
e. Die Asche der reifen Erbsen. . . . 296
Bestandtheile der Saubohnen. . . . 296
Bestandtheile der Linsen. 297
Bestandtheile der Schminkbohnen. . . . 298
Vergleichung zwischen den Getreidearten und den Hülsenfrüchten. 298
Zergliederung einer Mehlart. . . . 300

Zehnte Abtheilung.

Bestandtheile der Kartoffeln. . . . 301
Weiße Kartoffeln mit rother Schale. . . . 302
Große rothe Viehkartoffeln. . . . 303
Nieren-Kartoffeln. 304
Zucker-Kartoffeln. 304
Bestandtheile der Kartoffeln unter verschiedenen Zuständen:
a. Gefrorne Kartoffeln. 305
b. Gekochte Kartoffeln. 307
c. Gekeimte Kartoffeln. 307
Zergliederung der Kartoffeln. . . . 309

Eilfte Abtheilung.

Bestandtheile der Rüben- und Betenarten, so wie der übrigen Wurzelgewächse. 310
Bestandtheile der Runkelrüben. . . . 311
Bestandtheile der Mohrrüben. . . . 313
Bestandtheile der Pastinakwurzeln. . . . 314

Zwölfte Abtheilung.

Bestandtheile der Schotengewächse. . . . 317
Bestandtheile der Wasserrübe. . . . 317
Bestandtheile der schwedischen Rübe. . . . 318
Bestandtheile der Kohlrübe. 318

Seite

Dreizehnte Abtheilung.

Bestandtheile der sogenannten Futterkräuter, des Klees, der Luzerne, des Spergels ꝛc. . . . 320
Bestandtheile der Luzerne. 321
Bestandtheile des rothen Klees. . . . 322
Bestandtheile des weißen Klees. . . . 323
Bestandtheile des Ackerspergels. . . . 323
Bestandtheile der grünen Futterwicken. . . 324
Bestandtheile der narbonnischen Wicken. . . 324
Bestandtheile der weißen Lupine. . . . 325

Vierzehnte Abtheilung.

Bestandtheile einiger andern nützlichen Gewächse. . 326
Bestandtheile der Roßkastanien. . . . 327
Bestandtheile des Mais oder türkischen Weizens. . 329
Bestandtheile des Buchweizens. . . . 331
Bestandtheile des Spargels. . . . 332

Vierter Abschnitt.

Chemische Grundsätze der Forstwissenschaft (die forstwissenschaftliche Chemie). Einleitung. . . . 333

Erste Abtheilung.

Die Kenntniß des Waldbodens, nach seinen vorwaltenden Bestandtheilen, so wie nach dem Einflusse, welchen solche auf die in selbigem kultivirten Baum-, Strauch- und Staudengewächse ausüben. . . . 335
Von den vorwaltenden Bestandtheilen des Waldbodens. . 335
Von den vorwaltenden Erden im Waldboden und ihren Einfluß auf die darin wachsenden Pflanzen. . . 337

Zweite Abtheilung.

Von der Grundmischung oder den näheren Bestandtheilen der vorzüglichsten Forstgewächse. . . . 341
Organe der Bäume und Sträucher. . . . 341
Von dem Safte der Bäume und Sträucher. . . 345

Dritte Abtheilung.

Von der Art und Weise, die einzelnen Theile der Forstgewächse chemisch zu zergliedern, und die nähern Bestandtheile derselben von einander zu scheiden. . . 350

Seite

Vorläufige Prüfung zur Erkenntniß der vorwaltenden Bestandtheile. 353
Prüfung auf Gerbestoff. 353
Prüfung auf Gallussäure. 354
Prüfung auf Pigmente. 354
Vollständige Zergliederung eines Pflanzenkörpers. . 356
Vorläufige Prüfung auf Säuren. . . . 358
Vorläufige Prüfung auf Gerbestoff. . . . 358
Vorläufige Prüfung auf Gummi und Seifenstoff. . 359
Wirkliche Zergliederung des trockenen Extraktes. . 359
Zerlegung der mit Wasser extrahirten vegetabilischen Faser. 361

Vierte Abtheilung.

Erforschung der Ursachen, von welchen der gesunde oder kranke Zustand der Bäume und anderer Waldgewächse abhängig ist. 363

Fünfte Abtheilung.

Erforschung der physischen und chemischen Qualitäten der Waldgewächse und ihrer Brauchbarkeit für die technischen Gewerbe. 368
Bestimmung der feuernährenden Kraft irgend einer Holzart. 368
Bestimmung des Gehaltes der Kohle, welche ein gegebenes Gewicht Holz zu liefern vermag. . . . 374
Bestimmung des Kohlenstoffgehaltes in irgend einer Art Kohle. 375

Sechste Abtheilung.

Von den forstwissenschaftlichen Gewerben. . . 376
Von der Kohlenschwelerei. 377
Bestimmung der Kohlenstoffmasse in der Kohle. . . 383
Von der Gewinnung und Benutzung der Holzsäure. . 384
Von der Theerschwelerei. 389
Von der Bereitung des Terpenthins. . . . 395
Die Gewinnung des Terpenthin- oder Kienöls. . . 399
Die Verfertigung des Harzes, des Kolophoniums und des Pechs. 401
Die Fabrikation des Kienrußes. 403
Die Fabrikation des Loheextraktes für die Lohgerbereien. . 405
Die Bereitung des Kleesalzes. 408
Die chemische Erkenntniß des Torfs, die Methode, ihn zu analysiren, und seine feuernährende Kraft zu bestimmen. 411

Seite
Entstehung des Torfs. 412
Eintheilung des Torfs. 418
Bestandtheile des Torfs. 420
Bestimmung des Kohlenstoffgehaltes in der Torfkohle. . 422
Die Torfasche. 423

Fünfter Abschnitt.

Chemische Grundsätze der landwirthschaftlichen Gewerbe. Einleitung. 425

Erste Abtheilung.

Die Branntweinbrennerei. 426
Arten des Branntweins. 427
Branntwein aus Getreide. 429
a. Das Malzen des Getreides. . . . 429
b. Das Schroten des Getreides. . . . 430
c. Das Einmeischen und Stellen. . . . 430
d. Das Stellen mit Hefe; die Gährung. . . 432
e. Das Luttern der gegohrnen Meische. . . 433
f. Das Weinen des Lutters. . . . 434
g. Ausbeute an Branntwein. . . . 436
Branntwein aus Kartoffeln. 437
a. Das Waschen der Kartoffeln. . . . 438
b. Das Kochen der Kartoffeln. . . . 438
c. Das Quetschen der gekochten Kartoffeln. . . 439
d. Das Einmeischen der Kartoffeln. . . 440
e. Das Luttern und Weinen der Kartoffelnmeische. . 441
Branntwein aus Runkelrüben und Mohrrüben. . . 442
Die Geräthschaften zur Branntweinbrennerei. . . 443
a. Die Meischbottiche. 443
b. Die verschlossenen Meischbottiche. . . . 444
c. Die Branntweinblasen. 446
d. Der Helm oder Blasenkopf. . . . 447
e. Der Meischwärmer oder Vorwärmer. . . . 448
f. Die Kühlgeräthe. 450
g. Die Weinblase. 451
Bildung des Alkohols und Veränderung, welche die der Arbeit unterworfene Substanz nach der Gährung erlitten hat. 451
Von der Branntweinwage und dem Alkoholimeter. . 453
Reinigung des Branntweins; stinkendes Oel desselben. . 455

Seite

Umwandlung des gemeinen Branntweins in einen dem Franzbranntwein ähnlichen. 457

Zweite Abtheilung.

Die Bierbrauerei. 458
Das Malzen. 459
Das Schroten und das Extrahiren oder Meischen des Malzes. 462
Versetzung der Würze mit Hopfen. . . . 465
Abkühlung und Stellung der gehopften Würze mit Hefe. . 467
Direktion der Gährung. 470
Erscheinungen der Fermentation. . . . 471
Gebrechen bei der Bierbrauerei. . . . 472
Arten der Biere. 473
Warten des Biers. 474
Hefe, künstliche Zubereitung derselben. . . . 476

Dritte Abtheilung.

Essigbrauerei. 478
Weinessig. 479
Künstlicher Weinessig. 481
Honigessig. 481
Getreideessig; Bieressig. 482
Bestimmung der Güte des Essigs. . . . 484
Destillirter Essig. 485
Gebrauch des Essigs. 486

Vierte Abtheilung.

Fabrikation des inländischen Zuckers. . . . 486
Der Ahornzucker. 488
Darstellung des Ahornzuckers. . . . 489
Der Runkelrübenzucker. 490
Zucker aus Stärke. 493

Fünfte Abtheilung.

Die Stärkefabrikation. 495
a. Fabrikation der Stärke nach gewöhnlicher Art; das Schroten und Einmeischen. . . . 495
b. Die Gährung. 497
c. Das Austreten. 497
d. Das Absüßen. 498
e. Das Trocknen der Stärke. . . . 499
Fabrikation der Stärke nach neuer Art. . . 499
Kartoffelstärke. 500

Seite

Sechste Abtheilung.

Die Brodbäckerei. 501
Das Ankneten des Mehls zu Teig. . . . 502
Gährung des angekneteten Mehls. . . . 503
Weißes Brod; Semmel; Kuchen. . . . 504
Das Backen des Brodes. 505
Brod aus Kartoffeln. 507

Siebente Abtheilung.

Die Zubereitung der fetten Oele, die Oelschlägerei. . 508
Materialien zu fetten Oelen. 508
Ausscheidung der Oele. 509
Eigenschaften der fetten Oele. 510
Reinigung der fetten Oele. 511

Achte Abtheilung.

Fabrikation der Butter und des Käse. . . . 512
Bereitung der Butter. 513
Bereitung des Käse. 515

Neunte Abtheilung.

Die Seifensiederei. 519
Zubereitung der Seifensiederlauge. . . . 520
Das Sieden der Talgseife mit Holz- oder Pottaschenlauge. 521
Sieden der Seife mit Soda. 522
Sieden der weichen oder Schmierseife. . . . 522

Zehnte Abtheilung.

Die Wollenwäscherei. 523

Eilfte Abtheilung.

Die Zubereitung des Flachses und Hanfs. . . 525
Rösten des Flachses und Hanfs. . . . 526
Hecheln des Flachses und Hanfs. . . . 529

Zwölfte Abtheilung.

Die Pottaschensiederei. 530
Das Aschenbrennen. 530
Das Auslaugen der Asche. 533
Das Versieden der Lauge. 534
Kalziniren der rohen Pottasche. . . . 535

Seite

Dreizehnte Abtheilung.

Die Fabrikation des grünen und weißen Glases. . . 536
Die Glashäfen. 538
Materialien zum Glase. 539
Zurichtung der Fritte. 540
Das Schmelzen der Fritte zu Glas. . . . 541
Das Verarbeiten der geschmolzenen Glasmasse. . . 542
Das Abkühlen des Glases. 543

Vierzehnte Abtheilung.

Die Ziegelbrennerei. 543
Auswahl des Ziegelthons. 544
Zubereitung des Thons. 545
Formen der Ziegeln und Mauersteine. . . . 545
Das Brennen der Dachziegeln und Mauersteine. . . 546
Das Glasiren der Dachziegeln. . . . 548

Funfzehnte Abtheilung.

Die Kalkbrennerei. 550
Auswahl des rohen Kalks. 550
Das Brennen des rohen Kalks. . . . 551
Kalkmörtel. 553

Sechster Abschnitt.

Chemische Grundsätze der Gesundheits-Polizei. . . 556

Erste Abtheilung.

Die Verderbniß der Luft. 557

Zweite Abtheilung.

Die Verderbniß des Wassers. 562
Das Brunnenwasser. 563
Das Flußwasser. 564

Dritte Abtheilung.

Die Verfälschung der Weine. 565

Vierte Abtheilung.

Die Verfälschung der Biere. 567

Seite

Fünfte Abtheilung.

Die Verfälschung der Essige. 569

Sechste Abtheilung.

Verfälschung des Rauch- und Schnupftabacks. . . 571
Der Rauchtaback. 571
Der Schnupftaback. 572

Siebente Abtheilung.

Die Verunreinigung des Branntweins durch Kupfer. . 575

Achte Abtheilung.

Die ungesunde Wirkung der Sümpfe, Moräste und Kloaken. 576

Neunte Abtheilung.

Die bleihaltigen Glasuren der irdenen Küchengeräthe. . 578

Zehnte Abtheilung.

Nachtheiliger Einfluß einiger technischen Gewerbe. . 579

Grundsätze

der

experimentellen

Kammeral- und agronomischen Chemie.

Zweite Auflage.

Grundsätze
der
experimentellen Kammeral-Chemie.

Einleitung.

§. 1.

Chemie in der allgemeinsten Bedeutung, bezeichnet die wissenschaftliche Erkenntniß von der Grundmischung aller Körper, die den Weltraum bilden. Sie wird daher auch Mischungskunde genannt.

§. 2.

Man gelanget zur Kenntniß von der Grundmischung eines Körpers, wenn man denselben in seine Bestandtheile zergliedert, das Quantitäten-Verhältniß derselben bestimmt, und die Qualitäten erforschet, welche sie bei der Wechselwirkung mit andern Materien unsern Sinnen darbieten.

§. 3.

Die chemische Grundmischung eines Körpers, er sey durch die Natur oder durch die Kunst erzeugt, kann nicht a priori demonstrirt werden, unsre Erkenntniß derselben kann nur ein Resultat der Erfahrung seyn.

§. 4.

Aber der menschliche Verstand weiß die einmal bekannte Erfahrung zur Beurtheilung und Erklärung der durch die Natur oder die Kunst veranlasseten Veränderungen der Körper, so wie der davon abhängenden Erscheinungen, in Anwendung zu setzen.

a) Daß zum Brennen eines Körpers Sauerstoffgas erfordert wird, ist eine Erfahrung.

b) Daß da, wo Verbrennung statt finden soll, Sauerstoffgas vorhanden seyn muß, ist ein aus der Erfahrung abgeleiteter Vernunftschluß.

§. 5.

Um zur Erkenntniß von der chemischen Grundmischung eines Körpers zu gelangen, muß derselbe der dazu erforderlichen Zergliederung unterworfen werden.

§. 6.

Einen Körper chemisch zergliedern, heißt ihn mit einem andern von heterogener Art in Berührung setzen, welcher, durch die Wechselwirkung seiner chemischen Elemente gegen die Elemente des erstern, das Gleichgewicht seiner Grundmischung stöhrt, und solche vernichtet.

a) So löset der Marmor sich in den Säuren mit Brausen auf, und die Grundmischung von Beiden wird verändert.

b) Wird Kalk mit Salmiak zusammen gerieben, so wird Ammonium entwickelt.

§. 7.

Die wechselseitige Stöhrung im Gleichgewicht der Grundmischung, zwischen zweien heterogenen Substanzen, ist mit Erscheinungen begleitet, welche genau beobachtet werden müssen: denn sie geben die Basis zur Erklärung von den Ursachen, durch welche sie veranlasset worden sind.

§. 8.

Die Chemie untersucht und erforschet also nur diejenigen Qualitäten der Körper, welche durch eine Veränderung ihrer Grundmischung erkannt werden können.

§. 9.

Hiedurch unterscheidet sich die Chemie von der Physik oder Naturlehre, welche die Erforschung der allgemeinen Eigenschaften zum Gegenstande hat, die auch ohne eine Veränderung in der Grundmischung der Körper sich unsern Sinnen offenbaren und wahrgenommen werden können.

§. 10.

Zufolge der verschiedenen Art und Weise, wie die chemischen Erkenntnisse gebraucht und benutzt werden, unterscheidet man die Wissenschaft selbst, in die reine und in die angewandte Chemie.

§. 11.

Die reine Chemie begreift die allgemeine Kenntniß von den chemischen Elementen oder den Bestandtheilen aller untersuchten Körper, so wie ihrer quantitativen und qualitativen Verhältnisse zu einander, in sich, ohne Rücksicht auf die speciellen Vortheile, welche für das praktische Leben daraus gezogen werden können.

§. 12.

Die angewandte Chemie gebraucht die chemischen Grundbegriffe zur genauern Erkenntniß der Gegenstände des praktischen Lebens, so wie zur Erweiterung und Vervollkommung der mit der Chemie in Relation stehenden Künste, Fabriken, Manufakturen und ökonomisch-technischen Gewerbe.

§. 13.

Alle sinnlich wahrnehmbare Objekte im Weltraume,

sind Gegenstände der chemischen Erkenntniß: sie mögen belebt und organisirt seyn, wie die Pflanzen und Thiere; oder sie mögen leblos und unorganisirt seyn, wie die Salze, die Erden, die Metalle ꝛc.

§. 14.

Selbst das Leben der organischen Geschöpfe ist ein Resultat der ununterbrochnen Wechselwirkung ihrer bildenden Elemente nach einer bestimmten Ordnung veranlasset.

§. 15.

Stöhrung im Gleichgewichte jener Wechselwirkung, sie sey durch natürliche oder künstliche Ursachen veranlasset, bewirkt anfangs Krankheit, und wenn sie nicht gehemmt wird, den Tod der belebten Substanz.

Von den Theilen der Körper.

§. 16.

Die der chemischen Bearbeitung unterworfenen Körper sind aus kleinern Theilen gebildet; diese sind entweder gleichartige oder sie sind ungleichartige, welches in den meisten Fällen durch ihren äußern Karakter erkannt und beurtheilt werden kann.

Gleichartige Theile.

§. 17.

Kann das Auge keinen Unterschied in den kleinern Massentheilen eines Körpers wahrnehmen, so werden diese gleichartige Theile genannt.

a) Marmor, Zucker, Salmiak ꝛc. sind gleichartige Körper; jedes kleinste Stäubchen derselben ist dem andern gleich, und also ein gleichartiges Theilchen derselben.

§. 18.

Die gleichartigen Theile der gleichartigen Körper sind durch die Cohäsion zusammengefügt; sie können daher durch mechanische Kräfte getrennt werden, wenn solche die cohärirende Kraft überwiegen.

Ungleichartige Theile.

§. 19.

Kann das Auge aber einen wesentlichen Unterschied zwischen den Theilen eines Körpers wahrnehmen, nemlich ist selbiger aus in die Sinne fallenden heterogenen Massentheilen gebildet, so wird er ein ungleichartiger Körper, und jene Theile werden ungleichartige Theile desselben genannt.

a) Der Granit ist ein ungleichartiger Körper; Quarz, Glimmer und Feldspat, sind die ungleichartigen Theile, aus welchen derselbe gebildet ist.

Gemengtheile.

§. 20.

Sind die ungleichartigen Theile eines Körpers blos durch die Cohäsion zusammengefügt, so wird er ein gemengter Körper, und seine Theile werden Gemengtheile genannt.

§. 21.

Die Gemengtheile eines gemengten Körpers befinden sich also in einer blos mechanischen Zusammenstellung gegeneinander, und lassen sich aus dem Grunde, wie die Theile eines gleichartigen Körpers, durch mechanische Kräfte, durch Spalten, Raspeln, Reiben, Stoßen ꝛc. von einander trennen oder absondern.

Mischungstheile. Chemische Bestandtheile.

§. 22.

Von den Gemengtheilen eines Körpers verschieden, sind die Mischungstheile oder chemischen Bestandtheile desselben. Auch sie sind von vollkommen heterogener Beschaffenheit; sie befinden sich aber nicht im Zustande der mechanischen Zusammenfügung, sondern im Zustande der chemischen Durchdringung: aus ihnen ist also der Körper nicht gemengt, sondern gemischt oder zusammengesetzt.

a) Der Salpeter ist ein gemischter Körper; seine heterogenen Mischungstheile sind Kali und Salpetersäure, zwei wesentlich verschiedene Materien.

b) Auch der Gyps ist ein gemischter Körper; seine Mischungstheile sind Kalk und Schwefelsäure.

§. 23.

Gemischte Körper sind also Produkte der innigsten Durchdringung heterogener Theile zu einem homogenen Ganzen. Hiedurch unterscheiden sie sich auffallend von den gemengten Körpern, welche Produkte der mechanischen Zusammenfügung heterogener Stoffe, zu einem ungleichartigen Ganzen ausmachen, in welchem die Theile nur an ihren Außenflächen cohäriren und die Grundmischung derselben unverändert bleibt.

a) Zinn und Schwefel zusammengerieben, geben ein Gemenge. Wird das Gemenge zusammengeschmolzen, so entstehet geschwefeltes Zinn, dies ist eine Mischung.

b) Kali und Salpetersäure, im gehörigen Verhältniß zusammen verbunden, erzeugen ein neues Produkt, d. i. Salpeter.

§. 24.

An jedem gemischten Körper haben wir 1) seine Form; und 2) seine Qualitäten zu unterscheiden. Beide sind theils in der specifiken Natur seiner Mischungstheile, theils im quantitativen Verhältniß derselben begründet, welches sie im Zustande des Gleichgewichts gegen einander beobachten.

§. 25.

Aus einerlei heterogenen Mischungstheilen, können daher gemischte Produkte von differenten Formen und Qualitäten hervorgehen, wenn ihre quantitativen Verhältnisse gegen einander differiren.

a) Beispiele geben: 1) neutrales weinsteinsaures Kali und Weinstein; 2) neutrales kleesaures Kali und Kleesalz ꝛc.

Cohäsion.

§. 26.

Das Bestreben, welches zwei homogene Materien erkennen lassen, sich zu einer gleichfalls homogenen Substanz mit einander zu vereinigen, so wie das Bestreben zweier heterogener Stoffe sich zu einem ungleichartigen Ganzen zusammen zu fügen, wird Cohärenz, und das Resultat ihrer Vereinigung wird Cohäsion genannt.

§. 27.

Die respektive Größe der Cohäsion zwischen den Massentheilchen eines Körpers, er sey gleichartig oder ungleichartig, bestimmt den Grad seiner absoluten Festigkeit.

§. 28.

Das Bestreben, welches hingegen heterogene Materien erkennen lassen, um sich zu homogenen

Substanzen mit einander zu mischen oder zu verbinden, wird chemische Anziehung, Affinität oder Verwandtschaft genannt.

§. 29.

Sollen zwei heterogene Substanzen sich mit einander mischen, so müssen sich solche in unmittelbarer Berührung befinden. Ueben sie in diesem Zustande keine mischende Wirkung gegen einander aus, so sagt man, daß sie keine Affinität zu einander besitzen.

a) Kreide und Wasser, auch Oel und Wasser ꝛc. mischen sich nicht mit einander: sie behaupten also keine Affinität unter sich.

b) Dasselbe ist der Fall, wenn Kieselerde und Salpetersäure zusammen gebracht werden.

§. 30.

Wenn hingegen zwei heterogene Materien, durch den Actus der Affinität getrieben, mit einander in chemische Mischung treten, so beobachten solche ein bestimmtes quantitatives Massenverhältniß zu einander, um ein neutrales Produkt zu bilden.

a) Aus Kali und Salpetersäure, bis zur Neutralität verbunden, wird Salpeter erzeugt.

b) Aus Schwefelsäure und Natron wird Glaubersalz gebildet.

Lösung und Auflösung.

§. 31.

Der Erfolg, mit welchem zwei heterogene Materien gegen einander wirken, um sich zu vereinigen, oder chemisch mit einander zu verbinden, wird das Lösen, oder auch das Auflösen, und die Produkte jener Erfolge werden Lösungen oder Auflösungen genannt.

§. 32.

Das Lösen oder Auflösen, welches zwischen zweien heterogenen Materien veranstaltet werden soll, setzt voraus, daß wenigstens eine von beiden flüssig seyn muß, um die andere bequem durchdringen zu können.

a) Kristallisirte Weinsteinsäure und Talkerde zusammen gerieben, zeigen keine Wechselwirkung; wird Wasser darauf gegossen, so erfolgt eine chemische Mischung zwischen beiden.

§. 33.

Haben beide Materien, oder auch nur eine derselben, schon von Natur eine liquide Form, so nennt man den Prozeß das Lösen oder Auflösen auf dem nassen Wege.

§. 34.

Ist hingegen die Form beider Materien starr oder concret, und sind sie nicht lösbar in einer tropfbaren Flüssigkeit, so müssen solche durch Einwirkung der Hitze, nemlich durchs Schmelzen, zur wechselseitigen Durchdringung vorbereitet werden: und dann wird der Erfolg das Lösen oder Auflösen auf dem trocknen Wege genannt.

a) Ein Beispiel der Lösung auf dem trocknen Wege, giebt das Zusammenschmelzen von Zinn und Bley.

b) Ein Beispiel der Auflösung auf dem trocknen Wege, giebt das Zusammenschmelzen von Zinn und Schwefel (s. §. 23. a.).

§. 35.

Bei der Lösung eines Körpers durch einen andern scheinen beide nur in einen Zustand der wechselseitigen Cohäsion zu treten, ohne daß ihre Grundmischung wesentlich verändert wird: daher auch der gelöste Stoff durch irgend einen Sinn, vorzüglich den

des Geschmacks, noch in dem Produkte der Lösung wahrgenommen werden kann.

a) Dies ist der Fall, wenn Zucker, Küchensalz, Salpeter ꝛc. in reinem Wasser, auch wenn Kamphor oder ein Harz in Weingeist gelöst werden.

§. 36.

Bei der Auflösung wird aber nicht blos die Cohäsion zwischen den gegenseitigen Massentheilen bewirkt, sondern sie üben auch eine chemische Anziehung gegen einander aus, die Grundmischung eines jeden einzelnen Stoffes wird vernichtet, und aus ihrer Vereinigung gehet ein neues Produkt hervor.

a) Dies ist der Fall, wenn Alkalien oder Erden oder Metalloxyde durch Säuren aufgelöst werden.

§. 37.

Wenn dem Auflösungsmittel (z. B. einer Säure) ein anderer Stoff (z. B. eine Erde, ein Alkali ꝛc.) dargeboten wird, so nimmt die erstere von dem letztern nur eine bestimmte Quantität auf; und das Massenverhältniß der aufgelösten Substanz gegen das der Säure bestimmt nun die chemische Affinität beider zu einander.

§. 38.

So erfordern (nach Kirwan) 100 Theile trockne Schwefelsäure: 215 Theile Kali, 165 Natron, 110 Kalk, 90 Ammonium ꝛc. zur neutralen Mischung, und so drücken jene Zahlen die Affinitäten der sie bezeichnenden Substanzen zur Säure aus.

§. 39.

Durch den Effekt der chemischen Affinität zweier heterogenen Materien gegen einander erfolgt eine neue Mischung, oder die Produktion eines neuen gemischten

Körpers, der sowohl in der Form, als in den Qualitäten von seinen Mischungstheilen verschieden ist.

Mischende oder zusammensetzende Affinität. Ruhende Affinität.

§. 40.

Der Erfolg der chemischen Mischung zweier heterogener Materien wird eine mischende Affinität genannt. Das durch Zahlen ausgedrückte quantitative Verhältniß der Materien in ihrem neutral verbundenen Zustande nennt man die ruhende Affinität derselben, in der gemischten Substanz.

a) So ist die ruhende Affinität zwischen den Bestandtheilen des Gypses 110; denn 100 Theile Schwefelsäure halten darin 110 Theile Kalk gebunden.

Entmischende oder zerlegende Affinität.

§. 41.

Wenn die ruhende Affinität zwischen den Bestandtheilen eines gemischten Körpers bekannt ist, so kann solche aufgehoben werden, wenn man eine heterogene Substanz darauf wirken läßt, die mit dem einen oder dem andern seiner Mischungstheile eine größere Affinität besitzt.

§. 42.

In jenem Falle wird der Erfolg eine entmischende oder zerlegende Affinität genannt; denn der hinzugesetzte Stoff mischt sich mit dem einen Bestandtheile, und scheidet den andern aus.

Einfache entmischende Affinität.

§. 43.

War der entmischende Stoff einfach, so erfolgt

eine neue Mischung, mit Ausscheiden des einen Bestandtheils des entmischten Körpers. Man nennt dies eine einfache zerlegende Affinität.

a) Wenn daher Kali mit Gyps in Berührung gebracht wird, so mischt sich solches mit der Schwefelsäure, und scheidet den Kalk aus.

b) Barytwasser in eine Lösung von Glaubersalz gegossen, bringt einen Niederschlag von schwefelsaurem Baryt hervor, und es bleibt freies Natron zurück.

Wechselseitige entmischende Affinität.

§. 44.

War aber der entmischende Stoff gleichfalls schon aus zweien heterogenen Materien zusammengesetzt, so erfolgt eine Wechselwirkung oder Vertauschung zwischen den Bestandtheilen, es entstehen zwei Zerlegungen, und zwei neue Mischungen. Man nennt solches den Erfolg einer wechselseitigen Affinität.

§. 45.

Soll die wechselseitige Affinität erfolgen, so muß die Summa der zerlegenden Affinitäten größer seyn, als die der ruhenden Affinitäten war.

a) Wenn daher schwefelsaures Kali und salzsaurer Kalk zusammen kommen, so wird salzsaures Kali und Gyps gebildet.

b) Aus dem Zusammentreten von salpetersaurem Bley und schwefelsaurem Kali, entsteht schwefelsaures Bley und Salpeter.

§. 46.

Ist die ruhende Affinität zwischen den Mischungstheilen der in Berührung kommenden Körper größer als ihre zerlegenden Affinitäten, so wird keine Entmischung zwischen ihnen veranlasset.

a) Schwefelsaures Kali und Küchensalz mengen sich, ohne sich zu zerlegen.

Vorbereitende oder prädisponirende Affinität.

§. 47.

Wenn zwei heterogene Materien keine mischende Affinität gegen einander ausüben, so können solche durch das Hinzukommen eines dritten Stoffes dazu vorbereitet werden: in diesem Falle wird der Erfolg eine vorbereitende oder prädisponirende Affinität genannt.

a) So gehen die Metalle mit den Säuren keine Mischung ein, wenn sie nicht vorher mit Sauerstoff gemischt oder oxydirt worden sind.

b) Erfolgt die Auflösung eines regulinischen Metalls in einer Säure, so erfolgt dessen Oxydation entweder auf Kosten des Sauerstoffes aus der Säure selbst, oder auf Kosten desjenigen, der in dem damit verbundenen Wasser enthalten war.

c) In beiden Fällen ist der Erfolg der Auflösung mit der Entwicklung einer gasförmigen Flüssigkeit begleitet.

d) Metalloxyde werden ohne Aufwallung in den Säuren aufgelöst.

§. 48.

Unsere Kenntnisse von den chemischen Affinitäten der Körper, sind auf eine empirische Untersuchung derselben gegründet. Aber wir können sie mit Vortheil in Anwendung setzen, um bei der Wechselwirkung zwischen den Bestandtheilen der Körper, dasjenige durch Rechnung und Vernunftschlüsse zu bestimmen, was erfolgen muß.

§. 49.

Die Lehre von den chemischen Affinitäten macht also die Grundlage zur wissenschaftlichen Erkenntniß und Beurtheilung aller chemischen Wirkungen aus.

Ohne ihre Kenntniß und Anwendung, würden wir nichts als empirische Erfahrungen haben.

Chemische Verrichtungen.

§. 50.

Die chemische Bearbeitung eines Körpers, wird chemische Verrichtung oder Operation genannt. Man hat dabei entweder die Absicht, die Natur des Körpers zu erforschen, und dann heißt die Operation ein Versuch (Experimentum); oder man kennet den Erfolg schon im Voraus, und verrichtet die Operation nach bestimmten Regeln und Vorschriften, dann wird die Arbeit ein chemischer Prozeß (Processus chemicus) genannt.

§. 51.

Sowohl die chemischen Versuche als die chemischen Prozesse sind mit mischenden und entmischenden Erfolgen begleitet. Hiebei darf dasjenige, was erzeugt wird (Productum), mit demjenigen, was ausgeschieden wird (Eductum), nicht verwechselt werden.

a) Wenn Kalk und Salmiak zusammen gerieben werden, so entwickelt sich Ammonium (dies ist Edukt), und es bleibt salzsaurer Kalk zurück (dieser ist Produkt).

§. 52.

Die chemischen Operationen sind entweder natürliche oder künstliche: nemlich sie erfolgen entweder durch die natürlichen Kräfte der Körper veranlasset; oder sie werden durch künstliche Kräfte hervorgebracht.

§. 53.

Zu den durch natürliche Kräfte veranlasseten chemi-

schen

schen Operationen gehören: das Leben und die Vegetation der organischen Geschöpfe, die Wirkung des Düngers, das Keimen der Saamen, das Reifen der Früchte, das Malzen der Getraidearten, die Veränderung der Knollen- und Wurzelgewächse, welche sie in verschiedenen Zeitperioden erleiden, die Weingährung, die Essiggährung, die Fäulniß, und die Verwesung organischer Substanzen ꝛc.

§. 54.

Zu den durch die Kunst veranlasseten Operationen, gehören alle übrige, denen man die Körper unterwerfen kann.

Zweck der chemischen Arbeiten.

§. 55.

Durch eine fortgesetzte chemische Bearbeitung der natürlichen Körper, hat man die Kunst erlernet: 1) ihre Grundmischung zu erforschen; 2) solche zu zergliedern, und nützliche Bestandtheile aus ihnen abzusondern; 3) durch die Verbindung mehrerer heterogener Substanzen mit einander, neue Produkte zu erzeugen; 4) die Wirkungen der Natur richtig zu beobachten und zu beurtheilen; endlich 5) alles, was die Natur unsern Sinnen darbietet, theils zur Nothdurft, theils zur Bequemlichkeit des menschlichen Lebens vorzubereiten und zu veredlen.

§. 56.

Aus solchen Bearbeitungen der natürlichen Körper, und einer wohlgeordneten Anwendung derselben auf die Bedürfnisse der menschlichen Gesellschaft sind nach und nach die wichtigsten derjenigen Künste, Fabriken, Ma-

nufakturen, und ökonomisch-technischen Gewerbe hervorgegangen, welche mit der Chemie in einer mehr oder weniger bedeutenden Relation stehen.

§. 57.

Die Chemie lehret also die natürlichen Körper nach ihrer Grundmischung und ihren davon abhängenden Kräften erforschen. Die Künste, Fabriken, Manufakturen und Gewerbe wenden die ihnen durch die Chemie dargebotenen Erfahrungen an, um solche fürs praktische Leben in Ausübung zu setzen.

§. 58.

Die Urquelle, aus welcher alle Beschäftigungen kultivirter Nationen entspringen, ist der Ackerbau in seinem weitesten Umfange. Auch die Ackerbaukunst ist also ein überaus wichtiger Zweig der allgemeinen Chemie.

§. 59.

Der denkende Landwirth ist der Experimentator, die Erde ist sein Laboratorium, in welchem er die ihr dargebotenen Früchte ernähret und vervielfältiget, so wie er durch ihre Zergliederung, Absonderung und Mischung neue Edukte und Produkte daraus hervorgehen läßt, die dem Staate die wichtigsten Erwerbsquellen eröffnen, und den darauf verwendeten Fleiß belohnen.

§. 60.

Der Künstler, der Fabrikant, der Manufakturist, und der Gewerbetreibende Bürger im Staate sind diejenigen, welche die Erzeugnisse des Ackerbaues und der Viehzucht weiter verarbeiten, solche veredlen, und zu den wichtigsten Gegenständen des Handels vorbereiten.

§. 61.

Der Financier, der Kammeralist, denen die obere

Aufsicht über die Verwaltung des Staats und seiner Revenüen anvertrauet ist, deren Zweck es daher seyn muß, die Produktion zu vervielfältigen, und die natürlichen, so wie die künstlichen Erzeugnisse durch Umtausch in baares Geld zu verwandeln, folglich den Handel zu beleben, dürfen daher mit den Grundsätzen, auf welche die nächsten Erwerbsquellen sich stützen, nicht unbekannt seyn, wenn sie sie aus richtigen Gesichtspunkten übersehen und beurtheilen wollen.

§. 62.

Jene Grundzüge sind hinreichend, dasjenige bestimmt zu erläutern, was unter dem Prädikat Kammeral-Chemie verstanden werden muß: sie begreift nemlich die specielle Anwendung der Chemie auf die damit in Beziehung stehenden Gegenstände des Ackerbaues, der Forstwissenschaft, der Künste, der Fabriken, der Manufakturen, der landwirthschaftlichen Gewerbe, und endlich der Gesundheits-Polizei in sich. Jeder einzelne dieser verschiedenen Zweige der Kammeral-Chemie, soll unter besondern Abschnitten, weitläuftiger abgehandelt und erörtert werden.

Erster Abschnitt.

Allgemeine Uebersicht der chemischen Elementar-Gesetze, als Vorbereitung zur Kammeral-Chemie.

§. 63.

Die heterogenen Materien, in welche man zuletzt die natürlichen Körper chemisch zergliedern kann, werden chemische Elemente oder auch chemische Grundstoffe genannt, und mit eigenen Namen bezeichnet, die aus ihren specifiken Eigenschaften abgeleitet sind.

§. 64.

Da aber wegen ~~dem Effect~~ der allgemeinen Anziehungskraft nichts rein Einfaches im Weltraum existiren kann; so müssen auch die chemischen Elemente noch einen gemischten Zustand besitzen, und können für sich nie ganz einfach dargestellt werden.

§. 65.

Wir müssen uns daher begnügen, das Daseyn der wahren Elemente in jenen Produkten ihrer Mischung, theils aus deren Form, theils aus deren Wirkung unter sich, so wie gegen andere Materien zu erkennen und zu beurtheilen.

§. 66.

Zu den bis jetzt bekannten Elementen müssen gerechnet werden: 1) der Wärmestoff; 2) der Lichtstoff; 3) der Sauerstoff; 4) der Stickstoff; 5) der Wasserstoff; 6) der Kohlenstoff; 7) der Phosphorstoff; 8) der Schwefelstoff; 9) die Metallstoffe; 10) die Alkalien; 11) die Erden.

a) Die Alkalien, so wie die einfachen Erden sind bisher als unzerlegte Materien angesehen worden. Den neuesten Erfahrungen zu Folge scheinen solche Produkte der natürlichen Mischung eigenthümlicher metallähnlicher Elemente mit Sauerstoff auszumachen.

Nähere Betrachtung der chemischen Elemente.

Erste Abtheilung.

Der Wärmestoff.

§. 67.

Die Empfindung der Wärme ist das Resultat der Wirkung eines eignen chemischen Elementes, welches Wärmestoff (Caloricum), auch Wärme zeugender Stoff (Thermogenium) genannt wird.

§. 68.

Der Wärmestoff läßt sich nur allein durch den Sinn des Gefühls wahrnehmen. Wärme und Hitze sind bloß verschiedene Grade seiner Wirkung.

§. 69.

Die allgemeinste Eigenschaft des Wärmestoffes be-

stehet in seiner Fähigkeit, alle Körper ohne Unterschied zu durchdringen, und solche dadurch auf eine mannigfaltige Weise zu verändern.

§. 70.

Wenn der Wärmestoff einen Körper durchdringt, so tritt er entweder bloß in Adhäsion, oder in Cohäsion, oder in Affinität mit demselben.

§. 71.

Im ersten Fall wird der Körper bloß erhitzt, im zweiten wird er in eine tropfbare oder dunstförmige Flüssigkeit verwandelt, im dritten wird er in die permanent-elastische Form übergeführt.

§. 72.

Das erste, was wir bei der Einwirkung des Wärmestoffes auf einen Körper wahrnehmen, ist Ausdehnung, nemlich Erweiterung des Volumens desselben; er mag concret, oder tropfbar, oder gasförmig seyn.

§. 73.

Durch diese ausdehnende Wirkung spannet er die empfindbaren Organe unsers Körpers, und erregt das Gefühl der Wärme oder Hitze.

§. 74.

Wirkt derselbe aber auf leblose, nicht organisirte Materien, z. B. Luft oder Wasser und andere tropfbare Flüssigkeiten, so dehnt er sie im Volum aus, und nun kann sein Daseyn auch durchs Gesicht wahrgenommen werden.

§. 75.

Gehet der Wärmestoff aber eine chemische Mischung mit den Körpern ein, so werden sie dadurch

in den permanent-elastischen oder gasförmigen Zustand übergeführt.

§. 76.

Das Daseyn des chemisch-gebundenen Wärmestoffes in einem Körper kann nur aus seiner Constitution, nemlich seiner Form, wahrgenommen und beurtheilt werden.

§. 77.

Das Daseyn des bloß adhärirenden Wärmestoffes kann aber durch das Thermometer, oder Thermoscop wahrgenommen und geschätzt werden.

§. 78.

Der Grad der Wärme oder Hitze, welchen ein Körper besitzt, wird die Temperatur desselben, oder auch seine empfindbare Wärme genannt.

§. 79.

Körper, denen der Wärmestoff bloß adhäriret und die ihn bei einem ununterbrochenen Zufluß desselben fortleiten, werden Wärmeleiter genannt.

§. 80.

Zu den vollkommensten Wärmeleitern gehören die Metalle, zu den mittelmäßigen die Erden und Steine, zu den schlechtesten die Luft, das Holz, das Stroh, die wollenen Zeuge ꝛc.

§. 81.

Werden concrete Substanzen, welche mit dem Wärmestoff in cohärirender Anziehung stehen, damit in Berührung gebracht, so saugen sie eine bestimmte Quantität von selbigem ein, und gehen dadurch in die liquide Form über; ohne in der Temperatur erhoben zu werden.

a) Werden Eis oder Schnee von Null-Grad Reaum.

(oder 32° Fahrenh.) mit Wasser von 57° Reaum. (oder 162° Fahrenh.) bei gleichen Theilen in Berührung gesetzt, so schmelzen jene Materien, und die Temperatur des Gemenges bleibt Null Reaum. (oder 32° Fahrenh.).

b) Eis und Schnee schmelzen aus gleichem Grunde über dem Feuer, ohne sich in der Temperatur zu erheben.

§. 82.

Der Uebergang concreter Materien in die liquide Form ist allemal mit einer Cohäsion des Wärmestoffs begleitet, der also die Ursache der liquiden Form in den tropfbaren Flüssigkeiten ausmacht.

Vertheilung der Wärme.

§. 83.

Tropfbare Flüssigkeiten, die einmal so viel Wärmestoff gebunden halten, als sie zur liquiden Form gebrauchen, treten mit dem ferner darauf wirkenden bloß in Adhäsion, und werden in der Temperatur erhoben.

a) Daher erwärmen sich alle Flüssigkeiten über dem Feuer.

§. 84.

Werden dergleichen Flüssigkeiten von homogener Art unter gleichen Massen und verschiedenen Temperaturen zusammen gemengt, so setzt sich die Wärme zwischen ihnen ins Gleichgewicht, und die Temperatur des Gemenges hält dann das arithmetische Mittel von beiden.

a) Gleiche Theile Wasser von 15° und von 65° Temperatur zusammen gemengt geben ein Gemenge, dessen Temperatur gleich 40° ist.

§. 85.

Wenn die Substanzen homogen, die Massen und Temperatur derselben aber verschieden sind, so verhält

sich die Temperatur des Gemenges, wie der Quotient aus den Produkten der Massen mit den Temperaturen, dividirt durch die Summe der Massen.

Kapacität der Körper für die Wärme.

§. 86.

Werden hingegen heterogene Substanzen, die sich nicht chemisch mischen, unter gegebenen Massen und Temperaturen mit einander gemengt, so richtet sich die Temperatur des Gemenges nach den Fähigkeiten derselben, den Wärmestoff in ihren Zwischenräumen verborgen, und fürs Thermometer unempfindlich zu machen. Jenes Vermögen wird Kapacität der Körper für die Wärme genannt.

a) So besitzt das Gemenge von gleichen Theilen Oel zu 70° Fahrenheit, und Wasser von 100° Fahrenheit, eine Temperatur von 90°. Hier setzt also das Wasser 10° seiner Wärme an das Oel ab, und erhebt solches in der Temperatur um 20°; folglich verhält sich die Kapacität des Wassers für die Wärme zu der des Oels, wie 2 : 1.

b) Quecksilber von 110° mit Wasser zu 44° bei gleichen Theilen gemengt geben ein Gemenge, dessen Temperatur 47° ist. Hier verliert also das Quecksilber 63° Wärme, und diese erheben das Wasser nur um 3° in der Temperatur: folglich verhält sich die Kapacität des Wassers zu der des Quecksilbers, wie 21 : 1; das heißt: die Wärme, welche das Wasser um einen Grad erhebt, erhebt das Quecksilber um 21 Grade der Temperatur.

§. 87.

Hieraus folgt also, daß, wenn gleich die Temperatur von verschiedenen heterogenen Substanzen dieselbe ist, sie dennoch in gleichen Massen verschiedene Quantitäten des Wärmestoffes enthalten können: daraus

entsteht der Begriff von comparativer oder specifiker Wärme.

a) Wenn Quecksiber, Leinöl und Wasser einerlei Temperatur besitzen, so enthält also das Leinöl $10\frac{1}{2}$, und das Wasser 21mal mehr Wärmestoff als das Quecksilber.

§. 88.

Vermöge der verschiedenen Kapacitäten der Körper für den Wärmestoff lassen sich auch die Erfolge der kaltmachenden Mischungen erklären, weil hiebei allemal das Produkt derselben, um flüssig zu bleiben, Wärme einsaugt, und daher Temperatur-Verminderung veranlasset.

a) Daher schmelzt ein Gemenge von Salpeter und Salmiak, wenn es mit Salpetersäure übergossen wird, und erzeugt Kälte. Eben dies ist der Fall, wenn kristallinisches Glaubersalz in concentrirte Schwefelsäure (Vitriolöl) geschüttet wird. Ueberhaupt ist der Uebergang starrer oder concreter Materien in die flüssige Form, sie mag tropfbar oder dunstförmig seyn, allemal mit Verminderung der Temperatur begleitet.

b) Aus den veränderten Kapacitäten für die Wärme läßt sich vielleicht auch die Entstehung der Kälte im Winter erklären.

Kochen der tropfbaren Flüssigkeiten. Verdampfen derselben. Dünste.

§. 89.

Werden liquide, also mit dem Wärmestoff in neutraler Mischung befindliche Substanzen, z. B. Quecksilber, Wasser ꝛc. in Gefäßen über dem Feuer behandelt, so adhäriret ihnen Wärmestoff ohne unempfindbar zu werden, sondern sie erheben sich dadurch in der Temperatur. und nachst ihre Temperatur

a) Ist die Temperatur des Wassers auf 80° Reaum. oder 212° Fahrenh., die des Quecksilbers aber auf $252\frac{4}{9}$° Reaum. oder 600° Fahrenh. gestiegen, so erheben sich die zu Dunst ausgedehnten Theile mit Gewalt, sie steigen in Blasen empor, und setzen die ganze Flüssigkeit in wallende Bewegung: so entstehet das Kochen der Flüssigkeiten.

§. 90.

Beim Kochen der tropfbaren Flüssigkeiten in offnen Geschirren werden solche nach und nach gänzlich in Dünsten oder Dämpfen verflüchtiget, und nur die nicht flüchtigen Theile, welche sie etwa eingemischt enthielten, bleiben zurück. Man nennt dies das Abdunsten oder das Eindicken.

§. 91.

Läßt man die in der Wärme flüchtigen Flüssigkeiten in verschlossenen Gefäßen kochen, z. B. in Destillirblasen, in Kolben mit Helmen, in Retorten mit Vorlagen rc., so verdicken sich die Dünste in den Vorlagen, und gehen in die tropfbare Form zurück. Eine solche Operation wird Destillation genannt.

§. 92.

Werden hingegen concrete Substanzen in Gefäßen eingeschlossen der Einwirkung des Feuers ausgesetzt; so verändern sie entweder ihre Form gar nicht, oder sie nehmen eine liquide Form an, oder sie werden in Dämpfen verflüchtigt, die sich in der Kälte zu concreten Substanzen verdichten.

§. 93.

Im ersten Fall werden jene Körper feuerfeste, im zweiten werden sie schmelzbare, im dritten werden sie sublimirbare Körper genannt. Hierauf

gründen sich zwei in der Chemie sehr oft vorkommende Operationen: die Schmelzung und die Sublimation. Beide sind Resultate der Lösung concreter Substanzen durch den Wärmestoff.

Zweite Abtheilung.

Der Lichtstoff und das Licht.

§. 94.

Das Licht, welches die Körper im Weltraume erleuchtet, und durch sein Zurückstrahlen von ihnen nach unsern Augen unsrer Seele ein Bild von ihnen eindrückt, oder solche sichtbar macht, spielet in der organischen, so wie in der unorganischen Natur eine überaus wichtige Rolle, und muß daher als eine eigene Potenz in der Körperwelt anerkannt werden.

a) Unsere Erkenntnisse über die Natur und das Wesen des Lichts, sind zur Zeit noch sehr begrenzt. Vielleicht ist es in seinem strahlenden Zustande das Produkt der Mischung eines eigenen Elements, des Lichtstoffes (Lucium, Photogenium) mit dem Wärmestoff im neutralen Zustande.

b) Vielleicht macht es ein bildendes Element in allen denjenigen Materien aus, die mit der Erscheinung des Lichtes verbrennen, wie die Vegetabilien, die Metalle, der Schwefel, der Phosphor u. s. w.

§. 95.

Viele vegetabilische und animalische Substanzen leuchten, während sie faulen oder verwesen, im Dunkeln. Phosphor leuchtet im Dunkeln, wenn er mit der Luft in Berührung stehet. Im Sauerstoffgas verbrennt der Phosphor mit dem lebhaftesten Lichte ꝛc. Sollte dieses nicht im erstern Fall eine Aus-

sonderung, im zweiten eine Erzeugung des Lichtes andeuten?

§. 96.

Das Licht der Sonne, welches den Erdball erleuchtet und erwärmt, und für alle lebenden organischen Geschöpfe auf demselben ein wohlthätiges Agens ist, scheint eine immerwährende Entmischung durch dieselben zu erleiden.

§. 97.

Jene Entmischung des Sonnenlichtes scheint auf eine Einsaugung des Lichtstoffes durch die organischen Geschöpfe gegründet zu seyn. Hierdurch wird der Wärmestoff daraus wahrscheinlich entwickelt, und wirkt nun als erwärmendes Mittel für jene Geschöpfe.

§. 98.

Die Erfahrung lehrt, daß lebende Pflanzen und warmblütige Thiere, wenn sie im Dunkeln bei gänzlicher Abwesenheit des Lichtes wohnen, erkranken und bleichsüchtig werden. Sie müssen folglich Etwas aus dem Lichte einsaugen, das ihrer Gesundheit zuträglich ist, und dies scheint der Lichtstoff selbst, als Element des Lichtes, zu seyn.

§. 99.

Daher sehen wir die Temperatur auf hohen felsigen nicht mit Pflanzen bewachsenen Bergen abnehmen, während solche um so größer ist, je mehr das Sonnenlicht organische Geschöpfe berührt, die eine Entmischung desselben veranlassen.

§. 100.

Auch viele nicht organische Substanzen, z. B. der Phosphor, der Schwefel und die Metalle,

scheinen den Lichtstoff als einen Mischungstheil zu enthalten, der mit ~~der Existenz~~ ihrer specifiken Natur und Constitution unzertrennlich verbunden ist.

§. 101.

Eben so ist es wahrscheinlich, daß die Farben der organischen und anorganischen Körper, welche sie im erleuchteten Zustande in unsere Augen werfen, als Folge des in ihnen gebundenen Lichtstoffes anzusehen sind: so daß nur diejenigen weiß erscheinen, welche das Licht unverändert reflektiren; alle übrige aber farbig erscheinen müssen, welche das darauf fallende Licht in seiner Mischung ändern, und ein im quantitativen Verhältniß seiner Mischungstheile gestöhrtes Licht zurück werfen.

§. 102.

Die gelben Blätter der Pflanzen nehmen bei der Einwirkung des Lichtes eine grüne Farbe an; die grünen Obstfrüchte färben sich gelb und roth, sie reifen, und ändern ihre saure Grundmischung in eine süße, zuckerartige um. Die saftreichen Pflanzen hauchen während der Vegetation Sauerstoffgas aus. Pflanzen und Blumen neigen sich immer nach der Seite hin, von welcher das Licht herkömmt.

§. 103.

Auch viele nicht organische Substanzen scheinen das darauf wirkende Licht zu entmischen: die Metalloxyde, die Metallauflösungen und die Metallsalze (vorzüglich die der edlen Metalle), werden bei der Einwirkung des Lichts zersetzt und gefärbt; dagegen sie in dunkler Wärme jene Veränderung nicht erleiden.

§. 104.

Der Lichtstoff scheint daher in der That eine wichtige Rolle in der organischen und anorganischen Natur zu spielen. Aber vermöge der ihn afficirenden allgemeinen Anziehung kann derselbe eben so wenig wie der Wärmestoff jemals ungemischt existiren: er gehet vielmehr in eben dem Augenblick, wo er aus seiner Mischung heraustritt, wieder eine neue Mischung mit andern Elementen ein.

Das Feuer.

§. 105.

Wenn Licht und Wärme gemeinschaftlich wirken, so entstehet dasjenige Phänomen, welches Feuer genannt wird. So ist also die Sonnenwärme wahres Feuer: denn es wärmet und leuchtet zu gleicher Zeit, weil bei der Einwirkung des Sonnenlichtes ein Theil desselben durch die organischen Körper zerlegt, und Wärmestoff daraus in Freiheit gesetzt wird, der mit dem übrigen Lichte gemengt bleibt. Wie das gemeine oder Küchenfeuer entstehet, wird späterhin erörtert werden.

Dritte Abtheilung.

Der Sauerstoff und das Sauerstoffgas.

§. 106.

Der Sauerstoff oder Säure zeugende Stoff (Oxygenium) ist ein eignes Element, welches die Eigenschaft besitzt, in der Mischung mit einigen andern Elementen Säuren zu erzeugen, von welcher Eigenschaft seine Benennung abgeleitet ist.

§. 107.

Der Sauerstoff liegt sehr häufig im Weltraume verbreitet, aber immer schon in einem gemischten Zustande; wir können ihn also bloß aus den Produkten seiner Mischung erkennen.

§. 108.

In der neutralen Mischung mit dem Wärmestoffe wird der Sauerstoff zu einer permanent-elastischen Luftart ausgedehnt, welche Sauerstoffgas, auch Säure zeugendes Gas (Gas oxygenii) genannt wird.

a) Gas und Luft sind gleich bedeutende Ausdrücke, welche gebraucht werden, um den Zustand einer permanent-elastischen, also weder durch Kälte, noch durch Compression, noch durch Wasser verdichtbaren Substanz damit zu bezeichnen. Hiedurch unterscheiden sich die Gasarten hinreichend von den Dünsten.

§. 109.

Jenes Sauerstoffgas macht einen sehr wichtigen Gemengtheil der atmosphärischen Luft aus, und giebt ihr allein das Vermögen, die Respiration, und die Verbrennung der Körper zu unterhalten. Es ist außerdem etwas specifisch-leichter als die atmosphärische Luft, farbenlos, geruchlos, und schwer mit dem Wasser mengbar. Es begünstigt die Verbrennung aller Körper im hohen Grade, und setzt dabei seinen Sauerstoff an die verbrennliche Substanz ab.

§. 110.

Wenn man daher einen zur Säurebildung geeigneten Stoff in einer eingeschlossenen Quantität des Sauerstoffgases verbrennen läßt, so ziehet solcher den Sauerstoff daraus an, und geht in den Zustand

einer

einer Säure über; wogegen der mit dem Sauerstoff gemischt gewesene Wärmestoff in Freiheit gesetzt wird.

§. 111.

War das zur Säurebildung geeignete Element mit Lichtstoff gemischt, so erfolgt eine wechselseitige Affinität zwischen den Elementen: der Sauerstoff mischt sich mit dem Säure fähigen Element zur Säure, und der Lichtstoff mit dem Wärmestoffe zum Licht.

a) Verbrennet man Phosphor in atmosphärischer Luft, so wird Phosphorsäure und Licht gebildet; und die Luft wird um 21 Procent im Umfang vermindert.

§. 112.

Mit Ausnahme einiger wenigen läßt sich das Daseyn des Sauerstoffes, als ein nothwendiges bildendes Element, in den meisten Säuren erweisen; und wir können daher aus der sauren Beschaffenheit irgend eines Körpers immer mit Wahrscheinlichkeit auf das Daseyn des Sauerstoffes in ihm, als ein bildendes Element desselben, schließen.

§. 113.

Werden Metalle mit dem Sauerstoffgas oder mit atmosphärischer Luft bei hinreichenden Temperaturen in Berührung gehalten, so saugen auch diese den Sauerstoff daraus an, und der in ihnen gebundene Lichtstoff wird frei, der mit dem Wärmestoff des entmischten Sauerstoffgases in Verbindung tritt, und Licht erzeugt. Die Mischung eines metallischen Elements mit dem Sauerstoffe wird Metalloxyd genannt: folglich muß auch in

jedem Metalloxyde der Sauerstoff ein bildendes Element ausmachen.

§. 114.

Sowohl die Metalloxyde als die Säuren und so auch viele Salze können daher vermöge des darin gebundenen Sauerstoffs angewendet werden, um durch eine schickliche Entmischung derselben, Sauerstoffgas daraus zu entwickeln.

a) Vorzüglich qualificiren sich dazu: unter den Metalloxyden: 1) das rothe Quecksilberoxyd, 2) das schwarze Manganoxyd; unter den Säuren: 1) die Salpetersäure, 2) die Chlorine (oxydirte Salzsäure); unter den Salzen: 1) alle mit der Salpetersäure, so wie mit der Chlorinsäure gebildete Salze.

§. 115.

Um Sauerstoffgas zu entwickeln, schließt man die Metalloxyde oder die Salzverbindungen in eine Retorte ein, die mit einem Gasentbindungsrohre verbunden ist. Man hängt die erstere ins Feuer, das letztere aber in ein Gefäß mit Wasser, und fängt das sich entwickelnde Gas unter mit Wasser gefüllten Gefäßen auf. Die Salpetersäure leitet man durch glühende irdene Röhren, die Chlorin- oder oxydirte Salzsäure setzt man der Einwirkung des Sonnenlichts aus.

a) Beweis durch die Darstellung des Sauerstoffgases, aus irgend einer jener Substanzen.

§. 116.

Die für sich zerlegbaren Metalloxyde entmischen hiebei das mit dem Wärmestoff gemeinschaftlich darauf wirkende Licht; sie ziehen den Lichtstoff daraus an, um die metallische Form wieder anzunehmen;

und sie geben den Sauerstoff an den Wärmestoff ab, der ihn zum Sauerstoffgas ausdehnet.

§. 117.

Die Säuren, sowohl in ihrem freien als in ihrem an neutralisirende Basen gebundenen Zustande, üben eine ähnliche Veränderung auf das aus dem Feuer darauf wirkende Licht aus: das Säure fähige Substrat tritt mit dem Lichtstoffe, der Sauerstoff tritt aber mit dem Wärmestoffe in Mischung, und wird zum Sauerstoffgas ausgedehnt.

§. 118.

Das Sauerstoffgas, welches während der Vegetation der saftigen und andern Pflanzen exhalirt wird, scheint theils von dem während der Vegetation zerlegten Wasser, theils von der zerlegten Kohlenstoffsäure abzustammen, die sie durch die einsaugenden Gefäße der Blätter aus dem Dunstkreise in sich nehmen.

§. 119.

So sehen wir den für sich nicht darstellbaren Sauerstoff sich fast ununterbrochen mit andern Elementen mischen, und aus den Produkten seiner Mischung heraustreten. Wir können sein Daseyn dadurch sinnlich wahrnehmen, und selbst die quantitativen Verhältnisse desselben beurtheilen.

§. 120.

So spielet dasjenige Element, welches Sauerstoff genannt wird, eine überaus wichtige Rolle in der organischen und anorganischen Körperwelt: es veranlasset Zerlegungen und Zerstörungen der Körper, und übt ein ewiges produktives Vermögen nach

Produktion neuer Körper aus, wie solches weiterhin specieller erläutert werden wird.

Vierte Abtheilung.

Der Stickstoff und das Stickstoffgas.

§. 121.

Wenn die Verbrennung des Phosphors in eingeschlossener atmosphärischer Luft (§. 111. a.) beendigt ist: so findet man den Phosphor in eine trockne Säure verwandelt, und die Luft ist um 21 Procent im Umfang vermindert. Jene Säure wird Phosphorsäure genannt.

§. 122.

Die nach der Verbrennung übrig bleibende Luftmasse ist nicht mehr vermögend, weder die Verbrennung eines Körpers, noch die Respiration eines Thieres, zu unterhalten: jener erlöscht darin, und letzteres wird darin getödtet. Sie wird aus dem Grunde Stickstoffgas (Gas azoticum) genannt.

a) Eine gleiche Ausscheidung des Stickstoffgases aus der atmosphärischen Luft erfolgt auch, wenn Metalle darin verbrannt oder oxydirt werden.

b) Weniger rein, sondern mit kohlenstoffsaurem Gas gemengt, gewinnt man das Stickstoffgas nach der Verbrennung des Salpeters, so wie der kohlenstoffhaltigen organischen Substanzen in der atmosphärischen Luft.

§. 123.

Das Stickstoffgas ist das Produkt der Mischung eines eigenthümlichen Elementes mit dem Wärmestoffe, durch welchen solches in die Gasform ausgedehnt worden ist. Das Element selbst, welches dem

Stickstoffgas zum ponderablen Substrat dienet, wird Stickstoff (Azotum) genannt.

§. 124.

Das Stickstoffgas ist um etwas specifisch-leichter als atmosphärische Luft, farbenlos, schwer mit dem Wasser mischbar, und weder zur Erhaltung der Verbrennung, noch der Respiration tauglich.

a) Jenes Element besitzt die Eigenschaft, in der völlig neutralen Mischung mit dem Sauerstoffe, die Salpetersäure zu produciren: daher solches auch Salpeterstoff oder Salpeter zeugender Stoff (Nitrogenium), so wie das Produkt seiner Mischung mit dem Wärmestoffe Salpeterstoffgas oder Salpeter zeugendes Gas (Gas Nitrogenii) genannt wird.

§. 125.

Auch der Stickstoff, oder Salpeterstoff spielt eine äußerst wichtige Rolle in der organischen Natur: er macht ein bildendes Element aller animalischen, so wie auch vieler vegetabilischen Substanzen aus; und sein Daseyn bestimmt die Grenze, so wie den Uebergang zwischen der animalischen und der vegetabilischen Natur eines Körpers.

§. 126.

Dieses Element kann aber eben so wenig als jedes andere für sich darstellbar seyn, weil sein Bestreben nach Mischung und Produktion unvertilgbar ist. Wir müssen uns daher auch bei ihm begnügen, sein Daseyn aus den Produkten seiner Mischung zu erkennen und zu beurtheilen. Beispiele hievon werden weiterhin näher erörtert werden.

Die atmosphärische Luft. Der Dunstkreis.

§. 127.

Atmosphärische Luft nennt man das sehr gemengte Fluidum, welches den Dunstkreis ausfüllet, in welchem wir leben, athmen und uns bewegen, welches zur Unterhaltung der Verbrennung unentbehrlich ist, und auf den Wachsthum der Pflanzen und ihr Gedeihen einen überaus wichtigen Einfluß ausübt.

§. 128.

Außer einer mehr oder minder großen Anhäufung von wäßrigen Dünsten, freier Wärme, Elektricität, magnetischem Fluidum, unsichtbaren Insekten und Staubtheilen, besteht der Dunstkreis zum größten Theil aus einem unsichtbaren, wägbaren, permanent-expansiblen und compressiblen Wesen, und dies ist eigentlich das, was Luft genannt wird.

§. 129.

Die atmosphärische Luft ist aus zweien differenten Gasarten gemengt, dem Sauerstoffgas und dem Stickstoffgas, und zwar in einem quantitativen Verhältniß von 21 des Erstern zu 79 des Letztern, in 100 Theilen des Umfangs. Gewöhnlich hält sie auch etwas kohlenstoffsaures Gas eingemengt.

§. 130.

Ob in den höchsten Regionen der Atmosphäre noch andere Gasarten existiren, wie einige Erfahrungen zu beweisen scheinen, dies zu untersuchen gehört nicht hieher.

§. 131.

Als ponderables und compressibles Fluidum, übt die atmosphärische Luft einen steten Druck auf jeden in

ihr befindlichen Körper aus, der bald abnehmend, bald zunehmend ist, und aus dem jedesmaligen Stande des Barometers beurtheilt werden kann.

§. 132.

Die natürliche specifische Dichtigkeit der Luft bei einem Barometerstande von 28 Zoll und einer Temperatur von 65° Fahrenheit oder $14\frac{2}{3}$° Reaumur, verhält sich zu der des reinen Wassers wie 1 : 800, sie ist also 800mal specifisch = leichter als Wasser.

§. 133.

Die specifische Dichtigkeit der atmosphärischen Luft wächst theils mit ihrer zunehmenden Befreiung von fremdartigen Dünsten und andern Theilen, theils mit der Verminderung der atmosphärischen Temperatur.

§. 134.

Ihre Dichtigkeit nimmt aber ab nach dem Verhältniß, wie sie mit Wasserdünsten und mit freier Wärme beladen wird.

§. 135.

Der Dunstkreis ist aber nicht bloß ein natürliches Reservoir für die reine atmosphärische Luft, er ist auch ein Sammelplatz für eine sehr große Anzahl anderer expansibler Materien, die darin emporsteigen, sich mischen, und sich zerlegen, und so zur Bildung der mannichfaltigen Meteore oder Lufterscheinungen Anlaß geben, welche wir im Dunstkreise wahrnehmen; die weiterhin näher bestimmt werden sollen.

Fünfte Abtheilung.

Der ~~Wärmestoff~~ Wasserstoff und das Wasserstoffgas.

§. 136.

Wasserstoff, auch Wasser zeugender Stoff (Hydrogenium) wird dasjenige eigenthümliche Element genannt, welches die Fähigkeit besitzt, in der Mischung mit dem Sauerstoffe reines concretes Wasser zu erzeugen.

§. 137.

Auch der Wasserstoff spielt eine überaus wichtige Rolle in der organischen, so wie in der anorganischen Natur. Er ist eben so wenig wie eines der andern Elemente für sich darstellbar, und sein Daseyn kann daher nur allein aus den Produkten seiner Mischung erkannt und beurtheilt werden.

§. 138.

Die einfachste Verbindung, in welcher der Wasserstoff dargeboten wird, ist das Produkt seiner Mischung mit dem Wärmestoffe. In diesem erscheint derselbe zur permanenten Gasform ausgedehnt, und wird daher Wasserstoffgas (Gas hydrogenii) genannt.

§. 139.

Man gewinnet den Wasserstoff in dieser Form, wenn das Wasser einer solchen chemischen Entmischung unterworfen wird, daß die Elemente desselben eine Trennung erleiden, und der Wasserstoff dabei mit dem Wärmestoffe in neutrale Mischung treten kann.

§. 140.

Dies ist der Fall: 1) wenn Wasserdämpfe über rothglühendes Eisen oder einige andere leicht oxydirbare Metalle hingeleitet werden; 2) wenn

man das mit Schwefel- oder Salzsäure gemengte Wasser auf die darin auflösbaren Metalle wirken läßt; 3) wird Wasserstoffgas entwickelt, da, wo organische Substanzen des Pflanzen- und Thierreichs faulen und verwesen; 4) da, wo Wasser mit brennenden organischen Stoffen in Berührung kommt, und auf vielen andern Wegen.

§. 141.

Am reinsten gewinnt man jenes Gas, wenn Wasserdämpfe über glühendes Eisen hin geleitet werden. Das Wasser setzt hiebei seinen Sauerstoff an das Eisen ab, und ändert solches in Eisenoxyd um. Das Eisen giebt indessen den darin gebundenen Lichtstoff an den Wasserstoff ab, und erzeugt Lichtwasserstoff, der durch den mitwirkenden Wärmestoff zur gasförmigen Flüssigkeit ausgedehnt, das Wasserstoffgas bildet, das nun aufgefangen werden kann.

§. 142.

Löset man Metalle in dazu schicklichen Säuren auf, so ist auch das hier sich entwickelnde Wasserstoffgas ein Edukt des dabei entmischten Wassers, das seinen Sauerstoff an die Metalle absetzt, welche dagegen ihren Lichtstoff abgeben, der mit dem Wasserstoff in Mischung tritt, worauf nun durch den aus der Säure frei werdenden Wärmestoff das Ganze zur Gasform ausgedehnt wird.

§. 143.

Das Wasserstoffgas ist in seinem vollkommen reinen Zustande farbenlos, geruchlos, und 14mal specifisch-leichter als atmosphärische Luft; es ist unfähig, die Respiration und die Verbrennung

zu unterhalten; es ist aber selbst entzündlich, wenn es bei der hinreichenden Temperatur mit Sauerstoffgas in Berührung kommt.

Knallgas.

§. 144.

Werden zwei Theile Wasserstoffgas mit einem Theil Sauerstoffgas gemengt, und das Gemenge entzündet, so verbrennt solches mit einem bedeutenden Knalle. Die Grundlagen beider Gasarten vereinigen sich mit einander, und es wird Wasser erzeugt. Ein solches Gemenge wird daher Knallluft, oder Knallgas genannt.

§. 145.

Außer dem Sauerstoffe, dem Lichtstoffe und dem Wärmestoffe geht der Wasserstoff auch mit allen übrigen Elementen eigne Mischungen ein, und producirt neue Substanzen, aus deren Form und Qualitäten sein Daseyn erkannt werden kann; wie solches weiterhin näher erörtert werden wird.

Sechste Abtheilung.

Der Kohlenstoff und die Kohle.

§. 146.

Die Kohle, welche nach vollendeter flammender Entzündung des Holzes und jedes andern Pflanzenkörpers zurück bleibt, ist ein sehr gemischter Körper, seine Mischungstheile sind: Erden, Salze, Lichtstoff, und ein ganz eigenthümliches für sich nicht darstellbares Element, welches Kohlenstoff oder Kohle zeugender Stoff (Carbogenium) genannt wird.

§. 147.

Der reine Kohlenstoff ist für sich nicht darstellbar; aber in der Mischung mit dem Lichtstoffe und wenigem Sauerstoffe bildet selbiger die reine Kohle, welche ohne irgend einen Rückstand verbrennlich ist. Hierdurch unterscheidet sie sich von der gemeinen Kohle, welche allemal einen mehr zusammengesetzten Körper ausmacht.

a) Der Diamant scheint ein Produkt der neutralen Mischung des reinsten Kohlenstoffs mit dem reinsten Lichtstoffe auszumachen.

§. 148.

Der Kohlenstoff, als Element betrachtet, spielt gleichfalls eine sehr wichtige Rolle in der organischen Natur, ja sein Daseyn bestimmt den Uebergang von der anorganischen zur organischen Beschaffenheit eines Körpers.

§. 149.

Vermöge der produktiven Kraft, von welcher der Kohlenstoff afficirt wird, übt er aber ein ununterbrochenes Bestreben nach Mischung mit andern Elementen aus, daher wir auch sein Daseyn nur allein aus den Produkten seiner Mischung wahrnehmen können.

§. 150.

Der Kohlenstoff ist das vorzüglichste Nahrungsmittel der Pflanzen und Thiere; auch bieten die nähern Bestandtheile, in welche jene Naturkörper chemisch zergliedert werden können, den Kohlenstoff allemal als einen ihrer wesentlichsten Mischungstheile dar.

§. 151.

Der reine Kohlenstoff ist ein verbrennliches Säurefähiges Substrat, das schon gegen 30 Procent Sauer- in den Kohlen

stoff eingemischt enthält, und in diesem Zustande ein Kohlenstoffoxydul darstellt. Wenn daher die Kohle im reinen Sauerstoffgas oder in der atmosphärischen Luft verbrannt wird, so erfolgt eine Wechselwirkung der bildenden Elemente von beiden: der Kohlenstoff mischt sich mit dem Sauerstoffe, und erzeugt unter den verschiedenen Verhältnissen bald Kohlenstoffoxyd, bald Kohlenstoffsäure, während der Lichtstoff mit einem Theil Wärmestoff in Mischung tritt und das Licht bildet, mit welchem die Verbrennung begleitet ist.

a) Der Kohlenstoff ist einer dreifach verschiedenen Verbindung mit dem Sauerstoffe fähig, und erzeugt damit auch drei verschiedene Produkte.

b) Aus der Vereinigung von 70 Theilen Kohlenstoff und 30 Theilen Sauerstoff wird Kohlenstoffoxydul gebildet; dieses ist die reine Kohle selbst.

c) Aus 33 Theilen Kohlenstoff und 67 Theilen Sauerstoff wird Kohlenstofforyd gebildet, das durch den Beitritt des Wärmestoffes zum Kohlenstoffoxydgas ausgedehnt wird.

d) Aus der Vereinigung von 18 Theilen Kohlenstoff und 82 Theilen Sauerstoff entsteht Kohlenstoffsäure.

§. 152.

Daher wird bei jeder Verbrennung der Kohlen, oder anderer den Kohlenstoff als Mischungstheil enthaltenden Substanzen bald Kohlenstoffoxyd, bald Kohlenstoffsäure erzeugt, die durch den mitwirkenden Wärmestoff gasförmig ausgedehnt, und als Kohlenstoffoxydgas oder kohlenstoffsaures Gas entwickelt werden.

§. 153.

Eben diese Erzeugung des kohlenstoffsauren

Gases wird durch die Respiration warmblütiger Thiere bewirkt, sie ändern das mit der atmosphärischen Luft eingesaugte Sauerstoffgas in Kohlenstofffäure um, und hauchen solches als kohlenstofffaures Gas wieder aus.

§. 154.

Daher sind die tiefern Luftschichten des Dunstkreises, worin entzündliche Körper brennen, und lebende Geschöpfe respiriren, allemal mit mehr oder weniger kohlenstofffaurem Gas gemengt; und eben so finden wir solches im Luftraume der alten, selten geöffneten Keller, der Todtengrüfte, der Brunnen ꝛc., in welchen Lichter erlöschen und Thiere betäubt werden.

§. 155.

In der Mischung mit dem Wasserstoffe bildet der Kohlenstoff den Kohlenwasserstoff, den Alkohol, die Oele, und viele andere entzündliche Flüssigkeiten. Das Kohlenwasserstoffgas ist eigentlich bloß ein durch Wasserstoff gasförmig ausgedehntes Oel.

a) Die Sumpfluft und ihre Eigenschaften.

§. 156.

Mit Wasserstoffe und Sauerstoffe unter verschiedenen quantitativen Verhältnissen gemischt, erzeugt der Kohlenstoff den Gummi, den Schleim, den Zucker, das Kraftmehl, und selbst die sogenannten Pflanzensäuren. Mit dem Wasserstoffe, dem Sauerstoffe, dem Stickstoffe, so wie dem Phosphor- und Schwefelstoffe gemischt, bringt solcher die Colla und das Pflanzeneiweiß, und die mannigfaltigen nähern Bestandtheile der animalischen Körper hervor.

§. 157.

Eben so ist der Kohlenstoff das vorzüglichste verbrennliche Prinzip in den gewöhnlichen Brennmaterialien; er ist das nothwendigste Bedingungsmittel zur fruchtbringenden Kraft der Pflanzen, und eben so macht derselbe einen der vorzüglichsten Mischungstheile im gewöhnlichen Dünger aus.

Siebente Abtheilung.

Der Phosphorstoff und der Phosphor.

§. 158.

Mit dem Namen Phosphor wird in der Chemie eine eigenthümliche, in Berührung mit der atmosphärischen Luft im Dunkeln selbst leuchtende, und bei einer höhern Temperatur überaus leicht entzündliche Substanz belegt, in der wir den Lichtstoff und ein eigenthümliches Element unterscheiden müssen, welches Phosphorstoff (Phosphorium), oder Phosphor zeugender Stoff (Phosphorigenium) genannt wird.

§. 159.

Der Phosphorstoff kann so wenig wie eines der übrigen Elemente für sich darstellbar seyn, wir müssen uns daher auch bei diesem begnügen, solches aus den Produkten seiner Mischung zu erkennen und zu beurtheilen.

§. 160.

Der Phosphorstoff macht ein bildendes Element der meisten animalischen, und auch vieler vegetabilischen Substanzen aus, und entwickelt sich aus ihnen während der Fäulniß und Verwesung.

a) Daher leuchten viele Animalien und Vegetabi-

lien während der Fäulniß und Verwesung im Dunkeln: wie die Schellfische, die faulenden Krebse u. s. w.

§. 161.

Am reinsten erkennen wir ihn im Produkte seiner Mischung mit dem Lichtstoffe, als Phosphor selbst; so wie im Produkte seiner Mischung mit dem Sauerstoffe, als phosphorige Säure und als Phosphorsäure; ~~so wie~~ im Produkte seiner Mischung mit dem Wasserstoffe, als Phosphorwasserstoff.

a) Ob der Phosphor auch Wasserstoff und Kohlenstoff als wesentliche oder zufällige Mischungstheile enthält, wie man hin und wieder vermuthet, muß fernern Untersuchungen zur Entscheidung überlassen bleiben.

§. 162.

Der Phosphor erscheint als eine concrete Substanz von gelbweißer Farbe, gegen das Licht gehalten durchscheinend, von einem eignen schweißartigen Geruche und zäher Beschaffenheit. Er leuchtet im Dunkeln bei Berührung mit der Luft, er entzündet sich schon bei 30° Reaumur, und wird in beiden Fällen in eine Säure umgewandelt. Außerdem ist er schmelz- und destillirbar in der Wärme, wenn die einwirkende Luft abgehalten wird. Wegen seiner leichten Entzündlichkeit in der Luft, muß solcher stets unter Wasser aufbewahrt werden.

a) Man gewinnt den Phosphor, wenn trockne Phosphorsäure, oder wenn eingedickter menschlicher Urin, auch wenn fauler Käse, mit Kohle gemengt, destillirt werden.

§. 163.

Wenn der Phosphor in Berührung mit der atmosphärischen Luft im Dunkeln leuchtet, so

erfolgt zwischen ihm und dem Sauerstoffgas der atmosphärischen Luft eine wechselseitige Entmischung: der Phosphorstoff saugt den Sauerstoff ein und erzeugt Phosphorsäure, wogegen der Lichtstoff mit dem Wärmestoffe in Mischung tritt, und das Licht entwickelt wird.

a) Weit schneller mit Entwickelung eines überaus glänzenden Lichtes, aber nur wenig freier Wärme erfolgt diese Wechselwirkung, wenn der Phosphor im reinen Sauerstoffgas verbrannt wird.

§. 164.

Kommt der Phosphor mit dem Wasserstoffe in Mischung, so wird das Produkt Phosphorwasserstoff genannt. Dieser ist also eine dreifache Mischung aus Phosphorstoff, aus Lichtstoff und aus Wasserstoff gebildet.

§. 165.

Der Phosphorwasserstoff gehet gern mit dem Wärmestoffe in Mischung, und wird dadurch zum Phosphorwasserstoffgas ausgedehnt: eine Gasart, die einen den faulenden Seefischen ähnlichen Geruch besitzt, und, so wie sie nur mit atmosphärischer Luft in Berührung kommt, entzündet wird.

a) Darstellung des Phosphorwasserstoffgases aus Phosphor, der mit ätzender Kalilauge oder mit Kalkmilch in einer pneumatisch-chemischen Geräthschaft destillirt wird.

§. 166.

Das im Dunkeln wahrnehmbare Leuchten der faulenden Seefische und Krebse, die leuchtenden Erscheinungen, welche zuweilen auf Kirchhöfen, an Hochgerichten, und auf Schindangern wahrgenommen

nommen werden, so wie die sogenannten Irrlichter, welche in sumpfigen Gegenden, wo animalische und vegetabilische Materien faulen, zuweilen im Dunkeln emporsteigen, sind bald durch entwickelten Phosphorwasserstoff, bald durch Phosphorwasserstoffgas veranlasset.

a) Daher sind auch die sumpfigen Gegenden zur Säuerung des Erdreichs geneigt: weil der Phosphorwasserstoff, nachdem er Sauerstoff eingesogen hat, allemal in Phosphorsäure umgeändert wird. Daher findet sich auch in den Torfmooren und andern sauren Gründen fast beständig freie Phosphorsäure.

§. 167.

So lange der Phosphorstoff aber durch die Mischung mit andern Elementen eingehüllet und seiner entzündlichen Eigenschaften beraubt ist, wirkt solcher als ein nährendes Element für Pflanzen und Thiere: wir sehen daher, daß alle diejenigen Arten des Düngers, so wie diejenigen Alimente für Menschen und andere thierische Geschöpfe, welche viel Phosphorstoff in der Grundmischung enthalten, auch die meiste nährende Kraft besitzen.

Achte Abtheilung.

Der Schwefelstoff und der Schwefel.

§. 168.

Der Schwefelstoff (Sulphureum) oder Schwefel zeugende Stoff (Sulphurigenium) macht ein eigenes für sich bestehendes Element der Körperwelt aus, welches, so wie alle übrige, nur aus den Produkten seiner Mischung mit andern Elementen erkannt, undbeurtheilt werden kann.

§. 169.

Befindet sich der Schwefelstoff mit dem Lichtstoffe in neutraler Mischung, so ist das Produkt der Schwefel selbst.

§. 170.

Der Schwefel erscheint in seinem reinen Zustande concret und brüchig, hellgelb von Farbe, mit einem eigenthümlichen Geruche begabt, fast geschmacklos, unauflöslich im Wasser und in Säuren, schmelzbar und sublimirbar in der Wärme, und entzündlich, wenn er in Berührung mit der Luft auf 120° Reaumur erhitzt wird.

§. 171.

Wird der Schwefel unter Mitwirkung vom reinen Sauerstoffgas entzündet, so verbrennt solcher mit einem blaurothen Lichte, und es wird theils schwefliche Säure, theils Schwefelsäure erzeugt, welche letztere sich in weißen Dämpfen entwickelt.

§. 172.

Hiebei erfolgt eine wechselseitige Entmischung zwischen dem Schwefel und dem Sauerstoffgas: der Schwefelstoff mischt sich mit dem Sauerstoffe um unter verschiedenen quantitativen Verhältnissen, bald schwefliche Säure, bald Schwefelsäure zu bilden, während der Lichtstoff in der Mischung mit dem Wärmestoffe als Licht entwickelt wird, das durch die Dämpfe der schwefligen Säure eine farbige Beschaffenheit annimmt.

§. 173.

So macht also der Schwefelstoff, gleich dem Phosphorstoffe, ein Säure fähiges Substrat aus; er wird durch seine Mischung mit dem Sauerstoff in

Säure umgeändert, die bald tropfbar (als Schwefelsäure), bald gasförmig (als schwefliche Säure) erscheint.

§. 174.

Gehet der Schwefel mit dem Wasserstoffe in Mischung, so wird Schwefelwasserstoff erzeugt. Auch dieser ist ein aus drei Elementen gemischtes Produkt, nemlich aus Schwefelstoff, aus Lichtstoff und Wasserstoff.

§. 175.

Der Schwefelwasserstoff besitzt einen stinkenden Geruch, wie faule Eier; er dehnt sich durch den Beitritt des Wärmestoffs zur gasförmigen Flüssigkeit aus, welche Schwefelwasserstoffgas oder auch Hydrothiongas genannt wird.

§. 176.

Das Hydrothiongas entzündet sich, wenn solches in Berührung mit atmosphärischer Luft, oder mit Sauerstoffgas einer hinreichenden Temperatur unterworfen wird, und während seiner Abbrennung wird eine bedeutende Quantität Schwefel daraus niedergeschlagen.

§. 177.

Eben so geht das Hydrothiongas mit dem Wasser eine Verbindung ein, wenn solches damit geschüttelt wird. Die Flüssigkeit röthet das Lackmuspapier, sie besitzt einen säuerlichen Geschmack, und der Hydrothionstoff verhält sich überhaupt wie eine Säure.

§. 178.

Soll die Mischung des Schwefels mit dem Was-

ſerſtoffe veranſtaltet werden, ſo muß ſolches durch eine prädisponirende Affinität geſchehen.

§. 179.

Man erreicht jenen Zweck, wenn man den Schwefel mit Metallen oder mit Alkalien in Miſchung ſetzt, und die Produkte derſelben mit Waſſer und Säuren in Berührung bringt.

a) Darſtellung des Hydrothiongaſes.

§. 180.

Die aus jenen Miſchungen gebildeten Produkte zerlegen auf der Stelle einen Theil des Waſſers, ſie ſaugen Sauerſtoff daraus ein, und entwickeln Waſſerſtoff, der mit der übrigen Maſſe in Cohäſion bleibt.

§. 181.

Werden aber jene Materien mit Säuren in Wirkung geſetzt, die ſolche auflöſen, ſo miſcht ſich der aus den Säuren frei werdende Wärmeſtoff mit dem gebildeten Hydrothionſtoffe, und dehnt ihn zum Hydrothiongas aus.

§. 182.

Salpeterſäure und Chloringas (oxydirte Salzſäure) können dieſe Entwickelung des Hydrothiongaſes nicht bewirken, weil ſie den Schwefelwaſſerſtoff auf der Stelle zerſetzen, Waſſer erzeugen, und den Schwefel niederſchlagen.

a) Beweis durch Verſuche.

§. 183.

Kommt der Schwefelwaſſerſtoff mit dem Phosphorwaſſerſtoffe in Mengung, ſo entſteht der Geruch, welchen faulende Gräben ausdünſten. Kommt das Gemenge von beiden mit Kohlenwaſſer-

stoffgas in Berührung, so entsteht der Geruch des verwitternden Mistes.

a) Das Anlaufen des Silbers und anderer polirten Metalle in der Nähe des brennenden Schwefels, in der Berührung mit gekochten Seefischen, in Kuh- und Pferdeställen, in der Nähe des faulenden Düngers ꝛc. ist also allemal auf die Einwirkung des Schwefels oder des Hydrothiongases, oder des Phosphorwasserstoffgases gegründet.

b) Der stinkende Geruch, welchen der faulende Dünger verbreitet, so wie der, welchen die im Darmkanal eingeschlossene Luft der Menschen und Thiere besitzt, ist bald vom Hydrothiongas, bald vom Phosphorwasserstoffgas, bald vom Produkte der Mengung beider abhängig.

§. 184.

Der Schwefelstoff macht übrigens ein bildendes Element der meisten animalischen, so wie auch vieler vegetabilischen Substanzen aus. Die Erscheinungen und Produkte, welche durch ihre Fäulniß und Verwesung erzeugt werden, geben daher auch oft Beweise vom Daseyn desselben.

a) Seit Kurzem ist in der Jodine ein neues Element bekannt geworden, das wahrscheinlich zwischen den Phosphor und den Schwefel zu stehen kommen muß. Es findet sich in der Asche der Meerpflanzen, und macht wahrscheinlich das Säurefähige Substrat der Salzsäure aus. Es soll bei dieser mehr davon erörtert werden.

Neunte Abtheilung.

Die metallischen Elemente. Die Metallstoffe.

§. 185.

Die Metalle (Metalla) machen eine ganz eigenthümliche Klasse von Naturprodukten aus, welche von allen übrigen: 1) durch ihre große specifische Dichtig-

keit, 2) durch ihren eignen metallischen Glanz, 3) ihre vollkommne Undurchsichtigkeit, 4) ihre Duktilität und Zähigkeit, 5) die eigne Art der Schmelzbarkeit im Feuer, 6) die besondern Erfolge ihrer Auflösung durch Säuren, und 7) ihre Oxydirbarkeit, sich hinreichend auszeichnen.

a) Wenn es späterhin außer allen Zweifel gesetzt werden sollte, daß die Metallähnlichen Substanzen, welche aus den Alkalien und den Erden dargestellt werden können, wirkliche Metalle ausmachen, so würde die specifische Dichtigkeit unter den Merkmalen der Metalle eine Ausnahme erleiden; denn jene Metalloide sind specifisch-leichter als Wasser.

§. 186.

Man kennt gegenwärtig 28 verschiedene Arten der Metalle: das Gold, das Platin, das Silber, das Quecksilber, das Blei, das Kupfer, das Eisen, das Zinn, das Zink, das Wismuth, das Spießglanz, das Nickel, das Kobalt, das Arsenik, das Mangan, das Wolfram, das Molybdän, das Uran, das Titan, das Chrom, das Tellur, das Tantalum, das Cererium, das Junonium, das Columbium, das Palladium, das Rhodium, das Osmium und das Iridium. Viele derselben sind Resultate der Entdeckung neuerer Zeiten, und verdienen noch näher erforscht zu werden.

a) Sollte sich die wirkliche Metallität der aus den Alkalien und den Erden darstellbaren Metalloide bestätigen, so würde die Anzahl der jetzt bekannten Metalle dadurch noch vermehrt werden.

b) Ob sich die Eigenthümlichkeit des Kohlenmetalls begründen wird, das seit Kurzem von Döbereiner aufgestellt worden ist, muß die Zeit lehren.

§. 187.

Man pflegt die Metalle in edle (nobilia) und unedle (ignobilia) einzutheilen. Zu den edlen Metallen gehören Gold, Platin, Silber und Quecksilber, (vielleicht auch Nickel und Tellur) zu den unedlen alle übrige. Der eigenthümliche Karakter edler Metalle bestehet darin, daß sie sich schwer oxydiren, und ihre Oxyde mit Entwickelung von Sauerstoffgas für sich reduzirbar sind.

§. 188.

Eben so unterscheidet man dehnbare (ductilia) und brüchige (fragilia) Metalle: je nachdem sie sich unter dem Hammer, ohne zu zerreißen, mehr oder weniger strecken und dehnen lassen. Wir kennen indessen kein einziges Metall, welches nicht einen gewissen Grad der Duktilität, und auch eben so keines, das nicht einen gewissen Grad der Fragilität behaupten sollte.

§. 189.

Jedes einzelne der vorher genannten Metalle ist ein Produkt der Mischung aus seinem eigenthümlichen Elemente mit dem Lichtstoffe. Von seinem Elemente oder dem Metallstoffe hängen die specifiken chemischen Eigenschaften des Metalles ab; vom Lichtstoffe sind der Metallglanz, die Dehnbarkeit, so wie alle übrige physische Eigenschaften desselben abhängig.

§. 190.

Die Metalle sind verbrennliche Substanzen, nemlich sie zerlegen unter bestimmten Temperaturen das Sauerstoffgas, und erzeugen dabei Phänomene des Verbrennens.

§. 191.

Kommen die Metalle, unter den dazu erforderlichen Temperaturen, mit der atmosphärischen Luft, noch besser mit dem Sauerstoffgas in Berührung, so saugen die Metallstoffe den Sauerstoff daraus ein, und lassen den Lichtstoff von sich, der mit einem Theile des aus dem Sauerstoffgas frei gewordenen Wärmestoffs in Mischung tritt, und Licht erzeugt, welches nebst der übrigen frei gewordenen Wärme, den Effekt der Verbrennung bildet.

§. 192.

Das Produkt der Mischung eines metallischen Elements (des Metallstoffes) mit dem Sauerstoffe wird bald Metalloxydül, bald Metalloxyd genannt. Die Operation, wodurch man Metalloxyde erzeugt, wird die Oxydation eines Metalls genannt.

a) Ganz unrichtig nannte man sonst diese Operation eine Verkalkung, so wie die dadurch gebildeten Produkte Metallkalke genannt wurden.

§. 193.

Ein und eben dasselbe Metall ist geschickt, während seiner Oxydation mehr oder weniger Sauerstoff einzusaugen, und dagegen mehr oder weniger Lichtstoff von sich zu lassen.

§. 194.

Daher entstehen denn verschieden geartete Metalloxyde, die zuweilen durch verschiedene Farben sich auszeichnen, und schon hierdurch den Grad ihrer Oxydation andeuten. Man pflegt sie daher in Oxyde und Oxydülen einzutheilen, und sie nach ihren Farben zu bezeichnen: als schwarzes, gelbes, rothes Oxyd ꝛc.

§. 195.

Die Oxydation eines Metalls kann auf vier verschiedenen Wegen möglich seyn: 1) durch das Glühen mit Berührung der atmosphärischen Luft oder des Sauerstoffgases; 2) durch das Glühen desselben in Berührung mit reinem Wasser; 3) durch das Schmelzen desselben mit Salpeter; 4) durch die Auflösung desselben in Säuren; in allen Fällen aber da, wo Sauerstoff mit seinem Elemente in Mischungen tritt.

a) Nähere Erläuterung jener Erfolge, und Versinnlichung der Oxydation der Metalle durch Experimente.

§. 196.

Die Metalle lösen sich in einigen durch Wasser verdünnten Säuren mit Entwickelung von Wasserstoffgas auf. Sie entmischen hiebei das mit der Säure gemengte Wasser, saugen den Sauerstoff daraus ein, und geben ihren Lichtstoff zum Theil ab, der mit dem Wasserstoffe in Mischung tritt, und Lichtwasserstoff erzeugt.

§. 197.

Die so gebildeten Metalloxyde oder Oxydüle werden nun in der Säure gelöst, und der aus ihr sich entwickelnde Wärmestoff dehnt den frei gewordenen Wasserstoff zum Wasserstoffgas aus.

§. 198.

Die Metalloxydüle werden dagegen ganz ruhig und nur mit Entwickelung von Wärme durch die Säuren aufgelöst, ohne daß etwas Gasförmiges dabei entwickelt wird.

§. 199.

Wird den Metalloxyden der Sauerstoff

wieder entzogen, und ihren Elementen der verlorne Lichtstoff wieder gegeben, so gehen solche in die Form und Beschaffenheit der Metalle wieder zurück: der Erfolg wird alsdann eine Wiederherstellung oder Reduktion genannt.

§. 200.

Diese Reduktion der Metalle aus ihren Oxyden, kann auf verschiedenen Wegen möglich seyn: 1) indem man die Oxyde einer Glühhitze in verschlossenen Räumen aussetzt; 2) indem solche mit Kohle gemengt geschmolzen werden; 3) indem man in die Auflösungen der Metalle andere Metalle hängt, die eine größere Affinität zum Sauerstoffe besitzen.

a) Versinnlichung durch Experimente.

§. 201.

Sehr viele der unedlen Metalle (z. B. Eisen, Kupfer, Mangan rc.) finden sich häufig oxydirt, und mit erdigen Substanzen gemengt in der Natur vorhanden. Sie verdanken ihre Oxydation dem Sauerstoffe, welchen sie aus dem Wasser und aus der Luft aufgenommen haben. Sie geben diesen Sauerstoff ab, wenn dergleichen Erden zum Wachsthume der Pflanzen angewendet werden, indem die Keime der Pflanzensaamen durch den Sauerstoff belebt werden. Einige Metalle (wie Eisen und Mangan, selbst Gold) werden nicht selten selbst als Bestandtheile in den Pflanzen erzeugt, und werden bei ihrer Entmischung darin gefunden.

§. 202.

Die wichtigeren Metalle, welche eine Anwendung im praktischen Leben, als Gegenstände der Manufakturen und Künste erhalten haben, sind folgende: Gold,

Platin, Silber, Quecksilber, Blei, Kupfer, Eisen, Zinn, Zink, Wismuth, Spießglanz, Kobalt, Arsenik und Mangan: sie werden bei der Abhandlung der Künste, Fabriken und Manufakturen näher erwähnt werden.

Zehnte Abtheilung.

Die Alkalien.

§. 203.

Alkalien (Alcalia) nennt man eine eigne Art von Substanzen, welche (im völlig reinen Zustande) folgende Eigenschaften gemeinschaftlich behaupten, und dadurch von andern Materien unterschieden werden können.

a) Vermals wurden diese Substanzen alkalische Salze genannt und den Salzen einverleibt. Seitdem der Begriff von einem Salze berichtigt worden ist, seitdem es festgestellt worden ist, daß die Alkalien blos salzfähige Basen ausmachen, die erst des Beitritts der Säuren bedürfen, um Salze zu bilden, kann ihnen das Prädikat der Salze nicht mehr zuerkannt werden.

§. 204.

Die reinen Alkalien erwecken auf der Zunge einen scharfen Reiz; sie greifen die Oberhaut an und zerstöhren sie; sie machen das mit Kurkuma gelbgefärbte Papier braun, und das mit Fernambuk rothgefärbte violett; sie lösen den Schwefel und die Fettigkeiten auf, und ändern die letztern in Seife um; sie verbinden sich mit den Säuren sehr gern, und erzeugen damit Salze, welche keine jener alkalischen Wirkungen mehr besitzen.

§. 205.

Von den Alkalien kennet man gegenwärtig das

Kali, das Natron, das Ammonium, den Kalk, den Baryt und den Strontit. Die drei letztern sind früherhin als Erden angesehen worden, vermöge der davon abweichenden Eigenschaften verdienen sie aber mit Recht zu den Alkalien gerechnet zu werden.

§. 206.

Die Alkalien sind wahrscheinlich natürlich gebildete Metalloxyde; oder doch andere metallähnliche Elemente mit Sauerstoff verbunden. Sie werden unter Entwicklung von Sauerstoffgas in metallähnliche Substanzen umgewandelt, wenn sie dem galwanischen Strome einer hinreichend großen Batterie, oder, wie das Kali und das Natron, mit Kohle gemengt einer heftigen Glühhitze unterworfen werden. Die dadurch gebildeten Metalloide verbrennen beim Zutritt der Luft, so wie sie aus dem Wasser Wasserstoffgas entwickeln, und gehen wieder in die Beschaffenheit der Alkalien zurück.

§. 207.

Die Alkalien besitzen eine so überaus große Neigung sich mit andern Materien, vorzüglich mit Säuren zu mischen, daß solche in der Natur immer schon in einem durch Säuren gebundenen Zustande vorkommen, und nur durch die Kunst rein aus diesen Verbindungen abgesondert werden können.

Erster Artikel.

Das Kali.

§. 208.

Das Kali (Kali) macht einen entferntern Mischungstheil der allermeisten Pflanzen aus. Es findet sich in ihnen aber nie frei, sondern allemal durch Säu-

ren neutralisirt. Man trifft solches aber auch in einigen vulkanischen und andern Produkten des Mineralreichs an.

§. 209.

Werden die Pflanzen getrocknet und bis zur Asche verbrannt, so werden alle übrige verbrennliche Stoffe zerstöhrt, und das Kali bleibt mit den unverbrennlichen Erden gemengt, in Form der Asche, zurück.

§. 210.

Wird die Asche mit Wasser ausgelaugt, so löset dieses das Kali auf, unb trennet solches von den Erden. Das Produkt einer solchen Extraktion wird Lauge genannt.

§. 211.

Wird die Lauge in einem eisernen Geschirre zur Trockne abgedunstet, so entweicht das Wasser in Dünsten, und das Kali bleibt in trockner Form, als ein weißes Pulver zurück, welches in einem solchen Zustande rohes Kali, auch Pottasche genannt wird.

§. 212.

Die Pottasche ist daher ein unreines Kali, sie ist gemeiniglich ein Produkt der Verbindung aus Kali, aus Kohlenstoffsäure, aus einigen Kali haltigen Salzen, und einigen erdigen Theilen. Die Kohlenstoffsäure wird während dem Einäschern der verkohlten Pflanzen, aus Kohlenstoff und dem Sauerstoffe der Luft erzeugt, und vom Kali angezogen.

§. 213.

Wird das rohe Kali, die Pottasche, mit ihrem gleichen Gewichte reines siedendes Regenwasser

gelöst, und die Lösung durch Druckpapier filtrirt: so bleiben die erdigen Theile im Filtrum zurück; und die fremdartigen Salze scheiden sich aus der klaren Lösung beim Erkalten in Kristallen ab.

Mildes Kali. Halbkohlenstoffsaures Kali.

§. 214.

Durch eine abermalige Verdunstung dieser klaren Lösung zur Trockne, gewinnt man nun ein reineres Kali, welches aber noch immer zum größten Theil mit Kohlenstoffsäure gemischt ist, und in diesem Zustande mildes Kali (auch gereinigte Pottasche) genannt wird.

§. 215.

Das milde Kali (die reine Pottasche) ziehet mit Begierde Feuchtigkeit aus dem Dunstkreise an und zerfließt; von Säuren wird ~~sie~~ es mit Brausen aufgelöst, indem die Kohlenstoffsäure dabei gasförmig entwickelt wird. Wird die mit ~~der~~ einer Säure neutralisirte Kaliauflösung zur Kristallisation, oder auch zur Trockne verdunstet, so werden daraus die den Säuren zukommenden specifiken Salze gewonnen.

Reines Kali. Aetzkali.

§. 216.

Setzt man hingegen der mit reinem Wasser gemachten Lösung des milden Kali eine hinreichende Quantität gebranten Kalk zu, so ziehet dieser die Kohlenstoffsäure daraus an, und läßt das Kali rein (d. i. ätzend) zurück.

§. 217.

Das von der Kohlenstoffsäure befreiete Kali brauset

nicht mehr mit Säuren, sondern erwärmt sich mit selbigen, und ist überaus scharf und fressend. Die mit Wasser gemachte Lösung desselben wird Kali-Aetzlauge genannt, und läßt, wenn sie zur Trockne verdunstet wird, das ätzende Kali in trockner Form zurück.

Zweiter Artikel.
Das Natron.

§. 218.

Das Natron (Natrum), welches das zweite der Alkalien ausmacht, kommt an einigen Orten (in Aegypten, in Sibirien, in Ungarn ꝛc.) aus der Erde hervorwitternd, auch in Quellen gelöst vor; auch wittert solches bei uns nicht selten an feuchten Kirchen- und Kellermauern, als ein wolliges Wesen, aus.

§. 219.

Außerdem finden wir solches durch Salzsäure neutralisirt im Stein- und Küchensalze; und durch Schwefelsäure neutralisirt im Glaubersalze sehr reichlich vorhanden. Auch macht dasselbe einen bildenden Bestandtheil aller im Meere, oder an den Ufern des Meeres wachsenden Pflanzen aus.

Die Sode.

§. 220.

Werden jene Pflanzen, die man Salzkräuter nennt, getrocknet und in Gruben bis zur zusammengesinterten Asche verbrannt, so nennt man solche Sode (Soda); sie unterscheidet sich also von der Holzasche dadurch, daß sie das Natron als alkalischen Grund-

theil enthält, wogegen in der Holzasche das Kali befindlich ist.

§. 221.

Die Sode ist also eine Natron haltige Pflanzenasche. Ihr Gehalt an wahrem mildem Natron ist nach der Natur der Pflanzen, woraus sie bereitet, und den Ländern, aus welchen sie bezogen wird, verschieden; er steigt nicht über 60 und sinkt nicht unter 25 Procent.

§. 222.

Man gewinnt das Natron aus der Sode, wenn man sie pülvert, das Pulver mit Wasser auskocht, die Lauge filtrirt, zur Kristallisation verdunstet, und dann in der Kälte stehen läßt, wobei solches in rhomboidalischen Kristallen anschießt.

a) Wenn aus einer solchen Sodalauge kein Natron mehr kristallisiren will, so enthält sie noch Jodine gebunden. Wird sie mit Schwefelsäure gesättiget, und dann der Destillation unterworfen, so gehet ein Veilchenblauer Dunst in die Vorlage über, der zu einer metallisch glänzenden Materie sich verdichtet, welche nun die Jodine darstellt.

Scheidung des Natrons aus dem Küchensalze.

§. 223.

Man kann das Natron auch aus dem Küchensalze abscheiden, wenn man solches mit seinem gleichen Gewichte mildes Kali gemengt in siedendem Wasser löset, und die Lösung einer wiederholten Kristallisation unterwirft. Erst schießt das salzsaure Kali (Digestivsalz), und dann das Natron an.

§. 224.

Das Kali vereinigt sich hiebei wegen der größern Affi=

Affinität, mit der Salzsäure im Kochsalze, und giebt seine Kohlenstoffsäure an das Natron ab, daher werden salzsaures Kali und mildes Natron gebildet.

§. 225.

Das milde Natron zeichnet sich vom milden Kali dadurch aus, daß solches kristallisirt, an der Luft nicht zerfließt, sondern vielmehr in Pulver zerfällt, weniger ätzend auf der Zunge ist, und durch Säuren neutralisirt, ganz eigenthümliche große Kristalle bildende, oft in der Luft zerfallende Salze erzeugt.

§. 226.

Das milde kristallinische Natron enthält an 60 Procent Kristallisationswasser. An der warmen Luft zerfällt solches durch den Verlust des Kristallisationswassers, welches in unsichtbaren Dünsten verflüchtiget wird. Ueber dem Feuer schmilzt solches erst in seinem Kristallisationswasser, endlich entweicht dieses, und das Natron bleibt trocken zurück. Es wird im ersten Fall zerfallenes, im zweiten aber kalzinirtes Natron genannt.

§. 227.

Wird dem milden Natron, eben so wie beim Kali, die Kohlenstoffsäure durch gebrannten Kalk entzogen, so nimmt solches einen höchst ätzenden Zustand an, und stellt nun im liquiden Zustande die Natronätzlauge, und im trocknen das ätzende Natron dar.

§. 228.

Sowohl das Kali als das Natron können einen sehr heftigen Grad der Hitze aushalten, ohne sich merklich zu verflüchtigen. Sie werden daher auch feuer-

beständige Alkalien genannt. Ihre Feuerbeständigkeit ist indessen keinesweges absolut: denn sie verflüchtigen sich, wenigstens zum Theil, wenn ihre mit Wasser gemachten Lösungen gekocht werden, und ganz, wenn sie der Weißglühhitze ausgesetzt werden.

Dritter Artikel.

Das Ammonium.

§. 229.

Das Ammonium (Ammonium) ist ein Produkt der chemischen Mischung aus 80 Theilen Stickstoff und 20 Theilen Wasserstoff, das man durch den Weg der Kunst in diese Bestandtheile zergliedern, und aus ihnen zusammensetzen kann.

§. 230.

Das Ammonium zeichnet sich im reinen Zustande durch einen flüchtigen, durchdringenden Geruch von den vorhergenannten Alkalien aus, und kann ohne Mischung mit andern Materien nur gasförmig existiren. Es wird daher auch zum Unterschiede von den vorigen flüchtiges Alkali genannt.

§. 231.

Das Ammonium wird in der Natur theils fertig gebildet vorgefunden, theils wird solches während einer durch die Natur oder die Kunst veranlasseten Veränderung in der Grundmischung der organischen Substanzen, aus seinen bildenden Elementen erzeugt.

§. 232.

Alle animalische Substanzen insbesondere, so wie auch sehr viele vegetabilische, vorzüglich diejenigen, welche die vegetabilische Colla oder

den Eiweißstoff als Bestandtheil enthalten, sind geschickt, Ammonium zu liefern, wenn solche entweder für sich faulen, oder trocken destillirt werden.

§. 233.

Daher wird Ammonium erzeugt während dem Faulen des Fleisches, des Blutes und des Urins. Daher dunsten jene Materien im Fortgang ihrer Fäulniß beständig Ammonium aus, wovon vorzüglich der flüchtige durchdringende Geruch der Pferdeställe im Sommer einen Beweis darbietet.

§. 234.

Eben so gewinnt man das Ammonium, wenn Knochen, Hörner, Klauen und andere thierische Abgänge trocken, so wie wenn fauler Urin, faules Blut ꝛc. am besten mit einer Versetzung von zerfallenem Kalk oder Holzasche, auf dem nassen Wege destillirt werden.

§. 235.

In beiden Fällen ist aber dieses Ammonium mit stinkenden Oeltheilen durchdrungen. Wird solches mit Salzsäure neutralisirt, und die neutrale Flüssigkeit zur Kristallisation verdunstet, so schießt salzsaures Ammonium (Salmiak) an, aus welchem nun das Ammonium, durch die Destillation mit dem doppelten Gewicht Kreide oder Pottasche, reiner abgesondert werden kann.

Mildes Ammonium.

§. 236.

Das in diesem Zustande erhaltene Ammonium ist zum Theil mit Kohlenstoffsäure verbunden, und wird mildes Ammonium genannt. Es erscheint farben-

los, kristallinisch, ist von durchdringendem Geruch, und flüchtig in der gewöhnlichen Temperatur; eben so liefert solches in der Neutralität mit Säuren ganz eigenthümliche Salze, wovon die meisten in der Hitze sublimirbar sind. In seinen allgemeinen Eigenschaften eines Alkali, kommt aber das Ammonium mit den vorhergehenden überein.

Aetzendes Ammonium.

§. 237.

Wird dem Ammonium die dasselbe mild machende Kohlenstoffsäure entzogen, so nimmt solches einen gasförmigen Zustand an, und wird nun Ammoniumgas genannt. Es ist in diesem Zustande äußerst durchdringend im Geruch, wird aber sehr leicht vom Wasser verschluckt, und nimmt eine liquide Form an. Es wird in diesem Zustande ätzendes Ammonium genannt.

Ammoniumgas. Salmiakgeist.

§. 238.

Man gewinnt das ätzende Ammonium gasförmig, wenn ein Theil Salmiak und zwei Theile gebrannter Kalk zusammen gerieben und der Destillation in einer pneumatischen Geräthschaft unterworfen werden. Wird aber das Gemenge vorher mit Wasser übergossen, so geht das Ammonium mit dem Wasser verbunden in liquider Form über. Das Produkt wird Salmiakgeist genannt.

a) Man unterscheidet einen ätzenden und einen milden Salmiakgeist. Der letztere wird gewonnen, wenn Salmiak mit seinem doppeltem Gewicht mildem Kali, in der Versetzung mit Wasser destillirt wird.

b) Den ätzenden gewinnt man, wenn 1 Theil Salmiak, $1\frac{1}{2}$ Theil gebrannter Kalk und 3 Theile Wasser zusammen gemengt, und bis zur Trockne über destillirt werden.

c) 100 Theile ätzenden Salmiakgeist sind zusammen gesetzt aus 25 Theilen ätzenden Ammonium und 75 Theilen Wasser.

Vierter Artikel.

Der Kalk.

§. 239.

Der reine Kalk (Calcaria) ist ätzend, in 400 Theilen siedendem Wasser lösbar, seine Lösung färbt das Kurkumepapier braun, das Fernambukpapier violett, sie liefert beim Verdunsten Kristalle, die mit Säuren verbunden eigne Salze darstellen. Diese Uebereinstimmung mit den vorhergedachten Alkalien, hat die neuere Chemie veranlasset, auch den Kalk den Alkalien einzuverleiben, statt daß solcher nach der ältern als eine Erde betrachtet wurde.

Roher Kalk. Kohlenstoffsaurer Kalk.

§. 240.

Auch der Kalk kommt in der Natur nie rein, sondern immer mit Kohlenstoffsäure und concretem Wasser verbunden vor. Er wird in diesem Zustande roher oder kohlenstoffsaurer Kalk genannt. Er ist in diesem Zustande geschmacklos, löset sich in den Säuren mit Brausen auf, und ist im reinen Wasser nicht lösbar.

Reiner Kalk. Aetzender Kalk.

§. 241.

Ein einfaches Glühen ist hinreichend, den rohen

Kalk von der Kohlenstoffsäure, so wie vom inhärirenden concreten Wasser zu befreien, wobei der reine Kalk im ätzenden Zustande (als gebrannter Kalk) zurück bleibt.

§. 242.

Der rohe Kalk findet sich im Mineralreich in ganzen Gebirgsmassen, als Kalkstein, als Marmor, als Kreide rc. Er macht die Grundlage der Schalgehäuse der Schnecken, Muscheln, Korallen, so wie auch der Knochen der Thiere aus, auch findet derselbe sich in dem Skelet der meisten Pflanzen gegenwärtig. Mit verschiedenen Erden bald gemengt, bald gemischt, findet man ihn als einen wichtigen Bestandtheil in den meisten Ackererden; aus welchen derselbe durch deren Entmischung abgeschieden werden kann.

Fünfter Artikel.
Der Baryt.

§. 243.

Der Baryt (Baryta) ist gleich dem Kalke eine alkalische Substanz von erdiger Form, welche erst seit kurzem den Alkalien einverleibt worden ist, weil sie in ihren allgemeinen Eigenschaften mit ihnen übereinkömmt.

§. 244.

Der Baryt findet sich mit Kohlenstoffsäure vereinigt im Witherit, einer Steinart, die in Lancashire in England gefunden wird; und mit Schwefelsäure vereinigt im Schwerspath, der ein begleitendes Gestein der Erze ausmacht.

§. 245.

Der kohlenstoffsaure Baryt löset sich in den

Säuren mit Brausen auf, und erzeugt damit eigenthümliche Salzverbindungen.

Reiner Baryt. Aetzender Baryt.

§. 246.

Wird die neutrale Verbindung von Baryt und Salpetersäure bis zur völligen Entmischung der letztern geglühet, so bleibt der reine Baryt zurück.

§. 247.

Der reine Baryt ist grauweiß von Farbe, scharf und ätzend von Geschmack, in zwei Theilen siedendem Wasser lösbar, und schießt aus der Lösung in Kristallen an. Er färbt das Kurkumepapier braun, das Fernambukpapier violett, und kommt in seinen allgemeinen Eigenschaften eines Alkali mit den übrigen Alkalien überein.

§. 248.

Sehr oft findet sich der Baryt als Mischungstheil in den Ackererden, fast beständig in der Asche der meisten Hölzer; so wie auch viele Getreidearten, wenn sie zergliedert werden, Spuren davon merken lassen. Mit Säuren neutralisirt, bildet derselbe ganz eigenthümliche neutrale Salzverbindungen.

a) Der Baryt hat eine überaus große Affinität zur Schwefelsäure. Die Lösung des ätzenden Baryts im Wasser (das Barytwasser), so wie der salpetersaure und der salzsaure Baryt, machen daher sehr wichtige Reagentien zur Prüfung auf Schwefelsäure aus.

Sechster Artikel.

Der Strontit.

§. 249.

Der Strontit (Strontiona) ist, gleich dem Kalk

und Baryt, erst seit kurzem aus der Klasse der Erden in die der Alkalien übergetragen worden, weil seine Eigenschaften ihn als ein Alkali qualificiren.

§. 250.

Der Strontit kommt mit Kohlenstoffsäure neutralisirt im Strontionit vor, einer Steinart, die zu Strontion in Schottland gefunden wird; auch macht er einen Mischungstheil in den meisten Schwerspathen aus.

§. 251.

Er löset sich in den Säuren mit Brausen auf, und bildet damit eigenthümliche neutrale Salze, die, wenn sie in Alkohol gelöst werden, solchem die Eigenschaft ertheilen, mit rother Flamme zu brennen.

§. 252.

Wird die neutrale Verbindung des Strontits mit der Salpetersäure, bis zur völligen Zerstörung derselben geglühet, so bleibt solcher rein (d. i. ätzend) zurück.

§. 253.

Der reine, ätzende Strontit ist grauweiß von Farbe, scharf und ätzend von Geschmack, in 25 Theilen siedendem und in 150 Theilen kaltem Wasser lösbar, und schießt aus der erstern Lösung in Kristallen an. Gegen die gefärbten Papiere, so wie in den übrigen allgemeinen Eigenschaften eines Alkali, kommt solcher mit den andern Alkalien überein.

Eilfte Abtheilung.

Die Erden.

§. 254.

Erden (Terrae) nennt man eine eigne Art natürlicher Substanzen, die sich im reinen, von aller Kohlenstoffsäure befreiten Zustande, durch vollkommne Farbenlosigkeit, Unverbrennlichkeit, Geschmacklosigkeit und Unauflöslichkeit im reinen Wasser auszeichnen.

§. 255.

Jene Eigenschaften der Erden sind auszeichnend, um sie von den Alkalien überhaupt, so wie vom Kalk, vom Baryt und vom Strontit insbesondere zu unterscheiden, welche sonst gleichfalls als Erden anerkannt wurden, indessen außer ihrer Form nichts mit ihnen gemein haben.

§. 256.

Von den bekannten Erden unterscheidet die Chemie: 1) die Talkerde oder Bittererde; 2) die Thonerde oder Alaunerde; 3) die Kieselerde; 4) die Zirkonerde; 5) die Beryll- oder Glycinerde; 6) die Gadolin- oder Yttererde. Die drei letztern Erdarten sind Entdeckungen der neuern Zeit, und haben bis jetzt keine Nutzanwendung gefunden. Die drei erstern verdienen indessen hier näher betrachtet zu werden.

Erster Artikel.

Die Talkerde.

§. 257.

Die Talkerde (Magnesia) findet sich mit Kieselerde gemischt, als der wesentlichste Bestandtheil im

Talk (Talcum), von welchem sie den Namen erhalten hat; obschon sie auch einen Mischungstheil vieler andern Steinarten ausmacht; und auch nicht selten als ein Gemengtheil der Ackererde gefunden wird: so wie solche auch, neben dem Kalk, einen Mischungstheil der thierischen Knochen ausmacht.

a) Die Talkerde besitzt die Eigenschaft in der Verbindung mit Säuren Salze zu erzeugen, die sich durch einen bittern Geschmack auszeichnen, daher solche auch Bittererde genannt worden ist.

§. 258.

Durch die neutrale Mischung mit der Schwefelsäure erzeugt die Talkerde das bekannte Bittersalz, aus welchem sie daher auch im reinen Zustande abgeschieden werden kann, wenn dessen saurer Bestandtheil durch Kali oder durch Natron gebunden wird.

a) Versinnlichung der Abscheidung der Talkerde aus dem Bittersalze durch ein Experiment.

§. 259.

Die Talkerde erscheint entweder rein, oder mit Kohlenstoffsäure verbunden, je nachdem solche durch ätzende oder durch kohlenstoffsaure Alkalien abgesondert worden ist.

§. 260.

Sie ist im reinen Zustande farbenlos, geschmacklos, unauflöslich im Wasser, und wird von den Säuren, mit Entwicklung von Wärme aus den letztern, aufgelöst. Sie zeigt nach dem Glühen keine Aetzbarkeit; auch keine Einwirkung auf die gefärbten Papiere. Ist sie mit Kohlenstoffsäure verbunden, so wird sie ohne Erwärmung mit Brausen aufgelöst. Die Auf-

lösung ist in jedem Fall farbenlos, und bitter von Geschmack.

§. 261.

Die Talkerde macht sowohl in ihrem reinen, als in ihren mit Kohlenstoffsäure gemischten Zustande ein Säure dämpfendes Arzneymittel aus. Als Gemengtheil der Ackererde, in der sie häufig vorgefunden wird, scheint sie aus den verweseten Vegetabilien entstanden zu seyn.

Zweiter Artikel.
Die Thonerde.

§. 262.

Die Thonerde (Alumina, Argillaea) ist ein wesentlicher Bestandtheil in jeder Art des Thons (Argilla), von welchem allein der vorwaltende Karakter der thonartigen Erden und Gesteine abhängig ist.

§. 263.

Der Thon ist ein Produkt der Mischung aus Thonerde und Kieselerde. Er erscheint in seinem reinen Zustande farbenlos, geschmacklos, an die Zunge klebend, mit einem eigenen Geruche begabt, im Wasser zu einer zähen, schlüpfrigen Substanz erweichbar, die an der Luft schwindet, und sich im Feuer steinhart und klingend brennt. Nur wenn der Thon mit Metalloxyden gemengt ist, erscheint er farbig, und behält die Farbe auch nach dem Brennen bei.

§. 264.

Der Thon saugt nicht nur gern Wasser ein, sondern er behält solches auch lange bei sich. Daher schützt solcher, wenn er lockerem, sandigem Erdreiche beigesetzt wird, dasselbe vor dem sonst erfolgenden leich-

tern Austrocknen, und macht so seine Fruchtbarkeit daurender.

§. 265.

Mit Kalk geht er gern in Mischung, und bildet damit den Mergel, der nach den verschiedenen quantitativen Verhältnissen beider Theile, bald Kalkmergel, bald Thonmergel genannt wird. Thonmergel mit rothem Eisenoxyde und Sande gemengt, erzeugt den Lehm, der daher in gewissen Betracht dem Mergel gleich gesetzt werden kann.

§. 266.

Vermöge der Zähigkeit des mit Wasser angekneteten Thons, und vermöge seiner Eigenschaft, sich im Feuer hart zu brennen, ohne dann wieder erweichbar zu seyn, dient der Thon als Grundlage zur Fabrikation der Töpferwaare, der Mauersteine, der Dachsteine u. s. w. Nur der mit vielem Kalk gemengte oder mergelartige Thon ist hierzu unbrauchbar.

§. 267.

Wird reiner metallfreier Thon mit concentrirten Säuren in der Wärme digerirt, die Masse bis zur Trockne abgedunstet, und dann gelinde geglühet, so nehmen sie die reine Thonerde daraus in sich, und lassen die Kieselerde unaufgelöst zurück.

§. 268.

Das Produkt der Auflösung von Thonerde in den Säuren zeichnet sich durch einen süßlichen, zusammenziehenden Geschmack aus. Kali und Natron nehmen die Säure daraus in sich, und scheiden die Thonerde rein ab.

§. 269.

Aus der Verbindung von Thonerde, von Schwefelsäure, und von wenigem Kali entsteht ein kristallisirbares, zusammenziehend schmeckendes Tripelsalz, das Alaun genannt wird. Der Alaun wird theils durch die Natur, theils durch die Kunst erzeugt.

§. 270.

Wird dem in reinem Wasser gelösten Alaun mit Wasser gelöstes Kali oder Natron zugesetzt, so mischt sich solches mit dessen Säure, und scheidet die Thonerde daraus ab; daher dieselbe auch Alaunerde genannt wird.

a) Versinnlichung der Darstellung der Thonerde aus dem Alaun durch ein Experiment.

§. 271.

Die reine Thonerde ist farbenlos, geschmacklos, an die Zunge klebend, unauflöslich im reinen Wasser, und erhärtet im Feuer, ohne ätzend zu werden. Mit Säuren neutralisirt, erzeugt sie süßlich zusammenziehend schmeckende Salzverbindungen.

§. 272.

Die Thonerde findet sich theils rein, vorzüglich aber als Thon in den allermeisten Ackererden gegenwärtig, und macht in ihnen das Bindungsmittel für den Sand, für den Humus und für viele andere Erdarten, so wie für das Wasser aus. Sie verdienet daher aus diesem Gesichtspunkte besonders berücksichtigt zu werden.

Dritter Artikel.

Die Kieselerde.

§. 273.

Die Kieselerde (Silicia) in ihrem reinen Zustande unterscheidet sich von allen übrigen Erden dadurch, daß sie (mit Ausnahme der Flußsäure) von keiner andern bekannten Säure auf dem nassen Wege angegriffen oder aufgelöst wird.

§. 274.

Die Natur bietet uns die Kieselerde fast völlig rein im Bergkristall, im Quarz, und im weißen Sande dar. Sie ist farbenlos, geschmacklos, geruchlos, klebt nicht an die Zunge, knirscht unter den Zähnen, und läßt sich vom reinen Wasser weder lösen, noch erweichen.

§. 275.

Für sich ist sie im Feuer unveränderlich, in Verbindung mit Kali, mit Natron, mit Kalk oder mit Baryt kommt solche aber in Fluß, und erzeugt Glasartige Produkte von verschiedener Beschaffenheit.

a) Kali und Natron im Verhältniß wie 4 : 1 mit der Kieselerde zusammen geschmolzen, geben opalisirende, im doppelten Gewicht Wasser lösbare Produkte.

b) Diese durch jene Alkalien im Wasser gelöste Kieselerde, wird Kieselfeuchtigkeit genannt.

c) Darstellung der Kieselfeuchtigkeit, und Experimente mit derselben.

§. 276.

In einem mit andern Erden, so wie auch mit Metalloxyden gemischten Zustande macht die Kieselerde einen Bestandtheil der gefärbten sogenannten Halbedelsteine aus. Ihre vorwaltende Beschaffenheit

giebt sich gemeiniglich durch die Härte jener Steine, und ihre Fähigkeit mit dem Stahle zusammen geschlagen, Funken zu geben, zu erkennen.

§. 277.

Der gemeine Sand besteht größtentheils aus zerfallenem oder verwittertem Kiesel, und ist nur zufällig mit einigen andern Erden gemengt. Der Sandstein ist ein Produkt der Cohäsion zwischen den kleinern Massentheilchen des Sandes. Die Farbe des Sandsteins oder des Sandes hängt von beigemischten Metalloxyden ab.

§. 278.

Mit ätzendem Kalk gehet der Sand gern in Mischung, und erhärtet damit zu einer im Wasser nicht erweichbaren Substanz. Daher werden beide zur Erzeugung des Mörtels beim Bauen angewendet.

Zweiter Abschnitt.

Mehr gemischte Substanzen, welche durch die Vereinigung der chemischen Elemente gebildet werden.

§. 279.

Aus der chemischen Mischung der einfachern Elemente unter verschiedenen quantitativen Verhältnissen entstehen gemischte Substanzen oder Stoffe, die wieder unter sich zur Produktion mehr gemischter Körper in Verbindung treten, in denen sie als nächste Bestandtheile wahrgenommen werden.

§. 280.

Die mehr gemischten Stoffe sind oft sehr von einander abweichend, wenn auch ihre produktiven Elemente dieselben sind: denn ihre specifike Natur und Constitution ist allemal vom quantitativen Verhältnisse abhängig, welches die bildenden Elemente im Produkte ihrer Mischung beobachten.

§. 281.

Jeder gemischte Stoff besitzt seinen eignen Karakter, wodurch derselbe von andern ihm ähnlichen Stoffen unterschieden werden kann.

§. 282.

Zwei in ihren innern Eigenschaften verschiedene Sub=

Substanzen dürfen nicht für einerlei gehalten werden, wenn auch ihre äußern Eigenschaften sich ähnlich sind.

§. 283.

Die organischen so wie die anorganischen Produkte der Natur haben eine sehr zusammengesetzte Beschaffenheit: sie können daher in sehr verschieden gearteten Bestandtheile zergliedert werden, aus denen sie zusammengesetzt waren.

§. 284.

Eben so können durch die chemische Wechselwirkung der nähern Bestandtheile organischer Körper neue Produkte hervorgehen, die in diesem Zustande keine bildende Theile derselben ausmachten.

a) Getreidearten enthalten weder Alkohol noch Essigsäure als Bestandtheile; beide werden aber durch die Gährung erzeugt.

b) Gährung oder Fermentation nennt man eine, durch die Wechselwirkung der bildenden Elemente entspringende, innere Veränderung der dazu geeigneten Materien. Nach den Resultaten, die daraus hervorgehen, wird eine 4fache Fermentation unterschieden, nämlich: 1) die Zuckergährung, wodurch der Zuckerstoff beim Reifen der süßen Obst- und Beerenfrüchte gebildet wird; 2) die Weingährung; 3) die Essiggährung, und 4) die faule Gährung oder Fäulniß.

§. 285.

Die wichtigern Produkte einer solchen mehrfachen Mischung lassen sich füglich unter nachfolgenden Abtheilungen näher betrachten.

Erste Abtheilung.

Das Wasser und seine Eigenschaften.

§. 286.

Das völlig reine Wasser (Aqua) ist ein an sich

concreter Stoff, ein Produkt der chemischen Mischung aus 12 Theilen Wasserstoff und 88 Sauerstoff im Hundert. Bei der Temperatur des Gefrierpunkts wird das concrete Wasser Eis (Glacies) genannt.

a) Ritters Vorstellung, daß das Wasser ein einfaches Wesen sey, daß es sich durch den Beitritt von positiver Elektricität in Sauerstoffgas, so wie durch negative Elektricität in Wasserstoffgas ausdehne, wird wohl immer eine sinnreiche Hypothese bleiben.

§. 287.

Das concrete Wasser besitzt eine große Affinität zum Wärmestoff, es wird durch dessen Beitritt in eine tropfbare Form übergeführt, und behält diese so lange, als die Temperatur der Atmosphäre nicht unter den natürlichen Gefrierpunkt sinkt.

§. 288.

Tropfbar flüssiges Wasser ist daher ein Produkt der Mischung aus concretem Wasser und Wärmestoff als seinen nächsten Bestandtheilen, oder aus Wasserstoff, aus Sauerstoff und aus Wärmestoff als seinen entfernten Elementen.

§. 289.

Das reinste liquide Wasser ist farbenlos, durchsichtig, geschmacklos, geruchlos, unentzündlich, und vollkommen verdunstbar in der Wärme.

§. 290.

Das Wasser liegt in der Natur überaus reichlich verbreitet. In der liquiden Form bewegt es sich in den Flüssen, Teichen, den Seen, den Quellen ꝛc. Als Wasserdunst macht solches einen Gemengtheil des Dunstkreises aus. Als Lösungsmittel der in den Gefäßen organischer Körper sich bewegenden Säfte

findet es sich in allen lebenden Pflanzen und Thieren. In concreter Form macht es einen Bestandtheil aller kristallinischen Salze, und Erden, oder Steine aus.

§. 291.

Das liquide Wasser ist ein Lösungsmittel aller Alkalien, aller Säuren, und aller Salze. Es löset auch den Gummi, den Schleim, und den Seifenstoff der Vegetabilien ꝛc.

§. 292.

Daher finden wir das Wasser in der Natur nie rein, sondern immer schon mit fremden Theilen gemischt, mit denen solches in Berührung kam.

§. 293.

Nach der Natur jener beigemischten Theile zeigt das Wasser eine verschiedene Beschaffenheit: daher der Unterschied zwischen dem Flußwasser, dem Brunnenwasser, dem Quellwasser, dem Meerwasser, und den so genannten Mineralwässern.

§. 294.

Im gemeinen Leben unterscheidet man weiches und hartes Wasser. Jenes schmeckt milde, kocht Hülsenfrüchte weich, und schäumt gut mit der Seife. Dieses schmeckt erdig, erweicht die Hülsenfrüchte nicht, und giebt mit der Seife keinen Schaum.

§. 295.

Das weiche Wasser ist in der Regel ein solches, das bloß Kochsalz oder wenig salzsauren Kalk gelöst enthält. Das harte Wasser ist ein solches, welches Gyps und kohlenstoffsauren Kalk gelöst enthält.

§. 296.

Durch die natürliche Wärme des Erdballs befindet das Wasser sich in einem steten Zustande der Ausdünstung: es mag frei vorhanden liegen, oder einen Bestandtheil organischer Geschöpfe ausmachen.

Die wäßrigen Meteore.

§. 297.

Nebel und Thau.

Daher steigt das Wasser durch die Cohäsion mit dem Wärmestoffe ausgedehnt, in der Atmosphäre als Dunst empor, und dieser bildet Nebel und Thau, wenn die Temperatur der Atmosphäre sich vermindert, wodurch es als letzterer niedergeschlagen wird.

§. 298.

Die Wolken.

Wirken aber Wärmestoff und Elektricität gemeinschaftlich auf das Wasser, so wird solches in einen permanent-expansiblen Dunst gelöst, welcher in die höhern Regionen der Atmosphäre emporsteigt, und in Form der Wolken von der Luft getragen wird.

§. 299.

Die Wolken sind also Produkte der Mischung aus Wasser, aus Wärmestoff und Elektricität. Letztere kann bald Pluselektricität (positive), bald Minuselektricität (negative) seyn. Es existirt daher ein differenter Zustand der Wolken.

§. 300.

So lange die durch differente Elektricitäten gebildeten Wolken mittelst der zwischen ihnen befindlichen trocknen Luft aus einander gehalten werden, erleiden sie keine Veränderung. Die Atmosphäre bleibt klar

und rein, der Horizont ist nicht bedeckt, und dem Durchbruche des Sonnenlichts ist kein Hinderniß gesetzt.

§. 301.

Ziehen sich aber zwei in ihrer Elektricität entgegengesetzte Wolken einander an, so gehen die entgegengesetzten Elektricitäten in einander über, die Wirkung der Elektricität wird gleich Null.

§. 302.

In diesem Zustande wird der Wärmestoff frei, er verbreitet sich zum Theil in der Atmosphäre, und erhebt ihre Temperatur, theils hält er das Wasser der Wolken als verdichtbaren Dunst gelöst.

§. 303.

Daher erscheint jetzt der Horizont getrübt, es werden dicke sichtbare Wolken gebildet, die Atmosphäre wird feucht, und das Zunehmen der Feuchtigkeit wird gegen das Hygroscop wirksam.

§. 304.

Der Regen.

Erfolgt der Uebergang beider durch entgegengesetzte Elektricitäten gebildeten Wolken langsam, so wird das Wasser im tropfbaren Zustande dem Erdballe zugeführt, und es fällt als Regen herab.

§. 305.

Der Hagel.

Durchläuft der Regen eine Region des Dunstkreises, welche kalt genug ist, denselben gefrierend zu machen, oder wird durch Mitwirkung der Elektricität in den höhern Regionen des Dunstkreises, Ausdünstung und durch sie Kälte veranlasset, so erstarret das herab-

fallende Wasser zu kristallinischen Eiskörnern, und bildet Schlossen oder Hagel.

§. 306.

Der Schnee.

Erfolgt der Uebergang zweier durch entgegengesetzte Elektricitäten gebildeten Wolken im Winter, also bei der Temperatur des Gefrierpunktes, so erstarrt der Dunst zu lockern Kristallen, und fällt als Schnee herab.

§. 307.

Regen, Hagel, und Schnee sind also durch dasjenige Wasser gebildet, welches vorher durch eine gemeinschaftliche Wirkung des Wärmestoffes und der Elektricität zum permanent expansiven Dunste ausgedehnt, und zur Erzeugung der Wolken verwendet worden war.

§. 308.

Daher erhebt sich die Temperatur der Atmosphäre kurz vorher, ehe Regen, Hagel oder Schnee herabfallen will. Daher sind Regen, Hagel, und Schnee, indem sie herabfallen, allemal mit freier Elektricität begleitet, die bald plus, bald minus ist.

§. 309.

Das Gewitter.

Auch das Gewitter, ein Meteor, das mit Blitz, Donner und Regen zugleich begleitet zu seyn pflegt, wird durch die Elektricität der Atmosphäre hervorgebracht.

§. 310.

Gewitter entstehen vorzüglich dann, wenn die Atmosphäre und der Erdball entgegengesetzte Elektricitäten behaupten; auch dann, wenn durch entgegen-

gesetzte Elektricitäten gebildete Wolken in den höhern Regionen schnell in einander übergehen.

§. 311.

So lange die Luft trocken ist, macht sie einen Nichtleiter der Elektricität aus, und verhindert den Uebergang der Elektricität des Erdballs in die des Dunstkreises.

§. 312.

Wird aber die Atmosphäre mit Feuchtigkeit beladen, so wird sie zum Halbleiter der Elektricität, sie bildet zwischen der des Erdballs, und der der Wolken eine Communikation.

§. 313.

Hiedurch schießen beide Elektricitäten mit Schnelligkeit in einander über. Indem die Elektricität der Wolken durch die nur unvollkommen leitende Atmosphäre in ihrer geraden Bewegung aufgehalten wird, durchbricht sie selbige in der zickzackförmigen Richtung, die wir am Blitz wahrnehmen.

§. 314.

Der Donner, mit welchem jenes Phänomen begleitet ist, scheint durch das Vacuum erzeugt zu werden, welches im Augenblick der Entladung einer Wolke in der Atmosphäre gebildet wird. Der Regen, welcher nach dem Gewitterschlage gemeiniglich erfolgt, ist das in die tropfbare Form zurück geführte Wasser der Wolken.

§. 315.

Der Gewitterschlag folgt den stärksten Leitern der Elektricität: daher schlägt er gern in Bäume, in Gebäude, in Menschen und Thiere, und in das Wasser. Er zündet da, wo er etwas Zündbares

findet; er zerschmettert blos da, wo er nicht zünden kann: daher der Unterschied zwischen einem kalten und einem heißen Gewitterschlage.

§. 316.

Reines Wasser.

Da das zur Bildung der Wolken verwendete Wasser durch die Wärme und die Elektricität des Erdballs gemeinschaftlich ausgedehnt worden ist, so hat solches nichts von den salzigen und andern Materien mit sich nehmen können, welche ihm vor der Ausdehnung beigemischt waren.

§. 317.

Das durch Regen, Hagel, und Schnee gebildete Wasser, wenn solches so aufgefangen wird, wie es aus der Atmosphäre herabfällt, ist also völlig reines Wasser. Nur der Schnee scheint ein schwach oxydirtes Wasser zu seyn, denn derselbe oxydirt den grünen Eisenvitriol, und macht ihn gelb.

Destillirtes Wasser.

§. 318.

Die Befreiung des Wassers von darin aufgelösten Substanzen, welche die Natur durch die Ausdünstung veranlasset, kann durch die Kunst mittelst einer Destillation desselben bewirkt werden. Wird das gemeine Wasser bis zur Trockne überdestillirt, so bleiben die nicht flüchtigen Substanzen zurück, das reine Wasser erscheint in der Vorlage, und wird destillirtes Wasser (Aqua destillata) genannt.

§. 319.

Man kann das reine Wasser auch durch die Kunst erzeugen, wenn Wasserstoffgas und Sauerstoff-

gas in einem Verhältnisse von 12 zu 88 im verschlossenen Raume verbunden werden, und beide Gasarten völlig rein sind.

a) Eine solche Wasserbildung erfolgt beim Abbrennen des Knallgases (§. 144); so wie auch dann, wenn Wasserstoffgas in atmosphärischer Luft verbrannt wird.

§. 320.

Das reine natürliche, so wie das destillirte Wasser sind einander völlig gleich: sie erleiden weder durch mildes Kali, noch durch ätzenden Kalk, noch durch kohlenstoffsaures Kali, noch durch salzsauren Baryt, noch durch kleesaures Kali, noch durch Gallussäure, noch durch schwefelsaures Silber eine Veränderung.

§. 321.

Gemeines Fluß- oder Brunnenwasser wird durch die eben genannten Mittel auf mannichfache Art verändert, und die Beimischung fremder Substanzen kann dadurch erkannt werden.

a) Beweis durch Versuche mit verschiedenen Reagentien.

Zweite Abtheilung.

Der Alkohol und seine Eigenschaften.

§. 322.

Mit dem Namen Alkohol (Alcohol) bezeichnet man den reinsten, wasserfreiesten geistigen Antheil in jeder Art des Branntweins. Der Branntwein ist also ein Produkt der Mengung von Alkohol, von Wasser und gemeiniglich auch von stinkenden sauren und öligen Theilen.

§. 323.

Der reine Alkohol (der absolute Alkohol) erscheint als ein tropfbares Fluidum, durchsichtig, farbenlos, nicht gefrierbar, durchdringend von Geruch, brennend von Geschmack, leicht verdunstbar in der Wärme, und entzündlich, wenn er beim Zutritt der atmosphärischen Luft der dazu erforderlichen Temperatur unterworfen wird.

§. 324.

Man gewinnt den absoluten Alkohol, wenn man gemeinen Branntwein zur Hälfte überdestillirt, das destillirte abermals zur Hälfte abziehet, und nun die dritte Destillation des Erhaltenen über ein gleiches Gewicht geglühete Pottasche veranstaltet, und solches nur zur Hälfte abziehet.

a) Die geglühete Pottasche wirkt hier als ein starkes Anziehungsmittel für die wäßrigen Theile des Branntweins, und hält sie bei der Destillation zurück. Statt der Pottasche, kann man sich auch des trocknen geglüheten salzsauren Kalks mit gleich gutem Erfolge bedienen.

§. 325.

Auf diesem Wege gewinnt man drei Destillate; das Erste wird gereinigter Weingeist (Spiritus vini rectificatus), das Zweite wird höchst gereinigter Weingeist (Spiritus vini rectificatissimus), das Dritte wird absoluter Alkohol (Alcohol absolutum) genannt.

a) Zur Prüfung des Branntweins auf seinen Gehalt an Alkohol bedient man sich des Alcoholometers. Im gewöhnlichen Branntweine (Schank-Branntwein) sinkt solches, bei $12\frac{2}{3}$° Reaumür, auf 25 bis 30 ein, und zeigt dadurch ein Verhältniß von 25 bis 30 Procent Alkohol, und 70 bis 75 Procent Wasser an. Im Spiritus rectificatus sinkt solches auf 60 bis 70 ein,

und zeigt dadurch ein Verhältniß von 60 bis 70 Alkohol, und 30 bis 40 Wasser. Im Spiritus rectificatissimus sinkt das Instrument auf 85 bis 90 ein, und zeigt dadurch ein Verhältniß von 85 bis 90 Alkohol und 10 bis 15 Wasser. Im reinen absoluten Alkohol sinkt solches bis auf 100 ein.

§. 326.

Der absolute Alkohol ist ein Produkt der Mischung aus 13, 70 Wasserstoff, aus 51, 98 Kohlenstoff, aus 34, 32 Sauerstoff, ferner aus Lichtstoff, und aus Wärmestoff, welchem letztern selbiger die liquide Form verdankt.

§. 327.

Wird absoluter Alkohol im dampfförmigen Zustande durch ein glühendes Rohr von Kupfer, Gold, oder Glas getrieben, so wird er entmischet, es entwickelt sich Kohlenwasserstoffgas, und im Rohre bleibt Kohle zurück.

a) Hier erfolgt eine Zersetzung des Alkohols in der höhern Temperatur. Der Wasserstoff desselben, mit einem Theil des Kohlenstoffes verbunden, wird durch den Beitritt des Wärmestoffes zur gasförmigen Flüssigkeit ausgedehnt, als Kohlenwasserstoffgas entwickelt, dagegen der übrige Kohlenstoff, mit dem Sauerstoffe verbunden, im Rohre als Kohle zurück bleibt.

§. 328.

Wird hingegen der Alkohol in Berührung mit Sauerstoffgas verbrannt, so wird das Gas absorbirt, und es wird Wasser und kohlenstoffsaures Gas erzeugt. Hier mischt sich also der Sauerstoff mit dem Wasserstoffe zum Wasser, und mit dem Kohlenstoffe zur Kohlenstoffsäure, die gasförmig ausgedehnt wird.

§. 329.

Der Alkohol mischt sich mit dem reinen Wasser

unter allen quantitativen Verhältnissen, und bildet damit Branntwein. Er ist auch ein Lösungsmittel der Harze, der ätzenden Alkalien, der zerfließbaren Neutralsalze, und vieler nähern Bestandtheile der Vegetabilien, zu deren Ausscheidung solcher gebraucht wird.

§. 330.

Wird der Alkohol in der Verbindung mit Säuren destillirt, so entstehen besonders geartete ölartige Flüssigkeiten, welche Aether oder Naphthen genannt werden: wie der Schwefeläther, der Essigäther ꝛc.

§. 331.

Der Alkohol kann gerade zu nicht durch die Kunst erzeugt werden, er ist ein Produkt der Weingährung (§. 284. b.) aller Zucker-, Schleim- und Mehlartigen Substanzen aus dem Thier- und Pflanzenreiche. Die Art seiner Erzeugung wird beim Artikel Branntwein näher entwickelt werden.

Dritte Abtheilung.

Die nächsten Bestandtheile der Vegetabilien.

§. 332.

Die Vegetabilien aller Art behaupten eine sehr complicirte Grundmischung. Die verschieden gearteten Substanzen, in welche sie zunächst zergliedert werden können, werden ihre nächsten Bestandtheile (Principia proxima) genannt.

§. 333.

Die nächsten Bestandtheile der Vegetabilien werden in ihrer chemischen Grundmischung verändert, und

in die entferntern Elemente aufgelöst, wenn sie in hohen Temperaturen behandelt werden. Um daher diese nächsten Bestandtheile zu erhalten, darf die Temperatur den Siedpunkt des Wassers nicht übersteigen: sie muß folglich auf dem nassen Wege veranstaltet werden.

a) Aber auch dieses gilt nur für diejenigen, welche weder Eiweißstoff noch Kleber unter ihren Bestandtheilen enthalten: weil diese in der Siedhitze gerinnen, und dann nicht mehr von den übrigen Theilen trennbar sind.

§. 334.

Jeder einzelne nähere Bestandtheil einer vegetabilischen Substanz ist mit besondern Eigenschaften begabt, die derselbe, wenn er vorwaltend darin vorhanden ist, der ganzen Substanz mittheilt. Jeder einzelne wird durch einen eignen Namen bezeichnet, um ihn von andern zu unterscheiden. Zu den wichtigern nähern Bestandtheilen der Vegetabilien gehören folgende.

Erster Artikel.

Das ätherische Oel.

§. 335.

Wenn stark riechende und gewürzhaft schmeckende Kräuter, Wurzeln, Rinden, Blumen, Fruchtschaalen, Saamen ꝛc. mit dem doppelten Gewicht Wasser gemengt destillirt werden, so gewinnt man in der Vorlage: 1) ein riech- und schmeckbares Wasser; 2) ein darauf schwimmendes, oder am Boden befindliches, eben so riechendes und schmeckendes Oel. Der Rückstand im Destillirgeschirr hat dagegen den Geruch, und den aromatischen Geschmack verloren.

a) Man unterscheidet überhaupt drei Hauptarten der Oele: 1) nämlich ätherische, (welche auch destillirte oder wesentliche, so wie flüchtige und riechbare

genannt werden); 2) fette Oele, (die auch ausgepressete genannt werden), und 3) brenzliche Oele, welche entstehen, wenn die fetten Oele, oder auch andere nähere Bestandtheile der Vegetabilien, die in der Siedwärme des Wassers nicht flüchtig sind, einer höhern Temperatur unterworfen werden.

b) Die ätherischen Oele liegen in eigenen Organen oder Gefäßen der Vegetabilien eingeschlossen, so lange sie frisch sind. Nur nach dem Trocknen derselben dünsten sie aus, und verbreiten sich durch die ganze Substanz.

§. 336.

Jenes Wasser ist ein Produkt der Mischung des reinen Wassers mit einer geringen Quantität des Oels, und wird ein riechbares destillirtes Wasser (Aqua destillata odora) genannt: wie Rosenwasser, Lawendulwasser, Krausemünzwasser ꝛc.

§. 337.

Das auf dem destillirten Wasser schwimmende Oel wird ein ätherisches Oel (Oleum aethereum) genannt: wie z. B. Terpenthinöl, Wacholderöl, Lavendulöl ꝛc. Es kann nun mit Baumwolle oder mittelst eines Scheidetrichters von dem darunter befindlichen Wasser getrennt werden.

a) Nelken-, Zimmt-, Sassafraßholzöl, und andere ätherische Oele von Vegetabilien aus wärmern Climaten, sind specifisch-dichter als Wasser, und schwimmen unter demselben.

§. 338.

Jede riechbare Pflanze enthält ein besonders geartetes ätherisches Oel. Die ätherischen Oele machen daher eigne riechbare, und aromatisch schmeckende, liquide Bestandtheile der Pflanzen aus, denen diese den Geruch verdanken.

§. 339.

Die ätherischen Oele sind in der Wärme flüchtig,

sie werden daher bei der Destillation mit dem Wasser zugleich verflüchtiget, und aus der Pflanzensubstanz abgesondert. Ein Theil tritt mit dem Wasser in Auflösung, und erzeugt damit das riechbare destillirte Wasser. Die ätherischen Oele vieler Fruchtschaalen können auch durchs Auspressen daraus abgesondert werden: wie das Citronöl, das Bergamottöl, das Orangenöl ꝛc.

§. 340.

Die ätherischen Oele sind Produkte der natürlichen Mischung aus Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff und Lichtstoff, gleich dem Alkohol, aber in einem andern quantitativen Verhältnisse zusammengesetzt. Sie enthalten mehr Kohlenstoff als jener, und brennen daher mit einer Rauch und Rus absetzenden Flamme; wobei sie, gleich dem Alkohol, in Wasser und kohlenstoffsaures Gas zersetzt werden.

§. 341.

Die aus verschiedenen Vegetabilien gezogenen ätherischen Oele unterscheiden sich nicht blos durch Geruch und Geschmack, sondern auch durch die Farbe. Sie sind bald farbenlos, bald gelb, bald roth, bald blau, bald grün, bald braun ꝛc.

§. 342.

Als allgemeiner Karakter aller ätherischen Oele ist zu bemerken: 1) daß sie vom absoluten Alkohol reichlich; 2) vom Wasser nur in geringer Masse gelöst werden; 3) daß sie verbrennlich; 4) daß sie bald specifisch-leichter, bald specifisch-dichter als Wasser sind: 5) daß sie keine Mischung mit den Alkalien eingehen;

6) daß sie gern Sauerstoff einsaugen, und dadurch zu harzartigen Substanzen verdickt werden.

Zweiter Artikel.
Der Kampher.

§. 343.

Eine den ätherischen Oelen sehr ähnliche Substanz ist der Kampher (Camphora). Er zeichnet sich durch eine concrete kristallinische Form aus, ist specifisch-leichter als Wasser, schmelzbar und flüchtig in der Wärme, vollkommen lösbar im Alkohol und in den Oelen, aber nicht im Wasser. Er verbrennt gleich den ätherischen Oelen mit einer vielen Rus absetzenden Flamme. Er ist farbenlos, durchscheinend, und von einem kühlend-scharfen Geschmacke.

§. 344.

Der Kampher macht einen specifiken Bestandtheil in einigen Pflanzen aus, z. B. im Kamphorlorbeerbaume, im Rosmarin, in der Pfeffermünze ꝛc. Er geht weder mit den Alkalien eine Mischung ein, noch läßt er sich durch den Sauerstoff zu Harz verdicken.

a) Der Kampher findet sich im lebenden Zustande des Kamphorlorbeerbaums, in eigenen Behältnissen desselben, theils flüssig, theils concret. Er scheint daher ein erstarretes, kristallisirbares Oel auszumachen. Er bildet durch die Einwirkung von rauchender Salpetersäure kein Harz: dieses zeichnet ihn wesentlich von den ätherischen Oelen aus.

b) Läßt man gasförmige Salzsäure, durch Terpenthinöl streichen, so wird ein dem Kampher sehr ähnliches Wesen erzeugt.

Dritter

Dritter Artikel.

Die Pflanzen-Harze.

§. 345.

Die Pflanzen-Harze kommen als eigene nähere Bestandtheile, oft mit den ätherischen Oelen gemengt, in den trocknern wenig saftreichen Pflanzen vor, aus welchen sie theils von selbst hervorschwitzen, theils durch deren chemische Zergliederung abgeschieden werden können.

a) Harze (Resinae) überhaupt nennt man eine eigne Klasse von Substanzen, die concret, in der Wärme erweichbar, im Alkohol, den ätherischen Oelen und im Aether lösbar sind, und wahrscheinlich Produkte der Verbindung von ätherischen Oelen und Sauerstoff ausmachen. Sie werden in Pflanzen-Harze und in Erd-Harze unterschieden. Auch unter den nähern Bestandtheilen der thierischen Körper kommen Harze vor.

§. 346.

Die, vorzüglich unter warmen Climaten, von selbst ausschwitzenden Harze sind anfangs tropfbar. Mit der Zeit exhaliren sie aber ätherisches Oel und saugen Sauerstoff aus dem Dunstkreise an, wodurch sie zur concreten Form verdickt werden.

§. 347.

Diejenigen Harze, welche sich nicht verdicken, sondern die liquide Form beibehalten, werden flüssige Harze (Resinae liquidae), auch natürliche Balsame (Balsami) genannt. Von dieser Art sind: der indianische Balsam, der Kopaivabalsam, der Mekkabalsam, der Terpenthin ꝛc.

§. 348.

Die flüssigen Harze sind entweder Produkte einer eignen Mischung, wie die zuerst genannten; oder sie sind Pro-

dukte der Mischung aus concreten Harzen und ätherischem Oel, wie der Terpenthin ꝛc., sie lassen im letzten Fall, bei der Destillation das ätherische Oel von sich, und bleiben concret zurück.

§. 349.

Die starren oder concreten Harze (wie z. B. das burgundische Harz, der Sandrak, der Mastix, der Schellack) sind mehr oder weniger riechbar, mehr oder weniger schmeckbar, in der Kälte spröde und zerbrechlich, in der Wärme erweichbar, zähe, klebrig, und schmelzbar. Sie werden vom Wasser nicht gelöst, der Alkohol nimmt sie aber in sich, eben so die ätherischen Oele, und der Aether. Sie sind entzündlich, und verbrennen mit dicker Flamme, die viel Rauch und Rus absetzt. Mit den ätzenden Alkalien gehen sie leicht seifenartige Verbindungen ein.

§. 350.

Werden die riechbaren Harze mit Wasser destillirt, so liefern sie mehr oder weniger ätherisches Oel. Werden sie trocken destillirt, so braten sie aus, ihre Grundmischung wird verändert. Sie liefern kohlenstoffsaures Gas, Kohlenwasserstoffgas, brenzliches Oel, und im Rückstande glänzende Kohle.

a) Das Pech ist ein im Anfang der Zerstörung begriffenes Harz. Das Kolofonium ist das reine trockne Harz des Terpenthins.

Vierter Artikel.

Der Seifenstoff und der Extractivstoff.

§. 351.

Wenn man die trocknen Pflanzenstoffe durch die

Digestion mit Aether von ihrem Gehalte an Harz befreiet, und solche hierauf mit absolutem Alkohol extrahirt, so nimmt dieser ein eignes Wesen daraus in sich, welches wegen einiger Aehnlichkeit in seinem Verhalten mit der Seife, vegetabilischer Seifenstoff (Principium saponaceum), oder auch Extractivstoff (Principium extractivum) genannt wird, und ein Mittelding zwischen Harz und Gummi ausmacht.

a) Der Seifenstoff in den Vegetabilien ist ein wichtiger Bestandtheil in denselben, der selten ganz fehlet. Er ist früher immer mit dem Harze derselben verwechselt worden. Er macht zugleich ein Vehikulum für viele andere Bestandtheile in ihnen aus, die sich nicht davon trennen lassen. In mancher, z. B. im Safran, liegt er frei, ohne mit Harz oder Gummi gemengt zu seyn, vorhanden.

§. 351.

Der Seifenstoff wird weder vom Aether, noch von den ätherischen Oelen gelöst. Der Alkohol und das Wasser nehmen ihn aber gern auf. Seine Lösbarkeit im Alkohol unterscheidet ihn vom Gummi und Schleim. Seine Nichtlösbarkeit im Aether unterscheidet ihn von den Harzen.

§. 352.

Der Seifenstoff zeigt in seinem abgeschiedenen Zustande stets eine Neigung zur Zerfließbarkeit, so wie einen scharfen Geschmack; übrigens ist er geruchlos. Er scheinet denjenigen Bestandtheil in den Vegetabilien auszumachen, vermöge welches sie im trocknen Zustande gern Feuchtigkeit einsaugen.

Oxydirter Seifenstoff. Extractivstoff.

§. 353.

Wenn eine mit Wasser gemachte, vollkommen klare Lösung des Seifenstoffes, der Einwirkung des Dunstkreises unterworfen wird, so saugt sie Sauerstoff ein, wird getrübt, und der Seifenstoff fällt nun oxydirt aus der Lösung zu Boden. Er ist jetzt nur noch im Alkohol, keinesweges aber im Wasser lösbar, und eigentlich in diesem oxydirten Zustande wird er Extractivstoff genannt. Zugesetzte milde Alkalien machen ihn wieder im Wasser lösbar.

a) In diesem oxydirten Zustande findet sich der Seifenstoff vorzüglich in den alten ausgetrockneten Vegetabilien, so wie in vielen Farbestoffen, z. B. dem Saflor, dem Orlean, vielen Farbehölzern u. s. w., die daher durch alkalische Zusätze extrahirt werden müssen.

Fünfter Artikel.
Der Gummi.

§. 354.

Der reine Gummi (Gummi) oder Gummistoff (Principium gummosum), wie uns solcher in Form des arabischen oder Senegalgummi dargeboten wird, macht einen für sich bestehenden Bestandtheil der Pflanzen aus.

§. 355.

Der reine Gummi ist concret, meist farbenlos, durchscheinend, zerbrechlich, muschlich-glasartig im Bruch, geschmack- und geruchlos, unauflöslich im Alkohol, im Aether, und in den ätherischen Oelen, wird aber vom reinen Wasser vollkommen zu einer klaren klebrigen Flüssigkeit gelöst.

§. 356.

Der Gummi sondert sich bei seiner Anhäufung aus einigen Pflanzen als eine durchsichtige, klebrige Substanz aus der Rinde von selbst aus. Dies ist der Fall bei den Kirschenbäumen, den Pfirsichbäumen, den Pflaumenbäumen und vielen andern Gewächsen, vorzüglich im Zustande ihrer Krankheit.

§. 357.

Außerdem kann solcher aber auch aus allen denselben als Bestandtheil enthaltenden Pflanzen ausgeschieden werden, nachdem das Harz durch den Aether, und der Seifenstoff durch den Alkohol daraus hinweg genommen worden ist, wenn sie hierauf mit Wasser extrahirt werden. Im letztern Fall erscheint der Gummi durch die Beimischung einiger andern Stoffe mehr oder weniger gefärbt.

§. 358.

Der Gummi ist ein Produkt der natürlichen Mischung aus Kohlenstoff, aus Wasserstoff und aus Sauerstoff. Er verbrennt auf glühenden Kohlen mit einem eignen, dem brennenden Zucker ähnlichen Geruche, und läßt eine glänzende Kohle zurück. Ein karakteristisches Merkmal desselben, wodurch er sich vom Schleime unterscheidet, ist, daß er mit Wasser erweicht klebrig wird, und sich in Fäden ziehen läßt. Der Schleim hingegen wird schlüpfrig.

Sechster Artikel.

Gummi-Harz.

§. 359.

Viele Vegetabilien, die unter warmen Climaten wachsen, sondern eine eigne Substanz von selbst aus,

welche Gummi-Harz (Gummi-resina) genannt wird, weil solches ein Produkt der natürlichen Mengung aus Harz und Gummi ausmacht, das gemeiniglich auch mit ätherischem Oele durchdrungen ist: wie z. B. die Myrrhe, das Ammoniak, das Mutterharz, die Assafötida, der Weihrauch ꝛc.

§. 360.

Die Gummi-Harze geben, mit Wasser zusammen gerieben, milchige Gemenge, ohne sich rein aufzulösen. Der Alkohol nimmt das Harz daraus in sich, und läßt den Gummi zurück.

a) Die Gummi-Harze sind zähe und klebrig in der Wärme, aber spröde und zerreiblich in der Kälte. Durch die Destillation mit Wasser liefern sie ein ätherisches Oel, das ihnen von Natur beigemengt war.

Siebenter Artikel.

Der Schleim.

§. 361.

Der Pflanzenschleim (Mucilago) oder Schleimstoff (Principium mucosum) hat im reinen, trocknen Zustande mit dem Gummi viel Aehnlichkeit. Der bekannte Traganth ist reiner, trockner Schleim.

a) Der Schleim findet sich in den mehr saftreichen Vegetabilien, z. B. den Stängeln der Hyacinthen, der Tulpen, in vielen schleimigen Wurzeln, so wie in den Blattknospen vieler Bäume und Sträucher, vorzüglich der Linden, in einem durch Wasser erweichten Zustande. Dieses ist auch der Fall in den Wurzelknollen der Orchisarten. In mehr trocknen Wurzeln, z. B. der Eibischwurzel (von der Althea officinalis LIN.) und den Wurzeln vieler Malvenarten, findet der Schleim sich in Gestalt kristallinischer Körner, in eigenen Höhlungen abgesondert, wie man durch das Mikroscop wahrnehmen kann.

b) Aus einigen Vegetabilien, wie z. B. dem im südlichen

Europa einheimischen Traganth = Strauch (Astragalus creticus), und bei uns den Lindenbäumen schwitzt der Schleim, wenn die Gefäße der Rinde sehr damit angefüllet sind, oder wenn die Pflanzen erkranken, im lebenden Zustande derselben von selbst als ein schlüpfriger Saft aus, der an der Luft zu wurmförmigen Gestalten erstarret.

§. 362.

Der reine trockne Schleim ist farbenlos, hornartig, durchscheinend, spröde, körnig im Bruch, geruch = und geschmacklos, unauflösbar im Alkohol, und bildet mit dem reinen Wasser eine schlüpfrige gallertartige, nicht in Fäden ziehbare, und wenig klebrige Lösung. Seine Lösung geht leicht in saure, und faule Gährung. Auf glühenden Kohlen verhält er sich ziemlich gleich mit dem Gummi. Seine bildenden Elemente scheinen Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff und Stickstoff zu seyn.

Achter Artikel.

Das Pflanzenmehl.

§. 363.

Das Pflanzenmehl (Amylum), oder der Mehlstoff (Principium farinosum) macht den reinen mehlartigen Bestandtheil in den Getreidearten, in den Hülsenfrüchten rc. aus. Es ist dasjenige, was im reinen Zustande Stärke oder Kraftmehl genannt wird.

§. 364.

Wenn das Mehl der Getreidearten und der Hülsenfrüchte, so wie wenn zerriebene Kartoffeln und andere mehlartige Knollengewächse in Leinwand gebunden, und unter kaltem Wasser geknetet werden, so färbt das Wasser sich milchig, und setzt hierauf ein zartes, weißes Pulver ab, welches im ge=

trockneten Zustande das Pflanzen- oder Kraftmehl (Amylum) darstellt.

§. 365.

Das Pflanzenmehl (der Mehlstoff) liegt in dem Mehle der Getreidearten mit Gummi, mit Zucker, und mit Kleber oder Pflanzenleim gemengt. Der Gummi und Zucker werden beim Auswaschen vom Wasser gelöst, und der Pflanzenleim bleibt in der Leinwand ungelöst zurück.

§. 366.

Das Pflanzenmehl oder Kraftmehl ist farbenlos, geruchlos, geschmacklos, im Alkohol so wie im kalten Wasser unauflösbar, wird aber vom siedenden Wasser zu einer schlüpfrigen Gallerte aufgelöst, die, gleich dem Schleime, in saure und faule Gährung übergehet. Das Kraftmehl scheint daher blos ein noch nicht gelöst gewesener Schleim, der Schleim hingegen ein gelöstes Kraftmehl auszumachen.

Neunter Artikel.

Der Pflanzenleim oder Kleber; und das Pflanzeneiweiß oder der Eiweißstoff.

§. 367.

Die zähe elastische Materie, welche nach dem Auswaschen des Getreidemehls in der Leinwand zurück bleibt, wird Pflanzenleim, auch Kleber (Colla, Gluten) genannt.

§. 368.

Der Pflanzenleim ist graugelb von Farbe, zähe und elastisch, geruch- und geschmacklos, im Wasser und in dem Alkohol unauflöslich, und trocknet zu

einer durchscheinenden, hornartigen Masse aus, die im Feuer mit hornartigem Geruche verbrennt. Im noch feuchten Zustande wird der Pflanzenleim von der Essigsäure aufgelöst; und für sich beim Zutritte der atmosphärischen Luft, fault er wie Käse.

§. 369.

Der Kleber oder Pflanzenleim wird von den ätzenden Alkalien in der Wärme aufgelöset. Säuren, die zur Auflösung gesetzt werden, fällen den Kleber in einem sehr veränderten Zustande daraus, und es wird Schwefelwasserstoffgas entwickelt.

Das Pflanzeneiweiß.

§. 370.

Wenn man frisch gepreßte Säfte von Spargel, von Weißkohl, von Kresse, von Rübenarten ꝛc. mit Alkohol mengt, so fällt eine weiße flockige Substanz daraus zu Boden, welche einige Aehnlichkeit mit dem gewöhnlichen Eiweiß besitzt. Dieselbe Substanz gerinnt, wenn dergleichen Säfte erhitzt werden, und wirft sich in Form des Schaums auf die Oberfläche. Man hat sie daher Eiweißstoff oder Pfanzeneiweiß (Principium albuminosum) genannt, sie ist aber vom Pflanzenleime wesentlich nicht sehr verschieden.

a) Der ganze Unterschied zwischen dem Kleber und dem Eiweißstoffe scheint darin zu bestehen, daß der Erstere nicht mit Wasser mengbar ist, der Letztere aber sich zu einer durchscheinenden Flüssigkeit damit mengt; welche Eigenschaft er aber verliert, wenn er vorher ausgetrocknet war.

b) Vielleicht sind der Pflanzenleim und das Pflanzeneiweiß wesentlich gar nicht verschieden; vielleicht ist der Pflanzenleim blos ein oxydirter Eiweiß-

stoff. Sein Verhalten zu den Alkalien kommt ganz mit dem des Pflanzenleims überein.

§. 371.

Trocken destillirt, verhalten sich der Pflanzenleim, so wie der Eiweißstoff, ganz wie animalische Substanzen. Sie liefern Ammonium, stinkendes Oel, und im Rückstande eine phosphorhaltige Kohle; die nach dem vollkommenen Einäschern ein Gemenge von phosphorsauren und von schwefelsauren Kalk zurück läßt. Ihre bildenden Elemente scheinen also Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff, Stickstoff, Phosphorstoff, Schwefelstoff, Lichtstoff und Kalk auszumachen.

Zehnter Artikel.
Der Zucker.

§. 372.

Der reinste Zucker wird Zuckerstoff (Principium saccharinum) genannt. Er ist farbenlos, geruchlos, süß von Geschmack, kristallisirbar, im Alkohol und im Wasser lösbar, und verbrennt auf glühenden Kohlen unter Ausstoßung eines stechend-säuerlichen Rauchs.

§. 373.

Der Zuckerstoff macht einen nähern Bestandtheil in den meisten süß schmeckenden Vegetabilien aus. Vorzüglich findet derselbe sich im indischen Zuckerrohre, in den süßen Weinbeeren, in andern süß schmeckenden Obst- und Beerenfrüchten, und in den süßen Beeten- und Rübenarten, aus welchen derselbe durch eine schickliche Zergliederung ausgeschieden werden kann.

§. 374.

Der Zucker ist ein Produkt der natürlichen Mischung aus Kohlenstoff, aus Wasserstoff und aus Sauerstoff. Er macht ein natürliches Pflanzenoxyd aus. In seinem mit Wasser gelösten Zustande, ist er der Weingährung und der Essiggährung fähig; er macht daher die Grundlage zur Bildung des Alkohols und des Essigs aus.

Der Schleimzucker.

§. 375.

Wenn der Zucker Gelegenheit findet, sich mit mehrerem Sauerstoffe zu verbinden, als zu seiner specifiken Constitution erforderlich war, so verliert solcher seine Kristallisirbarkeit, und nimmt eine an der Luft zerfließbare schmierige Beschaffenheit an; in diesem Zustande wird er Schleimzucker (Saccharum mucosum) genannt. Von einer solchen Beschaffenheit ist der gemeine braune Zuckersyrup, auch der Honig, so wie der eingedickte Saft aus süßen Aepfeln und Birnen ꝛc. Der Schleimzucker ist, gleich dem wahren Zucker, im Wasser und im Weingeist völlig lösbar.

Eilfter Artikel.

Die fetten Oele und Fettigkeiten.

§. 376.

Wenn Mandeln, Mohnsaamen, Hanfsaamen, Rübsaamen, Leinsaamen, Bucheckern ꝛc. zerquetscht werden, so läßt sich, nach Abdunstung der Wäßrigkeit, ein fettes Oel daraus auspressen. Manche andere vegetabilische Substanzen, z. B. Cacaobohnen und Muskatennüsse, geben, auf gleiche Art behandelt,

eine concrete Fettart. Die fettige Grundlage in solchen Substanzen wird Fettstoff (Principium unguinosum) genannt. Ist das daraus geschiedene Fett liquide, so wird solches fettes Oel (Oleum unguinosum), ist es concret, so wird dasselbe Butter (Butyrum) genannt.

a) Die fetten Oele und die concreten Fettarten unterscheiden sich blos in Hinsicht der Konsistenz, und dieser Unterschied scheint blos auf einer kleinen Anomalie im quantitativen Verhältnisse ihrer bildenden Elemente gegründet zu seyn.

b) So lange die fetten Oele noch Gemengtheile der sie producirenden vegetabilischen Saamen ausmachen, sind sie darin mit Pflanzeneiweiß, so wie mit Pflanzenschleime innigst gemengt.

c) Daher müssen jene Materien nach dem Verkleinern erwärmt werden, um jene Substanzen erstarrend zu machen, und solche von der Fettigkeit zu trennen, bevor sie gepresset werden.

§. 377.

Sowohl die fetten Oele als die concreten Fettarten sind im völlig reinen Zustande farbenlos, geruchlos, geschmacklos, und im Wasser völlig unlösbar; vom absoluten Alkohol werden sie nur sparsam gelöst. Die Farbe, der Geruch, und der Geschmack, welchen viele besitzen, sind von fremdartigen Beimischungen, als ätherischen Oel- oder Harztheilen ꝛc., abhängig, und lassen sich davon scheiden.

§. 378.

Die fetten Oele sind verbrennlich, und verbrennen mit Flamme, wenn sie als Nahrungsmittel eines Dochtes angewendet werden. Mit den ätzenden Alkalien gehen sie gern in Mischung und erzeugen Seife. Sie destilliren nur bei 4 bis 500° Fahrenheit

über, werden dabei entmischt, und das Destillat besitzt Eigenschaften des ätherischen Oels; im Rückstande bleibt Kohle zurück. Sie scheinen aus Kohlenstoff, aus Wasserstoff und aus Sauerstoff gebildet zu seyn.

Zwölfter Artikel.
Das Wachs.

§. 379.

Das Wachs (Cera) oder der Wachsstoff (Principium cerificum) ist gleichfalls ein näherer Bestandtheil in vielen Vegetabilien. Wir finden das Wachs als einen weißen Ueberzug der Fruchtbeeren des virginischen und des afrikanischen Wachsbaumes (Myrica cerifera und Myrica cordifolia), so wie solches im glänzenden Ueberzuge der grünen Blätter vieler Pflanzen einen Bestandtheil ausmacht. Das Wachs, welches die Bienen produciren, wird aus dem genossenen Zuckerstoffe erzeugt.

§. 380.

Das reine Wachs ist schwach riechend, geschmacklos, farbenlos, spröde, erst weich, dann flüssig in der Wärme, verbrennlich im Feuer, und unauflöslich im Wasser und im Alkohol. Der Aether und die ätherischen Oele lösen solches auf, und die ätzenden Alkalien ändern dasselbe in Seife um. In seiner Grundmischung scheint es mit den fetten Oelen (§. 378.) ziemlich übereinzukommen.

a) Wird das Wachs für sich destillirt, so gewinnt man in der Vorlage ein brenzlichtes Oel (das Wachsöl), in der Retorte bleibt eine schwer einzuäschernde Kohle zurück.

Dreizehnter Artikel.
Der Gerbestoff.

§. 381.

Mit dem Namen Gerbestoff (Principium scytodephicum) wird ein eigener näherer Bestandtheil der Vegetabilien bezeichnet, welcher ihnen einen zusammenziehenden Geschmack, und die Eigenschaft ertheilt, thierische Häute lohgar zu gerben: wie die Galläpfel, die Eichenrinde, die Birkenrinde ꝛc.

§. 382.

Der Gerbestoff liegt in den Vegetabilien gemeiniglich mit Gallussäure gemengt. Man überzeugt sich von seinem Daseyn: 1) durch ihren zusammenziehenden Geschmack; 2) dadurch, daß eine mit Wasser gemachte Extraktion derselben den Tischlerleim aus seiner mit Wasser gemachten Lösung, in gegerbten Flokken, niederschlägt.

a) Der Gerbestoff wird von Einigen als wesentlich nicht verschieden von der Gallussäure gehalten. Er hat das damit gemein, daß seine mit Wasser gemachte Lösung das Eisenoxyd aus den eisenhaltigen Salzen schwarz niederschlägt. Er unterscheidet sich aber wesentlich davon, dadurch, daß die Gallussäure die thierische Gallerte aus ihrer Lösung nicht fället. Ob er nicht durch den Beitritt von Sauerstoff in die Beschaffenheit der Gallussäure über geführt wird, verdient näher untersucht zu werden.

Die färbenden Stoffe. Die Pigmente.

§. 383.

Sehr viele Pflanzen, oder einzelne Theile derselben, als das Holz, die Blätter, die Rinde, die Wurzeln, die Blumen ꝛc. haben die Eigenschaft, farbig zu erscheinen, und entweder unter schicklichen Behandlungen

bestimmte färbende Substanzen aus sich absondern zu lassen, wie Indig und Orlean; oder sie setzen eine Farbe an verschiedene Zeuge ab, wenn solche mit dazu bestimmten Grundlagen vorbereitet, in den mit Wasser gemachten Abkochungen jener Pflanzen behandelt werden. Ob jene Eigenschaft, verschiedene Farben zu produciren, einem eignen färbenden Princip zuzuschreiben ist, oder ob nicht ~~jene Eigenschaft~~ von dem Zusammentreffen mehrerer differenter Elemente abhängt, verdient noch näher untersucht zu werden.

a) Alle diejenigen jener Pigmente, welche durch bloßes Wasser sich extrahiren lassen, (wie die meisten Farbehölzer, der Krapp, der Wau u. s. w.), scheinen im vegetabilischen Seifenstoffe eingehüllet zu seyn; die, welche der Mitwirkung einer alkalischen Substanz bedürfen, wie der Indig, der Orlean, der Saflor, das Sandelholz u. s. w. scheinen im vegetabilischen Extractivstoffe (d. i. oxidirtem Seifenstoffe) eingehüllet zu seyn.

Einige andere Pflanzenstoffe.

§. 384.

Außer den hier aufgestellten finden sich noch andere eigne Bestandtheile in einigen Pflanzen, wie der Kautschoukstoff (das elastische Harz), der Aetzstoff, der betäubende Stoff, so wie die verschiedenen Pflanzensäuren und ~~andere~~ Pflanzensalze. Der Kautschoukstoff findet sich nur selten in den bei uns einheimischen Gewächsen. Die Säuren und Salze werden unter einer andern Abtheilung beschrieben werden. Das Glycion, das Polychroit, die Picrotoxine, das Inulin, das Papaverin, das Anemoneum sind entweder nur Gegenstände der Arzneikunst, oder sie sind Stoffe,

deren Eigenthümlichkeit erst noch näher erforschet werden muß.

a) Ob man berechtigt ist, einen eigenen Aetzstoff, einen Bitterstoff und einen narcotischen Stoff in den Pflanzen anzuerkennen, verdienet gleichfalls näher erforschet zu werden.

Vierzehnter Artikel.
Die Pflanzenfaser.

§. 385.

Wenn aus einer vegetabilischen Substanz alle extrahirbare Bestandtheile durch schickliche Lösungsmittel hinweggenommen worden sind, so bleibt ein faseriges Gewebe zurück, welches geschmacklos, geruchlos, und bald grau, bald farbenlos ist: jener Rückstand wird Pflanzenfaser (Pars fibrosa vegetabilium) genannt.

§. 386.

Die Pflanzenfaser bestehet also aus den Theilen, welche das Skelet der Pflanze bilden: sie ist blos ein Produkt der Mischung von Kohlenstoff, Wasserstoff und erdigen Theilen, die nach deren Verbrennung und Einäscherung übrig bleiben.

Produkte der Pflanzen bei hohen Temperaturen.

§. 387.

Wenn die vorher abgehandelten nähern Bestandtheile der Vegetabilien unverändert aus ihnen abgeschieden werden sollen, so muß ihre Behandlung auf dem nassen Wege, und bei einer solchen Temperatur veranstaltet werden, welche den Siedpunkt des Wassers nicht übersteigt.

§. 388.

§. 388.

Werden solche hingegen trocken destillirt, wobei die Temperatur bis zum Glühen kommt, so trennen sich die entferntern Elemente, sie mischen sich wieder nach einer neuen Ordnung, und unter andern quantitativen Verhältnissen, und es werden neue Produkte gebildet, die in diesem Zustande vorher keine Bestandtheile der Vegetabilien ausmachten.

§. 389.

Jene Produkte bestehen in Wasser, in Kohlenwasserstoffgas, in kohlenstoffsaurem Gas, in brenzlichem Oele, und in brenzlicher Säure (Holzsäure); zuweilen auch in Ammonium; wogegen im Rückstande eine feuerbeständige Kohle übrig bleibt.

Anmerkung. Wer sich in der chemischen Zergliederung der Vegetabilien üben will, findet dazu in Hermbstädts Anleitung zur Zergliederung der Vegetabilien nach physisch-chemischen Grundsätzen, Berlin 1807, eine genaue Anweisung.

Vierte Abtheilung.

Die nächsten Bestandtheile der animalischen Körper.

§. 390.

Die Naturbeschreibung theilt die jetzt bekannten Animalien nach ihrem differenten äußern Karakter, so wie nach ihren Funktionen ein, in Säugthiere, in Vögel, in Amphibien, in Fische, in Insekten, in Crustaceen und in Gewürme.

§. 391.

Durch den Aktus des Lebens und der Organisation sondern die animalischen Geschöpfe bei ihrer vollkommen gesunden Beschaffenheit besondere Materien aus sich ab, welche durch jene natürlichen Prozesse im Körper derselben erzeugt und in eigenen dazu bestimmten Organen abgesetzt werden.

§. 392.

Zu diesen natürlichen Absonderungen, in so fern solche allen Säugthieren gemein sind, gehören: 1) die Milch; 2) das Blut; 3) der Mucus; 4) der Speichel; 5) die Galle; 6) der Magensaft; 7) das Gehirn; 8) das Ohrenschmalz; 9) die Saamenfeuchtigkeit; 10) die Thränenfeuchtigkeit; 11) der Schweiß; 12) der Urin; 13) die Exkremente; 14) die Knochen; 15) die Haare ꝛc.

a) Einige besonders geartete Säugthiere liefern auch noch andere natürliche Absonderungen; die aber nicht allen gemein sind. Dahin gehören: 1) der Wallrath aus dem Cachelot; 2) der Moschus vom Bisamthiere; 3) das Kastoreum vom Biber; 4) der Zibeth vom Zibetthiere ꝛc., wovon, außer dem Wallrath, die übrigen meistentheils Gegenstände der Arzneikunst ausmachen.

b) Mehrere andere, wie die Gifte der Thiere, (das Schlangengift, das Gift der Insekten), so wie die krankhaften Aussonderungen der Thiere, werden hier aus dem Grunde nicht erörtert, weil sie vor das Forum der allgemeinen und der medicinischen Chemie gehören.

§. 393.

Außer jenen natürlichen Aussonderungen, wovon jede einzelne schon einen mehr oder weniger gemengten und gemischten Zustand besitzt, unterscheidet die chemi-

sche Zergliederung, als nächste einfachere Bestandtheile in thierischen Körpern: 1) die Gallerte; 2) die Lymphe oder das Eiweiß; 3) das Fett; 4) den Faserstoff; 5) die Osmazone; 6) die Knochensubstanz, in welche dieselben getrennt werden können.

§. 394.

Die Animalien der übrigen Klassen haben mehr oder weniger Aehnlichkeit in ihren nähern Bestandtheilen mit denen der Säugthiere; sie zeichnen sich aber auch in manchem Betracht durch das Daseyn anderer Stoffe in ihnen aus, die in jenen gar nicht angetroffen werden. Sie machen indessen größtentheils Gegenstände der Arzneikunst aus, und können hier nicht speciell abgehandelt werden; diejenigen Theile aus ihnen, welche mit denen der Säugthiere mehr übereinkommen, sollen bei diesen zugleich mit erwähnt werden.

Einfachere nähere Bestandtheile der Animalien.

Erster Artikel.
Die Gallerte.

§. 395.

Wenn frisches mageres Fleisch, oder geraspeltes Horn mit reinem Wasser gekocht, und die Brühe gelinde verdunstet wird, so erstarret sie zu einer schlüpfrigen Substanz, auf deren Oberfläche sich das Fett aus dem Fleische absondert. Jene Materie besitzt im völlig ausgetrockneten Zustande die Beschaffenheit des Leims, und wird Gallerte (Gelatina) genannt.

§. 396.

Die reine Gallerte ist farbenlos, geschmacklos,

geruchlos, und im reinen Wasser lösbar. Ihre mit Wasser gemachte Lösung geht leicht in saure Gährung, und aus dieser in Fäulniß über.

a) Die thierische Gallerte zeigt mit dem Pflanzenschleime die größte Aehnlichkeit.

§. 397.

Wird die Gallerte völlig ausgetrocknet, und trocken destillirt, so wird sie entmischt. Man gewinnt daraus Wasser, Ammonium, stinkendes brenzliches Oel, Kohlenwasserstoffgas, Stickstoffgas, und im Rückstande bleibt eine glänzende Kohle zurück, die nach dem Ausglühen farbenlosen, phosphorsauren Kalk zurück läßt.

§. 398.

Jene Produkte der trocknen Destillation werden aus den entfernten Elementen der Gallerte erzeugt, die sich während der Einwirkung einer hohen Temperatur trennen, und unter andern quantitativen Verhältnissen mit einander mischen, um jene Erzeugnisse zu produciren. Nur der Kalk allein ist hier ein Edukt. Die entferntern Elemente der Gallerte sind Kohlenstoff, Wasserstoff, Stickstoff, Phosphorstoff, Lichtstoff, Sauerstoff, und Kalk.

Zweiter Artikel.

Die Lymphe. Das thierische Eiweiß.

§. 399.

Wäscht man mageres Fleisch zu wiederholten malen mit reinem kalten Wasser aus, filtrirt die Flüssigkeit durch Papier, und setzt ihr dann Alkohol zu, so schlagen sich farbenlose geronnene Flocken daraus nieder, die in der Hitze zu einer hornartigen Substanz erhärten.

Eine gleiche Gerinnung erfolgt, wenn die Flüssigkeit bis nahe zum Sieden erhitzt wird.

§. 400.

Jene Substanz, welche mit dem thierischen Eiweiß und dem Pflanzenleime (§. 370.) viel Aehnlichkeit besitzt, wird gerinnbare Lymphe genannt. Sie mengt sich im frischen Zustande mit dem Wasser, im geronnenen ist sie aber darin völlig unauflöslich, eben so im Alkohol; sie geht im feuchten Zustande leicht in Fäulniß, und es wird Ammonium nebst Hydrothiongas und Phosphorwasserstoffgas daraus entwickelt. Sie löst sich in den ätzenden Alkalien auf, und Salzsäure schlägt sie unter Entwickelung von Hydrothiongas daraus nieder.

a) Durch die trockne Destillation liefert die Lymphe ganz dieselben Produkte. wie die Gallerte. Ihre entferntern Elemente müssen daher, mit Ausnahme des Schwefelstoffes, den sie enthält, dieselben seyn; sie sind aber unter andern quantitativen Verhältnissen mit einander gemischt.

Dritter Artikel.
Das Fett.

§. 401.

Das Fett (Adeps), welches nach seiner verschiedenen Consistenz bald Talg (Sebum), bald Schmalz, (Axungia), bald Butter (Butyrum), bald Thran genannt wird, macht einen für sich bestehenden Gemengtheil in den thierischen Körpern aus, der durchs Ausschmelzen derselben in gehöriger Temperatur daraus abgeschieden werden kann.

a) Das reine Fett ist in der Regel farbenlos, geruchlos, geschmacklos, unauflösbar im Wasser und im Alkohol,

und verbrennlich im Feuer, weshalb solches zur Unterhaltung der Flamme der Dochte bei Lampen und Kerzen, als Brennmaterial angewendet werden kann.

b) Nur das Hasenfett besitzt eine gelbliche Farbe.

§. 402.

Das reine Fett ist schmelzbar in der Wärme, und lösbar in den ätzenden Alkalien, welche damit Seife erzeugen, aus welcher dasselbe, durch die Zersetzung mit Säuren, mit einiger Veränderung seiner Grundmischung, wieder abgesondert werden kann.

a) Das aus der Seife durch Säuren ausgesonderte Fett ist im Weingeiste lösbar.

§. 403.

Das Fett ist bei der Temperatur des Siedpunktes feuerbeständig, bei hoher Temperatur destillirt, wird es zerlegt: es entwickelt sich ein durchdringend riechendes Oel, eine Säure (die Fettsäure), und im Rückstande bleibt Kohle zurück. Seine bildenden Elemente scheinen denen der festen Pflanzenfettarten ziemlich gleich zu kommen.

Vierter Artikel.

Der animalische Faserstoff.

§. 404.

Wenn man frisches mageres Fleisch so oft mit kaltem oder auch mit milchwarmen Wasser auswäscht, bis alle Gallerte, und alle Lymphe vollkommen daraus hinweggenommen sind, so bleibt eine aus dünnen farbenlosen Fasern bestehende Substanz zurück, welche Thierfaser (Pars fibrosa animalium) genannt wird.

§. 405.

Der reine Faserstoff ist farbenlos, geruchlos, geschmacklos, und im reinen kalten Wasser unauflös-

lich. Warmes Wasser und Alkohol erhärten denselben. Im feuchten Zustande geht solcher unter denselben Phänomenen, wie die Lymphe, in Fäulniß. Concrete Essigsäure löset ihn ohne Zersetzung auf, und milde Alkalien sondern ihn, blos in der Form verändert, aus der Lösung wieder ab. Aetzende Alkalien lösen ihn auf, und wenn die Auflösung durch Salzsäure zerlegt wird, so entwickelt sich Hydrothiongas daraus.

§. 406.

An warmer Luft trocknet der Faserstoff zu einer hornartigen Substanz aus, die wie Horn verbrennt, und trocken destillirt, ganz dieselben Produkte liefert, wie die Lymphe. Seine bildenden Elemente scheinen daher Kohlenstoff, Wasserstoff, Stickstoff, Sauerstoff, Phosphorstoff, Lichtstoff, und Schwefelstoff auszumachen.

Fünfter Artikel.

Die Osmazone.

§. 407.

Die Osmazone, oder das Riechbare des Fleisches, ist ein Stoff eigener Art, welchem so wohl die Fleischbrühe, als das gebratene Fleisch den eignen, angenehmen, kräftigen Geruch verdankt. Sie zeichnet sich durch eine braune Farbe, einen scharfen, pickanten Geschmack, einen dem Braten ähnlichen Geruch aus. Sie ist im Wasser und im Alkohol lösbar; sie ist nicht der Fäulniß unterworfen, nimmt aber mit der Zeit einen dem grünen Schweizerkäse ähnlichen Geruch an.

a) Man gewinnt die Osmazone, wenn man Fleischbrühe von Rindfleisch zur Trockne abdunstet, die

trockne Masse mit Alkohol extrahirt, und die Extraction wieder zur Trockne abdunstet.

b) Wenn frisches mageres Rindfleisch bei gelinder Wärme für sich destillirt wird, so gehet Osmazone in die Vorlage über.

Sechster Artikel.

Die Knochensubstanz.

§. 408.

Die Knochen der Thiere machen ein Produkt der Mischung, aus Gallerte, aus Fett, aus Lymphe, und einer erdigen Materie aus, welche letztere allein Knochensubstanz genannt wird.

a) Knochen und Knorpel scheinen blos in der Ausbildung von einander abzuweichen, und mit dem zunehmenden Alter der Thiere, die letztern in die erstern über zu gehen.

§. 409.

Werden die thierischen Knochen zu wiederholten malen mit Wasser ausgekocht, so nimmt dieses die Gallerte in sich, die Lymphe gerinnt, und das Fett schmilzt aus. Zuletzt bleibt die eigentliche Knochensubstanz, als eine farben- und geruchlose, leicht zerbrechliche Substanz zurück.

§. 410.

Die eigentliche Knochensubstanz liefert, wenn sie trocken destillirt wird, ganz dieselben Produkte wie die Lymphe und der Faserstoff: sie scheint also auch aus denselben bildenden Elementen gemischt zu seyn, und sich blos im quantitativen Verhältniß derselben davon zu unterscheiden.

a) Mit den Knochen sind auch übereinstimmend die Zähne der Thiere, so wie das Geweihe des Hirsches und des Elenthieres.

b) In den Knochen findet sich außer dem Kalk auch Talkerde, und außer der Phosphorsäure auch Flußsäure.

c) Mit den Knochen der Thiere darf nicht verwechselt werden das Horn derselben, welches die Basis der Hörner, der Klauen, der Hufe, der Nägel ꝛc. ausmacht. Das wahre Horn enthält weder Fett noch Gallerte, es scheint blos aus erhärtetem Faserstoffe zu bestehen.

Animalische Absonderungen.

Erster Artikel.

Die Milch.

§. 411.

Die Milch ist ein gemengtes Fluidum, aus welchem durch eine regelmäßige Zergliederung: 1) Butter, 2) Käse, 3) Milchzucker und 4) Wasser geschieden werden können.

§. 412.

Wenn die Milch sich selbst überlassen wird, so sondert sich der butterartige Theil, in Verbindung mit etwas unzerstörter Milch, auf der Oberfläche ab, und bildet den Rahm oder die Sahne, die also von der Milch selbst blos durch weniger Wasser und Mangel an Käse unterschieden ist.

§. 413.

Wird frische Milch mit Citronensaft oder Weinsteinsäure gemengt, und das Gemenge erwärmt, so fallen der Käse und die Butter gemengt zu Boden, wogegen der Milchzucker gelöst bleibt. Die übrig bleibende Flüssigkeit wird süße Molke (Serum lactis dulce) genannt.

§. 414.

Wird die süße Molke verdunstet, so schießt eine süßlich schmeckende, im Wasser schwer lösbare kristallinische Substanz daraus an, welche Milchzucker (Saccharum lactis) genannt wird.

§. 415.

Wird die Milch sich selbst an einem warmen Orte überlassen, so geht sie in eine weinige und bald darauf folgende saure Gährung, es wird eine essigartige Säure (die Milchsäure) erzeugt.

a) Die von selbst erfolgende Säuerung der Milch geschiehet keinesweges auf Kosten des Milchzuckers, denn dieser ist auch in der sauren Molke noch unverändert verbunden; sie wird durch einen eigenen Stoff von schleimartiger Beschaffenheit herbei geführt, welcher der Milch inhärirt. Aus der Milch läßt sich daher auch, nach ihrer geistigen Gährung, Branntwein darstellen.

§. 416.

Jene Säure mischt sich mit dem käsigen Theile der Milch, und macht ihn gerinnen; wogegen der fettige Theil sich als saure Sahne auf die Oberfläche wirft. Zwischen beiden steht ein durchscheinendes, säuerliches Fluidum, welches saure Molke (Serum lactis acidum) genannt wird.

a) Die von den anklebenden fremdartigen Theilen befreiete Butter, verhält sich als wahres Fett. Der käsige Theil der Milch verhält sich mit der gerinnbaren Lymphe gleichartig.

b) Die saure Molke ist eine Verbindung von vielem Wasser, von einer Säure (der Milchsäure), von Phosphorsäure und von phosphorsaurem Natron, mit wenigen käsigen Theilen verbunden.

Zweiter Artikel.
Das Blut.

§. 417.

Das Blut ist ein gemengtes Fluidum. Läßt man frisch gelassenes Blut ruhig stehen, so sondert sich solches in eine rothe Masse (den Blutkuchen), und in eine gelbweiße Flüssigkeit (das Blutwasser).

§. 418.

Der Blutkuchen ist eine gemengte Substanz, seine Gemengtheile sind Wasser, Lymphe, Faserstoff, rothfärbendes Wesen, und salzige Theile. Das rothfärbende Principium hält Eisen als Bestandtheil.

§. 419.

Das Blutwasser ist ein Produkt der Mischung aus Wasser und aus Lymphe, nebst wenig Galle, und einigen salzigen Theilen.

a) Daher gerinnt der größte Theil des Bluts in der Hitze; und aus eben dem Grunde fault solches leicht, wenn es an einem warmen Orte aufbewahrt wird.

Dritter Artikel.
Der Mucus.

§. 420.

Der Mucus ist eine zähe schleimige Substanz, welche in der Luftröhre, und in den Nasenhöhlen von selbst abgesondert wird. Er ist eine Verbindung von Lymphe mit wenig Gallerte und einigen salzigen Theilen. Er trocknet an warmer Luft zu einer hornartigen Masse aus, und fault feucht, unter Entwickelung von Ammonium.

Vierter Artikel.
Der Speichel.

§. 421.

Der Speichel, welcher während dem Kauen aus den Speicheldrüsen des Mundes ausgesondert wird, ist eine geschmack- und geruchlose Feuchtigkeit, von schaumiger Beschaffenheit, mit dem Wasser mengbar, und gerinnbar durch Wärme und Alkohol.

§. 422.

Der Speichel ist ein Produkt der Verbindung von Lymphe, von wenig Gallerte, von Kochsalz, und von Wasser. Nur im Zustande der Krankheit ist er zuweilen sauer, zuweilen alkalisch. Er faulet gleich dem Blutwasser.

Fünfter Artikel.
Die Galle.

§. 423.

Die Galle ist ein braungelbes, bitter schmeckendes Fluidum, welches sich in der Leber der Thiere absondert, und in der Gallenblase angesammlet wird. Eingedickt hält sich die Galle Jahre lang ohne Verderbniß. Sie ist im Alkohol lösbar, und die Lösung wird vom Wasser nicht getrübt. Sie besitzt also eine seifenartige Beschaffenheit. Die näheren Bestandtheile der Galle sind Wasser, Natron, eine eigene seifenartige Substanz, ein eigenes Harz, und wenig Lymphe.

Sechster Artikel.
Der Magensaft.

§. 424.

Der Magensaft, eine animalische Feuchtigkeit,

die sich aus den Gefäßen des Magens von selbst absondert, ist, von gesunden Thieren genommen, dünne, durchscheinend, unentzündlich, geruchlos, und von schwach salzigem Geschmacke, aber weder sauer, noch alkalisch. Er verdunstet in der warmen Luft ohne zu faulen, und hinterläßt einen mit Kochsalz verbundenen Rückstand.

a) Die Bestandtheile des Magensaftes sind Wasser, Kochsalz, und thierische Substanz. Seine Grundmischung, so wie seine Eigenschaften, sind aber verschieden, nachdem er von Fleisch- oder von Pflanzenfressenden Thieren genommen worden ist.

Siebenter Artikel.

Das Gehirnmark.

§. 425.

Das Gehirnmark ist eine markige Substanz, von ganz besonderer Beschaffenheit. Nach Fourcroy's Untersuchungen ist das Gehirnmark eine besondere eiweißartige Substanz, von halb concretem Zustande, mit einigen phosphorsauren Salzen verbunden, ohne eine Spur von Fett zu enthalten.

Achter Artikel.

Das Ohrenschmalz.

§. 426.

Das Ohrenschmalz besitzt die Consistenz des weichen Fetts, eine gelbe Farbe, und einen bittern Geschmack. Nach Vauquelins damit angestellten Untersuchungen ist solches aus einem besondern Fette, aus Lymphe, und einem farbigen Wesen zusammengesetzt.

Neunter Artikel.
Die Saamenfeuchtigkeit.

§. 427.

Die männliche Saamenfeuchtigkeit des Menschen, welche gleichfalls durch Vauquelin analysirt worden ist, zeigt Spuren von freiem Alkali. Der Luft ausgesetzt setzt sie pyramidalische Kristalle ab, welche phosphorsaurer Kalk sind. Jene Substanz besteht, nach Vauquelin, aus 900 Wasser, 60 mucusartigem Schleim, 30 phosphorsaurem Kalk, und 10 Natron, in 1000 Theilen. Wie sich die Saamenfeuchtigkeit anderer Thiere verhält, ist noch nicht bekannt.

Zehnter Artikel.
Die Thränenfeuchtigkeit.

§. 428.

Die Thränenfeuchtigkeit, welche sich aus den Thränendrüsen absondert, ist (nach Fourcroy und Vauquelin) ein Produkt der Verbindung von Wasser, besonderm Schleim, Küchensalz, und freiem Natron.

Eilfter Artikel.
Der Schweiß.

§. 429.

Der Schweiß ist nach dem Orte, wo er abgesondert wird, nach dem Maaße seiner Absonderung, so wie nach dem Individuum, aus welchem derselbe abgesondert wird, im Geruch, Farbe, und Consistenz sehr verschieden. Bald ist er saurer, bald alkalischer

Natur, zuweilen ist er phosphorisch, und leuchtet im Dunkeln. Eine genaue Untersuchung desselben mangelt noch.

a) Als besondere Substanzen des thierischen Körpers unterscheidet man auch noch das Gliedwasser, (welches sich in den Artikulationen der Knochen befindet), und das Schaafwasser, welches das ungeborne Thier in der Mutter Leibe in seiner Hülle umgiebt. Sie werden hier übergangen.

Zwölfter Artikel.
Der Urin.

§. 430.

Der Urin oder Harn ist eine besondere Aussonderung, welche in den Nieren zubereitet, in der Harnblase abgelagert, und durch die Urinwege ausgeworfen wird. Der Urin ist nach der Natur der verschiedenen Thiere verschieden, und sein Unterschied hängt auch wieder von der verschiedenen Beschaffenheit der Nahrungsmittel ab.

a) Nach Fourcroy und Vauquelin, denen wir eine sehr vollständige Zergliederung des menschlichen Harns verdanken, ist derselbe ein Produkt der Mischung aus 1) Wasser; 2) Küchensalz; 3) Salmiak; 4) übersäuertem phosphorsauren Kalk; 5) phosphorsaurer Talkerde; 6) phosphorsaurem Natron; 7) phosphorsaurem Ammonium; 8) Harnsäure; 9) Benzoesäure; 10) Gallerte und Lymphe, und 11) Harnstoff.

b) Der Harn von Pferden und Kühen unterscheidet sich vorzüglich darin vom menschlichen Harne, daß er sehr wenig Phosphorsäure, dagegen aber mehr Benzoesäure enthält.

Dreizehnter Artikel.
Die Knochen.

§. 431.

Die thierischen Knochen, welche gleichfalls

eigene Absonderungen ausmachen, bestehen aus Knochensubstanz, aus Gallerte, und aus wenigem Fett. Die Röhrknochen enthalten das Knochenmark eingeschlossen, welches ein eignes ölartiges Fett ausmacht.

Vierzehnter Artikel.

Das Horn; die Klauen; die Haare ꝛc.

§. 432.

Das Horn, die Klauen, die Nägel, die Haare, die Borsten, die Wolle, die Sehnen, die Bänder, die Membranen der Thiere ꝛc., bestehen fast allein aus aufgetrocknetem Faserstoff, im wenig erhärteten Zustande.

Funfzehnter Artikel.

Die Exkremente.

§. 433.

Die festern Exkremente der Thiere bestehen in den aus den genossenen Nahrungsmitteln ausgesonderten Materien, welche nicht mit der Masse des Körpers in Assimilation traten. Die Exkremente unterscheiden sich daher, theils nach der individuellen Beschaffenheit der Thiere, aus welchen sie abstammen, theils nach dem Zustande der Gesundheit, und der Beschaffenheit der genossenen Nahrungsmittel.

§. 434.

Ueber die besondere Grundmischung der verschiedenen Arten thierischer Exkremente, sind in neuern Zeiten interessante Untersuchungen angestellt worden, welche zu deren genauen Beurtheilung als Düngungsmittel, sehr wichtig sind. Eine detaillirtere Beschreibung

bung der dahin gehörigen Resultate wird bei der speciellen Abhandlung der Düngerarten gegeben werden.

a) Es sind hier nur diejenigen animalischen Absonderungen näher erwähnt worden, welche mit den Gegenständen der Kammeral-Chemie in näherer Beziehung stehen. Diejenigen, welche mehr mit der Arzneikunst in Beziehung stehen, sind hier absichtlich übergangen worden.

Fünfte Abtheilung.

Die Säuren.

§. 435.

Säuren (Acida) nennt man eine eigene Art von Substanzen, deren allgemeiner Karakter es ist: 1) sauer zu schmecken; 2) sich im reinen Wasser zu lösen; 3) das blaue Lackmuspapier zu röthen; 4) Alkalien, Erden, und Metalloxyde aufzulösen, solche zu neutralisiren, und neutrale Salze damit zu erzeugen.

a) Sonst nahm man die Namen Säure und saures Salz als gleichbedeutend. Nach der genauern Bestimmung des Begriffs sind die Säuren blos salzbildende Substanzen; das Prädikat, saure Salze, kann ihnen also ferner nicht beigelegt werden.

§. 436.

Die Säuren sind Produkte der natürlichen oder der künstlichen Mischung aus eigenthümlichen säurefähigen Substraten (*Bases acidifiables*), und Sauerstoff. Die liquiden Säuren halten auch mehr oder weniger Wärmestoff eingemischt.

§. 437.

Jede besondere Säure ist gewöhnlich aus zwei bildenden Elementen erzeugt, dem säurefähigen Substrat, und dem Sauerstoffe. Vom Substrat

hängt der specifike Karakter jeder einzelnen Säure ab; der Sauerstoff ist allen Säuren gemein: er ist das Säure erzeugende in denselben.

a) Wir kennen auch einige Säuren ohne Sauerstoff, in welchen der Sauerstoff sich wenigstens zur Zeit noch nicht hat erweisen lassen.

b) Dieses ist der Fall bei der Salzsäure, der Hydrothionsäure, der Hydrotiodsäure, der Flußsäure und der Boraxsäure. Ob sie sich als solche bestätigen werden, muß die Zeit lehren.

c) In den meisten derjenigen Säuren, in welchen der Sauerstoff zur Zeit noch nicht hat erwiesen werden können, ist das Daseyn des Wasserstoffes fast außer Zweifel gesetzt. Es scheint daher, daß auch der Wasserstoff unter gewissen Bedingungen die Eigenschaft besitzt, in der Verbindung mit einigen Substraten Säuren zu bilden.

§. 438.

Manches säurefähige Substrat kann eines vierfachen Grades der Mischung mit dem Sauerstoffe fähig seyn: der erste Grad bildet die Viertelsäure (Oxydulum); der zweite die Halbsäure (Oxydum); der dritte die unvollkommne Säure (Acidum imperfectum); der vierte die vollkommne Säure (Acidum perfectum).

a) Ob vollkommne Säuren, wie z. B. die Salzsäure, sich mit einem Uebermaaß von Sauerstoff verbinden, und damit oxydirte Säuren bilden können; dieses ist jetzt sehr zweifelhaft gemacht.

§. 439.

Man benennt die Säuren nach ihren Substraten, und deutet den vollkommnen oder unvollkommnen Zustand derselben durch die Abänderung in der Namensendigung des Substrats an, wie z. B. Schwefelsäure (Acidum sulphuricum), und schwefliche Säure (Acidum sulphurosum); Phosphor-

säure (A. phosphoricum), und phosphorige Säure (A. phosphorosum) ꝛc.

§. 440.

Die säurefähigen Substrate sind entweder einfach, wie der Kohlenstoff, der Schwefelstoff, der Phosphorstoff, der Stickstoff ꝛc., oder sie sind gemischt, wie der Zucker, das Kraftmehl ꝛc. Im ersten Fall entstehen Säuren mit einfachem, im zweiten Fall entstehen Säuren mit gemischtem Substrat.

a) Der Zucker, das Kraftmehl, das Gummi, die Harze und mehrere ähnliche Substanzen enthalten immer schon mehr oder weniger Sauerstoff in ihrer Grundmischung; sie machen daher bald natürlich gebildete Oxydüle (Viertelsäuren), bald Oxyde (Halbsäuren) aus.

b) Aehnliche Oxydüle und Oxyde finden sich auch unter den nähern Bestandtheilen der animalischen Substanzen, z. B. die Gallerte, die Lymphe, die Galle u. s. w., die durch die Mittheilung von Sauerstoff gleichfalls in die Beschaffenheit wirklicher Säuren übergehen.

§. 441.

Zufolge der verschieden gearteten säurefähigen Substrate kennt die Chemie gegenwärtig eine bedeutende Anzahl von specifisch verschieden gearteten Säuren, von welchen indessen hier nur diejenigen näher erörtert werden, welche als Gegenstände der Kammeral-Chemie eine Anwendung finden.

§. 442.

Zu jenen Säuren mit einfachem Substrat gehören: 1) die Kohlenstoffsäure; 2) die Schwefelsäure; 3) die Salpetersäure; 4) die Salzsäure; 5) die Phosphorsäure. Von denen mit gemischtem

Substrat kommen hier in nähere Betrachtung: 1) die Weinsteinsäure; 2) die Citronensäure; 3) die Aepfelsäure; 4) die Kleesäure; 5) die Essigsäure; 6) die Bernsteinsäure; 7) die Gallussäure; 8) die Blausäure. Alle übrige gehören vor das Forum der allgemeinen Chemie.

a) Eine vollständige Uebersicht aller in der Chemie bekannten Säuren, findet man in Hermbstädts Grundriß der allgemeinen Experimental-Chemie, 1, 2, 3 und 4 Theil. Berlin bei Rottmann.

Erste Abtheilung.

Säuren mit einfachem Substrat.

Erster Artikel.

Die Kohlenstoffsäure.

§. 443.

Die Kohlenstoffsäure (Acidum carbonicum. *Acide carbonique*) ist ein Produkt der chemischen Mischung aus 18 Theilen Kohlenstoff und 82 Theilen Sauerstoff. Sie verbindet sich gern mit dem Wärmestoffe, und wird dadurch zum kohlenstoffsauren Gas (Gas acidi carbonici. *Gas acide carbonique*) ausgedehnt.

a) Wenn die Kohlenstoffsäure in die Gasform übergehet, bindet solche auch einen Theil Wasser im dunstförmigen Zustande, das sie permanent gebunden hält.

§. 444.

Die Kohlenstoffsäure findet sich in der Natur an andere Substanzen gebunden sehr häufig: im rohen Kalk, im milden Kali, im milden Natron, im milden Ammonium, im Wietherith, und im Strontionit; von welchen sie, aus den drei ersten,

durch das Ausglühen, so wie durch die Auflösung in Säuren; aus den übrigen aber nur durch deren Auflösung in andern Säuren, als kohlenstoffsaures Gas entwickelt wird.

§. 445.

Gasförmig und mit liquiden Materien in Adhäsion findet sich die Kohlenstoffsäure im moussirenden Champagnerwein, in den moussirenden Bieren, so wie in den moussirenden Mineralwässern, auch hält jedes Quell- und Brunnenwasser eine Portion derselben gelöst. Sie wird aus allen diesen Substanzen gasförmig entwickelt, wenn solche zum Sieden erhitzt werden.

a) In den so genannten Mineralwässern, so wie auch im Fluß- und Quellwasser, macht die Kohlenstoffsäure ein Auflösungsmittel für die erdförmigen Alkalien, so wie für die Erden und auch das Eisenoxyd aus.

§. 446.

Als kohlenstoffsaures Gas findet jene Säure sich gegenwärtig: in der Gegend aller Mineralquellen, in der Luft der Brunnenräume, in alten Kellern und Gewölben, in der Nähe des gährenden Weins, des Biers, und anderer gährenden Substanzen; in der Nähe von Kalk- und Kohlenbrennereien, in bewohnten Zimmern, und in den tiefern Schichten des Dunstkreises.

§. 447.

Die Kohlenstoffsäure wird erzeugt und als kohlenstoffsaures Gas entwickelt, in allen den Fällen, wo Kohlenstoff, Sauerstoff, und Wärmestoff in Mischung treten; also: 1) Wenn Metalloxyde durch das Schmelzen mit Kohle reduzirt werden;

2) wenn kohlenstoffhaltige Substanzen verbrennen; 3) durch die Respiration aller warmblütigen Geschöpfe; 4) durch die Fäulniß aller Substanzen.

§. 448.

Das kohlenstoffsaure Gas ist kein permanent expansibles Fluidum; es ist blos eine durch Wärmestoff gasförmig ausgedehnte Säure. Es ist elastisch, farbenlos, schwerer als atmosphärische Luft, stechend säuerlich von Geruch und Geschmack, weder zur Unterhaltung der Respiration, noch der Verbrennung tauglich, und wird vom Wasser total eingesaugt, welches damit die liquide Kohlenstoffsäure darstellt.

a) Versinnlichung durch Experimente.

§. 449.

Kommt die Kohlenstoffsäure mit solchen Materien in Berührung, welche eines oder das andere ihrer bildenden Elemente anziehen, so wird solche entmischt.

§. 450.

Eine Entmischung der Kohlenstoffsäure findet statt, wenn kohlenstoffsaures Natron oder kohlenstoffsaures Kali mit Phosphor verbunden, in zugeschmolznen Glasröhren geglühet werden. Hiebei verbindet sich der Phosphorstoff mit dem Sauerstoffe, und erzeugt Phosphorsäure, die im ersten Fall phosphorsaures Natron, und im zweiten phosphorsaures Kali erzeugt. Der Kohlenstoff vereinigt sich hingegen mit dem Lichtstoffe des Phosphors, und wird als Kohle abgeschieden.

§. 451.

Auf eine ähnliche Art entmischen die Pflanzen

während der Vegetation die Kohlenstofffäure, sie saugen den Kohlenstoff daraus ein, und entwickeln den Sauerstoff gasförmig.

Zweiter Artikel.

Die Schwefelsäure.

§. 452.

Die Schwefelsäure (Acidum sulphuricum. *Acide sulfurique*), ist im trocknen Zustande ein Produkt der chemischen Mischung aus 43, 3 Schwefelstoff, und 57, 7 Sauerstoff; durch den Beitritt des Wärmestoffes, und frei von wäßriger Beimengung, nimmt sie in diesem Zustande die Form eines expansiblen Dunstes an. Bei dem Zutritt der Wäßrigkeit saugt sie aber selbige ein, und nimmt eine tropfbare Form an. Bei einer specifiken Dichtigkeit von 1, 850, ist die liquide Schwefelsäure aus 74, 4 trockner Säure, und 25, 6 Wasser gemengt.

§. 453.

Man gewinnt die Schwefelsäure: a) entweder durch die Ausscheidung aus ihren natürlichen Verbindungen; oder b) durch die Erzeugung aus ihren bildenden Elementen. Das erste geschiehet durch die trockne Destillation des vorher bis zur Weiße kalzinirten Eisenvitriols; das zweite durch die Verbrennung des Schwefels in Vermengung mit Salpeter. Ihre Fabrikation wird bei der Vitriolbrennerei weiterhin gelehret werden.

§. 454.

Die tropfbare Schwefelsäure ist in ihrem reinen concentrirten Zustande farbenlos, dickflüssig wie Oel,

und wird daher Schwefelöl (Oleum sulphuris), auch Vitriolöl (Oleum vitrioli) genannt.

§. 455.

Jene Säure ist scharf und brennend von Geschmack, und verkohlt alle organische Substanzen, mit denen sie in Berührung kommt. Mit dem Wasser mischt sie sich sehr leicht unter allen Verhältnissen, aber mit Erhitzung: die mit 8 Theilen Wasser verdünnte Schwefelsäure, wird gemeiniglich Vitriolspiritus (Spiritus vitrioli) genannt.

a) Wenn die concentrirte Schwefelsäure unter verschiedenen quantitativen Verhältnissen mit Wasser gemengt wird, so nimmt ihre zerstörende Kraft gegen organische Körper ab, und verhält sich nun wie das Quadrat der Wassermenge, womit sie verdünnt ist: so daß, wenn die Wirkung der Säure, im nicht verdünnten Zustande, gleich Eins ist, die Wirkung des Gemenges von einem Theil Säure und zwei Theilen Wasser, eine vierfach schwächere Kraft besitzt u. s. w.

§. 456.

Der eigenthümliche Karakter jener Säure ergiebt sich am deutlichsten aus den neutralen Salzen, welche sie mit den Alkalien, mit den Erden, und mit den Metalloxyden erzeugt. Sie werden schwefelsaure Salze (Salia sulphurica. *Sulfates*) genannt, und gehen, wenn sie mit Kohle geschmolzen werden, in den Zustand der Schwefelmischungen (Sulphurata. *Sulfures*), der Schwefelalkalien, der Schwefelerden oder der Schwefelmetalle über, welche durch die freien Säuren, mit Entwicklung von Hydrothiongas entmischt werden.

Schwefliche Säure.

§. 457.

Wird die concentrirte Schwefelsäure mit Metallen, mit organischen Substanzen, oder auch selbst mit Schwefel in pneumatischen Geräthschaften gekocht, so setzt sie einen Theil ihres Sauerstoffs an dieselben ab, und geht in den Zustand der schwefelichen Säure (Acidum sulphurosum. *Acide sulfurè*) über.

a) Darstellung der schweflichen Säure.

§. 458.

Die schwefliche Säure ist (nach Thomson) ein Produkt der Mischung aus 0, 62 Schwefelstoff und 0, 32 Sauerstoff. Sie verbindet sich gleich bei ihrer Bildung mit Wärmestoff, und wird dadurch zum schweflichsauren Gas (Gas acidi sulphurosi. *Gas acide sulfurè*) ausgedehnt.

§. 459.

Das schweflichsaure Gas ist farbenlos, riecht wie brennender Schwefel, wird vom Wasser eingesaugt, und stellt in dieser Verbindung die liquide schwefliche Säure dar. Diese riecht gleichfalls wie brennender Schwefel, schmeckt schwachsauer, zerstört die rothen Pflanzenfarben, und bleicht Seide und Wolle weiß. Mit neutralisirenden Stoffen verbunden, erzeugt sie die schweflichsauren Salze (Sulphurosa. *Sulfites*), die an der Luft Sauerstoff einsaugen, und in den Zustand der schwefelsauren Salze übergehen.

Dritter Artikel.
Die Salpetersäure.

§. 460.

Die Salpetersäure (Acidum nitricum. *Acide nitrique*) ist (nach Davy) im trocknen Zustande ein Produkt der Mischung aus 29, 5 Stickstoff (Salpeterstoff) und 70, 5 Sauerstoff. Sie existirt in diesem Zustande, durch Wärmestoff ausgedehnt, dunstförmig. Ihre liquide Form verdankt sie dem beigemengten Wasser.

§. 461.

Man gewinnt diese Säure liquide, wenn 2 Theile trockner reiner Salpeter mit $1\frac{1}{4}$ Theil concentrirter Schwefelsäure verbunden, bis zur Trockne überdestillirt werden, die Schwefelsäure aber vorher mit 2 Theilen reinen Wasser verdünnt worden war.

a) Darstellung der Salpetersäure; Versinnlichung derselben durch ein Experiment.

b) Was in der Retorte zurückbleibt, ist schwefelsaures Kali.

§. 462.

Die Salpetersäure ist in diesem Zustande farbenlos, dünnflüssig, mit einem eigenthümlichen Geruch begabt, und mischt sich ohne Erhitzung mit Wasser. Sie wird in diesem Zustande gemeiniglich Scheidewasser (Aqua fortis. *Eau forte*) genannt.

a) Die Benennung Scheidewasser, womit man die Salpetersäure im gewöhnlichen Sprachgebrauch bezeichnet, beziehet sich darauf, daß solche zur Scheidung des Silbers vom Golde gebraucht wird.

§. 463.

Der eigenthümliche Karakter jener Säure giebt sich aus ihren neutralen Verbindungen mit Alkalien, mit

Erden, und mit Metalloxyden zu erkennen. Sie zerlegen sich in der Glühhitze, und liefern Sauerstoffgas, und mit verbrennlichen Substanzen gemengt, verpuffen sie, wenn sie entweder erhitzt, oder geschlagen werden.

a) Beweis durch Experimente.

Salpetrige Säure. Salpeterhalbsäure. Stickstoffoxydül.

§. 464.

Außer der vollkommenen Salpetersäure unterscheidet man in der allgemeinen Chemie noch: 1) die salpetrige Säure; 2) die Salpeterhalbsäure; 3) das Stickstoffoxydül, welche von der vollkommenen Salpetersäure blos im quantitativen Verhältnisse der bildenden Elemente abweichen.

a) Die salpetrige Säure (Acidum nitrosum) ist ein Produkt der Mischung aus Stickstoff und Sauerstoff. Man gewinnt sie, wenn rauchende Salpetersäure bei gelinder Hitze destillirt wird. Sie geht dabei in rothen Dünsten in die Vorlage über, welche sich darin zu einer rothgelben schwachen, sehr dampfenden Säure verdichten. Sie saugt gern Sauerstoff ein, und geht dadurch in die Beschaffenheit der Salpetersäure über.

b) Die rauchende Salpetersäure (Acidum nitri fumans) besteht in einer concentrirten und mit Salpeterhalbsäure verbundenen Salpetersäure. Man gewinnt sie, wenn 2 Theile völlig trockner reiner Salpeter mit $1\frac{1}{4}$ Theil concentrirter Schwefelsäure verbunden ohne Zusatz von Wasser destillirt werden. Sie ist aus 86, 84 Salpetersäure, 5, 6 Salpeterhalbsäure, und 7, 60 Wasser zusammengesetzt. Sie giebt in der Hitze die salpetrige Säure von sich, und bleibt denn farbenlos und weiße Dämpfe ausstoßend, als concentrirte vollkommene Salpetersäure zurück.

c) Die Salpeterhalbsäure oder das Stickstoffoxyd, ist ein Produkt der Mischung aus 44, 50 Stickstoff und 55, 95 Sauerstoff. Sie ist nicht mischbar mit dem Wasser und erscheint in einem gasförmigen Zustande. Das salpeterhalbsaure Gas saugt mit Begierde Sauerstoff aus dem Dunstkreise ein, und wird dadurch in Salpetersäure umgewandelt. Sie ist an sich selbst nicht sauer, und zeigt daher auch keine röthende Wirkung gegen das Lackmuspapier.

d) Man gewinnt die Salpeterhalbsäure gasförmig, als salpeterhalbsaures Gas, wenn regulinische Metalle (besonders Kupfer) in mäßig starker Salpetersäure aufgelöst werden; auch wenn organische oxydirbare Substanzen (wie Zucker, Phosphor, Holzspäne rc.) mit Salpetersäure in pneumatischen Vorrichtungen gekocht werden. Die Salpetersäure setzt hierbei einen Theil ihres Sauerstoffes an jene Materien ab, und ihr zweiter Theil wird als Salpeterhalbsäure gasförmig entwickelt.

e) Das Stickstofforydül ist ein Produkt der Mischung aus 63, 3 Stickstoff und 36, 7 Sauerstoff. Man gewinnt solches, wenn salpetersaures Ammonium, mit seinem doppelten Gewichte Sand gemengt, aus einer gläsernen Retorte destillirt wird; auch wenn man Zink in sehr verdünnter Salpetersäure auflöset; auch wird dasselbe abgeschieden, wenn man salpeterhalbsaures Gas über grünem Eisenvitriol sperret, dessen Orydül dem salpeterhalbsauren Gas einen Theil Sauerstoff entziehet, und Stickstofforydülgas zurück läßt. Natürlich gebildet soll das Stickstofforydülgas sich auch in der Schwimmblase einiger Fische finden.

f) Das Stickstofforydülgas mengt sich mit dem Sauerstoffgas ohne zersetzt zu werden. Auch mit dem salpeterhalbsaurem Gas gemengt, erzeugt es keine Säure in selbigem; Lichte brennen darin lebhafter als in atmosphärischer Luft; es ist aber nicht vermögend die Respiration zu unterhalten. Vom Wasser wird es total eingesaugt.

Vierter Artikel.

Die Salzsäure. (Die Chlorinsäure. Die Halogensäure.)

§. 464.

Wenn gewöhnliches Kochsalz, mit Schwefelsäure gemengt, destillirt wird, so wird eine Säure eigener Art entwickelt, die man Salzsäure (Acidum muriaticum) genannt hat. Sie kann in drei verschiedenen Zuständen existiren: 1) gasförmig; 2) tropfbar und rauchend; 3) tropfbar und nicht rauchend.

a) Man gewinnt das salzsaure Gas, wenn 4 Theile völlig trocknes Kochsalz und 3 Theile höchst concentrirte Schwefelsäure aus einer pneumatischen Geräthschaft destillirt werden. Es ist weder vermögend die Verbrennung, noch die Respiration zu unterhalten. Vom Wasser wird es vollkommen eingesaugt, und geht in die Form der tropfbaren Salzsäure über.

b) Läßt man mehr salzsaures Gas in das Wasser treten, als solches zu binden vermögend ist, so entstehet die rauchende Salzsäure (Acidum muriaticum fumans), deren rauchende Eigenschaft von dem überflüssigen Gas abhängig ist, das sich daraus zu entfernen strebt.

c) Wird dagegen nur so viel salzsaures Gas mit dem Wasser verbunden, als solches zur Sättigung erfordert, so entsteht die nicht rauchende tropfbare Salzsäure.

§. 465.

Man bereitet die Salzsäure gewöhnlich, indem man 2 Theile Kochsalz, $1\frac{1}{2}$ Theile concentrirte Schwefelsäure, und zwei Theile Wasser zusammen mengt, und das Gemenge aus einer Retorte bis zur Trockne des Rückstandes überdestillirt.

a) Darstellung der Salzsäure.

§. 466.

Bei jener Operation verbindet sich die Schwefelsäure mit dem Natron, und erzeugt schwefelsaures Natron (Glaubersalz), welches zurück bleibt. Die Salzsäure verbindet sich hingegen mit dem Wasser, und geht tropfbar über.

§. 467.

Die Salzsäure erscheint in diesem Zustande gelblich von Farbe, eigenthümlich von Geruch, und mischt sich ohne Erwärmung mit Wasser. Sie wird gemeine Salzsäure genannt.

a) Setzt man jenem Gemenge (§. 465.) nur einen Theil Wasser zu, so erscheint die Säure dampfend, und wird rauchende Salzsäure genannt.

§. 468.

Auch die Salzsäure zeigt ihren eigenthümlichen Karakter in den neutralen Salzen, welche sie mit den Alkalien, den Erden und den Metallen erzeugt. Die erstern sind in der Glühhitze selten veränderlich, nur das salzsaure Ammonium (der Salmiak) ist im Feuer flüchtig. Von den salzsauren Metallen sind verschiedene in der Hitze flüchtig.

§. 469.

Man ist zur Zeit noch nicht darüber einverstanden, worin das säurefähige Substrat der Salzsäure besteht; auch nicht darüber, ob sie Sauerstoff als Säure bildendes Principium enthält oder nicht.

a) Nach Davy's Ansicht ist die Salzsäure ein Produkt der Mischung aus Chlorine oder Halogen (§. 470.) und Wasserstoff, ohne eine Spur von Sauerstoff zu enthalten.

b) Vielleicht ist die Jodine (die man aus der Asche der Meerpflanzen scheiden kann, §. 222. a.) das eigenthümliche Substrat der Salzsäure: denn sie giebt, in

der Verbindung mit dem Wasserstoffe, ein der Chlorine sehr ähnliches Produkt. Die genauere Entscheidung dieser Fragen muß fernern Untersuchungen überlassen bleiben.

Die oxydirte Salzsäure. Das Euchloringas. Das Halogengas.

§. 470.

Wenn ein Gemenge von 4 Theilen Kochsalz, 3 Theilen Schwefelsäure, $1\frac{1}{2}$ Theilen schwarzem Manganoxyd und 3 Theilen Wasser in einer pneumatisch-chemischen Geräthschaft der Destillation unterworfen wird, so entwickelt sich ein Gas in gelbgrünen Dünsten, welches oxydirt salzsaures Gas, auch Chloringas und Halogengas genannt wird.

a) Darstellung dieser Gasart durch ein Experiment.

§. 471.

Ueber die Bildung jener Gasart, sind die Meinungen noch getheilt.

a) Man nahm früher an, die Salzsäure, welche bei Darstellung jenes Gases aus dem Kochsalze entwickelt wird, theile sich in zwei Hälften. Der eine Theil löse das Manganoxyd auf, und entwickle daraus das Uebermaaß des Sauerstoffes, der zweite Theil verbinde sich mit diesem Sauerstoffe, und erzeuge damit eine oxydirte Salzsäure (Acidum muriaticum oxydatum), die durch den Beitritt des Wärmestoffes zum oxydirt salzsauren Gas (Gas acidi muriatici oxydati) ausgedehnt werde.

b) Davy, welcher das Daseyn des Sauerstoffes in der Salzsäure nicht anerkennt, sondern solche als ein Produkt der Mischung aus Chlorine und Wasserstoff betrachtet, sagt: Der Sauerstoff aus dem Manganoxyd entziehet der Salzsäure den Wasserstoff, um Wasser damit zu erzeugen, dagegen die Chlorine nun enwickelt wird, und in der Verbindung mit dem Wärmestoffe jenes Gas darstellt.

§. 472.

Jenes Gas läßt beim Gefrierpunkt seinen Wärmestoff von sich, und erstarrt zu einer kristallinischen Substanz (der Chlorine). Es besitzt eine grüngelbe Farbe, einen erstickenden Geruch, einen bittern Geschmack; es zerstört die Farben aller Vegetabilien, wird vom Wasser total eingesaugt, und stellt damit die liquide oxydirte Salzsäure (die tropfbare Chlorine) dar.

§. 473.

Die entfärbende Eigenschaft jener Substanz, sie mag gasförmig oder liquide seyn, macht solche zu einem wichtigen Gegenstande für die Bleichung leinener und baumwollener Waaren. Sie zerstört das farbige Wesen derselben und bleicht sie weiß. Animalische Substanzen, Wolle und Seide, werden davon gelb gefärbt.

a) Versinnlichung der bleichenden Kraft jener Gasart, durch ein Experiment.

§. 474.

Jenes Gas wird unter Entwickelung von Licht und Wärme entmischt, wenn Phosphor, oder wenn leicht oxydirbare Metalle, vorzüglich Spießglanz oder Wismuth, im verkleinerten Zustande hineingebracht werden.

a) Beweis durch Experimente.

§. 475.

Das Produkt der Mengung jener Gasart mit Wasser, so wie die Gasart selbst, befördert das Keimen alter verlegener Pflanzensaamen, wenn solche darin eingeweicht werden, indem sie eine den Keim belebende Veränderung darin veranlasset.

§. 476.

§. 476.

Jenes Gas neutralisirt das Kali, das Natron, den Kalk, den Baryt und den Strontit. Das Ammonium wird dadurch zerlegt. Mit Metalloxyden geht es keine Mischung ein.

§. 477.

Die neutralen Verbindungen der Alkalien mit jenem Gas geben im Glühen reines Sauerstoffgas von sich, und bleiben als gemeine salzsaure Alkalien zurück.

a) Hier wird nach der ältern Ansicht die Salzsäure in der Glühhitze von den Alkalien angezogen, und der Sauerstoff gasförmig entwickelt.

b) Nach der neuern Ansicht, nach welcher die Alkalien natürliche Metalloxyde ausmachen, verlieren sie dabei ihren Sauerstoff, und ihre Basen gehen mit der Chlorine in Mischung.

§. 478.

Werden die durch jene Substanz neutralisirten Alkalien mit Phosphor, mit Schwefel, mit Kohle, so wie mit andern verbrennlichen Substanzen zusammen gerieben, so erfolgen bedeutende Explosionen.

a) Versinnlichung durch ein Experiment.

Fünfter Artikel.
Die Phosphorsäure.

§. 479.

Die Phosphorsäure (Acidum phosphoricum. *Acide phosphorique*) ist im concreten Zustande ein Produkt der Mischung aus 0,40 Phosphorstoff und 0,60 Sauerstoff. Man gewinnt sie, wenn Phosphor in atmosphärischer Luft oder im Sauerstoffgas verbrennt, oder wenn Salpetersäure damit gekocht wird.

a) Die Phosphorsäure findet sich auch fertig gebildet: 1) an Kalk und an Talkerde gebunden, in den gegrabenen und in den weißgebrannten Knochen; 2) auch in der Kohle der Getreidearten; 3) an Eisenoxyd gebunden, in den Sumpferzen; 4) an Bleioxyd gebunden, im Schoppauer Bleierz. Im freien Zustande findet sie sich in den Exkrementen des Rindviehes, in den Torfmooren, und in den sumpfigen Wiesengründen.

§. 480.

Aus den weißgebrannten Knochen kann solche abgeschieden werden, wenn man sie mit Schwefelsäure digerirt, die sich mit jenen Basen vereinigt, und die Phosphorsäure austreibt.

a) Man gewinnt die Phosphorsäure aus den Knochen, wenn 3 Theile derselben im zart gepulverten Zustande mit 2 Theilen concentrirter Schwefelsäure, die vorher mit ihrem zehnfachen Gewicht Wasser verdünnet worden war, in der Wärme behandelt werden.

b) Die Flüssigkeit, welche sich dabei bildet, ist Phosphorsäure, der ausgesüßte Rückstand ist schwefelsaurer Kalk. Die so gewonnene Phosphorsäure ist aber nie vollkommen rein.

§. 481.

Die reine Phosphorsäure ist farbenlos, geruchlos, mäßig-sauer von Geschmack, höchst feuerbeständig, schmelzbar, und verglasbar. Auch befördert sie die Verglasung anderer Substanzen. In Verbindung mit Kohle destillirt, wird sie entmischt, und es wird Phosphor gebildet.

§. 482.

Außer ihrer Eigenschaft, Phosphor zu liefern, wenn sie in Verbindung mit Kohle destillirt wird, karakterisirt sich die Phosphorsäure auch durch die Verglasbarkeit ihrer neutralen Salzverbindungen im Feuer.

Phosphorige Säure.

§. 483.

Wird dem Phosphor weniger Sauerstoff gegeben, als zur Bildung der Phosphorsäure erforderlich ist, so wird phosphorige Säure (Acidum phosphorosum. *Acide phosphoreux*) erzeugt. Sie erscheint flüchtig, von knoblauchartigem Geruche; saugt aber leicht Sauerstoff ein, und geht in Phosphorsäure über.

a) Die phosphorige Säure ist ohngefähr aus gleichen Theilen Phosphor und Sauerstoff zusammen gesetzt.

b) Die phosphorige Säure wird beim Zerfließen des Phosphors an der atmosphärischen Luft mit der Phosphorsäure zugleich gebildet.

c) Die übrigen Säuren mit einfachem Substrate gehören vor das Forum der allgemeinen Chemie. Hier sind nur diejenigen näher erörtert worden, welche mit den späterhin zu erörternden Gegenständen der Agronomie und des Kammeralwesens in Beziehung stehen.

Zweite Abtheilung.

Säuren mit gemischtem Substrat.

§. 484.

Die gemischten säurefähigen Substrate sind entweder Produkte der natürlichen Mischung aus Kohlenstoff und Wasserstoff, oder sie enthalten auch noch den Stickstoff als bildendes Element. Kommen solche zum Theil mit Sauerstoff verbunden vor, wie der Zucker, die animalische Gallerte ꝛc., so machen sie natürliche animalische, so wie Pflanzen-Oxyde aus.

§. 485.

Ein und eben dasselbe gemischte Substrat ist daher geschickt, sehr mannigfaltige Säuren zu produciren, je

nachdem der Sauerstoff in größerm oder geringern Maaße damit in Verbindung gesetzt, und je nachdem das quantitative Verhältniß der übrigen Elemente dadurch mehr oder weniger abgeändert wird.

Erster Artikel.

Die Weinsteinsäure.

§. 486.

Die Weinsteinsäure (Acidum tartaricum. *Acide tartarique*) findet sich zum Theil an Kali gebunden, ohne dadurch neutralisirt zu seyn, im Weinstein (Tartarus), einer sauren, salzig-kristallinischen Substanz, die sich aus jungen sauren Weinen nach und nach von selbst absondert, und an den innern Wänden der Fässer anlegt.

a) Die Weinsteinsäure macht auch einen Bestandtheil in dem Safte der unreifen Weinbeeren, der Johannisbeeren und vieler andern sauren Obst- und Beerenfrüchte aus, aus denen sie abgeschieden werden kann.

§. 487.

Man scheidet die Weinsteinsäure aus dem reinen Weinsteine, Weinsteinkristall (Cremor tartari), wenn man selbigen so lange in mit siedendem Wasser gemengte Kreide trägt, bis kein Aufbrausen mehr erfolgt, und den hiebei unauflöslich niederfallenden weinsteinsauren Kalk mit Schwefelsäure zerlegt, den erzeugten Gyps absondert, und die flüssige Säure zur Kristallisation verdunstet.

a) Darstellung der Weinsteinsäure durch ein versinnlichendes Experiment.

b) Man gewinnt bei dieser Operation erst neutrales weinsteinsaures Kali und weinsteinsauren Kalk. Durch die Entmischung des weinsteinsauren Kalks mit Schwefelsäure gewinnt man

schwefelsauren Kalk und freie Weinsteinsäure.

§. 488.

Die reine Weinsteinsäure ist vierseitig, säulenförmig kristallisirt, farbenlos, angenehm-sauer von Geschmack, unveränderlich an der Luft, leicht lösbar im reinen Wasser, feuerbeständig beim Siedpunkte des Wassers, und zerstörbar in der Glühhitze, sie wird dabei in Wasser, Kohle, und brenzliches Oel entmischt.

a) Hundert Theile kristallinische Weinsteinsäure sind zusammengesetzt aus 84,5 trockner Weinsteinsäure und 15,5 Kristallwasser.

b) Hundert Theile wasserfreie Weinsteinsäure sind zusammengesetzt aus 19, Kohlenstoff, 10,5 Wasserstoff und 70,5 Sauerstoff.

§. 489.

Als eigenthümlicher Karakter der Weinsteinsäure ist zu bemerken, daß solche in Verbindung mit dem Kali, dem Natron und dem Ammonium gern übersäuerte Salze bildet, und das salzsaure Kali zerlegt. Ihre mit neutralisirenden Stoffen erzeugten Verbindungen sind im Feuer zerstörbar.

Zweiter Artikel.

Die Citronensäure.

§. 490.

Der Citronensaft ist ein gemengtes Fluidum, aus Aepfelsäure, aus Pflanzenschleim, aus vielem Wasser, und einer eigenthümlichen kristallisirbaren Säure gemengt, welche letztere Citronensäure (Acidum citricum. *Acide citrique*) genannt wird.

a) Die Citronensäure macht auch einen Gemengtheil in dem Safte der unreifen Stachelbeeren, der Johannisbeeren, der sauren Kirschen, der Himbeeren ꝛc. aus.

§. 491.

Man gewinnt die Citronensäure rein, wenn man den Citronensaft bis auf den achten Theil ausfrieren läßt, und den Rückstand mit 2 Theilen Alkohol kalt extrahirt, welcher die Schleimtheile ausscheidet. Wird der Alkohol abgedunstet, so schießt zuletzt die Citronensäure zu blättrigen Kristallen an.

a) Reiner noch kann man sie aus dem Citronensafte scheiden, wenn solcher durch Kalk neutralisirt, und der zu Boden gefallene citronensaure Kalk, im vorher getrockneten Zustande, mit der Hälfte seines Gewichtes Schwefelsäure (nach der §. 487. angegebenen Methode) zerlegt wird.

b) Hundert Theile trockne Citronensäure sind (nach Gay-Lussac) zusammengesetzt aus 33, 811 Kohlenstoff, 6, 330 Wasserstoff und 59, 859 Sauerstoff.

§. 492.

Die kristallisirte Citronensäure ist angenehm-sauer von Geschmack, schärfer wie die Weinsteinsäure, leichter lösbar im Wasser, und zerstörbar im Feuer. Sie unterscheidet sich aber wesentlich von der Weinsteinsäure dadurch, daß sie mit den Alkalien keine übersäuerte Salze erzeugt.

Dritter Artikel.

Die Aepfelsäure.

§. 493.

Die Aepfelsäure (Acidum malicum. *Acide malique*) findet sich im Safte der sauren und süßen Aepfel, mit Zucker, Schleim und Wasser gemengt. Auch die meisten andern Säfte der Obst- und Beerenfrüchte, enthalten die Aepfelsäure als Gemengtheil.

§. 494.

Die reine, von aller fremdartigen Beimischung befreiete Aepfelsäure erscheint liquide, braun von Farbe, mäßig-sauer von Geschmack, nicht kristallisirbar, und ist im Feuer zerstörbar. Mit dem Kali, dem Natron und dem Ammonium liefert sie immer zerfließbare Salze.

a) Man scheidet die Aepfelsäure aus dem Safte der sauren Aepfel, wenn man ihn vorher durch das Aufkochen mit Eiweiß klarificirt, um die gerinnbaren Theile daraus hinweg zu schaffen; dann die übrige saure Flüssigkeit mit Natron sättiget, und das gebildete äpfelsaure Natron durch essigsaures Blei zerlegt. Hier wird äpfelsaures Blei, als ein unauflöslicher Niederschlag, gebildet; aus welchem nun durch die Digestion mit Schwefelsäure die reinere Aepfelsäure abgeschieden wird.

b) Künstlich gewinnt man die Aepfelsäure, wenn 1 Theil Zucker mit 3 Theilen Salpetersäure bis zur Bildung einer kastanienbraunen Flüssigkeit gekocht wird.

Vierter Artikel.

Die Kleesäure.

§. 495.

Die Kleesäure (Acidum oxalicum. *Acide oxalique*) findet sich zum Theil mit Kali verbunden im Sauerkleesalze (Oxalium. *Sel d'oseille*), das aus dem Safte des Sauerklees, oder Haasenklees (Oxalis Acetosella L.), des Sauerampfers (Rumex Acetosa L.) ꝛc. durchs Verdunsten und Kristallisiren gewonnen wird.

§. 496.

Man erzeugt die Kleesäure auch künstlich, wenn Zucker mit seinem sechsfachen Gewichte Salpetersäure so lange destillirt wird, bis keine rothe Dämpfe

mehr übergehen, da solche denn aus der rückständigen Flüssigkeit kristallisirt. Sie wird deshalb auch Zuckersäure genannt.

a) Hundert Theile Kristall-Kleesäure sind zusammengesetzt aus 77 trockner Säure und 23 Wasser.

b) Hundert Theile trockne wasserfreie Kleesäure sind zusammengesetzt aus 56,566 Kohlenstoff, 2,745 Wasserstoff und 40,689 Sauerstoff.

c) Darstellung der Kleesäure durch ein versinnlichendes Experiment.

§. 497.

Die reine Kleesäure erscheint in farbenlosen, vierseitig säulenförmigen Kristallen, scharf-sauer von Geschmack, an der Luft verwitternd, und ist im Feuer sublimirbar, ohne zerstört zu werden; sie löst sich im Wasser mit einem knisternden Geräusch auf, und scheidet den Kalk aus allen seinen Salzverbindungen ab. Sie geht gleich der Weinsteinsäure, mit dem Kali, dem Natron und dem Ammonium gern übersäuerte Salzverbindungen ein.

a) Ihre große Anziehung zum Kalke macht sie zu einem eben so wichtigen als unentbehrlichen Reagens für die Prüfung auf Kalk, und seine Abscheidung aus andern Verbindungen.

Fünfter Artikel.
Die Essigsäure.

§. 498.

Die Essigsäure (Acidum aceticum. *Acide acetique*) findet sich fertig gebildet im Splint der jungen Bäume. Mit vielem Wasser, Schleime, und Weinsteinsäure gemengt, bildet sie den Weinessig (Acetum vini. *Vinaigre*), der ein Produkt der sauren, oder Essiggährung ist; und nebst dem Bieressig (Acetum

cerevisiae) bei den Essigfabriken näher abgehandelt werden wird.

a) Natürlich gebildet findet die Essigsäure sich auch in den reifen Fruchtbeeren von Sumach, so wie in den Rosen, den Fliederblumen u. s. w, aus denen sie durch die Destillation mit Wasser geschieden werden kann.

b) In den verschiedenen Arten des Essigs ist sie durch den Erfolg der sauren Gährung erzeugt worden.

c) Hundert Theile reine trockne Essigsäure sind zusammengesetzt (nach Gay-Lussac) aus 50, 224 Kohlenstoff, 5, 629 Wasserstoff und 44, 141 Sauerstoff.

§. 499.

Die reine wasserfreie Essigsäure ist liquide, farbenlos, in der Kälte kristallisirbar, scharf-sauer von Geschmack und Geruch, vollkommen flüchtig und destillirbar in der Wärme, und erzeugt mit den neutralisirenden Substanzen verbunden, eigenthümliche Neutralsalze, die sämmtlich im Feuer zerstörbar sind.

§. 500.

Werden die völlig trocknen essigsauren Salze in Verbindung mit Schwefelsäure destillirt, so gewinnt man die Essigsäure daraus im reinen concentrirten Zustande; in welchem sie auch Radikalessig und Essigalkohol genannt wird.

a) Darstellung der concentrirten Essigsäure aus trocknem essigsauren Natron oder essigsauren Blei und Schwefelsäure durch ein versinnlichendes Experiment.

§. 501.

Jene fünf verschiedenen Säuren, welche hier erörtert worden sind, haben sämmtlich Kohlenstoff und Wasserstoff zum säurefähigen Substrat. Sie sind also blos durch die unterschiednen quantitativen Ver-

hältnisse dieser Elemente, so wie durch das verschiedene Verhältniß des darin befindlichen Sauerstoffes von einander abweichend.

§. 502.

Wenn daher die vier erstern jener Säuren mit verschiedenen Quantitäten Salpetersäure gekocht werden, welche die Masse des Sauerstoffes darin vermehrt, und die des Wasserstoffes vermindert, so gehen sie zuletzt sämmtlich in den Zustand der Essigsäure über.

§. 503.

Eben so können jene Säuren sämmtlich künstlich erzeugt werden, wenn man Zucker, oder Oele, oder andere Materien, in welchen Kohlenstoff und Wasserstoff bildende Elemente ausmachen, in verschiedenen quantitativen Verhältnissen mit Salpetersäure kocht, und sie dadurch oxydirt; wie solches aus der künstlichen Erzeugung der Kleesäure (§. 496.) hervorgehet.

Sechster Artikel.

Die Bernsteinsäure.

§. 504.

Die Bernsteinsäure (Acidum succinicum. *Acide succinique*) gewinnt man, wenn der Bernstein (Succinum), ein natürliches Erdharz (Bitumen), für sich trocken destillirt wird. Man gewinnt dabei die Bernsteinsäure in Kristallen, eine säuerliche, wäßrige Feuchtigkeit, ein brenzliches ätherisches Oel, und im Rückstande eine glänzende Kohle.

a) Man scheidet diese Theile, wenn man das ganze Destillat mit siedendem Wasser verdünnet, welches die Säure löst, und sie vom Oele trennet, das nun abgeschieden

werden kann; dagegen nun, durch das Abdunsten, die Säure selbst, in Kristallen gewonnen wird.

b) Die nach der Destillation des Bernsteins übrig bleibende Kohle wird Bernsteinkohle, auch Bernsteincolofonium genannt.

§. 505.

Die Bernsteinsäure macht keinen Bestandtheil im Bernsteine aus: sie scheint vielmehr erst aus seinen bildenden Elementen, dem Kohlenstoffe, Wasserstoffe, und Sauerstoffe, die sich in einer andern Ordnung mit einander verbinden, erzeugt zu werden.

§. 506.

Die Bernsteinsäure ist mäßig-sauer; bildet dreiseitige säulenförmige Kristalle, die schwer im Wasser lösbar, in der Wärme vollkommen flüchtig sind, und durch die Oxydation in Essigsäure übergehen. In ihrem durch Kali, durch Natron, so wie durch Ammonium neutralisirten Zustande dienet sie als ein vorzügliches Mittel das Eisenoxyd aus andern Verbindungen abzuscheiden; deshalb sie ein wichtiges chemisches Reagens ausmacht.

Siebenter Artikel.

Die Gallussäure.

§. 507.

Die Gallussäure (Acidum galicum. *Acide galique*) findet sich sehr reichlich in den Galläpfeln, in der Eichenrinde, so wie in den allermeisten andern adstringirenden Vegetabilien, und ist darin gemeiniglich mit Gerbestoff (§. 381.) gemengt.

§. 508.

Mäßig-rein gewinnt man die Gallussäure, wenn ein Theil Galläpfel im gepülverten Zustande

mit 6 Theilen Alkohol extrahirt wird, wenn man die ausgepreßte Flüssigkeit mit 4 Theilen Wasser verdünnt, den Alkohol durch die Destillation abziehet, und den flüssigen Rückstand filtrirt.

a) In diesem Zustande ist die Gallussäure noch mit Gerbestoff verbunden, so wie mit andern extraktiven Theilen. Die Extraktion wird Gallustinktur genannt.

b) Reiner, zum Theil in spießigen Kristallen, gewinnt man jene Säure, wenn die verkleinerten Galläpfel im trocknen Zustande destillirt werden.

§. 509.

Die Gallussäure schmeckt sehr mäßig-sauer, etwas adstringirend, kristallisirt in theils schuppigen, theils nadelförmigen Kristallen, ist in 3 Theilen siedendem Wasser lösbar, fället das Eisen aus seinen Auflösungen schwarz, und ist im Feuer sublimirbar. Sie macht ein wichtiges chemisches Reagens für das Eisen aus.

§. 510.

Das Substrat der Gallussäure ist aus Kohlenstoff, aus Wasserstoff, aus Stickstoff, und wahrscheinlich auch Phosphorstoff zusammengesetzt, welche durch den Sauerstoff in Säure umgeändert sind. Sie findet sich in der Brühe der ausgegerbten Lohgruben der Ledergerbereien immer gegenwärtig.

Achter Artikel.

Die Blausäure.

§. 511.

Die Blausäure (Acidum borussicum. Acidum cyanicum. *Acide prussique*) findet sich in den bittern Mandeln, den Blättern vom Kirschlorbeer

(Prunus Lauro - Cerasus L.), den Pfirsichblättern (Amygdalus Persica L.), der Rinde der Traubenkirsche (Prunus Padus L.) ꝛc., auch in allen festen animalischen Substanzen, und an Eisenoxyd gebunden, macht sie das färbende Wesen im Berlinerblau aus.

a) Die Blausäure kommt theils natürlich gebildet in den genannten Vegetabilien vor, theils kann sie durch die Kunst zusammengesetzt werden.

b) Das concentrirte Wasser der bittern Mandeln, so wie der Blätter des Kirschlorbeers stellt die reine Blausäure im tropfbar flüssigen Zustande dar; daher auch jene Wasser die Eigenschaft besitzen, das Lackmuspapier zu röthen.

c) Wird die freie Säure jener Wässer durch Kali oder Natron neutralisirt, so schlagen sie nun die Auflösungen des Eisens in Säuren blau nieder. Der Niederschlag ist blausaures Eisen.

d) Man gewinnt die Blausäure künstlich, wenn Salmiak, Kohle und Kali zusammen geglühet werden. Es bleibt dann blausaures Kali zurück.

e) Die Blausäure scheint aus Kohlenstoff, aus Wasserstoff und aus Stickstoff gebildet zu seyn, und keinen Sauerstoff zu enthalten.

§. 512.

Die Blausäure erscheint in ihrem reinen Zustande gasförmig, ist aber mit dem Wasser mengbar. Sie besitzt einen durchdringenden Geruch, und macht, innerlich gegeben, ein tödtendes Gift aus. Durch Alkalien neutralisirt, bildet sie aber Salze, welche die Eigenschaft besitzen, die Eisenauflösungen blau, und die Kupferauflösungen braun zu fällen.

§. 513.

In der reinen Verbindung mit Kali, als blausaures Kali (Kali borussicum. *Prussiate de pottasse*), macht sie ein wichtiges chemisches Reagens aus, um die

gemeinschaftlich in Säuren gelösten Erden und Metalloxyde von einander zu trennen. Im unreinen Zustande wird jene Verbindung Blutlauge genannt.

a) Darstellung des blausauren Kali in liquider Form durch das Kochen von milder Kalilösung und Berlinerblau.

b) Die Blutlauge gewinnt man, wenn 3 Theile trocknes Blut und 1 Theil mildes Kali zusammen geglühet werden, und der Rückstand ausgelaugt wird. Sie enthält immer noch Eisen gelöst.

Siebente Abtheilung.

Die Salze.

§. 514.

Salze (Sales. Salia. *Sels*) werden die Produkte der neutralen Mischung genannt, welche aus der Verbindung der Säuren mit den Alkalien, den Erden und den Metalloxyden hervorgehen.

§. 515.

Nach dem specifiken Unterschiede der salzfähigen Basen werden jene Produkte 1) in neutrale kalische, 2) in neutrale erdige, und 3) in neutrale metallische Salze unterschieden: auch werden sie durch die Benennungen Neutralsalze, erdige Mittelsalze, und metallische Mittelsalze ausgezeichnet.

§. 516.

Wir kennen gegenwärtig eben so viel neutrale Salzverbindungen, als Verbindungen der verschiedenen Säuren mit den Alkalien, den Erden, und den Metalloxyden denkbar sind.

§. 517.

Daher giebt es kohlenstoffsaure Salze (Salia car-

bonica. *Carbonates*), schwefelsaure Salze (Salia sulphurica. *Sulfates*), schweflichsaure Salze (Salia sulphurosa. *Sulfites*), salpetersaure Salze (Salia nitrica. *Nitrates*), salzsaure Salze (Salia muriatica. *Muriates*), Chlorin- oder oxydirt salzsaure Salze (Salia chlorinica. Salia muriatica oxydata. *Muriates oxygènèes*) ꝛc.

§. 518.

Die neutralen Salze zeigen oft wieder eine chemische Anziehung zu einander, und bilden daher neue Zusammensetzungen, die nicht mit einander verwechselt werden dürfen; oft nehmen sie aber auch bald die Säure, bald die salzfähige Basis im Ueberschuß auf.

a) So entstehen Doppelsalze, wenn eine und eben dieselbe Säure mit zwei verschiedenen Basen neutralisirt wird.

b) Ferner entstehen Tripel- und Quadrupelsalze, wenn eine Säure mit drei oder vier Basen oder eine Base mit drei oder vier Säuren neutralisirt wird.

c) Uebersäuerte Salze werden gebildet, wenn in einem Salze die Säure vorwaltet.

d) Ueberbasische Salze werden erzeugt, wenn in einem Salze die Basis vorwaltet.

e) Eine ausführliche Erörterung dieser Gegenstände gehört vor das Forum der allgemeinen Chemie. Man findet solche in Hermbstädts Grundriß der allgem. Experimental-Chemie 3 und 4 Theil.

Dritter Abschnitt.

Grundsätze der agronomischen Chemie, oder der chemischen Ackerbaukunst.

Einleitung.

§. 519.

Die Anwendung der chemischen Grundsätze auf die damit in Beziehung stehenden Objekte der ausübenden Ackerbaukunst macht den Gegenstand der agronomischen oder Agrikultur-Chemie aus.

§. 520.

Land, als die Grundlage der Vegetation betrachtet, wird Boden (Ackerboden, Gartenboden, Waldboden) genannt. Der Boden macht daher das rohe Material aus, aus welchem der Landwirth, nach dessen mehr oder weniger zweckmäßigen Bearbeitung, größern oder geringern Ertrag erzielen kann.

§. 521.

Der Boden ist ein Produkt der Mengung aus mannigfaltig verschieden gearteten Substanzen, Erden, und andern Materien.

§. 522.

Die differenten Substanzen, aus welchen der Boden gemengt oder zusammengesetzt ist, bestehen: a) entweder in solchen, welche dauernde Bestandtheile desselben aus-

ausmachen; oder b) in solchen, deren Quantität und Qualität nach Umständen veränderlich ist.

a) Die erstern bleiben sich in Hinsicht der Quantität fast immer gleich.

b) Die letztern sind nach Beschaffenheit der Umstände oft veränderlich, so wohl in Rücksicht ihrer specifiken Natur, als ihrer Quantität.

Erste Abtheilung.

Von den unveränderlichen Bestandtheilen des Bodens.

§. 523.

Die sich immer gleich bleibenden, und in ihrer Natur unveränderlichen Bestandtheile des Bodens geben zur wahren Nahrung der darin wachsenden Pflanzen nichts ab; sie machen vielmehr nur das Medium aus, in welchem sich die nährenden Theile für die Vegetabilien ansammlen, und wodurch die Wurzeln der Gewächse fest gehalten wrrden.

a) Hierher gehören alle einfache Erden, so wie die Produkte ihrer Mengung und ihrer Mischung; und eben so die in vielen Fällen mit ihnen verbundenen Metalloxyde.

§. 524.

Die nicht nährenden Erden, welche den Boden bilden, werden Grunderden genannt. Hierdurch unterscheiden sie sich von dem Humus oder der Dammerde, als dem eigentlichen Nahrungsmittel in der Erdkrume. Zu diesen Grunderden werden in der Ackerbaukunst gerechnet: 1) der Kalk; 2) die Talkerde; 3) die Thonerde; 4) die Kieselerde; 5) das Eisenoxyd; 6) das Manganoxyd. Sie sollen hier einzeln näher erörtert werden.

Von den alkalischen Gemengtheilen des Ackerbodens.

Einziger Artikel.

Der Kalk.

§. 525.

Der Kalk (auch Kalkerde genannt) kommt als Bestandtheil des Bodens immer im kohlenstoffsauren Zustande (als roher Kalk) vor. Bald macht er den vorwaltenden Gemengtheil darin aus; bald stehet selbiger den andern Erden in der Quantität nach; bald ist er mit andern Erden blos gemengt; bald innigst damit gemischt; bald fehlt derselbe ganz.

a) Es ist bereits bei der Betrachtung des Kalks als einfacher Naturstoff erörtert worden, daß er nur die Form einer Erde besitzt, daß er hingegen seinem chemischen Karakter gemäß, zu den Alkalien gehört.

§. 526.

So wie der rohe Kalk als Gemengtheil im Boden vorkommt, erscheint solcher a) entweder in Pulverform; oder b) in kleinen kreideartigen Stücken; die letztere Form ist jedoch seltener.

§. 527.

Ist der rohe Kalk von den fremden Beimischungen getrennt, so erscheint er farbenlos, geruchlos, geschmacklos, und zwischen den Fingern leicht zerreibbar.

a) Von solcher Form erkennen wir ihn in der Kreide und im Mergelkalk, im Kalk-Sinter u. s. w.

b) Steinartig erhärtet erkennen wir ihn im gemeinen Kalkstein und im Marmor.

c) Kristallisirt repräsentirt er sich im Kalkspath.

§. 528.

Die Salpetersäure, die Salzsäure und die Essigsäure lösen den rohen Kalk mit Brausen auf;

durch die Schwefelsäure wird solcher aus der Auflösung zu Gyps, durch das milde Kali aber wieder als roher Kalk gefället.

a) Versinnlichung durch ein Experiment.

§. 529.

Mit Wasser zusammengebracht, saugt der erdförmige rohe Kalk solches nur in mäßiger Menge ein. Er kann höchstens 50 Procent seines eignen Gewichts davon einsaugen, ohne dasselbe in Tropfen ausfließen zu lassen, und läßt solches leicht wieder von sich; er trocknet leicht aus.

§. 530.

Der rohe Kalk ist ein wichtiges Agens bei der Vegetation: Er verhindert die Bildung der freien Säuren, die sonst aus der Verwesung der dem Erdreiche beigemengten organischen Substanzen hervorgehen. Schon vorhandene Säuren saugt er durch seinen Zusatz ein, und hebt die nachtheilige Wirkung derselben gegen den Humus auf. Dem thonreichen Boden beigesetzt, mildert er seine bindende Kraft, macht ihn lockerer und leichter austrocknend.

a) Alle oben genannten Wirkungen übt der gebrannte Kalk (der ätzende Kalk) gleichfalls, aber in weit höherm Grade, selbst bei kleinern Massen angewendet, aus.

b) Der gebrannte Kalk befördert über dieses auch noch die Zerstörung der in Verwesung begriffenen organischen Animalien und Vegetabilien.

c) Ob auch der Baryt, so wie der Strontionit Gemengtheile der Ackerkrume ausmachen; dies ist zur Zeit noch nicht bekannt.

Von den erdigen Gemengtheilen der Ackerkrume.

Erster Artikel.

Die Talkerde.

§. 531.

Die Talkerde (Bittererde) findet sich, gleich dem Kalk, obschon weniger häufig, zuweilen im Boden gegenwärtig, und ist sonst immer mit dem Kalk verwechselt worden.

a) Man nennt jene Erde Talkerde, weil sie in allen im Mineralsysteme zu dem Talkgeschlechte gehörigen Fossilien, ein wesentlich bildendes Element ausmacht.

b) Sie wird Bittererde genannt, weil sie mit den meisten Säuren verbunden, bitterschmeckende Salze erzeugt.

§. 532.

So wie die Talkerde als Gemengtheil im Ackerboden vorkommt, ist sie allemal mit Kohlenstoffsäure verbunden. Unvermengt mit andern Erden erscheint sie in diesem Zustande in pulveriger Form, geschmacklos, farbenlos, leicht zerreiblich.

§. 533.

Die Talkerde brauset in diesem Zustande mit den Säuren, sie wird, wenn sie rein war, von der verdünnten Schwefelsäure vollkommen aufgelöst. Die Auflösung schmeckt bitter, und liefert beim Abdunsten ein leicht lösbares, bitter schmeckendes Salz, in säulenförmigen Kristallen.

a) Hierdurch unterscheidet sie sich vom Kalk, der von der Schwefelsäure nicht klar aufgelöst wird, weil selbiger damit geschmacklosen Gyps erzeugt, der nur in 400 Theilen Wasser lösbar ist.

§. 534.

Mit Wasser angeknetet, bindet die Talkerde nicht. Sie saugt etwa die Hälfte Wasser ein, ohne solches austropfen zu lassen, und dunstet selbiges an trockner Luft leicht aus.

a) Vermöge ihrer säurebindenden Eigenschaft wirkt die Talkerde, wenn solche der Ackerkrume beigemengt ist, mit dem rohen Kalk gleichartig.

Zweiter Artikel.

Der Thon.

§. 535.

Der Thon macht einen Gemengtheil in fast jedem Boden aus, selbst der sandigste Acker ist nicht völlig frei davon.

§. 536.

Ist der Thon rein, so zeichnet er sich durch folgende Eigenschaften aus: trocken hängt solcher an die Zunge, und verbreitet, wenn er angehaucht wird, einen eignen Geruch. Er saugt mit Begierde Wasser ein, reichlicher als irgend eine andere Erdart, nimmt mehr davon in sich, ohne solches tropfbar von sich zu lassen, und hält dasselbe auch länger an sich, ohne es auszudunsten.

a) Jene Eigenschaften des Thons hängen von seinen Mischungstheilen, der Thonerde und der Kieselerde ab, von welchen jede einzeln dieselben veranlassen hilft.

§. 537.

Außer den eben genannten Eigenschaften des Thons zeichnet solcher sich im reinen Zustande auch dadurch von dem Kalk und der Talkerde aus, daß er nicht mit Säuren brauset.

§. 538.

Der Thon ist, gleich dem rohen Kalk und der Talkerde, im Wasser unauflösbar, gehet aber leichter als jene Substanzen damit in einen mechanischen Zusammenhang, und setzt sich nur sehr schwer wieder daraus ab.

a) Daher zeigen alle über einer thonigen Grundlage hinfließende Wasser in der Regel eine getrübte Beschaffenheit.

§. 539.

Ist der Thon einmal mit Wasser gesättiget, so nimmt derselbe keine größere Quantität davon in sich: daher pflegt auf einem Thonlager das Wasser sich lange zu halten, ohne eingesaugt zu werden.

§. 540.

Der mit Wasser durchdrungene Thon, ziehet sich beim Austrocknen an der atmosphärischen Wärme zusammen, er bekommt Risse; aber ohne Ausglühen läßt er das Wasser nie ganz wieder von sich. Ist er aber einmal ausgeglühet worden, so sind seine vorigen Eigenschaften verschwunden.

a) Er nimmt im Glühen eine steinharte Beschaffenheit an; er ist nun nicht mehr erweichbar durch Wasser, seine ganze Natur ist verändert.

§. 541.

Als Gemengtheil des Ackerbodens, kommt der Thon nie ganz rein, sondern allemal schon mit fremdartigen Stoffen gemengt, oder auch gemischt vor: diese sind bald Kohle, bald Kalk, bald Talkerde, bald Eisenoxyd, bald Manganoxyd, bald mehrere dieser Substanzen zugleich.

a) Blos mit Kohle gemischter Thon ist blauschwarz von Farbe, brauset nicht mit Säuren, und brennt sich im Glühen völlig weiß.

b) Thon, welcher neben der Kohle zugleich rohen Kalk oder Talkerde enthält, brauset mit Säuren, und brennt sich im Glühen weiß.

c) Thon, welcher Eisenoxyd enthält, ist bald grau, bald braun, bald roth, bald gelb, brauset nicht mit Säuren, und wird im Glühen roth gebrannt. Salzsäure extrahirt im rohen Zustande das Eisenoxyd daraus, mit welchem sie eine gelbe Auflösung bildet.

d) Thon, welcher Manganoxyd vorwaltend eingemengt enthält, zeigt im rohen Zustande eine graue Farbe, nimmt aber im Brennen eine blauröthliche an.

e) Nur wenn der Thon kohlenstoffsaures Eisenoxyd, oder rohen Kalk, oder auch Talkerde eingemischt enthält, erregen die Säuren bei ihrem Aufguß ein Brausen. Indessen muß das Entwickeln von Luftblasen, welche in den Zwischenräumen des Thons eingeschlossen waren, mit dem wirklichen Brausen nicht verwechselt werden.

Verschiedene Arten des Thons.

§. 542.

Diese fremdartigen Beimischungen, welche die Eigenschaften des Thons mehr oder weniger abändern, haben eine besondere Eintheilung der Thonarten, so wie eine ausgezeichnete Benennung derselben veranlasset.

§. 543.

Die Varietäten der gemischten Thonarten können bis ins Unendliche gehen; als Hauptarten, welche vorzüglich im Ackerboden gefunden werden, kommen folgende hier in Betrachtung.

a. Der Töpfer- oder Ziegelthon.

§. 544.

Der Töpferthon oder Ziegelthon zeichnet sich durch eine vorzügliche Zähigkeit, Bindungskraft und Schlüpfrigkeit, im erweichten Zustande, aus.

§. 545.

Diese Thonart nimmt beim Austrocknen an der Luft eine bedeutende Härte an, schwindet stark, und bekommt dabei leicht Risse. In diesem Zustande läßt er sich unter dem Hammer zwar verkleinern, liefert aber nur ein körniges Pulver. Ist er völlig ausgetrocknet, so saugt er zwar die Feuchtigkeit wieder ein, ohne aber dabei im Wasser zu zerfallen. Im Glühen brennt er sich zu einer harten steinartigen, schwer zu verkleinernden Substanz.

a) Die Farbe des Töpferthons ist bald weiß, bald schwarz, bald blau, bald grau, bald braun, bald röthlich, bald gelb. Das quantitative Verhältniß der Thonerde in ihm steigt von 36 bis 40 Procent, auch wohl höher. Gewöhnlich hält er auch etwas Wasser gebunden.

b) Der ganz weiße und auch nach dem Ausglühen weiß bleibende Töpferthon, wird wegen seiner Anwendung zum Porzellan, auch Porzellanthon genannt.

c) Enthält derselbe etwa 10 Procent Kalk eingemengt, so wird er Fayancethon genannt.

§. 546.

Wegen der vorzüglich großen Bindungsfähigkeit des Töpferthons, ist er dem Ackerboden nicht zuträglich. Er hält das Wasser zu lange an sich, bersted im Winter durch den Frost, und erhärtet im Sommer zu einer steinartigen schwer zu verkleinernden Substanz.

b. Der Kley.

§. 547.

Der Kley kommt mit dem Töpferthon, in Hinsicht der Farben, überein. Er zeichnet sich aber durch eine geringere Zähigkeit und Bindungsfä-

higkeit, so wie durch geringere wasserhaltende Kraft von jenem aus.

a) Kley und Thon sind eigentlich gleichbedeutende Benennungen. Töpferthon gehet nach und nach in Kley über, in dem Maaße, wie solcher sich mit verweseten organischen Substanzen mehr beladet, wodurch seine vorigen Eigenschaften abgeändert werden.

b) Der Kley nimmt, wenn er in verschlossenen Gefäßen geglühet wird, eine schwarze Farbe an.

§. 548.

Ist der Kley an der Luft ausgetrocknet, so zerfällt er wieder, wenn Wasser darauf gegossen wird, und läßt sich auch mit einem Hammer leicht zum feinen Pulver zerdrücken. Er unterscheidet sich, außer seinem Gehalt an verweseten organischen Stoffen, in der Regel auch noch dadurch vom Töpferthone, daß er weniger Thonerde, und mehr Kieselerde als dieser enthält.

a) Fetter Thonboden, dessen Hauptheil in Töpferthon bestehet, kann durch eine fortgesetzte Kultur, durch fleißiges Düngen, in Kleyboden übergehen.

c. Der Lehm.

§. 549.

Der Lehm zeichnet sich durch eine gelbe, zuweilen aber auch durch eine graue und röthliche Farbe, und im erweichten Zustande, durch eine geringe Zähigkeit, wenig Schlüpfrigkeit, und unbedeutende Bindungsfähigkeit aus.

a) Der Lehm ist ein magerer Thon, der in Hundert Theilen kaum 10 bis 20 Procent Thonerde enthält, in welchem also die Kieselerde mehr vorwaltend ist.

§. 550.

Ist der Lehm an der Luft in Klumpen zusammen-

getrocknet, so zerfällt er leicht im Wasser. Wird solcher wieder lufttrocken gemacht, so läßt er das Wasser leicht von sich, schwindet weniger als Töpferthon, und bekommt auch wenig Risse.

a) Der Lehm verdankt seine Farbe immer einem beigemischten kohlenstoffsauren Eisenoxyde, auch enthält selbiger kohlenstoffsauren Kalk und mehr oder weniger Sand eingemengt.

§. 551.

Der Lehm kommt als Ackerkrume nie rein vor, sondern er ist immer mit mehr oder weniger Sand gemengt. Aus dem Grunde können drei Abtheilungen des Lehms festgestellt werden: nehmlich 1) reiner Lehm; 2) sandiger Lehm, und 3) lehmiger Sand, Zustände, in welchen sich die Ackerkrume sehr häufig darbietet.

a) Reiner Lehm, d. i. ein solcher, der gar keinen Sand eingemengt hält, kommt fast nie als Ackerkrume vor; man gewinnt ihn nur dann, wenn der gemeine Lehm, durch Schlämmen, vom beigemengten Sande befreiet wird.

b) Sandiger Lehm ist ein solcher, der in Hundert Theilen 15 bis 20 Procent Sand eingemengt hält.

c) Lehmiger Sand ist ein solcher Lehm, der in Hundert Theilen 50 bis 60 Procent Sand eingemengt hält.

d) Je mehr der Lehm mit Sand beladen ist, je magerer ist seine Beschaffenheit.

d. Der Letten.

§. 552.

Der Letten ist die magerste aller Thonarten. Seine Farbe ist gemeiniglich grau, gehet zuweilen aber auch in die braune und gelbe über.

a) Im gemeinen Sprachgebrauche, auch in der Sprache der

Bergleute, nennt man Letten einen sehr fetten Thon. Nur in der Sprache der Landwirthe, wird mit dem Namen Letten ein sehr magerer Thon bezeichnet.

§. 553.

Der Letten besitzt, im mit Wasser erweichten Zustande, überaus wenig Zähigkeit und Bindungsfähigkeit. Auch hält er das Wasser weit weniger an sich, als der Töpferthon, der Kley, und der Lehm. Er trocknet leicht an der Luft aus, ohne zu bersten, und zerfällt nach dem Trocknen sehr leicht wieder im Wasser.

§. 554.

Der Letten enthält allemal eine bedeutende Quantität feinkörnigen Kieselsand beigemengt; weniger reich ist sein Gehalt an Eisenoxyd. Er enthält nicht über 4 bis 10 Procent wirkliche Thonerde in seiner Mischung.

Dritter Artikel.

Der Kieselsand.

§. 555.

Der Sand bestehet fast blos aus verkleinertem Kiesel, dem entweder gar kein, oder doch nur sehr wenig Thon beigemengt ist: er bindet nicht mit dem Wasser, setzt sich darin zu Boden, und läßt dieses leicht hindurch, wobei die geringe Masse des ihm beigemengten Thons mit weggespült wird; daher solcher auch leicht an der Luft austrocknet.

§. 556.

So wenig wie der reine Kieselsand im Wasser erweicht wird, eben so wenig zeigt selbiger eine Wirkung gegen die liquiden Säuren, von welchen solcher nicht angegriffen wird.

a) Nur von der Flußsäure wird der Sand auf dem nassen, und von der Phosphorsäure auch auf dem trocknen Wege gelöst.

b) Die ätzenden Alkalien lösen den reinen Sand in der Schmelzhitze gleichfalls auf, und erzeugen damit, nach den verschiedenen quantitativen Verhältnissen ihrer Beisetzungen, bald Glas, bald eine im Wasser lösbare Substanz, die Grundlage zur Kiesel-Feuchtigkeit.

§. 557.

Der Sand verdankt seinen Ursprung größern verwitterten Steinmassen, vorzüglich dem Quarz; die abgerundete Form seiner kleinen Massentheile, verdankt selbiger vorzüglich dem Wasser, welches die Quarzgeschiebe zu gerundeten Körnerchen abgeschliffen hat. Der durch verwitterten Granit gebildete Sand hält gemeiniglich auch Glimmer eingemengt.

§. 558.

Zufolge der Form und Größe seiner Körner, so wie zufolge ihrer Durchsichtigkeit, und den anderweitigen Beimengungen, werden folgende Arten des Sandes unterschieden.

a. Der Mahl- oder Quellsand.

§. 559.

Man begreift darunter denjenigen Sand, welcher von Quellen aus der Tiefe heraufgespült wird. Er erscheint gemeiniglich aus feinen farbenlosen, durchscheinenden Quarzkörnern gebildet.

b. Der Perlsand, Grand oder Kies.

§. 560.

Der Perlsand oder Grand wird theils von den Flüssen ausgeworfen, theils findet selbiger sich unter der

Oberfläche der Ackererde oft lagerweise. Er unterscheidet sich vom Mahlsande durch größere Körner, die gleichfalls durchscheinend sind.

c. Der Glimmersand.

§. 561.

Der Glimmersand verdankt seinen Ursprung gemeiniglich dem verwitterten Glimmer, einem Gemengtheile des Granits. Er fühlt sich sanft und fettig an, und zeigt die Einmengung feiner, glänzender Blätterchen. Man findet ihn zuweilen wenige Fuß tief in der Erde.

d. Der Flugsand.

§. 562.

Der Flugsand bestehet aus undurchsichtigen Körnern, die oft so fein sind, daß solche eine zarte Pulverform besitzen und vom Winde gehoben werden, woher der Name Flugsand entstanden ist. Der Flugsand ist immer mit wenigem Thon gemengt, welchem solcher ein schmutziges Ansehen, und eine wenn gleich sehr geringe wasserhaltende Kraft verdankt.

a) Der Flugsand kommt dem Glimmersande am nächsten, und scheint vielleicht demselben seinen Ursprung zu verdanken. Am häufigsten findet der Flugsand sich in der Ackerkrume gegenwärtig.

Von den metallischen Gemengtheilen der Ackerkrume.

Erster Artikel.
Das Eisen.

§. 563.

Das Eisen, welches häufiger als irgend ein an-

deres der uns bekannten Metalle auf dem Erdboden verbreitet ist, findet sich auch als ein fast stetiger Bestandtheil in der Ackerkrume anwesend; doch nie regulinisch, sondern immer schon mit Sauerstoff verbunden, bald als Oxydül, bald als Oxyd; nicht selten findet dasselbe sich mit Kohlenstoffsäure verbunden, als kohlenstoffsaures Eisen, wie auch (besonders in den Torfmooren) mit Schwefel verbunden, als Schwefelkies, und mit Schwefelsäure vereinigt, als Eisenvitriol, mit Phosphorsäure vereinigt, als Sumpferz und als natürliche Blaueisenerde, und mit Sande gemischt, als Eisensand gegenwärtig. Jenes sind also die verschiedenen Zustände, in welchen wir das Eisen als Gegenstand der Agronomie zu betrachten haben.

a. Das Eisenoxydül und Eisenoxyd.

§. 564.

Das Eisenoxydül, so wie das Eisenoxyd machen beide Produkte der Mischung aus Eisen und Sauerstoff aus. Um Eisenoxydül zu bilden, nehmen Hundert Theile regulinisches Eisen ohngefähr 30 bis 35 Theile, und um Eisenoxyd zu bilden, 40 bis 45 Theile Sauerstoff auf.

§. 565.

Das Eisenoxydül zeichnet sich bald durch eine schwarze, bald durch eine blaue, bald durch eine grüne Farbe aus, je nachdem solches durch mehr oder weniger Sauerstoff gebildet worden ist. In diesem Zustande macht solches, als Gemengtheil der Ackerkrume, den zureichenden Grund von der Farbe aus, durch welche die Ackererde sich zuweilen auszeichnet.

a) Bei einem gut kultivirten Boden hängt die schwarze Farbe des Erdreichs immer, wenigstens zum größten Theile, vom Daseyn des Humus ab.

b) Es giebt auch Ackererden von schwarzer und brauner Farbe, die gar kein Eisen enthalten, sondern blos durch den Humus gefärbt sind.

c) Erden, die gar kein Eisen sondern blos Humus als zureichenden Grund der Farbe enthalten, brennen sich im offenen Feuer weiß.

d) Alle Erden, die ihre Farbe dem eingemengten Eisen verdanken, brennen sich im offenen Feuer roth, oder gelb.

e) Die blauen und grünen Ackererden gehen durch die Kultur mit der Zeit in schwarze über, weil sich der Humus darin vermehrt, und dem Eisenoxydül immer mehr Sauerstoff entziehet.

§. 566.

Der Eisenoxyd zeichnet sich bald durch eine braune, bald durch eine rothe, bald durch eine gelbe Farbe aus, je nachdem solches mehr oder weniger Sauerstoff, im Verhältniß zum Eisen, enthält. Von dem Daseyn des Eisenoxyds hängt die hervorstechende braune, die rothe und die gelbe Farbe mancher Ackererden ab.

a) Zuweilen finden sich die gefärbten Thone in einzelnen Lagern, und können nun besonders benutzt werden.

b) Dahin gehören: 1) der rothe Bol; 2) der braune Eisenocher; 3) der gelbe Eisenocher; 4) der armenische Bol, welcher das Eisen mit Thon, mit Talkerde und mit Kalk verbunden enthält.

b. Der Schwefelkies.

§. 567.

Der Schwefelkies (Eisenkies) ist eine Verbindung von regulinischem Eisen und Schwefel. Hundert Theile Schwefelkies enthalten im Durch-

schnitt 47,50 Eisen, und 52,50 Schwefel. Er findet sich nicht selten in Torfmooren in bedeutend großen Lagern, als eine Substanz von metallisch glänzender Farbe, bald von derber, bald blättriger, bald strahliger Textur, mehr oder weniger mit Torf durchwachsen.

a) Da, wo ein solcher Schwefelkies häufig vorkommt, kann solcher auf Schwefel, auch auf Eisenvitriol benutzt werden.

b) Um ihn auf Schwefel zu benutzen, ist es hinreichend, solchen in irdenen Röhren zu rösten, wobei der Schwefel verflüchtiget wird, und gewonnen werden kann.

c) Um ihn auf Eisenvitriol zu benutzen, läßt man ihn nur schwach rösten, dann aber an der feuchten Luft verwittern, das Verwitterte mit Wasser auslaugen, und ~~denn~~ die Lauge kristallisiren.

d) In England, auch in Frankreich und einigen andern Ländern, wo viel kieshaltiger Torf vorkommt, verbrennt man ihn bis zur Kohle im offenen Feuer, oder auch bis zur unvollkommenen Asche, und benutzt diese zum Düngen der Felder, auf eine ähnliche Weise wie den Gyps.

e) Eine ganz vorzügliche Wirkung soll (nach Poiret*) die Asche vom schwefelkieshaltigen Torf, die man im Departement de l'Aisne mit Vortheil beim Ackerbau anwendet, auf Hülsenfrüchte, auf Wiesen und bei krankem zurückbleibendem Getraide leisten.

*) Poiret, im Neuen allgem. Journal der Chemie. 3. Bd. S. 618 ꝛc.

c. Der Eisenvitriol.

§. 568.

Der Eisenvitriol (das schwefelsaure Eisen) findet sich zuweilen in den kieshaltigen Torfmooren in Partheien kristallisirt, auch mit Kies und mit Torf durchsetzt, wo solcher durch natürliche Ver-

Verwitterung des Kieses gebildet worden ist. Er ist ein Produkt der Mischung, aus 32 Theilen grünen Eisenoxydül, 39 Theilen Schwefelsäure und 38 Theilen Kristallwasser.

a) In den Torfmooren findet man den Eisenvitriol, theils in regelmäßigen, theils in unregelmäßigen Kristallen, von blaßgrüner Farbe; theils schon verwittert, in gelblichen Kristallen.

b) Der grüne Eisenvitriol ist vollkommen lösbar im Wasser; der gelbe läßt bei der Lösung einen Theil gelben Eisenoxyd fallen.

c) Der Vitriol zeichnet sich durch einen styptischen zusammenziehenden Geschmack aus, und seine mit Wasser gemachte Lösung wird durch Gallustinktur schwarz, durch blausaures Kali hingegen blau gefället.

d) Mehrere so genannte künstliche Düngesalze, welche ich zu untersuchen Gelegenheit hatte, enthielten fast immer Eisenvitriol eingemengt. Auch soll das mit gelösten Eisenvitriol getränkte Getraide eine reichere Ausbeute an Körnern geben. *)

*) Hermbstädt's Archiv der Agrikultur-Chemie. 1. Bd. S. 337 rc.

d. Das phosphorsaure Eisen.

§. 569.

Das phosphorsaure Eisen (eine natürliche Verbindung von Eisenoxyd und Phosphorsäure) findet sich vorzüglich in sumpfigen, thonreichen Gründen, beständig mit Thon gemengt. Es wird daselbst aus der Phosphorsäure gebildet, die ein Produkt der statt gefundenen Verwesung animalischer und vegetabilischer Substanzen ausmacht, welche die Gründe enthielten.

a) Am häufigsten findet sich das phosphorsaure Eisen mit Thon verbunden im so genannten Ortsteine, welcher in sumpfigen Gegenden entweder zu Tage aus-

gehend, oder auch in einiger Tiefe, als Unterlage der Ackererde vorkommt.

b) Der Ortstein zeichnet sich bald durch eine braune, bald durch eine aus dem schwarzen ins gelblichbraune hinziehende Farbe aus, und ist mit mehreren Rissen durchsetzt, deren innere Flächen blauschwarz zu seyn pflegen.

c) Frisch ausgegraben, ist der Ortstein weich; beim Austrocknen an der Luft, nimmt er aber eine bedeutende Härte an, und wird dann auch im Wasser nicht wieder mürbe.

d) Der Ortstein besitzt eine große specifische Dichtigkeit und Härte, verwittert aber langsam an der feuchten Luft.

e) Da, wo der Ortstein als Unterlage der Ackerkrume in flachen Lagen vorkommt, wirkt er gleich dem Thone, dem Eindringen der Wäßrigkeit widerstehend, und ist daher der Vegetation sehr nachtheilig. Wegen seiner Erhärtung an der Luft kann er als Baustein benutzt werden.

f) Der Ortstein ist ein Produkt der Mischung aus Eisenoxyd, aus wenig Manganoxyd, aus Phosphorsäure, aus Thon und aus Wasser.

g) Die Mineralogen nennen den Ortstein auch Raseneisenstein, auch Sumpferz, Morasterz und Wiesenerz. Er gehört bei ihnen zu den Eisenminern, und wird in den Hüttenwerken zu kaltbrüchigem Eisen verschmolzen.

e. Die Blaueisenerde.

§. 570.

Die natürliche Blaueisenerde (natürliches Berlinerblau) findet sich in Torfmooren, so wie in Wiesengründen hin und wieder nesterweise, in Gestalt einer blauen mit vielen Pflanzenwurzeln durchmengten pulverartigen oder doch leicht zerreiblichen Substanz. Es wird wahrscheinlich da gebildet, wo Eisenoxyd und Phosphorsäure, letztere aus den ver-

weseten Vegetabilien, vielleicht auch aus verweseten Insekten, mit einander in Mischung treten.

a) Die reine Blaueisenerde, so wie solche als Gegenstand der Agronomie vorkommt, enthält in hundert Theilen, im Durchschnitt, 47,50 Eisenoxyd, 32 Phosphorsäure und 20,50 Wasser.

b) Die weniger reine enthält dieselben Bestandtheile, aber auch noch Thon eingemengt.

c) Wahre Blausäure findet sich darin nicht gegenwärtig; die blaue Farbe ist blos von dem Grade der Oxydation des Eisens abhängig.

f. Der Eisensand.

§. 571.

Zu den Gegenständen des Ackerbaues, in welchen das Eisen vorkommt, gehört auch noch seine Verbindung mit Sande, d. i. der Eisensand. Der Eisensand ist ein Produkt der innigen Mischung aus rothen oder braunen Eisenoxyd mit Sande. Er findet sich häufig in Lagern von bedeutender Mächtigkeit in einer Tiefe von anderthalb bis zwei Fuß unter der Ackerkrume, und wirkt für alle Pflanzen, deren Wurzeln tief eindringen, sehr nachtheilig.

a) Der Eisensand kommt bald feinkörnig, als eigentlicher Sand, bald grobkörnig, als Grand vor.

b) Der grobkörnige Eisensand ist brauchbar zum Mörtel; für die Vegetation ist er hingegen in jedem Betracht nachtheilig.

Zweiter Artikel.

Das Mangan.

§. 572.

Das Mangan, welches als natürlich gebildetes

Oxyd in Flözgebirgen ziemlich häufig im Mineralreiche als eine strahlig kristallisirte, schwarze oder graue metallisch glänzende Substanz angetroffen wird, und als ein entfernter Bestandtheil in der Asche der allermeisten Vegetabilien, gemeiniglich mit Eisenoxyd verbunden, vorkommt, macht auch nicht selten einen Gemengtheil der Ackererde aus. Es verdienet aber in dieser Hinsicht noch besonders beachtet zu werden, indem solches da, wo es vorkommt, bisher immer mit dem Eisen verwechselt worden ist.

a) So finden wir das Manganoxyd unter den Bestandtheilen des Ortsteins (§. 569. f.)

b) Eben so findet es sich in der Asche der meisten Holzarten, und macht den zureichenden Grund von der blaulichen Farbe der Pottasche aus.

Von den verschiedenen Arten des Mergels, als Gemengtheil der Ackerkrume.

§. 573.

Mit dem Namen Mergel wird ein Produkt der natürlichen Mischung aus rohen Kalk und Thon (oft auch aus Talkerde) bezeichnet. Man findet den Mergel nicht selten in bedeutenden Lagern, und er dienet nicht nur für sich als fruchtbares Erdreich, sondern auch zur Verbesserung manches andern.

a) Aller Mergel ohne Unterschied brauset, gleich dem rohen Kalke, mit Säuren. Von der reinen Essigsäure wird er nicht vollkommen aufgelöset, sondern es bleibt immer ein Rückstand unaufgelöst übrig. Hiedurch unterscheidet der Mergel sich vom Kalke, der vollkommen von der reinen Essigsäure aufgelöst wird.

b) Die Farbe des Mergels ist sehr verschieden, oft ist er gelbweiß, oft gelbgrün, seltener kömmt solcher von brauner, oder von bleigrauer Farbe vor.

c) Eben so verschieden ist seine Textur. Zuweilen ist er mäßig zusammenhängend, von derber Textur, ohne eigentlich hart zu seyn, und wird in diesem Zustande Steinmergel genannt.

d) Oft besitzt derselbe eine blättrige Textur, er ist aus dünnen Blättern zusammengefügt, und wird in diesem Zustande Papiermergel genannt.

e) Zuweilen hält der Mergel kleine Schnecken und Muschelschaalen eingemengt, und wird dann Muschelmergel genannt; welcher unter allen Arten der beste ist.

§. 574.

Man unterscheidet gemeiniglich drei Arten des Mergels: nemlich den Kalkmergel, den Thonmergel und den Sandmergel; wir wollen jede einzelne Art hier näher betrachten.

Erster Artikel.

Der Kalkmergel.

§. 575.

Der Kalkmergel, welcher auch schlechthin Mergel, ohne weitern Beisatz, genannt wird, findet sich selten an der Oberfläche, gemeiniglich immer einige Fuß tief unter derselben, besonders an den Seiten von Hügeln und Flüssen, die durch kalkige Gebirge laufen, und unter dem Rasen der Moore.

§. 576.

Als allgemeiner physischer Karakter des Kalkmergels ist zu bemerken: 1) daß solcher, der Luft ausgesetzt, mehr oder weniger leicht in Stücke zerfällt, oder verwittert; 2) daß er nicht an die Zunge klebt, und gepülvert sich mager anfühlt; 3) daß er in Wasser gelegt leicht in Stücke oder in Pulver zerfällt, ohne eine schmierige, zähe Substanz zu bilden.

§. 577.

Als chemische Eigenschaften des Kalkmergels erkennen wir: 1) daß solcher im Glühen nicht zu Mauerstein, sondern zu Lederkalk brennt; 2) daß derselbe mit allen Säuren brauset, und bei der Behandlung mit Salpeter- oder Salzsäure zwischen 60 bis 80 Procent am Gewicht verliert, welches roher Kalk ist, wogegen der Thon zurück bleibt.

a) Kalkmergel, welcher 80 Procent rohen Kalk enthält, kann zur Kalkbrennerei verwendet werden; derjenige, welcher nur 60 Procent Kalk enthält, ist als Dünger anwendbar.

b) Von dem Kalkmergel unterscheiden sich auch der Mergelkalk. Er kommt bald in einzelnen kleinen Nieren, bald in Pulverform vor. Er enthält oft 95 bis 98 Procent kohlenstoffsauren Kalk, und nur 5 bis 2 Procent Thon. Er ist noch besser als der Kalkmergel geeignet, um Kalk daraus zu brennen.

c) Der Muschelmergel ist gewöhnlich mit eingewachsenen Muschel- und Schneckengehäusen durchsetzter Kalk, der nur äußerst wenig Thon enthält.

Zweiter Artikel.

Der Thonmergel.

§. 578.

Der Thonmergel unterscheidet sich vom Kalkmergel durch den Unterschied im quantitativen Verhältniß der Bestandtheile: so daß derjenige Thonmergel genannt wird, in welchem 60 bis 80 Procent Thon, mit 20 bis 40 Procent Kalk verbunden sind.

§. 579.

Der Thonmergel erscheint bald grau, bald braun, bald röthlich, bald gelblich, bald blau-

grün von Farbe; seine Farbe hängt in den meisten Fällen von beigemischtem Eisenoxyd ab.

a) Der Thonmergel besitzt gemeiniglich eine größere Härte als der Kalkmergel; er fühlt sich fettig an, und klebt mäßig an die Zunge; an der Luft zerfällt er langsamer, und eben so im Wasser; im Glühen brennt solcher zu einer schlechten Art Mauerstein.

b) Auch der Thonmergel brauset mit Säuren; Essigsäure und Salpetersäure lösen aber nur zwischen 20 bis 40 Procent Kalk daraus auf, und lassen den Thon zurück.

Dritter Artikel.

Der Sandmergel.

§. 580.

Der Sandmergel (auch kiesiger Mergel genannt) kommt oft in harten Klumpen vor, gemeiniglich ist er aber blättrig und zerreibbar. An der Luft verwittert derselbe nur langsam, und auch im Wasser zerfällt er nicht leicht.

a) Die Farbe des Sandmergels ist bald braun, bald grau, bald bleifarbig. Er brauset mit den Säuren; sie lösen aber nur höchstens 10 bis 15 Procent Kalk daraus auf; der Rückstand ist Thon mit 75 Procent Sand gemengt, der im Glühen nicht erhärtet.

b) Oft ist der Sandmergel nicht kompakt, sondern bestehet blos aus einem kalkhaltigen Sande, dem kleine Nieren von lockerm Mergelkalk eingemengt sind.

Zweite Abtheilung.

Bestandtheile des Bodens, welche veränderlich und nicht immer dieselben sind.

Erster Artikel.

Der Humus oder die Dammerde.

§. 581.

Mit dem Namen Dammerde (Humus) hat man bisher, durch eine falsche Ansicht geleitet, an sich selbst sehr verschiedene Gegenstände bezeichnet; welches hier einer Berichtigung bedarf.

§. 582.

Bald begriff man unter dem Namen Dammerde die als Resultat der Fäulniß und Verwesung organischer Substanzen entspringende schwarze pulverförmige Substanz; bald die Ackerkrume, nehmlich die obere ackerbare Erdeschicht des Bodens; bald ein Produkt der Mengung verschiedener Erdarten und anderer Substanzen untereinander.

§. 583.

Eine auf richtige chemische Grundsätze gegründete Beurtheilung desjenigen, was Humus oder Dammerde genannt wird, läßt uns einsehen, daß solcher mit den wahren Erden des Bodens nicht verwechselt werden darf.

§. 584.

Der wahre Humus macht nur einen Gemengtheil der obern Bodenfläche des Ackers aus. Er ist dasjenige, was der Ackererde Fruchtbarkeit ertheilt; folglich diejenige Substanz, welche den Pflanzen zur hauptsächlichsten Nahrung dienet, die das Wachsthum der Pflan-

zen begünstiget, und von welcher der Reichthum des Ackerbodens abhängt.

§. 585.

Der Humus ist ein Produkt der Fäulniß und Verwesung der vegetabilischen und animalischen Substanzen, welche dem Boden durch die Natur oder durch die Kunst zugeführt werden.

§. 586.

Befinden sich die organisch-animalischen und vegetabilischen Stoffe im todten Zustande mit Feuchtigkeit und Wärme in Berührung, so wird ihre Organisation aufgehoben, ihre bildenden Elemente entmischen sich, und mischen sich nach einer neuen Ordnung zu neuen Produkten.

§. 587.

Von den neugebildeten Produkten entweichen einige gasförmig, andere in Form des Dunstes, andere bleiben in concreter Form zurück; wodurch der auf solche Art veränderte Stoff im Umfange so wie in der Masse vermindert wird.

§. 588.

Der so veränderte Körper verliert hiebei seine Farbe, so wie seine vorige Gestalt, und zerfällt nach und nach in ein schwarzes oder braunes lockeres Pulver, welches nun den wahren Humus darstellt.

a) Die Veränderungen, welche die organischen Substanzen erleiden, während sie zum Humus umgeändert werden, bestimmen die Natur derjenigen natürlichen Operationen, welche Fäulniß und Verwesung genannt werden.

§. 589.

Der Humus enthält dieselben bildenden Elemente,

aus welchen die organischen Körper zusammengesetzt waren, die ihn erzeugten: nehmlich Kohlenstoff, Wasserstoff, Stickstoff, Sauerstoff, und in den meisten Fällen auch Schwefelstoff und Phosphorstoff; so wie gemeiniglich auch Kalk, Talkerde, Thonerde und Kieselerde, nebst Eisen- und Manganoxyd.

§. 590.

Die Umstände, unter welchen der Humus gebildet wird, sind sehr verschieden: 1) bald erfolgt seine Erzeugung unter dem Zutritt der freien Luft, bald dann, wenn solche mehr oder weniger ausgeschlossen ist; 2) bald unter dem Zutritt von vielem Wasser, bald bei der geringsten Masse desselben; 3) bald in der Vermengung mit den Grunderden des Bodens; 4) bald ohne Vermengung mit denselben.

§. 591.

Jene verschiedene Art der Erzeugung des Humus hat auf die Natur und Grundmischung desselben einen mehr oder weniger bedeutenden Einfluß: folglich muß derselbe unter jenen verschiedenen Umständen auch selbst verschieden seyn.

§. 592.

Wenn die verwesenden organischen Materien in die Beschaffenheit des Humus übergehen, so wird der Kohlenstoff darin in eben dem Maaße mehr vorwaltend, als der Verwesungsprozeß sich seinem Ende nähert. Der Wasserstoff entweicht am reichlichsten: er reißet zwar eine geringe Menge Kohlenstoff mit sich fort, und eine andere wird als kohlenstoffsaures Gas entwickelt; die größere bleibt jedoch noch zurück.

§. 593.

Der Kohlenstoff liegt aber nicht frei im Humus vorhanden, sondern er ist darin immer mit Lichtstoff, mit Wasserstoff, mit Stickstoff, ja selbst mit Schwefelstoff, mit Phosphorstoff und einer geringen Quantität Sauerstoff verbunden, und diesen gemeinschaftlichen Produkten der Mischung verdankt der Humus die schwarze oder braune Farbe.

§. 594.

Der Humus enthält indessen nur dann vorzüglich Stickstoff, Schwefelstoff und Phosphorstoff, wenn solcher aus animalischen Substanzen erzeugt ist: der Stickstoff entweicht am schwersten daraus.

§. 595.

Selbst der fertig gebildete Humus ist noch einer fortwährenden Zerstörung fähig, wenn solcher mit den dazu nöthigen Bedingungsmitteln in Berührung stehet.

§. 596.

Schließt man den Humus, im feuchten Zustande, unter einer mit Quecksilber gesperreten Glocke nebst atmosphärischer Luft ein, so saugt er solche zwar nicht ein, er ändert aber ihren Gehalt an Sauerstoffgas in kohlenstofffaures Gas um, weil der Sauerstoff der Luft einen Theil des Kohlenstoffes daraus anziehet.

§. 597.

Was hier die Kunst im Kleinen bewirkt, bewirkt die Natur im Großen: denn der dem Dunstkreise ausgesetzte Humus saugt unablässig Sauerstoff aus der Atmosphäre ein, und dieser erzeugt mit dem Was-

serstoffe Wasser, und mit dem Kohlenstoffe Kohlenstoffsäure, oder er bleibt mit dem ganzen Humus verbunden, und ändert ihn in oxydirten Humus um.

Extraktivstoff des Humus. Auflöslicher Humus.

§. 598.

Eine der Vegetation überaus wichtige Substanz, welche der Humus während der darauf wirkenden atmosphärischen Luft erzeugt, ist der Extraktivstoff (Seifenstoff), eine Substanz, welche, wenn der Humus mit Wasser in Berührung tritt, völlig davon gelöst wird, und beim Abdunsten der Lösung, als eine braune, schmierige Materie zurückbleibt; er ist immer ein Produkt der Mischung aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff, aber in einem abgeänderten quantitativen Verhältnisse jener Elemente.

§. 599.

Aber auch der durch die Extraktion mit Wasser von seinem Extraktivstoffe befreiete Humus erzeugt denselben aufs neue, und man kann solchen durch eine wiederholte Auskochung in größerer Masse daraus absondern: ein Beweis, daß durch die Einwirkung des Sauerstoffes aus dem Dunstkreise jener Extraktivstoff wirklich erzeugt wird.

a) Werden gleiche Quantitäten trockner Humus, wovon der eine Theil unverändert, der zweite aber vorher zu wiederholten Malen mit Wasser extrahirt worden war, in verschlossenen Gefäßen destillirt, so liefert der erstere weit mehr Kohle als der letztere im Rückstande.

b) Dies beweiset also offenbar, daß der Kohlenstoff zur

Erzeugung des Extraktivstoffes mit dem Sauerstoffe, so wie mit andern Elementen in Mischung tritt.

c) Wird die mit Wasser gemachte Extraktion des Humus, welche den Extraktivstoff gelöst enthält, zur Trockne verdunstet, so erscheint der letztere als eine extraktähnliche Substanz von brauner Farbe.

§. 600.

Jener Extraktivstoff ist das wahre nährende Princip für die Pflanzen. Herr von Saussure *) hat durch direkte Versuche bewiesen, daß solcher durch die Wurzelfasern in die Pflanzen übergeführt wird.

*) *Theod. de Saussure: Recherches chimiques sur la Vegetation; Paris, chez le Ve Nyon Arkiz etc.* Auch in Hermbstädts Archiv der Agrikultur = Chemie ꝛc. Dritter Band, zweites Heft, Berlin, 1808.

§. 601.

Jener Extraktivstoff ist eine Hauptquelle zur Bildung der wichtigsten nähern Bestandtheile der Vegetabilien, aus welchen durch den Aktus der Vegetation, der Zucker, der Gummi, der Schleim, die Colla ꝛc. gebildet werden.

Oxydirter Humus.

§. 602.

Wird der schon gebildete Extraktivstoff aufs neue mit Sauerstoff in Berührung gesetzt, so saugt er solchen ein, und wird dadurch in seiner Natur verändert.

§. 603.

Der Sauerstoff entzieht ihm einen Theil seines Kohlenstoffs, der als kohlenstofffaures Gas entweicht; und, indem er sich mit einem Theile seines Wasserstoffs vereinigt, wird Wasser gebildet.

Die ganze Grundmischung des Extraktivstoffs ist nun verändert, er ist im Wasser unauflöslich geworden.

a) Setzt man eine mit Wasser gemachte Lösung des Humus der atmosphärischen Luft aus, so bildet sich sehr bald ein fettartiges Häutchen auf der Oberfläche, welches beim Schütteln der Flüssigkeit in Flocken niederfällt, und der Bildung eines neuen Häutchens Platz macht, bis endlich aller Extraktivstoff aus jener Lösung abgesondert ist.

b) Ein ähnlicher Erfolg wird wahrgenommen, wenn man das Wasser, welches sich nach vorausgegangenem Regen in den Furchen eines an Humus reichen Bodens ansammlet, betrachtet.

§. 604.

Das sich hier bildende fettartige Häutchen darf aber nicht mit dem verwechselt werden, welches oft auf einem, an Humus armen Boden mit einer Grundlage von eisenhaltigem Thone, in dem darüber stehenden Wasser gebildet wird, und beim Sonnenscheine mit Regenbogenfarben spielet: denn das letztere ist aufgeschwemmter eisenhaltiger Thon, dem durch die Einwirkung des Sonnenlichts ein Theil des Sauerstoffs entzogen worden ist.

§. 605.

Der durch die Einsaugung des Sauerstoffs im Wasser unauflöslich gewordene Extraktivstoff des Humus, ist in dem milden Kali und Natron leicht lösbar; noch leichter erfolgt dessen Auflösung im Wasser, wenn die Alkalien im ätzenden Zustande angewendet werden.

a) Soll daher die Quantität des im Wasser unauflöslichen Extraktivstoffs im Humus bestimmt werden, so darf man den letztern nur mit in Wasser gelöstem milden Kali übergießen, und einige Zeit in mäßiger Wärme behandeln, dann aber das Ganze filtriren.

b) Die hierbei erhaltene Auflösung ist dunkelbraun von Farbe. Zugesetzte, mit Wasser verdünnte Salzsäure, schlägt schwarzbraune Flocken daraus nieder, und klärt die Flüssigkeit auf.

c) Werden die niedergefallenen Flocken mit reinem Wasser ausgesüßt und an warmer Luft getrocknet, so bestimmt das Trockne die Quantität des Extraktivstoffs, welcher in einem gegebenen Gewichte des Humus enthalten war.

§. 606.

Der durch die Einsaugung des Sauerstoffs in seiner Grundmischung einmal veränderte Extraktivstoff des Humus widersteht nun der Einwirkung äußerer Einflüsse immer mehr: zuletzt erleidet derselbe aber doch eine völlige Auflösung, und es bleiben blos Kalk, verschiedene Erden, und die Metalloxyde zurück, welche bildende Elemente der zerstörten Vegetabilien ausmachten.

a) Daher finden wir, daß unzweckmäßig kultivirter Boden nach und nach seines Gehaltes an Humus gänzlich beraubt, und dadurch auf längere oder kürzere Zeit unfruchtbar gemacht wird; wenn ihm nicht der Verlust an nährenden Stoff, durch gehörige Düngung, zurück gegeben wird.

§. 607.

Eben so lehrt die Erfahrung, daß selbst in vieljährig gut kultivirtem Acker der Humus nicht im gleichen Maaße seiner Kultur vermehrt und angehäuft wird, welches doch erfolgen müßte, wenn solcher sich nicht mit der Zeit total zerstörte, und dadurch seiner Anhäufung Grenzen setzte.

§. 608.

Die Beraubung des Humus aus dem Boden ist in der Vegetation der Feldfrüchte gegründet, welche auf selbigem gebauet werden; die zu ihrem Wachsthum und

zur Aeußerung ihrer fruchtbringenden Kraft mehr oder weniger vom Humus einsaugen.

§. 609.

Stände die Bedüngung des Bodens mit dem Anbau der Feldfrüchte auf selbigem in angemessenen Verhältnisse, so würde der Ertrag der letztern im Durchschnitt größer, und die Aussaugung des Humus aus dem Boden, in gleichem Verhältnisse geringer seyn, als es gewöhnlich der Fall ist.

§. 610.

Da, wo die vegetirenden Pflanzen auf ihrem Geburtsorte auch ihr Grab finden, und der Boden nicht vom Regen ausgespült wird, häuft sich der Humus in mehreren Jahren bedeutend im Boden an: daher die bedeutenden Lager des Humus, die wir in einigen frisch ausgerodeten Waldungen, so wie auf einigen Weiden und Wiesen antreffen.

§. 611.

Findet sich der Humus in tiefen Lagern in der Erde angehäuft, und dadurch, vermöge der obern Erdschicht, vor dem Zutritte der äußern Luft geschützt, so zeigt derselbe eine dem vorigen entgegengesetzte Beschaffenheit.

Todter Humus. Unauflöslicher Humus.

§. 612.

Ein auf solche Art von der Einwirkung des Sauerstoffgases abgeschnittener Humus verkohlet sich allmählig, welches zu beweisen scheint, daß in diesem Falle der Wasserstoff, in Verbindung mit einem Theile Kohlenstoff, als Kohlenwasserstoffgas entweicht, die größere Masse des Kohlenstoffes

aber

aber abgesondert zurück bleibt: daher verliert sich auch in gleichem Maaße seine Auflöslichkeit und mit ihr seine befruchtende Kraft.

§. 613.

Sehr tief gelegene Schichten des Humus zeichnen sich daher durch eine schwarze Farbe, so wie durch einen kompakten Zustand aus, und geben beim Ausglühen in verschlossenen Gefäßen viel Kohle. Von solcher Beschaffenheit sind die untern Schichten der Torflager.

Saurer Humus.

§. 614.

In niedrig liegenden Aeckern und auf Wiesen, in Torfmooren, auf Anhöhen aber da vorzüglich, wo das Heidekraut (Erica vulgaris L.) wächst, findet sich der Humus von dem gewöhnlichen darin verschieden, daß er säuerlich schmeckt, Lackmuspapier röthet, folglich völlig saure Eigenschaften besitzt.

a) In niedrigen Gegenden häuft dieser saure Humus sich oft zu starken Lagern an. Der auf Anhöhen befindliche ist lockerer, staubiger, und von schwärzerer Farbe.

b) Die Säure, welche der saure Humus enthält, ist theils Essigsäure, theils Phosphorsäure, theils Gallussäure, die so fest mit dem Humus verbunden sind, daß selbst siedendes Wasser nicht vermögend ist, die freie Säure ganz daraus hinweg zu nehmen.

c) Aus gleichem Grunde hat auch eine jede andere Säure die Eigenschaft, sowohl den durch reines Wasser auflösbaren, als den durch Alkalien im Wasser auflösbar gemachten Humus aus der Auflösung nieder zu schlagen, und ihn in unauflöslichen Humus umzuwandeln, weil nur ein Theil der Säure sich mit dem niedergefallenen Humus verbindet.

§. 615.

Das mit dem sauren Humus gekochte Wasser,

welches nur wenig von selbigem auflöst, besitzt eine weingelbe Farbe, und hinterläßt nach dem Verdampfen ein saures Extrakt, das von dem Extraktivstoffe des gewöhnlichen nicht sauren Humus (§. 600.) sehr abweicht.

a) Jener saure Extraktivstoff des Humus löst sich weniger leicht im Wasser auf als ersterer, und wird auch durch die Einwirkung der Luft nicht unauflöslich gemacht.

b) Kalilauge löset aus dem sauren Humus nicht nur die Säure, sondern auch den Extraktivstoff auf, und aus der dunkelbraunen Auflösung scheiden Säuren den sauren Extraktivstoff in braunen Flocken wieder ab.

c) Jene Substanz stellt, auch noch nach oft wiederholtem Auswaschen, eine schwarze, sauerschmeckende Masse dar, die sich nur schwer im Wasser löst, und damit eine derjenigen gleiche Flüssigkeit bildet, die beim Auskochen des sauren Humus mit Wasser (§. 615.) erhalten wird.

§. 616.

Die Säuren des sauren Humus sind darin an den auflöslichen Extraktivstoff und zugleich mit etwas Ammonium gebunden.

§. 617.

Der Torf hat zuweilen eine dem sauren Humus ähnliche Beschaffenheit; daher auch das Wasser in den Torfmooren, oder in den Bächen, die über Torflager laufen, eine Weinfarbe besitzt.

§. 618.

Der mit saurem Humus geschwängerte Boden ist in der Regel unfruchtbar. Auf ihm wachsen blos einige schlechte Gräser freiwillig, z. B. Riedgräser (Carices), Dünggras (Eriphorum), Binsen (Juncus) ꝛc., deren Vorkommen uns gewöhnlich mit Zuversicht auf das Daseyn vom sauren Humus schließen läßt.

Eriophorum

§. 619.

Aus dem Vorgetragenen folgt also, daß wir überhaupt vier verschiedene Zustände des Humus anerkennen müssen, und zwar:

a) Neutralen Humus; der an und für sich im Wasser nicht lösbar ist, durch die Einwirkung des Sauerstoffes aus dem Dunstkreise aber lösbar gemacht werden kann.

b) Oxydirten Humus; welcher entstehet, wenn der neutrale Humus mit einer geringen Menge Sauerstoff in Verbindung tritt, die ihn im Wasser lösbar macht, und wodurch er in die Beschaffenheit des Extraktivstoffes des Humus übergehet.

c) Todten Humus; welcher durch eine von selbst erfolgte Verkohlung des Humus, gleich bei seiner ersten Bildung, entstehet, wenn der zur Bildung des auflöslichen Humus erforderliche Sauerstoff aus dem Dunstkreise, wegen der tiefen Lage der verwesenden organischen Körper, nicht einwirken kann.

d) Sauren Humus; welcher durch die Verbindung des neutralen oder des milden Humus mit Säuren gebildet wird.

§. 620.

Nach Verschiedenheit der Umstände, unter welchen der Humus entstehet, so wie nach der verschiedenen natürlichen Beschaffenheit der Substanzen, aus denen er sich bildet, ist der Humus auch in seinen äußern Eigenschaften, so wie in seiner Grundmischung, verschieden.

a) Ohne Vermengung mit Grunderden, erscheint der Hu-

mus pulverig, mehr oder weniger locker, schwammig, bald braun, bald schwarz von Farbe, und besitzt eine so große Adhäsion zum Wasser, daß er sein vierfaches Gewicht von selbigem einsaugen kann, ohne solches tropfbar von sich zu lassen; außer wenn er gedrückt wird.

§. 621.

Wenn der mäßig getrocknete Humus einer trocknen Destillation in pneumatisch-chemischen Geräthschaften unterworfen wird, so gehen eine Menge flüchtige Materien daraus hinweg, und zuletzt bleibt blos Kohle zurück.

§. 622.

Aus 200 Gran Humus, der durch Eichenholz gebildet worden war, erhielt von Saussüre 53 Gran mit Ammonium verbundenes Wasser; 10 Gran schwarzes brenzliches Oel; 34 Kubikzoll kohlenstoffsaures Gas; 124 Kubikzoll Kohlenwasserstoffgas (wahrscheinlich mit Stickstoffgas gemengt?); und im Rückstande 59 Gran Kohle, die nach völligem Ausglühen 8 Gran Asche übrig ließ.

a) Versinnlichung dieser Erscheinungen durch ein Experiment.

§. 623.

Der Humus verhält sich also bei einer solchen Behandlung eben so, wie die organischen Substanzen, aus welchen solcher erzeugt worden ist: seine Elemente mischen sich hiebei nach einer neuen Ordnung, und bilden neue Produkte.

§. 624.

Die größere oder geringere Menge der gasförmigen Stoffe, welche gewonnen werden, wenn eine mit Humus geschwängerte Erde einer gleichen Behandlung unterworfen wird, muß sich daher wie die Massen

des Humus verhalten, welche der Erde beigemengt waren; und da die Quantität des Humus in einer gegebenen Masse Erde, immer mit ihrer pflanzennährenden Kraft im Verhältniß stehet: so kann die Güte eines Bodens hiernach bestimmt werden.

a) Von Saussüre erhielt aus 2 Loth lufttrockner Erde von einem Acker, dessen Werth 5 Schilling war, $16\frac{1}{2}$ Rheinl. Duodez-Kubikzoll Luft; aus der Erde eines andern Ackers, der 5 bis 12 Schilling werth war, erhielt er $42\frac{1}{5}$ Kubikzoll; aus der Erde eines dritten Ackers, der 12 bis 20 Schilling werth war, gewann er 56 Kubikzoll; und aus der Erde eines vierten Ackers, der über 20 Schilling werth war, gewann er 72 Kubikzoll gasförmige Flüssigkeit.

b) Jene überaus einfache Methode der Entmischung giebt uns aber nur einen ohngefähren Maaßstab, die Güte eines Ackers zu schätzen, und seinen Werth darnach zu beurtheilen. Genaue Resultate kann eine solche Behandlung aus dem Grunde nicht darbieten, weil viele fremdartige Stoffe dabei mit in Thätigkeit kommen.

Zweiter Artikel.

Wirkung der Grunderden und des Kalks auf den Humus.

§. 625.

Der Humus ist bisher in demjenigen Zustande betrachtet worden, wie solcher sich ohne merkliche Vermengung mit einer oder der andern Grunderde verhält, in welcher derselbe die eigentliche Ackerkrume bildet. Es bleibt uns also jetzt übrig, die Veränderungen zu betrachten, welche der Humus durch die Einwirkung der Grunderden erleidet.

§. 626.

Wenn man bisher geglaubt hat, daß die Grunderden sich blos passiv verhielten, ohne einen chemischen

Einfluß auf den Humus zu haben, so ist dies ein Irrthum, der Berichtigung bedarf. Wir müssen vielmehr eine zwiefache Wirkung der Grunderden auf den Humus anerkennen, eine physische und eine chemische, die hier näher erörtert werden sollen.

Physische Wirkung der Grunderden.

§. 627.

So wirkt der im Acker gegenwärtige Thon (in seiner blos physischen Wirkung betrachtet) als ein Bindungsmittel für den Humus, das ihn vor dem zu schnellen Austrocknen sichert, und dessen Zerstreuen durch die Luft verhindert. Eben so wirkt der Sand, um durch seine Vermengung mit den übrigen Erden diese poröser zu machen, und die Einwirkung der Luft auf die kleinern Massentheile des Humus zu begünstigen.

§. 628.

Thon und Sand scheinen aber auch die einzigen Substanzen zu seyn, deren Wirkung blos physisch ist; Kalk und Mergel, so wie die in einem Boden vorhandene Talkerde, müssen hingegen, vermöge der ihnen inhärirenden Eigenschaften, allemal chemisch auf den Humus wirken.

Chemische Wirkung des Kalks auf den Humus.

§. 629.

Der Kalk ist eines der vorzüglichsten Agentien auf den Humus; seine Wirkung verdient aber aus einem zweifachen Gesichtspunkte untersucht zu werden: 1) in seinem reinen oder ätzenden Zustande; 2) in seinem kohlenstoffsauren oder milden Zustande.

§. 630.

So ist es aus der Erfahrung bekannt, daß gebrannter Kalk auf Aeckern, die nur kärglich lohneten, selbst ohne vorhergegangene Düngung derselben, ihre Fruchtbarkeit für einige Jahre erhöhet.

§. 631.

Wird der Kalk im milden, das heißt, mit Kohlenstoffsäure verbundenen, Zustande angewendet, so ist seine Wirkung zwar geringer und erfolgt langsamer, als die des ätzenden, aber immer noch bedeutend genug, um die größte Aufmerksamkeit zu verdienen.

§. 632.

Jene Wirkung des Kalks auf den Humus ist in seiner alkalischen Natur begründet, vermöge welcher derselbe durch seine Einwirkung auf den Humus, von welcher Beschaffenheit er auch seyn mag, ihn im Wasser lösbar macht, und ihn dadurch zum Eindringen in die Pflanzenwurzeln vorbereitet; daher solcher nun als nährendes Mittel für die Pflanzen wirken kann.

§. 633.

Die Richtigkeit jener Erklärung scheint dadurch bestätigt zu werden: daß Kalk und Kalkmergel, wenn solche auf einen Boden gebracht werden, nur für eine bestimmte Reihe von Jahren wirksam bleiben, späterhin aber ihren Einfluß verlieren; das heißt: beide können nur so lange wirksam bleiben, als noch Humus in der Erde vorhanden ist, den sie auflöslich machen können.

§. 634.

Aus dem Grunde kann selbst ein kalkiger Boden durch Kalk- und Mergeldüngung, wenn solche im gebrannten Zustande darauf gefahren werden, in

seiner die Vegetation befördernden Kraft vermehrt werden, wenn nur Humus im Boden vorhanden ist.

§. 635.

Kalk und Mergel (selbst im rohen Zustande) zeigen vorzüglich dann einen sehr günstigen Einfluß, wenn sie mit solchem Humus in Verbindung treten, der entweder ein hohes Alter besitzt, oder indem er sich in tiefen Lagern ohne Zutritt der atmosphärischen Luft bildet, zu viel Wasserstoff verloren hat, um Extraktivstoff erzeugen zu können.

§. 636.

Daher scheint es, daß durch die Wechselwirkung des Kalks gegen den Humus die Menge des Wasserstoffes darin nicht nur vergrößert, sondern auch seine Einwirkung auf den Kohlenstoff begünstiget wird.

§. 637.

Ohne zugeführten Dünger verliert zuweilen ein an Humus reicher Acker einen Theil seiner Fruchtbarkeit, ohne daß der Humus selbst sich merklich vermindert.

§. 638.

Den Grund hiervon finden wir theils in der langsamen Verkohlung, welche ein solcher Humus erleidet; theils darin, daß der vorhandene Humus durch die allmählig erfolgte Einsaugung des Sauerstoffes aus dem Dunstkreise, nach und nach im Wasser unauflöslich geworden ist, und es ist in dem Fall nothwendig, diesen Acker vorzüglich mit gebranntem Kalk oder gebranntem Kalkmergel zu bedüngen, um dem rückständigen Humus neue Thätigkeit zu geben.

§. 639.

Kalk und Mergel zerstören aber den Humus nach und nach ganz, sie erschöpfen also einen Acker früher

an selbigem, als wenn derselbe nicht mit solchen gedünget wird: sie können also nur so lange wirksam bleiben, als sie Humus im Acker vorfinden.

§. 640.

Ueberaus wirksam ist der Kalk für den sauren Humus. Er saugt dessen Säure ein, hierdurch wird Kohlenstoffsäure aus ihm entwickelt, und der entsäuerte Humus wird nun in einen die Vegetation beförndernden Zustand versetzt. Andererseits verhindert das Daseyn des Kalks in der Ackererde die Bildung des sauren Humus, und der vorhandene milde kann daher nach und nach total als nährendes Mittel in die Pflanzen übergehen.

Wirkung der Talkerde auf den Humus.

§. 641.

Die Talkerde wirkt, vermöge ihrer säurebindenden Eigenschaft, da, wo sich solche im Boden findet, mit dem Kalke vollkommen gleich, und ist daher geschickt, gleich jenem, den Humus, vorzüglich den sauren, zu verbessern.

a) Uebrigens sind die Erfahrungen über die Vegetation befördernde Kraft der Talkerde noch nicht berichtiget. Smithson Tennant *) behauptet, daß die Talkerde der Vegetation nachtheilig sey. Lampadius **) fand solche dagegen der Vegetation des Roggens sehr zuträglich. Dies bestätigt auch Home ***) von der schwefelsauren Talkerde; und Einhof ****) von einem 20 Procent Talkerde haltenden Mergel.

*) Hermbstädts Archiv der Agrikultur-Chemie ꝛc. 1ster Bd. S. 221.

**) Daselbst, 2ter Bd. S. 316, und 3ter Bd.

***) *Darwin Phytologia or the Philosophy of Agri-*

culture etc. pag. 222, und Hermbstädts Archiv ꝛc. 2ter Bd. S. 316.

****) Hermbstädts Archiv ꝛc. 2ter Bd. S. 316.

Wirkung des Thons.

§. 642.

Daß der Thon, vermöge seiner bindenden Fähigkeit im mit Wasser erweichten Zustande, den Humus vor dem Ausspülen durch heftige Regengüsse, so wie vor dem Zerstreuen durch Winde, wenn solcher ausgetrocknet ist, schützt, ist eine ausgemachte Erfahrung, die keines weitern Beweises bedarf.

§. 643.

Reiner Thon, welcher frei von eingemengtem Kalk und von Talkerde ist, kann aber auf den sauren Humus keine verbessernde Wirkung veranlassen, weil der Thon im Ganzen keine säuredämpfende Wirkung ausübt.

§. 644.

Dagegen scheint es, daß der Thon die Eigenschaft besitzt, Sauerstoff aus der Luft einzusaugen; so wie andere Erfahrungen Beweise geben, daß der Thon beständig Stickstoff enthält, vielleicht auch solchen aus der Atmosphäre einsaugt.

a) Die letztern Erfahrungen bedürfen freilich noch einiger Berichtigung: wenn sich solche aber, wie nicht zu bezweifeln, bestätigen sollten, dann würde es dadurch erwiesen seyn, daß dem Thone die Kraft, die Vegetation zu befördern, im hohen Grade zukommt.

b) Ob und in wie fern das dem Thone gemeiniglich beigemischte Eisenoxyd wirkt, ist noch zu untersuchen. Reines oder kohlenstoffsaures Eisenoxyd scheint übrigens der Vegetation nicht nachtheilig zu seyn.

c) Daß das Eisenoxyd selbst als Nahrungsmittel in die Pflanzen übergehet, scheint sich dadurch zu bestätigen, daß die sonst rothblühende Hydrangea hortensis, in einem mit Eisenoxyd geschwängerten Erdreiche gezogen, blaue Blumen bekommt.

Wirkung des Sandes.

§. 645.

Der Sand ist seiner Natur nach blos mechanisch-wirkend. Er kann die Natur, so wie die Grundmischung des Humus in keinem Falle umändern, wohl aber durch seine, den Humus auflockernde Kraft den Einfluß äußerer Agentien aus der Luft, nämlich den des Stickstoffes und Sauerstoffes begünstigen; so wie solcher die bindende Kraft, welche aus einem Uebermaaße von Thon entspringt, mildert.

Wirkung des Mergels.

§. 646.

Der Mergel, es mag Kalk-, Thon- oder Sandmergel seyn, wirkt allemal vermöge des darin enthaltenen Kalkes auf den Humus, und befördert seine Auflösung, so wie die Bildung des Extraktivstoffs; bei seiner Erwähnung als Düngungsmittel wird dieser Gegenstand weiter erörtert werden.

Dritter Artikel.
Die Salze.

§. 647.

Man hat von jeher von salzigen Bestandtheilen im Boden geredet, ohne mit dem Ausdruck Salz einen zureichenden Begriff zu verbinden. Aus dem Grunde ist

es hier um so nothwendiger, diesen Gegenstand zu berichtigen.

§. 648.

Salze überhaupt werden die Produkte der chemischen Mischung genannt, welche aus der Vereinigung gewisser salzfähiger Basen, nehmlich der Alkalien, der Erden und der Metalloxyde mit den Säuren hervorgehen.

§. 649.

Von der großen Anzahl der uns bekannten Salze werden in den verschiedenen Arten des Bodens, so wie im Dünger, nur einige gegenwärtig gefunden; und diese bestehen vorzüglich: 1) im schwefelsauren Kalk (Gyps); 2) im salzsauren Natron (Kochsalz; 3) im salpetersauren Kalk (Kalksalpeter); und 4) im schwefelsauren Eisen (Eisenvitriol). Alle übrigen gehören nicht hierher.

Der schwefelsaure Kalk. Der Gyps.

§. 650.

Der schwefelsaure Kalk (Calcaria sulphurica. *Sulfate de chaux*), oder Gyps (Gypsum) ist ein Produkt der neutralen Mischung aus Kalk und Schwefelsäure mit Kristallisationswasser, und kommt bald derb, bald kristallisirt in der Natur vor.

§. 651.

So wie der Gyps im Mineralreiche vorkommt, ist solcher bald weiß, bald grün, bald bläulich, bald gelblich, bald röthlich von Farbe, je nachdem er rein oder mit Metalloxyden vermengt ist. Seine Textur pflegt bald pulverich, bald derb, bald kri-

stallinisch, und im letztern Falle bald faserig, bald blätterig, bald körnig zu seyn. Wir unterscheiden vom Gyps folgende Arten:

a) Erdigen Gyps oder Gypserde; welcher hin und wieder da, wo Wasser über Gypsflöze hinströhmt, als eine daraus abgesetzte weiße lockere pulverige Substanz gefunden wird.

b) Dichten Gyps (Gypsstein); aus 33,75 Kalk, 44,25 Schwefelsäure und 22 Wasser zusammengesetzt.

c) Faserigen Gyps; aus 33 Kalk, 44,13 Schwefelsäure, und 22,87 Wasser gebildet.

d) Körnigen Gyps; aus 33,88 Kalk, 44,16 Schwefelsäure, 21,96 Wasser zusammengesetzt.

e) Spätigen Gyps (Fraueneis, Marienglas); aus 33 Kalk, 40,80 Schwefelsäure und 26,20 Wasser zusammengesetzt.

§. 652.

Der reine Gyps ist geschmacklos, und in 400 bis 500 Theilen kaltem Wasser lösbar. Er verliert im Glühen sein Kristallisationswasser und zerfällt in Pulver, das mit Begierde wieder Wasser einsaugt, und damit erhärtet. Mit kohlenstoffhaltigen Substanzen gemengt und geglühet, wird er in Schwefelkalk umgewandelt. Der Gyps findet sich in manchem Boden bedeutend angehäuft, und wittert, nach vorhergegangenem Regen und darauf folgendem Sonnenschein, aus der Ackerkrume als ein weißer Anflug hervor.

a) Ganz mit Unrecht wird ein solcher Anflug von Vielen für Salpeter gehalten.

§. 653.

Der Gyps befördert das Wachsthum einiger

Pflanzen im hohen Grade, wie solches aus vielfachen Erfahrungen bekannt ist; er macht ein Reizmittel für dieselben aus, das ihre Organe in vermehrte Thätigkeit setzt, und sowohl das Respirations- als Exhalationsgeschäft befördert. Eine weitere Erörterung dieses Gegenstandes, wird bei seiner Anwendung als Dünger gegeben werden.

Das salzsaure Natron. Das Kochsalz.

§. 654.

Das salzsaure Natron (Natrum muriaticum) oder Kochsalz, ist ein Produkt der neutralen Mischung aus Salzsäure, und Natron mit Kristallisationswasser. In seinem natürlichen kristallinischen Zustande stellt solches das Steinsalz (Sal gemmae) in ganzen Flözgebirgen dar. Im Wasser gelöst hingegen findet sich solches im Meerwasser, in den Salzsoolen, und in vielen Quellen und Brunnen. Es findet sich nicht selten im Urine der Thiere; und wir sehen also, daß der Wege, durch welche das Salz dem Ackerboden zugeführt werden kann, sehr viele sind.

a) Kochsalz (Sal culinaris), Steinsalz (Sal gemmae), und Seesalz (Sal marinum) sind wesentlich gar nicht verschieden, sie sind aus denselben Bestandtheilen, und auch in denselben quantitativen Verhältnissen zusammengesetzt.

b) Außer dem, daß das Kochsalz hin und wieder als ein veränderlicher Gemengtheil in der Ackerkrume gefunden wird, woselbst solches von keinem Nutzen ist, hat es einen größern Werth für den Landwirth, in Rücksicht seines Nutzens in der Haushaltung, so wie für Kühe und Schaafe.

§. 655.

Das Kochsalz ist schon in drei Theilen Wasser leicht lösbar; ob und wie dasselbe aber sich bei der Vegetation wirsam verhält, darüber sind bis jetzt noch die Meinungen getheilt. Wie uns die Geschichte sagt, so bestreueten die Römer die Stelle, wo eine Uebelthat begangen worden war, mit Kochsalz, um solche dadurch unfruchtbar zu machen. In Egypten findet man ganze Strecken Landes mit Kochsalz bedeckt, aber sie sind auch durchaus unfruchtbar. Rafn sahe, daß Gerste, die in mit Kochsalz geschwängerter Erde gesäet war, nur langsam keimte und kärglich fortwuchs.

§. 656.

Diese Erfahrungen sind aber keinesweges hinreichend, um zu beweisen, daß das Kochsalz der Vegetation durchaus nachtheilig sey: denn wir sehen im Meere, so wie in der Nähe der Salzsoolen, viele Pflanzen üppig wachsen, die beim Mangel desselben weniger gut fortkommen.

§. 657.

Es scheint also, daß das Kochsalz allerdings einigen Pflanzen nachtheilig, andern im Gegentheil aber heilsam sey. Es wird daher der Mühe lohnen, eine Reihe Versuche darüber anzustellen, um die Bedingungsmittel ausfindig zu machen, unter welchen das Kochsalz den Pflanzen zuträglich, und unter welchen solches ihnen nachtheilig ist.

a) Vielleicht wird das Kochsalz durch die Wurzelfasern der Pflanzen eingesaugt, und durch den Aktus der Vegetation in selbigen zersetzt. Vielleicht erleidet solches auch schon durch die dem Boden beigemengten alkalischen und erdigen Materien eine Zersetzung in seine bildenden Bestandtheile.

b) Die Efflorescenz von mildem Natron an alten Mauern, so wie die, wenn Kochsalz mit Kalk und Sand gemengt, an einem feuchten Orte aufbewahrt wird, dient uns vielleicht zu einem Beweise, daß das Kochsalz im mit Kalke gemengten Boden auf eine ähnliche Art zerlegt wird. Eben so soll (nach Darwin) auch der Thon die Eigenschaft besitzen, das Kochsalz zu zerlegen, und sein Natron auszuscheiden; und so würde dann hieraus folgen, daß solches auf thonigem Boden vorzüglich von günstiger Wirkung seyn kann. Indeß verdient doch dieser Gegenstand noch genauer untersucht zu werden.

Der salpetersaure Kalk. Der Kalksalpeter.

§. 658.

Der salpetersaure Kalk (Kalksalpeter) (Calcaria nitrica. *Nitrate de chaux*) findet sich vorzüglich in einem mit Kalke verbundenen thonigen Boden gegenwärtig, worin derselbe erzeugt wird, indem der Stickstoff der verweseten animalischen Düngerarten den Sauerstoff der Atmosphäre einsaugt, und Salpetersäure bildet, die, mit dem Kalke verbunden, jenes Salz darstellt.

a) Man überzeugt sich am leichtesten vom Daseyn jenes Salzes, wenn man die Erde mit Wasser auslaugt, die Lauge zur Trockne abdunstet, und den trocknen Rückstand auf glühende Kohlen trägt, da solcher dann lebhaft verpuffet.

b) Ob, und welche günstige Wirkung der Kalksalpeter auf die Vegetation ausübt, darüber existiren zwar noch keine bestimmte Erfahrungen. Die günstige Wirkung des salpetersauren Kali (des Salpeters) ist aber bekannt; und bis auf weitere Untersuchung dürfen wir daher wenigstens vermuthen, daß der Kalksalpeter ein der Vegetation zuträgliches Wesen sey.

§. 659.

Nach dieser Darstellung derjenigen nähern Bestandtheile, welche im Allgemeinen den Ackerboden bilden,

komme

komme ich nun zur Behandlung der Methoden, wie die eigentliche Zerlegung eines Bodens veranstaltet werden kann, und der Hülfsmittel, die dazu erforderlich sind.

Dritte Abtheilung.

Grundsätze zur physischen und chemischen Untersuchung des Bodens, oder der Ackerkrume.

Physische Untersuchung des Bodens.

§. 660.

Unter der physischen Untersuchung des Bodens oder der Ackerkrume wird die Bestimmung derjenigen Eigenschaften begriffen, welche die Ackerkrume ohne Veränderung ihrer chemischen Grundmischung offenbaret.

§. 661.

Zu jenen physischen Eigenschaften des Bodens und deren Erforschung gehören: 1) die Bestimmung seiner specifischen Dichtigkeit, oder seines specifischen Gewichts; 2) die Größe seines Zusammenhanges; 3) seine wasserhaltende Kraft; 4) seine Farbe, Geruch und Geschmack; 5) seine Temperatur: ich werde jede einzelne dieser physischen Eigenschaften hier näher erörtern.

Erster Artikel.

Specifisches Gewicht.

§. 662.

Wenn man in der Landwirthschaft vom schweren oder leichten Boden redet, so beziehet sich dieses weniger auf die Differenz seines absoluten Gewichts bei gleichen Umfängen, als vielmehr auf den größern

oder geringern Widerstand, welchen ein solcher Boden bei seiner Bearbeitung den einwirkenden Instrumenten entgegensetzt: so wird beim vorwaltenden Thone der Boden schwerer (d. i. fester, schwer zu bearbeitender), beim vorwaltenden Sande wird solcher leichter (d. i. lockerer, leicht zu bearbeitender) Boden genannt.

§. 663.

Wenn dagegen vom specifischen Gewichte eines Bodens die Rede ist, so wird darunter die Differenz des absoluten Gewichts verstanden, welches gleiche Volumina verschiedener Bodenarten gegen einander, oder gegen reines Wasser behaupten.

a) Soll das specifische Gewicht einer Bodenart bestimmt werden, so darf man nicht aus der Acht lassen, daß die demselben inhärirende Feuchtigkeit eine bedeutende Differenz im Resultate veranlassen kann. Daher ist es unumgänglich nothwendig, die Untersuchung nur im Zustande der Trockenheit zu veranstalten.

b) Man wiege irgend ein beliebiges Gefäß, z. B. ein Bierglas, genau ab, fülle solches mit reinem Wasser, und wiege dasselbe mit seinem Inhalte: man wird daraus finden, wie viel es an Wasser, dem Gewichte nach, fasset.

c) Man fülle nun dasselbe Glas mit der vorher völlig lufttrocken gemachten Erde, deren specifisches Gewicht bestimmt werden soll, und wiege diese.

d) Man dividire nun mit dem Gewichte des Wassers in das Gewicht der Erde, da denn der Quotient das Verhältniß beider Gewichte ausdrückt, welche das Wasser und die Erde, bei gleichem Volum, beobachten.

e) Es wiege z. B. das Wasser, welches das Glas enthielt 3000 Gran; die Erde aber 6000 Gran, so wird sich die specifische Dichtigkeit der Erde zum Wasser verhalten, wie 6000:3000, d. i. wie 2:1.

§. 664.

Da es indessen darauf ankommt, vorzüglich die

Dichtigkeit der Ackerkrume zu bestimmen, und diese nur selten tiefer als acht Zoll liegt, so muß auch das Ausstechen der Erde nicht tiefer veranstaltet werden; und eben so ist es rathsam, das Ausstechen an einer reinen Stelle zu veranstalten, welche frei von bedeutenden Wurzeln und Stoppeln ist.

§. 665.

In Hinsicht der zunehmenden specifischen Dichtigkeit folgen die gewöhnlichen Grunderden des Bodens in folgender Ordnung auf einander: Sand, Thon, Mergel, Kalk, Humus; daher aus der specifischen Dichtigkeit eines Bodens schon zum Theil auf seine vorwaltenden Gemengtheile geschlossen werden kann.

Zweiter Artikel.

Zusammenhang.

§. 666.

Die Größe der Cohäsion zwischen den Gemengtheilen des Bodens ist oft sehr verschieden, und hängt allemal von der vorwaltenden Beschaffenheit des einen oder des andern Gemengtheils ab.

§. 667.

Je nachdem die Ackerkrume mehr oder weniger zusammenhängt, also mehr oder weniger locker oder fest ist, je nachdem hat solche auch auf das Wachsthum der Pflanzen einen verschiedenen Einfluß. Ein lockerer Boden läßt sich leichter bearbeiten. Die Pflanzenwurzeln breiten sich darin mehr aus, und treiben eine größere Anzahl Fasern, die zur Verrichtung des Einsaugungsgeschäftes für die Nahrungsmittel bestimmt sind. Eben so erlaubt der lockere Boden der Luft mehr Ein-

gang. Das Gegentheil von allem diesen bietet uns der feste Boden dar.

§. 668.

Die Cohäsion des Bodens hängt theils von seinen Gemengtheilen, theils von seiner Bearbeitung ab. Die größte Cohäsion des Bodens veranlasset die Anwesenheit des Töpferthons, diesem folgt der Kley. Im feuchten Zustande ist ein solcher Thon oder Kley enthaltender Boden gewöhnlich zähe und schlüpfrig; im trocknen hingegen hart und schwer zu zerkleinern.

§. 669.

Weniger Zusammenhang besitzt der Boden, in welchem Lehm oder Letten die Oberhand behaupten. Die Erde bindet zwar beim Ausstechen, die Klumpen zerfallen aber schon bei einem leichten Druck mit der Schaufel. Auch im feuchten Zustande zeigt ein solcher Boden weniger Schlüpfrigkeit und Zähigkeit. Die Klumpen trocknen leicht aus, lassen sich mit den Fingern zerbröckeln, und zerfallen beim Regen.

§. 670.

Noch lockerer ist der Kalkboden, in welchem der Kalk die Oberhand behauptet. Er zeigt selbst im feuchten Zustande weder besondere Zähigkeit, noch Schlüpfrigkeit, ballet sich auch nicht in Klumpen, und nimmt nach dem Austrocknen eine staubige Beschaffenheit an.

§. 671.

Boden, in welchem der Mergel vorwaltend ist, hält das Mittel zwischen Kalk- und Lehmboden, und differirt wieder nach der Natur des Mergels, ob solcher Thon- oder Kalkmergel ist.

§. 672.

Den geringsten Zusammenhang behauptet endlich der Sandboden, in welchem der Sand den vorwaltenden Gemengtheil ausmacht. Aus eben dem Grunde können daher die Wurzelfasern im Flugsande nicht die erforderliche Festigkeit annehmen. Der Sandboden kann daher verbessert werden, wenn Thon und Kalk, oder Thonmergel darauf gefahren wird.

§. 673.

Ein Boden, welcher aus reinem Humus bestehet, ist gleichfalls zu locker, als daß solcher den Pflanzenwurzeln gehörige Festigkeit geben könnte. Der Humus muß daher allemal mit der Erde gemengt seyn, wenn er tragbaren Boden bilden soll. Daher muß ein solcher Boden, durchs Auffahren von andern Erden verbessert werden, wozu Thon, in vielen Fällen auch blos lehmiger Sand hinreichend ist.

Dritter Artikel.

Die wasserhaltende Kraft.

§. 674.

Die größere oder geringere Kraft eines Bodens, das Wasser oder die Feuchtigkeit an sich zu halten, hängt allemal von der Natur der vorwaltenden Gemengtheile desselben ab; und hat auf die Fruchtbarkeit desselben einen bald größern, bald geringern Einfluß.

§. 675.

In Hinsicht der wasserhaltenden Kraft behaupten die Gemengtheile des Bodens folgende Ordnung: der Humus, der Töpferthon, der Kley, der Lehm, der Mergel, der Kalk, der Letten, der Sand.

§. 676.

Um die wasserhaltende Kraft eines Bodens zu prüfen, wiege man eine bestimmte Menge der Erde im mäßig trocknen Zustande ab. Man bringe sie in ein abgewogenes Filtrum von Druckpapier, gieße dann so oft reines Wasser auf dieselbe, bis sie vollkommen damit durchdrungen ist, und wiege nun, wenn kein Wasser mehr abtröpfelt, den Rückstand: da denn die Gewichtszunahme, welche die Erde erhalten hat, die Menge des Wassers angeben wird, welche solche zurückhalten konnte.

§. 677.

Man würde sich indessen irren, wenn man glauben wollte, daß die wasserhaltende Kraft eines Bodens mit seiner Kraft, ihn vor dem Austrocknen zu schützen, immer im gleichen Verhältniß stehe: dieses hängt vielmehr davon ab, ob die Substanz durch ihre Anziehung zum Wasser selbst, oder nur durch ihre Porosität wirkt. Daher hält der Humus die Feuchtigkeit sparsamer zurück und läßt sie leichter ausdunsten, als Thon oder Kalk, obschon er solche in größerer Masse anzieht.

Vierter Artikel.

Farbe, Geruch und Geschmack.

§. 678.

Die Farbe des Bodens ist theils vom Humus, theils vom vorhandenen Eisenoxyd in einem Erdreich, theils von beiden zugleich abhängig. Sie giebt weder ein Merkmal für seine Grundmischung ab, noch hat sie auf seine pflanzennährende Kraft einen bedeutenden Einfluß.

§. 679.

Da aber schwarze Materien mehr Licht einsaugen, solches zerlegen, und Wärme daraus entwickeln, als andere von helleren Farben, so vermehrt die schwarze Farbe des Bodens die Einsaugung vom Lichtstoffe, der allerdings den Gewächsen heilsam ist; und durch den zugleich sich entwickelnden Wärmestoff wird die Temperatur des Bodens erhöhet, und seine Vegetations-Kraft begünstigt.

a) Der Humus ertheilt dem Boden bald eine schwarze, bald eine graue Farbe. Das Eisenoxyd ertheilt ihm bald eine graugrüne, bald eine braune, bald eine gelbe oder röthliche Farbe.

b) War die Erde blos vom Humus gefärbt, so brennt sie sich im Glühen weiß. Enthielt sie Eisenoxyd, so wird sie roth gebrannt. Gemeiniglich sind aber beide Theile darin vorhanden.

c) Zuweilen zeigt die Erde des Ackerbodens eine ganz hellgraue, fast weiße Farbe, und enthält demohngeachtet bald Humus, bald Eisenoxyd, bald beide zugleich eingemengt. Dies ist der Fall, wenn eine solche Erde, in verschlossenen Gefäßen geglühet, eine schwarze Farbe annimmt.

§. 680.

Bedeutenden Geruch und Geschmack nimmt man nie im Ackerboden wahr. Am meisten werden Geruch und Geschmack des Bodens durch die Anwesenheit des Thons und des Humus veranlasset; so daß man bei einiger Uebung durch die Organe des Geruchs und Geschmacks auf die Beschaffenheit des Bodens schließen kann.

Fünfter Artikel.

Temperatur des Bodens.

§. 681.

Fast von jeher hat man in der ausübenden Ackerbaukunst vom kalten und warmen Boden geredet, ohne jemals einen richtigen Begriff mit diesen Ausdrücken zu verbinden.

§. 682.

Daß jene Ausdrücke aber aus sinnlicher Wahrnehmung entwickelt seyn müssen, daß in der That der Boden in einerlei Gegenden, und bei einerlei Jahreszeiten nicht immer einerlei Temperatur besitzt, erkennen wir daran: daß der Schnee an einigen Stellen früher, an andern später schmilzt.

§. 683.

Es ist aus der Erfahrung bekannt, daß bei einer Tiefe von 12 Fuß die mittlere Temperatur der Erde, so im Winter, wie im Sommer, etwa 10° Reaumür oder $54\frac{1}{2}$° Fahrenheit beträgt. Wie sich aber die Temperatur der Ackerkrume in solcher Tiefe verhält, darüber fehlen uns noch die zureichenden Erfahrungen.

§. 684.

Einigermaaßen lassen sich aber als Ursachen der niedern Temperatur, also des kalten Bodens, folgende voraussetzen:

a) Feuchter Boden; denn da im selbigen eine stete Ausdünstung unterhalten wird, und hiezu Wärmestoff gebunden werden muß, so ist die niedrige Temperatur eine Folge davon.

b) Die wärmeleitende Kraft der Unterlage; die wärmeleitende Kraft eines Körpers

verhält sich umgekehrt wie seine Kapacität für die Wärme.

c) Der schlechte Leiter für die Wärme muß daher auch die einmal angenommene Temperatur länger zurück halten.

d) Nun ist Thon ein schlechterer Leiter als Kalk, Kalk ein schlechterer als Sand; daher wird thoniger Boden dem Wechsel der Temperatur am wenigsten unterworfen seyn.

§. 685.

Die Kapacität der Unterlage eines Bodens muß auch auf die Krume desselben zurück wirken; daher wird also thoniger Boden (bei Abwesenheit der überflüssigen Feuchtigkeit) sich im Sommer langsamer erhitzen, und im Winter langsamer erkalten, als Kalk- oder Sandboden.

§. 686.

Endlich kann auch die Anhäufung des Humus in einem Boden seine Temperatur erhöhen: denn da der Humus einer fast ununterbrochenen Entmischung unterworfen ist, welche theils durch die Einsaugung des Sauerstoffes aus dem Dunstkreise, theils durch die mit ihm in Berührung stehenden Grunderden, theils durch das Wasser veranlasset wird: so kann es auch nicht fehlen, daß hiebei beständig Wärme entwickelt werden muß, wodurch die Temperatur des Bodens erhoben wird.

Chemische Untersuchung des Bodens.

§. 687.

Wenn uns die physische Untersuchung des Bodens, oder vielmehr der Ackerkrume, mit den physischen Eigenschaften desselben bekannt macht,

welche derselbe ohne Zersetzung seiner Grundmischung vermöge der in ihm vorwaltenden Gemengtheile äußert; so ist hingegen die chemische Untersuchung dazu bestimmt, uns mit den wahren Mischungstheilen desselben vertraut zu machen.

§. 688.

Die chemische Untersuchung der Ackerkrume kann auf eine zwiefache Art veranstaltet werden: a) entweder oberflächlich, oder b) genau. Die oberflächliche Zergliederung desselben ist in den meisten Fällen schon hinreichend, und von der Art, daß sie von einem jeden Agronomen leicht veranstaltet werden kann. Die genauere Zergliederung setzt schon mehr praktische Routine in chemischen Arbeiten voraus. Ich werde hier jede einzelne Art der Analyse besonders erörtern.

§. 689.

Man kann bei einer solchen Untersuchung entweder die obere Erdkrume oder die darunter liegende Erdschicht berücksichtigen. Im ersten Fall muß die Erdkrume nur so weit ausgestochen werden, bis man auf eine andere Erdschicht kommt. Im zweiten Fall muß man die obere Schicht ganz wegnehmen, und die darunter liegende zur Untersuchung anwenden.

§. 690.

Da ferner aus einer solchen Untersuchung auf die Natur des ganzen Ackers geschlossen werden soll, und die Erde des Ackers nicht an allen Stellen gleich ist, so muß das Ausstechen der Erde an verschiedenen Stellen unternommen, und dann alles wohl unter einander gemengt werden, um so Gleichförmigkeit in die Erdmasse zu bringen.

a. Oberflächliche Untersuchung des Bodens.

Erster Artikel.

Bestimmung des Wassergehalts.

§. 691.

Um den Wassergehalt der Erde zu bestimmen, wiege man, bei mäßig trockner Witterung, z. B. 50 Loth der zu untersuchenden Erde ab, breite solche auf Papier aus, und lasse dieselbe auf einem mäßig geheizten Stubenofen so lange liegen, bis sie staubig-trocken anzufühlen ist, und nichts weiter mehr am Gewicht verliert. Der Gewichts-Verlust, welchen die Erde hiebei erleidet, zeigt an, wie viel sie Wasser enthielt.

Zweiter Artikel.

Bestimmung der faserigen und steinigen Beimengungen.

§. 692.

Um die der Erde etwa beigemengten faserigen Substanzen, als Wurzeln, Stengel, Saamenkapseln, Blätter ꝛc., so wie die steinigen Beimengungen zu bestimmen, bringe man hundert Theile (z. B. 25 Loth) der ausgetrockneten Erde in einen sehr fein durchlöcherten Durchschlag, oder in ein Haarsieb, und knete solche mit reinem Regen- oder destillirtem Wasser so lange, bis ein dünner Brei daraus entstehet, aus welchem hinzugegossenes Wasser nichts mehr hinwegspület. Man trockne hierauf die im Durchschlage oder dem Siebe rückständigen Fasern und Steine, und trenne solche dann durchs Auslesen. Jedes Einzelne für sich gewogen, wird alsdann das Gewichtsverhältniß angeben, in welchem sie der Erde beigemengt waren.

Dritter Artikel.

Bestimmung des Sandes.

§. 693.

Man rühre die durch den Durchschlag oder das Sieb gelaufene Flüssigkeit mit mehrerem Wasser auf. Der Thon und die übrigen zarten Erden werden sich mit dem Wasser mengen, der Sand wird sich aber früher zu Boden setzen. Man gieße nun die obere Flüssigkeit ab, schlämme den Sand noch zu wiederholtenmalen mit reinem Wasser, trockne und wiege ihn: da denn sein Gewicht bestimmt werden kann.

a) Ein gläserner Cylinder, oder noch besser ein am untern Theile konisch zulaufendes Glas, welches an der einen Seitenwand herab in der Entfernung von 4 zu 4 Zoll mit 6 Linien weiten Oeffnungen versehen ist, aus welchen kleine Hähne herausgehen, die zum Ablassen des Schlämmwassers bestimmt sind, qualificirt sich zu dem Behuf am besten.

b) Da sich beim einmaligen Schlämmen immer noch zarte Sandtheile mit hinwegspülen, so muß das Schlämmen so oft wiederholt werden, bis im Abgelagerten sich kein Sand mehr fühlen läßt.

c) Ist der abgeschlämmte Sand noch mit zarten Fasertheilen vermengt, so können diese durch ein leichtes Ausglühen zerstört werden.

Vierter Artikel.

Bestimmung der salzigen Theile.

§. 694.

Man verdünne die im Schlämmwasser enthaltenen Erden mit mehrerem destillirten oder Regenwasser, so daß für jedes Pfund trockne Erde wenigstens zehn Pfund Wasser zu stehen kommen, und unterhalte alles in einem zinnernen Kessel unter stetem Umrühren mit

einem hölzernen Spatel 30 Minuten lang im Sieden. Man lasse hierauf die Erden sich absetzen, und die Flüssigkeit abklären. Man wiederhole nun das Auskochen der rückständigen Erden mit frischem Wasser so oft, bis das klare Fluidum durch zugesetzte milde Kalilösung keine Trübung mehr erleidet; worauf zuletzt alles durch Druckpapier filtrirt werden kann.

a) Um das Fluidum mehr in die Enge zu bringen, läßt man solches bis auf die Hälfte abdunsten. Besitzt jenes Fluidum eine wasserklare Farbe, so beweiset solche einen Mangel an Extraktivstoff, dessen Daseyn hingegen durch eine gelbe oder braune Farbe der Flüssigkeit angedeutet wird. Oft entstehet die braune Farbe auch erst dann, wenn das Fluidum einige Stunden der Luft ausgesetzt ist.

§. 695.

Um die Gegenwart der verschiedenen salzigen Bestandtheile darin zu erforschen, nimmt man eine Portion davon und unterwirft sie folgender Prüfung; indem man sie in Weingläser vertheilt.

a) Bringt ein Zusatz von mildem Kali oder Natron eine Trübung darin hervor, so zeigt dieses das Daseyn von Salzen an, deren Basis Kalk oder Talkerde ist.

b) Wird durch zugesetztes kleesaures Kali eine bedeutende Trübung veranlasset, so zeigt dieses das Daseyn von Kalk an.

c) Wird durch ätzende Kalilauge eine Trübung herbeigeführt, so zeigt dieses das Daseyn von Talkerde an.

d) Bringt ein Zusatz von Gallustinktur eine rothe, violette, oder blauschwarze Farbe darin hervor, so beweiset dies die Gegenwart von gelöstem Eisenoxyd.

e) Bringt schwefelsaures Silber einen käsigen Niederschlag darin hervor, so zeigt dieses das Daseyn von Kochsalz, oder salzsaurem Kalk, oder salzsaurer Talkerde an.

f) Bringt salpetersaurer Baryt eine Trübung darin hervor, so zeigt dies die Gegenwart von schwefelsauren Salzen, als Gyps ꝛc. an.

g) Wird etwas der Flüssigkeit zur Trockne abgedunstet, und der trockne Rückstand verbrennt auf glühenden Kohlen mit Geräusch, so zeigt dies das Daseyn von salpetersauren Salzen an.

§. 696.

Jene vorläufige Prüfung der mit Wasser gemachten Extraktion ist also geschickt, uns vom Daseyn derjenigen Stoffe zu überzeugen, welche das Wasser aufzulösen vermögend war.

§. 697.

Um jene Materien, die z. B. 1) in Gyps, 2) in Kochsalz, 3) in Eisenvitriol, 4) in salpetersauren Kalk, 5) in Extraktivstoff bestehen mögen, völlig von einander zu trennen, verdunste man das ganze Fluidum, anfangs in einem zinnernen Kessel, hernach aber in einer gläsernen oder porcellanenen Schaale, bis alles trocken geworden ist, wobei, vorzüglich gegen das Ende der Arbeit, die Abdunstung sehr gelinde betrieben werden muß; man wiege hierauf den trocknen Rückstand.

§. 698.

Um dessen Bestandtheile zu erforschen, wird selbiger nun folgenden Versuchen unterworfen.

1) Ist er geschmacklos, und zwischen den Zähnen

zähe, und zieht er keine Feuchtigkeit aus der Luft an: so ist es Gyps.

2) Besitzt solcher einen scharfen Geschmack, ziehet er Feuchtigkeit aus der Luft an, und verpuffet derselbe auf glühenden Kohlen: so enthält er Kochsalz, Kalksalpeter oder salzsauren Kalk eingemengt.

3) Besitzt er die vorigen Eigenschaften, aber dabei einen bittern Geschmack; so hält er salpetersaure oder salzsaure Talkerde eingemengt.

4) Ist der Geschmack zusammenziehend und tintenartig, so beweiset dies das Daseyn von Eisensalzen.

5) Besitzt der Rückstand eine sehr dunkelbraune Farbe, und eine klebrige Beschaffenheit, so zeigt dies das Daseyn des Extraktivstoffes darin an.

§. 699.

Bei der oberflächlichen Prüfung des Bodens ist es hinreichend, blos das summarische Gewicht des salzigen Rückstandes anzugeben, und zu sagen, daß derselbe aus den darin gefundenen Bestandtheilen zusammengesetzt ist; ohne daß es nöthig ist, solche von einander zu scheiden.

Fünfter Artikel.

Bestimmung des Kalks.

§. 700.

Ob die nach dem Auskochen mit Wasser übrig gebliebene Erdmasse Kalk enthält, ersiehet man daraus, daß sie mit Säuren brauset. Ist dieses der Fall, so

trägt man eine abgewogene Portion jener Erde im trocknen Zustande in mit reinem Wasser verdünnete Essigsäure, welche nach und nach den Kalk (und, wenn solche vorhanden war, auch die Talkerde) in sich nimmt, das Eisenoxyd und den Thon aber ungelöst zurück läßt.

§. 701.

Hat man z. B. ein oder zwei Loth jenes ausgelaugten erdigen Rückstandes untersucht, und den Gehalt des Kalks darin bestimmt, so kann nun der Gehalt des übrigen darnach berechnet werden; die Quantität des Kalkgehalts erfährt man schon dann, wenn der ungelöste Rückstand wieder getrocknet, gewogen, und daraus der Gewichtsverlust des Ganzen bestimmt wird.

a) Da Kalk und Talkerde als Gemengtheile des Bodens in der Regel gleichwirkend sind, so pflegt man die Talkerde bei der Untersuchung gewöhnlich zu übersehen.

Sechster Artikel.

Bestimmung des Eisenoxyds.

§. 702.

Enthält die rückständige Erdmasse Eisenoxyd, so wird solche nach dem Trocknen in einem Glase mit verdünneter Salzsäure übergossen, und 24 bis 30 Stunden lang kalt damit stehen gelassen. Die Salzsäure nimmt das Eisenoxyd in sich, färbt sich davon gelbbraun, nimmt einen zusammenziehenden Geschmack an, und Gallustinktur erzeugt darin eine schwarze Farbe. Die rückständige Erdmasse zeigt alsdann, nach aber-

abermaligem Auswaschen und Trocknen die Quantität des Eisengehalts durch ihren Gewichtsverlust an.

Siebenter Artikel.

Bestimmung des Humus.

§. 703.

Die Bestimmung des Humusgehaltes ist eine der beschwerlichsten Arbeiten bei einer solchen Analyse, wenn man nämlich genau operiren will. Die von vielen vorgeschlagene Ausbrennung der humushaltigen Erde ist aus dem Grunde nicht anwendbar, weil mit dem Humus auch das concret gebundene Wasser aus dem Thone entweicht, daß dann die Angabe unrichtig macht; daher man nur durch eine Ausscheidung des Humus auf dem nassen Wege zu einer richtigen Erkenntniß seiner Masse gelangen kann; so mühsam solche auch ist.

§. 704.

Um den mit der Erde verbundenen, im reinen Wasser nicht lösbaren Humus im Wasser lösbar zu machen, dienet vor allen Dingen das milde Kali. Man arbeitet damit folgendermaßen:

a) Man vermengt die gut ausgekochte Erde mit dem zehnten Theil ihres Gewichts trocknem milden Kali, übergießt nun das Ganze in einem zinnernen Kessel mit destillirtem Wasser, und kocht die Flüssigkeit eine Stunde lang, während welcher Zeit das verdunstende Wasser von Zeit zu Zeit ersetzt wird.

b) Man läßt nun die Flüssigkeit, die sich jetzt durch eine dunkelbraune Farbe auszeichnet, ein Paar

Stunden lang ruhig stehen, worauf das Klare vom erdigen Bodensatze so behutsam wie möglich abgegossen wird.

c) Dem Rückstande setzt man aufs Neue den zehnten Theil trocknes mildes Kali zu, füllet den Kessel abermals mit Wasser, und kocht die Masse noch eine Stunde lang.

d) Jetzt ist gemeiniglich aller Humus aufgelöst; die Flüssigkeit wird nun durch Druckpapier filtrirt, und über den erdigen Rückstand auf dem Filtrum so oft reines destillirtes Wasser gegossen, bis solches farbenlos hindurch gehet; da denn die vom Humus befreiete Erde auf dem Filtrum zurück bleibt, die nun getrocknet und gewogen wird.

§. 705.

Um nun den durch das Kali aufgelösten Humus aus der braunen Auflösung zu scheiden, wird sie bis zur völligen Neutralität mit verdünneter Schwefelsäure versetzt, da sich denn bald nachher der Humus in Gestalt brauner Flocken aussondert, und ein weinklares Fluidum zurück bleibt. Man scheidet nun den abgesonderten Humus durch ein abgewogenes Filtrum von Druckpapier, da denn nach dem Trocknen die Gewichtszunahme des Filtrums das Gewicht des trocknen Humus angiebt.

a) Der trockne Humus erscheint in Gestalt einer schwarzglänzenden zerreibbaren Materie, die ohne Geruch und Geschmack ist.

b) Die gelbe Flüssigkeit, welche nach Ausscheidung der Flocken zurück bleibt, enthält noch etwas Humus gelöst. Man sondert ihn am besten ab, wenn man sie bis auf den achten Theil abdunstet, und, wenn sich Salze kristallisiren, diese absondert, dann aber Alkohol

hinzu gießt, wodurch der noch übrige Humus gleichfalls in Flocken ausgeschieden wird.

Achter Artikel.

Bestimmung des Thons.

§. 706.

Was nach der Absonderung des Humus zurück bleibt, ist nun Thon, dessen Gewicht seinen Gehalt in der untersuchten Erde angiebt.

§. 707.

Wenn bei jener oberflächlichen Untersuchung der Ackererde nur jeder gefundene Bestandtheil in bestimmten Einheiten nach Procenten bemerkt wird, so gewährt solche eine hinreichende Uebersicht von der chemischen Grundmischung derselben. Gewichtsverluste sind hiebei freilich nicht zu vermeiden; sie pflegen indessen immer nur unbedeutend zu seyn, und größtentheils im entwichenen Wasser zu bestehen.

b. Vollständigere Zergliederung der Ackerkrume.

§. 708.

Wer sich aber mit dieser oberflächlichen Zergliederung der Ackererde nicht befriedigen will, sondern eine ganz vollständige verlangt, der muß dahin bemühet seyn, alle differente Bestandtheile nicht nur vollkommen von einander zu scheiden, sondern auch die quantitativen Verhältnisse derselben zu bestimmen; er muß selbst den zuletzt übrig bleibenden Thon noch chemisch zergliedern, um die quantitativen Verhältnisse der Thonerde und der Kieselerde zu erforschen, aus denen er gebildet ist, um ihm seinen Platz in der Klasse der Thonarten

anzuweisen. Eine solche vollständige Zergliederung ist indessen weniger Sache des Agronomen, als des Chemikers von Profession; indessen soll hier eine Anleitung für diejenigen dazu gegeben werden, die Neigung fühlen, sich in dergleichen Untersuchungen zu üben.

§. 709.

Man beginnet zu dem Behuf den Anfang der Zergliederung, ganz nach derselben Weise, wie solches bereits (§. 691. bis inclusive 707.) erörtert worden ist. Von nun an schreitet man aber weiter, um auch den Extraktivstoff des Humus, die einzelnen Salze, die einzelnen Erden u. s. w., vollständiger von einander zu scheiden.

§. 710.

Um ein möglichst vollständiges Schema zu geben, wollen wir voraus setzen, es sey eine sehr zusammengesetzte Ackererde zu zergliedern, in welcher 1) Thon, 2) Sand, 3) Kalk, 4) Talkerde, 5) Kochsalz, 6) salzsaurer Kalk, 7) salzsaure Talkerde, 8) salpetersaurer Kalk, 9) salzsaures Eisen, 10) auflöslicher Humus, 11) unauflöslicher Humus mit einander verbunden seyn sollen.

§. 711.

Um diese Zergliederung zu veranstalten, bestimme man erst den natürlichen Wassergehalt (nach §. 691.); dann den Gehalt der faserigen Beimengungen (nach §. 692.); den Gehalt des Sandes (nach §. 693.). Nun koche man die geschlämmte Erde mit destillirtem Wasser zu wiederholten Malen aus (nach §. 694.), um alle salzige Theile, so wie den auflöslichen Humus daraus zu extrahiren, und prüfe die Abkochung nach der (§. 695.) angegebenen Methode,

um sich von der Natur der darin gelösten Salze zu überzeugen. Dann schreite man zur Zergliederung der mit einander verbundenen Salze, und des mit ihnen gemeinschaftlich gelösten auflöslichen Humus (des Extraktivstoffes).

§. 712.

Um jene Zwecke zu erreichen, muß folgendermaßen operirt werden:

a) Man dunste die gesammte durchs Auskochen erhaltene Flüssigkeit, in einem zinnernen Kessel oder einer porzellanenen Schale, bis auf den Umfang von einem halben Pfunde Wasser gelinde ein, und lasse sie dann erkalten. Was sich nach dem Erkalten ausscheidet, ist Gyps; er wird durch ein Filtrum getrennet, mit wenigem Wasser nachgespühlet, dann getrocknet und gewogen.

b) Die übrige Flüssigkeit wird zur mäßigen Trockne abgedunstet, das Eingedickte mit seinem sechsfachen Gewicht Alkohol in einem Glaskölbchen übergossen, und damit gelinde digerirt. Die braune Tinktur, die sich bildet, wird nach dem Erkalten filtrirt, das Filtrirte mit Wasser verdünnet, und durch das Abdunsten, oder Destilliren, der Alkohol getrennet. Er hält jetzt die zerfließbaren Salze (salzsauren Kalk, salzsaure Talkerde, salpetersauren Kalk) und den auflöslichen Humus gelöst.

c) Um den auflöslichen Humus (Extraktivstoff des Humus), der sich in der Flüssigkeit findet, daraus zu trennen, wird sie mit sehr wenig reiner Essigsäure versetzt, und damit ruhig hingestellt, da denn der Extraktiv-

stoff sich in Flocken von brauner Farbe daraus absondert, die späterhin durch ein Filtrum getrennt, getrocknet und gewogen werden.

d) Die übrige Flüssigkeit enthält jetzt die zerfließbaren Salze. Man verdünne sie mit dem sechsfachen Gewichte destillirtem Wasser, und tröpfle nun so lange eine Lösung von ätzenden Kali zu, bis keine Trübung mehr veranlasset wird. Der gebildete Niederschlag wird hierauf mit Wasser ausgesüßt, getrocknet und gewogen. Er ist reine Talkerde, die vorher an Salzsäure gebunden war. Hundert Theile dieser Talkerde zeigen (nach Bertholet) das Daseyn von 273 Theilen salzsaurer Talkerde an.

e) Zu der übrigen Flüssigkeit setze man nun eine Lösung von kohlenstoffsaurem Kali; der hiedurch gebildete Niederschlag ist kohlenstoffsaurer Kalk. Er wird ausgesüßt, getrocknet und gewogen. Hundert Theile kohlenstoffsauren Kalk enthalten (nach Bertholet) 31,5 Theile reinen Kalk; und hundert Theile reiner Kalk geben (nach Berzelius) 196 Theile salzsauren Kalk.

f) Was nach der Extraktion mit Alkohol (b) ungelöst zurück geblieben ist, bestehet gewöhnlich in Kochsalz. Es wird an der Luft getrocknet und gewogen.

g) Der nach dem Auskochen mit Wasser übrig gebliebene Thon, wird nun mit Essigsäure geprüft, ob er damit brauset. Ist dieses der Fall, so hält er Kalk eingemengt. Man trägt ihn in diesem Fall in ein Glas mit verdünne-

ter Essigsäure, rührt alles wohl durch einander, und läßt das Ganze 48 Stunden lang kalt stehen. Wenn dann kein Aufsteigen von Luftblasen mehr wahrgenommen wird; und die Flüssigkeit das Lackmuspapier noch röthet, so kann man sicher überzeugt seyn, daß aller Kalk hinweggenommen ist. Die Flüssigkeit wird nun filtrirt, der erdige Rückstand auf dem Filtrum mit Wasser ausgesüßt, und dann das Filtrirte durch mildes Natron gefället; der Niederschlag aber ausgesüßt, getrocknet und gewogen, da denn sein Gewicht die Masse des in der Erde vorhanden gewesenen kohlenstoffsauren Kalks angiebt.

h) Nun wird der rückständige vom Kalke befreiete Thon, nach der (§. 704.) beschriebenen Methode, von seinem Gehalte an unauflöslichen Humus durch mildes Kali geschieden, und aus der Auflösung durch Essig- oder Schwefelsäure gefället, ausgesüßt, getrocknet und gewogen.

i) Der rückständige mit Wasser wohl ausgesüßte Thon wird nun getrocknet, dann in einem Glaskolben mit seinem dreifachen Gewichte reiner concentrirter Schwefelsäure, die vorher mit ihrem gleichen Gewichte Wasser verdünnet wird, versetzt, damit bis zur Trockne der Masse eingekocht und schwach geglühet. Die trockne Masse wird hierauf mit Wasser ausgelaugt, das nicht Gelöste durch ein Filtrum von der Flüssigkeit getrennet, dann ausgesüßt, getrocknet und gewogen: es ist Kieselerde.

k) Die filtrirte Flüssigkeit enthält nun die Thonerde, gemeiniglich mit Eisenoxyd verbunden, in Schwefelsäure gelöst. Sie wird mit mehrerem Wasser verdünnet, und so lange mit reinem blausauren Kali versetzt, bis kein blauer Niederschlag mehr gebildet wird. Wenn der blaue Präcipitat sich gelagert hat, wird er ausgesüßt, getrocknet und gewogen. Er ist blausaures Eisen, das in 100 Theilen 50 Theile Eisenoxyd enthält.

l) Die übrige Flüssigkeit wird nun mit milder Kalilauge gefället, der Niederschlag gut ausgesüßt, stark ausgetrocknet und gewogen; er ist die reine Thonerde.

Aus dem quantitativen Verhältnisse der Thonerde zur Kieselerde in dem untersuchten Thone, läßt sich nun leicht bestimmen, ob er Töpferthon, oder Lehm, oder Letten ist.

Vierte Abtheilung.

Von den thierischen Exkrementen, als Grundlage zur Bildung des Humus.

§. 713.

Der Humus, als das eigentliche nährende Mittel der Pflanzen, ist das Resultat der Verwesung todter organischer Substanzen des Thier- und Pflanzenreichs. So lange sie selbst in der Fäulniß und Verwesung begriffen sind, für sich oder in der Vermengung unter einander, werden sie im Zustande ihrer Veränderung Dünger oder Mist genannt.

§. 714.

Zur Bildung des Mistes benutzt man in der Land-

wirthschaft besonders die Exkremente der verschiedenen Hausthiere, der Kühe, der Pferde, der Schweine, der Schaafe, der Hühner u. s. w.; aber auch die Exkremente des Menschen sind hiervon nicht ausgeschlossen. Alle diese Exkremente, entweder für sich, oder in der Vermengung mit vegetabilischen Substanzen, sind es, aus welchen durch den Proceß der Fäulniß der Mist, so wie durch den vollendeten Proceß der Verwesung der Humus hervorgehet.

§. 715.

Thierische Exkremente nennt man die Produkte der Mengung und Mischung zerstörter vegetabilischer und animalischer Erzeugnisse, die von den Thieren als Nahrungsmittel genossen, durch den Aktus der Organisation und des Lebens im Magen der Thiere verändert, durch den Proceß der Assimilation zum Theil zur Ausbildung ihrer eigenen Substanz verwendet, und nach Aussonderung des Assimilirbaren durch den Darmkanal ausgeworfen werden.

§. 716.

Die thierischen Exkremente sind daher in ihrer Grundmischung einander nicht gleich; sondern sie unterscheiden sich darin theils nach der verschiedenen Art der Thiere, von welchen sie abstammen, theils nach den Nahrungsmitteln, welche sie genießen. Eine genauere Kenntniß jener Exkremente nach ihren verschiedenen Bestandtheilen setzt uns daher auch in den Stand, den Unterschied des daraus gebildeten Mistes, so wie des aus seiner vollendeten Verwesung hervorgehenden Humus, richtiger beurtheilen zu können; sie sollen aus dem Grunde hier einzeln näher erörtert werden.

Erster Artikel.

Die menschlichen Exkremente.

§. 717.

Die Exkremente vom Menschen (der Menschenkoth) sind in ihrer Grundmischung von den Exkrementen anderer Thiere einigermaßen verschieden. Der Menschenkoth, von gesunden Menschen, ist gelb von Farbe, specifisch leichter als Wasser, und schwimmt daher auf demselben, so wie auf den liquiden Exkrementen.

§. 718.

An der Luft dunstet der Menschenkoth Schwefel, Ammonium, und Hydrothionsäure aus, er verliert die gelbe Farbe und wird braun, sein voriger Gestank entweicht, und es bleibt zuletzt eine trockne, pulverige Substanz zurück, die als guter Dünger wirkt.

a) In Frankreich, so wie in England, bringt man die menschlichen Exkremente in gepflasterte Räume mit abhängiger Grundfläche, damit die liquiden Theile abfließen können, wobei der festere Theil sich erhitzt und braun wird. Man zertheilt ihn hierauf mit der Egge, um selbigen mehr Oberfläche zu geben; und bringt ihn endlich unter Schuppen, wo er sich noch mehr erhitzt und dann vollends austrocknet.

b) Diese trockne Masse wird auf einer besondern Mühle zu Pulver gemahlen, und das dem Schnupftaback ähnliche braune Mistpulver, unter dem Namen Misterde (Poudrette), als Düngungsmittel verkauft. *)

*) Hermbstädt's Archiv der Agrikultur-Chemie, 1r Bd. S. 230 rc.

§. 719.

Herr Berzelius *), dem wir eine vorzüglich genaue Untersuchung des Menschenkothes verdanken,

fand, daß die Farbe desselben, zufolge der verschiedenen Quantität der ihm beigemengten Galle, zwischen dunkelgelb und grün abwechselt. Er zeigt, im frischen Zustande, weder Spuren von Alkali, noch von Säure.

*) Hermbstädt's Archiv der Agrikultur-Chemie, 31 Bd. 2s Heft.

§. 720.

Der stinkende Geruch des Kothes ändert sich bald in der freien Luft, in der Wärme wird er nach einigen Tagen sauer, riecht wie saures Brod, und nimmt endlich einen faulen animalischen Geruch an.

§. 721.

Der damit angestellten vollständigen Analyse zufolge, enthielten hundert Theile frischer Menschenkoth, von mittlerer Konsistenz: Wasser 73,3; im Wasser auflösliche Substanz 5,7, (welche aus 0,9 Galle, 0,9 Eiweißstoff, 2,7 eigenthümlichen Extraktivstoff, und 1,2 salzigen Stoffen, und diese aus mildem Natron, Kochsalz, Glaubersalz, phosphorsaurem Kalk und phosphorsaurer Talkerde bestanden); 7,0 nach der mit Wasser gemachten Extraktion übrig bleibendes unauflösliches Wesen, nebst 14,0 eines Gemenges von Galle, und einem eigenthümlichen animalischen Stoffe.

§. 722.

Durch die Destillation liefert der frische Menschenkoth ein klares, stinkendes Wasser, welches Spuren von Hydrothionsäure enthält. Trockner Koth im offenen Tiegel geglühet, blähet sich auf, dunstet Ammonium aus, verkohlt sich, und brennt dann mit einer hellen, lange dauernden Flamme, die vielen Ruß absetzt.

a) Hundert Theile trockener Koth, lassen beim vollkommenen Verbrennen nur 15 Theile Asche zurück, die aus Kochsalz, Glaubersalz, phosphorsaurem Natron, phosphorsaurem Kalk, phosphorsaurer Talkerde, nebst sehr wenig Gyps und Kieselerde bestehet.

§. 723.

Da, jener Analyse zufolge, 100 Theile frischer Menschenkoth 73,3 Feuchtigkeit, nebst 26,7 trockner Substanz enthalten, welche in 100 Theilen 85 verbrennliche Masse enthält, die eine Verbindung von Kohlenstoff, von Wasserstoff, von Schwefel und einigen andern kombustiblen Materien ausmacht, so siehet man hieraus wie sehr der Menschenkoth als Düngungsmittel benutzt zu werden verdienet.

a) Da man im Durchschnitt auf jeden Menschen täglich 12 Loth festen Koth rechnen kann, so beträgt dieses für 180,000 Menschen, die Berlin sonst in sich enthielt, jährlich 223,977 Centner. Da nun ein Magdeburger Morgen zu 180 Quadratruthen Rheinl. 12 Fuder, zu 91 Kubikfuß, oder 612 Centner dieses Düngers erfordert, um fett gedüngt zu werden, so würden mit dem Abfall des festen Düngers in Berlin jährlich circa 366 Morgen haben bedüngt werden können. Wollte man jene 223,977 Centner Berliner Menschenkoth an der Luft austrocknen, und das Trockne als Brennmaterial gebrauchen, so würde man davon 54,300 Centner erhalten, welches in seiner Wirkung wenigstens eben so viel Centner Kiehnholz gleich geschätzt werden kann. Da aber der Haufen Kiehnholz ohngefähr 60 Centner wiegt, so würden damit über 900 Haufen Holz, und dafür über 16,200 Thaler (nach dem jetzigen Preise von 30 Thaler für den Haufen, 27,000 Thaler) erspart werden können.

b) Auf jeden Menschen, Erwachsene und Kinder zusammen gerechnet, kann man im Durchschnitt täglich wenigstens 3 Pfund Urin rechnen, also in Berlin von einer Volksmenge zu 180,000 Menschen angenommen, 540,000 Pfund täglich, und 197,100,000 Pfund jährlich. Hundert Theile Urin zur Trockne abgedunstet, geben 5 Theile trockne ~~düngbare~~ düngende Substanz, folglich aus

der Masse von 197,100,000 Pfund, 9,855,000 Pfund, oder 89,591 Centner. Rechnet man nun hiervon für einen Magdeburger Morgen zu 180 Rheinländischen Quadratruthen, wie vorher, 612 Centner, so werden mit jener ganzen Masse des Urins, wenn er auf den Acker gefahren wird, circa 146 Morgen Landes stark bedünget werden können.

Zweiter Artikel.

Exkremente des Hornviehes.

§. 724.

Ueber die Exkremente des Hornviehes verdanken wir den Herren rc. Thaer und Einhof*) eine sehr genaue Zergliederung; wozu der frische Koth von Kühen angewendet wurde, die mit Rübenkraut auf dem Stalle gefüttert worden waren.

*) Hermbstädt's Archiv der Agrikultur = Chemie 1r Bd. S. 255 rc.

§. 725.

Die der Prüfung unterworfenen Exkremente zeichneten sich durch eine gelbgrünliche Farbe, einen bisamartigen Geruch, und einen faden Geschmack aus, der mit der Zeit scharf und mulstrig wurde. Ihre specifische Dichtigkeit betrug 104 : 100 gegen Wasser, und sie sanken darin zu Boden. Reagentien zeigten darin weder freies Alkali, noch freie Säure, und beim Austrocknen blieben $28\frac{1}{8}$ Procent trockne Substanz zurück.

§. 726.

Concentrirte Schwefelsäure entwickelt aus den frischen Exkrementen Dämpfe von Essigsäure, die wahrscheinlich aus einem darin vorhandenen essigsauren Salze durch die Schwefelsäure entwickelt wird.

§. 727.

Als 16 Loth frische Exkremente mit reinem Wasser

ausgewaschen wurden, blieben 45 Gran Sand zurück. Das Flüssige ließ, nach dem Filtriren und mehrmaligen Auswaschen, eine gelbliche Pflanzenfaser zurück, die getrocknet 10 Quentchen wog.

§. 729.

Das nach dem Auswaschen übrig bleibende Fluidum lief beim Filtriren durch Papier wasserklar durch, hielt sich auch klar im verschlossenen Gefäße, nahm aber an der Luft, durch Einsaugung von Sauerstoff, erst eine gelbe, dann eine braune Farbe an, und ließ nach dem Verdunsten 90 Gran einer braunen, bittern, im Wasser leicht lösbaren Substanz zurück, die im Alkohol unauflöslich war, und unter Entwickelung von Ammonium faulte. Eine genauere Untersuchung lehrte, daß sie phosphorsauren Kalk, phosphorsaures und salzsaures Kali enthielt.

§. 730.

Die im Papierfiltrum zurück bleibende Materie ist schleimig, grün von Farbe, und riecht, im erwärmten Zustande, wie Rindsgalle. Sie ist im Wasser, im Alkohol, so wie in den milden und in ätzenden Alkalien auflöslich. Jene Materie wog trocken 6 Quentchen, und verbrannte wie eine vegetabilische Substanz. Sie macht dasjenige aus, welchem die Exkremente ihre Farbe verdanken.

§. 731.

Wenn die Hornvieh-Exkremente faulen, es sey in Berührung mit der freien Luft, oder unter einer mit Luft gefüllten Glocke eingesperrt, oder blos mit Lehm bedeckt, so saugen sie Sauerstoff ein, und es wird endlich Wasserstoffgas und Ammonium, nebst koh-

lenstoffsaurem Gas entwickelt; ja oft auch Salpetersäure gebildet; endlich gehen solche in einen speckartigen Zustand über.

§. 732.

Werden die gefaulten Exkremente trocken destillirt: so liefern sie kohlenstoffsaures Gas, so wie Wasserstoffgas, nebst Kohlenwasserstoffgas; und wenn die rückständige Kohle vollends eingeäschert wird, so gewinnt man aus der Asche kohlenstoffsauren Kalk, phosphorsauren Kalk, Talkerde, Thonerde, Eisenoxyd, Manganoxyd, Kieselerde, salzsaures und schwefelsaures Kali. Ein Theil jener Materien muß indessen ohnstreitig dem Strohe zugeschrieben werden, mit welchem die Exkremente vor dem Aussetzen zur Fäulniß aufgelockert werden.

Dritter Artikel.

Exkremente der Pferde.

§. 733.

Die Exkremente von Pferden, welche mit einem Gemenge von gleichen Theilen Roggen und Hafer, versetzt mit Strohhechsel, und dem nöthigen Gras-Heu gefüttert wurden, habe ich selbst einer nähern Untersuchung unterworfen. Sie zeichnen sich durch eine bräunlich-gelbe Farbe aus, sind weich beim Anfühlen, und hauchen einen widrigen, stinkenden Geruch aus. Ihr Geschmack ist fade, wird aber mit der Zeit scharf ammonialisch. Ihre specifische Dichtigkeit verhält sich zum Wasser wie 106:100. Sie sind im frischen Zustande völlig neutral. Beim völligen Austrocknen lassen 100 Theile 32 Procent trockne Sub-

stanz zurück, die wenig Geruch besitzt, und staubig zerfällt.

§. 734.

Sechzehn Loth der frischen Exkremente von Pferden wurden einer gleichen Zergliederung unterworfen, wie die vorigen. Man erhielt daraus: 1) 3 Loth Fasertheile, 2) 360 Gran einer scharf und widrig schmeckenden Substanz, (die aus einem Gemenge von phosphorsaurem Ammonium, benzoesaurem Natron, Galle, und eiweißartiger Materie bestand).

§. 735.

Werden die frischen Exkremente unter einer mit Luft gefüllten Glocke eingesperret sich selbst überlassen, so hauchen sie ein stinkendes Gas aus, das aus Kohlenwasserstoffgas, aus hydrothionsaurem Gas, aus Phosphorwasserstoffgas und aus Ammoniumgas gemengt ist. Trocken destillirt, verhalten sie sich den Exkrementen vom Hornvieh ziemlich gleich.

Vierter Artikel.

Exkremente von Hühnern, und anderem Geflügel.

§. 736.

Eine Untersuchung der Exkremente der Hühner (des Hühnerkothes) verdanken wir dem verdienstvollen Vauquelin *). Er hat dabei den Hahnenkoth und den Hühnerkoth von einander getrennt, weil wohl vorher zu sehen war, daß der letztere, wegen der Bildung der Eierschale, vom erstern in der Grundmischung differiren müsse.

*) Hermbstädt's Archiv der Agrikultur-Chemie ꝛc. 3r Bd. 2s Heft ꝛc.

§. 737.

§. 737.

Der Koth von Hühnern ist schwärzer, magerer und an Nahrungsstoff erschöpfter, als der von einem Hahn. Der letztere enthält hingegen eine große Menge eines weißen kreideartigen Stoffs, der ihn bedeckt, und sich leicht davon löst.

§. 738.

Jene weiße Materie, die auch im Kothe der nicht Eier legenden Hühner gefunden wird, ist weder im kalten, noch im siedenden Wasser lösbar; sie verbrennt im Feuer wie eine thierische Substanz, ohne einen Rückstand übrig zu lassen; sie löst sich in Säuren ohne Brausen auf, und Alkalien schlagen aus der Auflösung nichts nieder; Gerbestoff schlägt aber eine geringe Quantität Flocken daraus nieder; und jene Materie scheint daher blos ein koagulirtes Eiweiß zu seyn.

§. 739.

Der bald grün-, bald braunfarbige Theil in den Hühner-Exkrementen findet sich häufiger darin, als der weiße, und scheint den Ueberrest der genossenen Nahrungsmittel auszumachen.

a) Eine dem Hühnerkothe, so wie dem von andern zur Klasse der Vögel gehörigen Thieren ähnliche Substanz, die wahrscheinlich ihre Entstehung dem Kothe der wilden Vögel verdankt, ist der Guano, welcher nach des Herrn von Humboldt Entdeckung *) auf den Südsee-Inseln, nahe an den Küsten von Peru, in 50 bis 60 Fuß mächtigen Lagern gefunden wird, und einen Handelsartikel ausmacht, der zum Düngen verbraucht wird; der Guano hat sowohl im Geruche, als auch in seinen erhitzenden Eigenschaften, wenn solcher als Dünger angewendet wird, mit dem Taubenkothe die meiste Aehnlichkeit.

b) Der Koth von Tauben, von Gänsen, von Enten und von anderm Geflügel, kommt wahrscheinlich,

wenigstens in qualitativer Hinsicht, mit dem Hühnerkothe überein.

*) Hermbstädt's Archiv der Agrikultur-Chemie, 3r Bd. 2c.

Fünfter Artikel.

Exkremente anderer Thiere.

§. 740.

Der Schweinekoth ist bis jetzt noch nicht chemisch analysirt worden. Wie die Erfahrung lehrt, zeichnet sich solcher sowohl im Geruch, als in der Farbe, vom Kothe anderer Thiere sehr aus. Auch ist es bekannt, daß der mit Wasser erweichte, und wieder getrocknete Schweinekoth zum Waschen der Wolle angewendet wird, und hier gleich einer Seife wirkt. Nach einer Erfahrung von Scopoli soll der Schweinekoth sehr geeignet seyn, die Maulwurfsgrille zu vertreiben.

§. 741.

Die Exkremente der Schaafe sind gleichfalls noch nicht untersucht worden, so sehr sie solches auch verdienen, da die Wirkung des Schaafdüngers ganz specifik, und er zur Erzeugung des Salpeters so sehr geeignet ist. — Deshalb wird man nicht eher die Wirkung des Mistes verschiedener Thiere als Düngungsmittel gehörig beurtheilen können, bis jene Untersuchungen angestellt sind.

Fünfte Abtheilung.

Von dem Dünger oder dem Miste und den verschiedenen Arten desselben.

§. 742.

Mit dem Namen Mist oder Dünger, in der allgemeinen Bedeutung des Wortes, wird jede Substanz bezeichnet, welche entweder geschickt ist, die nährende Kraft des Erdreichs für die in selbigem wachsenden Pflanzen zu begünstigen, oder einen nicht nährenden Boden, nährend zu machen.

§. 743.

Der Dünger oder Mist ist also entweder dazu bestimmt, den Pflanzen aus sich selbst für sie nährende Elemente darzubieten; oder er dient dazu, andre Stoffe im Erdreiche aufzuschließen, und für die Pflanzen nährende Theile daraus zu entwickeln.

§. 744.

Zufolge der verschiedenen natürlichen Abstammung, welche die zum Düngen des Erdreichs gebräuchlichen Substanzen besitzen, können solche füglich eingetheilt werden: 1) in vegetabilischen Dünger; 2) in animalischen Dünger; 3) in vegeto-animalischen Dünger; 4) in gemengten Dünger; 5) in mineralischen Dünger.

Erster Artikel.

Vegetabilischer Dünger.

§. 745.

Man nennt vegetabilischen Dünger oder Mist (in manchen Gegenden auch Compost) eine in Fäulniß und Verwesung begriffene Masse von rein ve-

getabilischen Substanzen, die noch nicht zu Nahrungsmitteln gebraucht worden, also noch nicht den Magen und den Darmkanal der Thiere passirt sind, und sich mit animalischen Stoffen vermengt haben.

§. 746.

Aus diesem Gesichtspunkte betrachtet, gehören zum rein vegetabilischen Dünger: 1) die in Fäulniß begriffenen Baumblätter; 2) die Kiennadeln; 3) der verfaulende Rasen; 4) die verfaulenden Pflanzenwurzeln, als Quecken und andre mehr; 5) vermodertes Heu; 6) vermodertes Stroh aller Art; 7) verfaulende Sägespäne; 8) die rückständige Faser der ausgegerbten Eichenrinde in den Lohgerbereien, wenn sie nicht zu Lohballen als Brennmaterial benutzt wird; 9) der Glanzruß aus den Schornsteinen, wenn lauter Laubholz gebrannt wird; 10) die Moorerde aus Erlenbrüchen; 11) die mistartige Masse aus ausgetrockneten stark bewachsenen Teichen und Sümpfen; 12) die zum Theil nur halb verkohlten Vegetabilien und deren Wurzeln, welche beim Rasenbrennen übrig bleiben; 13) der Torf oder die Torfmoorerde, letztere jedoch nur unter gewissen Bedingungen; 14) die Holzerde von abgestorbenen Bäumen aus den Waldungen.

a) Von den Vegetabilien, die einen rein vegetabilischen Dünger bilden sollen, wenn sie in Fäulniß und Verwesung übergehen, müssen dagegen alle diejenigen ausgeschlossen bleiben, die unter ihren nähern Bestandtheilen Pflanzeneiweiß und Kolla enthalten; weil diese Theile eine den Animalien ähnliche Grundmischung besitzen, folglich auch einen dem vegetoanimalischen ähnlichen Dünger bilden; zu ihnen muß selbst der Torf gerechnet werden.

Zweiter Artikel.

Animalischer Dünger.

§. 747.

Zu dem animalischen Dünger gehören alle thierische Substanzen überhaupt, welche fähig sind zu verfaulen und zu verwesen, und so in die Beschaffenheit des Humus über zu gehen. Sie können billig eingetheilt werden in feste und in liquide; sobald sie nur eine rein animalische Grundmischung besitzen.

a) Zu den Substanzen von fester Beschaffenheit, die als animalischer Dünger wirken, gehören: 1) Abgänge von Horn; 2) Klauen und Hufe der Thiere; 3) alle Knochen ohne Unterschied; 4) die Abfälle der thierischen Substanzen in den Ledergerbereien; 5) alle thierische Haare und Borsten; 6) alte Abgänge wollener Zeuge, falls sie nicht mehr zu Papier brauchbar sind; 7) die abfallenden Späne bei den Knochen- und Horn-Drechslern; 8) die Erde, welche von verscharreten und verweseten Kadavern gestorbener Thiere übrig bleibt; 9) das geronnene Blut, welches in den Zuckerraffinerien, beim Klären des Zuckers mit Blut, erhalten wird.

b) Zu den Substanzen von liquider Beschaffenheit, welche als animalischer Dünger wirken, gehören: 1) das Blut, welches in den Schlächtereien häufig unbenutzt wegfließt; 2) der Urin der Menschen und anderer Thiere.

Dritter Artikel.

Vegeto-animalischer Dünger.

§. 748.

Mit dem Namen vegeto-animalischer oder gemengter Dünger, wird das Produkt der Mengung aus vegetabilischen und animalischen Substanzen bezeichnet, die in der Fäulniß und Verwesung begriffen sind. Von solcher Beschaffenheit ist jeder eigentlich sogenannte Mist, der aus den Exkrementen der Thiere gebildet wird. Er ist ein Produkt der Mengung zerstörter vegetabilischer und animalischer Substanzen, die aus den genossenen Nahrungsmitteln, durch den Aktus des Lebens und der Verdauung, im Magen der Thiere verändert, und nach Absetzung der assimilirbaren Theile, durch den Darmkanal als Exkremente ausgeworfen werden.

§. 749.

Die thierischen Exkremente, wenigstens die von denjenigen Thieren, welche in der Landwirthschaft gehalten und benutzt werden, wenn gleich solche schon aus vegetabilischen und animalischen Substanzen gemengt sind, erhalten doch noch einen weit größern Beisatz von vegetabilischer Substanz durch diejenigen Materien aus dem Pflanzenreiche, welche den Thieren zur Streue oder zum Lager dienen. Denn während solche einerseits den Thieren ein weiches Lager bereiten, sind sie andernseits geschickt, die liquiden Exkremente (den Urin) der Thiere einzusaugen, und ihre Fäulniß zu begünstigen, indem sie sich mit den festern Exkrementen mengen, und so ein Gemenge von animalischen

und vegetabilischen Stoffen bilden, in welchem die letztern allemal vorwaltend sind.

§. 750.

Da aber die Exkremente der Thiere, so wohl die festen, als die liquiden, theils nach der natürlichen individuellen Art der Thiere, theils nach den Nahrungsmitteln, die sie genießen, in Rücksicht ihrer entferntern bildenden Elemente und der daraus erzeugten gemischten Produkte einander nicht gleich sind, so folgt auch daraus, daß aus gleichem Grunde, der aus ihrer Vermengung mit den zum Unterstreuen gebrauchten Vegetabilien gebildete Mist eben so verschieden seyn muß; und hieraus gehet denn hervor, daß der Unterschied:

a) in Schaafmist;
b) in Pferdemist;
c) in Kuhmist;
d) in Schweinemist;
e) in Hühner-, Tauben- und Gänsemist,

allerdings gerechtfertiget werden kann; wenn nämlich die Exkremente dieser individuell verschiedenen Arten der Thiere allein bleiben, und mit den zum Unterstreuen gebrauchten Vegetabilien, in Fäulniß und Verwesung übergehen.

Vierter Artikel.

Gemengter Dünger. Hofmist.

§. 751.

Wenn gleich in manchen großen landwirthschaftlichen Anstalten jene Mistarten, von verschiedenen Thieren gebildet, allein gelassen, und zur speciellen Düngung

des Ackers in Anwendung gesetzt werden, so pflegt man doch auch wieder in andern alles untereinander zu mengen, auch noch den Stubenkehrig und andere animalische und vegetabilische Abfälle auf den Misthaufen oder in die Mistkuthe zu werfen; und hieraus entsteht denn dasjenige Gemenge, was gemengter Dünger oder Hofmist genannt wird, der sich im Grunde für alle Gewächse anwenden läßt.

Fünfter Artikel.
Mineralischer Dünger.

§. 752.

Zu dem mineralischen Dünger werden alle diejenigen, ursprünglich aus dem Mineralreiche abstammenden Substanzen gerechnet, welche die Fähigkeit besitzen, unter den dazu gegebenen Umständen, die Fruchtbarkeit des Erdreichs zu erwecken. Dahin gehören vor allen Dingen: 1) der gebrannte Kalk; 2) der rohe Kalk; 3) der Mergelkalk; 4) der Kalkmergel; 5) der Thonmergel; 6) der Sandmergel; 7) der Gyps.

a) Die mineralischen Düngerarten gehen indessen keinesweges selbst als nährende Mittel in die Pflanzen ein, sondern sie veranlassen in den meisten Fällen nur die Auflösbarmachung der unauflöslichen organischen Stoffe im Erdreiche (z. B. des sauren Humus, des todten Humus); auf solche Weise wirken besonders der Kalk und die verschiedenen Arten des Mergels.

b) Oder die mineralischen Düngungsmittel sind von solcher Art, daß sie unter der Mit-

wirkung organischer Stoffe in der Erde selbst zersetzt werden, und nährende Stoffe für die Pflanzen erzeugen. Von solcher Art sind: 1) der rohe; 2) der gebrannte Gyps; 3) das sogenannte Düngesalz oder die Düngeasche, welche auf verschiedenen Salinen durchs Verkleinern der zum Gradiren der Salzsoole gebrauchten und abgenutzten Dornwände gewonnen wird, die von dem aus der Soole ausgesonderten Gypse inkrustirt sind.

c) Der Eisenvitriol, der theils durch seine Kraft, den Sauerstoff aus dem Dunstkreise einzusaugen, für die Pflanzensaamen belebend wirken, theils indem seine Säure, durch die Einwirkung der verwesenden organischen Substanzen in der Erde, allmählig in Schwefel umgewandelt wird, selbst ein nährendes Mittel für die Gewächse darbieten kann.

d) Mit dem Kalke in der Wirkung gleich ist auch 1) die Asche, die in den Seifensiedereien abfällt (ein Gemenge von Kalk und ausgelaugter Holzasche); 2) die Torfasche, (besonders dann, wenn sie gleich nach ihrer Bildung auf den Acker gefahren wird); wegen ihres in den meisten Fällen reichen Gehalts an Gyps, kann solche in ihrer Wirkung zum Theil auch dem Gypse gleich gesetzt werden; 3) die Holzasche wirkt wegen ihres Gehalts an Kali gleichfalls dem Kalke gleich; und dieses ist auch der Fall mit der kohlenreichen Asche, die beim Rasenbrennen gebildet wird.

Sechster Artikel.

Dünger = Surrogate.

§. 753.

Der Dünger ist für den Landwirth eines der aller unentbehrlichsten Bedürfnisse; denn ohne denselben kann er dem Acker keine befruchtende Kraft geben, und ohne diese kann solcher keine Früchte produciren. Die Bildung des Düngers setzt aber die Haltung eines dem Flächeninhalte des zu bewirthschaftenden Grundstücks angemessenen Viehstandes voraus; aber das Vieh will selbst ernährt seyn, wenn solches Dünger liefern soll; und um solches zu ernähren, muß der Acker die erforderlichen Futterkräuter in hinreichender Quantität hervorbringen, wozu aber selbst wieder Dünger erfordert wird.

§. 754.

Aus obigen Gründen siehet der Landwirth sich wegen Herbeischaffung der erforderlichen Masse des Düngers auf dem gewöhnlichen Wege oft in große Verlegenheit gesetzt, und muß daher zu verschiedenen Mitteln schreiten, um sich Surrogate (Stellvertreter) des Düngers zu verschaffen, die dem natürlichen Dünger in der Grundmischung, so wie in der Wirkung möglichst gleich kommen; das ist, die durch die Fäulniß und Verwesung vermögend sind, einen Humus zu erzeugen, der in seiner Grundmischung, wie in seiner Wirkung, dem aus dem gewöhnlichen Miste gebildeten gleich kommt.

§. 755.

Es entstehen also hier die eben so natürlichen als überaus wichtigen Fragen: 1) Was muß unter Dün-

ger-Surrogaten verstanden werden? 2) Wie, und auf welche Weise können solche herbeigeschaffet werden? oder auf welchem Wege ist es möglich, ohne bedeutenden Viehstand, die erforderliche Masse eines brauchbaren Düngers herbei zu schaffen? Wir wollen diese Fragen einzeln näher erörtern.

§. 756.

Dünger-Surrogate, oder Stellvertreter des gewöhnlichen Mistes müssen aus organischen Substanzen bestehen, die sich im Zustande der Fäulniß und Verwesung befinden, die fähig sind, in Humus überzugehen, und als solcher nährend für die Vegetation zu wirken.

§. 757.

Wir haben in dem Vorhergehenden festgestellt, daß ein dreifach verschiedener Dünger oder Mist zugestanden werden muß: a) rein vegetabilischer; b) rein animalischer, und c) ein aus vegetabilischen und animalischen Stoffen gemengter. Wir werden späterhin sehen, daß die Vegetabilien, gleich den Thieren, einen eigenen Instinkt besitzen, vermöge welches sie nach ihrer individuellen Art und Natur auch eben so verschiedene Elemente aus dem Erdreiche aufnehmen, um sich dadurch zu nähren, und durch den Proceß der Assimilation solche in ihre eigene Substanz umzuwandeln. Wir finden endlich durch die Erfahrung begründet, daß derjenige Dünger oder Mist, der aus vegetabilischen und animalischen Abgängen gebildet ist, also der Gemengte, in den meisten Fällen für alle individuell verschiedene Vegetabilien die beste Wirkung leistet.

§. 758.

Wir haben ferner gesehen, daß der wahre Humus, besonders der aus einem gemengten Dünger (außer der Hydrothionsäure, dem Phosphorwasserstoffe und dem Ammonium, die im noch nicht völlig verweseten Dünger angetroffen werden), größtentheils aus Kohle und Kohlenwasserstoff bestehet, und daß der letztere, in Verbindung mit einer bestimmten Quantität Sauerstoff, den auflöslichen Humus (den Extraktivstoff) erzeugt, welcher in diesem Zustande den hauptsächlichsten Stoff ausmacht, der durch die Wurzelfasern in den Körper der Pflanzen übergeht, und ihnen zur Ernährung dienet.

§. 759.

Es lehrt aber die Erfahrung, daß die Vegetabilien in ihrer Grundmischung wesentlich von einander abweichen, selbst dann, wenn sie auf einerlei Boden gewachsen sind: so daß, während einige derselben eine rein vegetabilische Grundmischung behaupten, andere in derselben den thierischen Körpern, wenn nicht in der Form, doch in der Grundmischung der Gemengtheile, sehr nahe kommen.

§. 760.

So lehret die Erfahrung, daß namentlich: 1) alle Arten von Beten und Rüben; 2) alle Kohlarten; 3) das Kraut von Kartoffeln; 4) alle sogenannten Giftpflanzen (als Schierling, Stechapfel, Bilsenkraut, Schwämme oder Pilze); 5) alle Torfpflanzen und viele andere, außer den anderweitigen nähern Bestandtheilen an Gummi, Schleim, Harz ꝛc. eine überaus große Quantität Pflanzeneiweiß und Pflanzenkleber enthalten.

Da aber jede diese nähern Bestandtheile einschließende Pflanze auch Phosphor, Schwefel und Stickstoff, als bildende Elemente enthält, so kommen solche auch der animalischen Natur um so näher. Eben so lehrt auch die Erfahrung, daß die oben genannten Vegetabilien, wenn solche ohne weitern Zusatz in Fäulniß und Verwesung übergehen, beinahe ganz dieselben Erscheinungen, wie die Animalien darbieten; und da aus gleichen Ursachen immer gleiche Wirkungen hervorgehen müssen, so kann dieses auch nicht anders erfolgen.

Hermbstädt's Untersuchung der Frage: Was ist Dünger? In dessen Archiv der Agrikultur-Chemie, 1r Bd. S. 71 ꝛc.

§. 761.

Wir besitzen also dergleichen Vegetabilien, die eine den Animalien sehr ähnliche Grundmischung besitzen, wohin ich vorzüglich die Runkelrüben (Beta Cicla altissima), die Rota bogga oder schwedische Rübe, die Unterkohlrübe (Brassica oleracea Napobrassica), die gewöhnliche weiße Rübe oder Turnips (Brassica Rapa L.), und alle früher genannten Giftgewächse zähle; sie bieten uns also Surrogate für den gemengten Dünger dar, die nichts zu wünschen übrig lassen, wenn sie nur eben so wie dieser, vorher in verwesende Fäulniß übergegangen sind.

§. 762.

Da, wo man trockne Wiesen hat, kann man auch ohne Dünger dergleichen Beten und Rübenarten in Menge bauen, und sie als Dünger benutzen. Es ist hinreichend, die Wiesen im Herbste mit gebranntem Mergelkalk oder Kalkmergel, oder

mit der rückständigen kalkhaltigen Asche der Seifensiedereien, oder auch mit frischer Torfasche zu überfahren, dann umzupflügen, und im Frühjahre die Saamen der genannten Pflanzen sehr breitwürfig darauf zu säen, und sie dann sich selbst zu überlassen. Im Herbste werden hingegen die Rübenarten ausgepflüget, auf Haufen geworfen, und sich selbst überlassen, da solche denn im Winter ausfrieren, und allmählig in die Beschaffenheit des Mistes übergehen.

a) Von einem Magdeburger Morgen so behandelten trocknen Wiesengrundes gewinnt man wenigstens 50 Centner Rüben, die im faulenden Zustande als eben so viel vegeto-animalischer Dünger wirken.

§. 763.

Statt der Beten- und Rübenarten können auch der Buchweizen (Polygonum Fagopyrum), der Ackerspörgel (Spergula arversis), selbst die Wicken, auf einem solchen mit Kalk gedüngten Wiesengrunde, mit Erfolg gebauet, und wenn sie eben in Blüthe gekommen sind, abgemähet und der faulenden Verwesung überlassen werden, um den Rückstand hierauf als Dünger zu benutzen.

§. 764.

Wenn ein Landwirth im Besitz von Torfmooren und von Kalkmergel ist, so kann es ihm nie an Dünger fehlen. Der Torf ist seiner ganzen Masse nach nichts anderes, als ein saurer Humus. Wird er mit dem zwölften Theile seines Umfanges gebranntem Kalkmergel gemengt, und so 8 bis 12 Monate lang sich selbst dem Einflusse von Luft und Regen ausgesetzt überlassen, so leistet er alle Dienste des besten vegeto-animalischen Düngers. Ohne

Bearbeitung mit Kalk leistet dagegen der Torf gar nichts.

a) Wer reich an Erlenbrüchen ist, kann die Moorerde derselben, die mit verweseten Vegetabilien beladen ist, statt des Torfs, jedoch immer nur in der Versetzung mit gebranntem Kalkmergel, mit Erfolge als Dünger benutzen.

§. 765.

Mit gleich gutem Erfolge können auch, da wo sie zu haben sind, als brauchbare Dünger-Surrogate benutzt werden:

a) Die Sägespäne von jeder Art Holz.
b) Die ausgelaugte Faser der Lohe, welche in den Lohgerbereien (hier in Berlin ohne Bezahlung) zu haben ist.
c) Der Schlamm aus stehenden Sümpfen und Teichen, und ähnlichen Gründen.
d) Alle Abgänge von Thieren, als Horn- und Knochenspäne; Hautabfälle der Ledergerbereien; Lederabgänge von alten Schuhen, Pferdegeschirren und andern Riemenzeuge; alle Arten Abgänge von Haaren und Wolle, von wollenen und leinenen Zeugen, in so fern sie nicht an die Papiermanufakturen verkauft werden können, und der Ruß aus den Schornsteinen.

Aber alle diese Substanzen müssen billig vorher mit gebranntem Mergel gemengt, in einem feuchten Zustande sich selbst überlassen bleiben, bis sie in volle Verwesung übergegangen sind; im entgegengesetzten Falle wird man nur langsam ihre günstige Wirkung empfinden. Hat man Gelegenheit, während der vorgehenden Fäulniß und Verwesung jener Materien, sie von

Zeit zu Zeit mit dem Urine der Thiere zu begießen, so wird solches von wesentlichem Nutzen seyn.

Siebenter Artikel.
Von der Fäulniß und Verwesung.

§. 766.

Die Erzeugung des Humus aus jeder organischen Substanz ist ein Resultat der Fäulniß und Verwesung, der man die Substanz unterworfen hat. Beide bestehen in von selbst erfolgenden Veränderungen, denen alle organische Substanzen unterworfen sind, wenn solche nach der Beraubung des Lebensreitzes, und unter dem Zutritte der atmosphärischen Luft im feuchten Zustande sich selbst überlassen bleiben.

a) Durch die Entfernung der Feuchtigkeit, also durchs Austrocknen, kann jeder organische Körper vor der Fäulniß und Verwesung geschützt werden.

§. 767.

Die wahre Fäulniß todter organischer Körper bestehet in einer Veränderung ihrer Grundmischung, und der dadurch veranlasseten Erzeugung neuer Materien, die zum Theil gasförmig ausdunsten, und den eigenen stinkenden Geruch der faulenden oder verwesenden organischen Substanzen veranlassen.

§. 768.

Jenes ist vorzüglich dann der Fall, wenn Substanzen, die Kohlenstoff, Stickstoff, Wasserstoff, Phosphor und Schwefel als bildende Elemente enthalten, in der Berührung mit Wasser und Luft sich selbst überlassen bleiben. Hiebei werden, durch eine neu eingetretene Thätigkeit und eine darauf gegründete Wechselwirkung jener Elemente Kohlenstoffsäure, Kohlenwasserstoff,

serstoff, Hydrothionsäure, Phosphorwasserstoff, Ammonium und Salpetersäure gebildet, von denen die fünf erstern gasförmig entweichen, und die Gerüche der faulenden Körper verbreiten.

Hermbstädt: Ueber die Fäulniß und Verwesung, mit Rücksicht auf die Bildung des Düngers oder Mistes. In dessen Archiv der Agrikultur-Chemie, 31 Bd. 2s Heft.

§. 769.

In einem solchen Zustande der faulenden Verwesung organischer Substanzen stellt sich uns der gewöhnliche gemengte Mist dar. Seine verschiedene Beschaffenheit, so wie sein verschiedener Geruch, je nachdem derselbe aus den Exkrementen verschieden gearteter Thiere hervorgegangen ist, hängen von der verschiedenen Grundmischung jener Exkremente ab, die in der Vermengung mit dem untergestreueten Stroh, in Fäulniß übergegangen sind.

§. 770.

Werden dieselben organischen Substanzen unter der Einwirkung von vielem Wasser und weniger Luft sich selbst überlassen, so gehen solche in die Beschaffenheit einer weichen breiartigen Masse über, es werden viele gasförmige Flüssigkeiten exhalirt, es entweichen nicht weniger tropfbar-flüssige Materien in Dünsten, und die ganze Substanz gehet nach und nach in den Zustand des sogenannten speckartigen Mistes über. Solches ist der Erfolg der eigentlichen wahren Fäulniß.

§. 771.

Werden hingegen dieselben Substanzen unter Mitwirkung von vieler Luft und von wenigem Wasser sich selbst überlassen, so trocknen sie leicht aus, exhaliren

wenigere und ganz anders stinkende Gerüche, und gehen in den sogenannten vermoderten Zustand über.

§. 772.

Bleiben dieselben endlich mit wenig Wasser und wenig Luft in Berührung, sich selbst überlassen, so erfolgt dasjenige, was Verwesung genannt wird, und die Produkte, die hiebei gebildet werden, sind von denen, die die wirkliche Fäulniß erzeugt, merklich verschieden.

a) Bei der Fäulniß wirkt der Wasserstoff aus dem Wasser, das hier zerlegt wird: er bildet mit dem Kohlenstoff den Kohlenwasserstoff, mit dem Schwefel den Schwefelwasserstoff, mit dem Phosphor den Phosphorwasserstoff, und mit dem Stickstoff das Ammonium, die sämmtlich durch den aus dem entmischeten Wasser entwickelten Wärmestoff gasförmig ausgedehnt werden. Hierzu kommt noch die Kohlenstoffsäure, die aus dem Sauerstoffe des Wassers mit einem Theile des Kohlenstoffs aus den faulenden Substanzen erzeugt wird.

b) Beim Vermodern der organischen Körper, wo die größere Masse des Wasserstoffs mangelt, müssen daher auch ganz andere Materien erzeugt werden; die Zerstörung ist überhaupt nur unvollkommen, weil die Substanz bald austrocknet.

c) Bei der Verwesung wird größtentheils nur Stickstoffgas und Kohlenstoffoxydgas nebst wenigem Ammonium erzeugt und entwickelt; auch erzeugt sich Salpetersäure, die an Ammonium gebunden, im verweseten

Rückstande übrig bleibt: daher erscheint der Rest der Verwesung auch immer als eine pulverige Substanz, als eigentlicher Humus.

§. 773.

Jeder Dünger oder Mist, der auf den Acker gefahren wird, ist dazu bestimmt, Humus zu erzeugen; weil dieser die nährende Substanz für die Feldfrüchte ausmacht, nachdem er zuvor in Extraktivstoff übergegangen ist. Hieraus folgt also, daß es heilsam seyn möchte, den Mist so trocken wie möglich unter bedacheten Schuppen aufzubewahren, um durch Abhaltung des Regens mehr seine Verwesung, als seine Fäulniß zu begünstigen, weil mit ~~der ersteren~~ mehr gasförmige Stoffe in der Luft zerstreuet werden, und dadurch die Masse des rückständigen Humus bedeutend vermindert wird.

Sechste Abtheilung.

Von der Vegetation überhaupt und den Grundstoffen, welche dabei wirksam sind.

§. 774.

Vegetation, in der allgemeinen Bedeutung des Wortes, heißt das Bestreben lebender organischer Substanzen des Pflanzenreichs, sich aus ihren Saamen zu entwickeln, zu vegetabilischen Individuen auszubilden, und neuen fruchtbaren Saamen zu ihrer Fortpflanzung zu produciren.

§. 775.

Wenn also von der Vegetation der Pflanzen überhaupt die Rede ist, so kommen folgende Objekte dabei in Betrachtung: 1) der Pflanzensaame, welcher

den Keim zur künftigen Pflanze eingeschlossen enthält, 2) das, was den Keim belebt und ihn zur Entwickelung der künftigen Pflanze reizt; 3) das, was die gebildete Pflanze nähret und ihren Wachsthum befördert; 4) dasjenige, was die ausgebildete Pflanze in den Stand setzt, Blüthen und Früchte zu bringen, und sich durch die letztern selbst fortzupflanzen.

Erster Artikel.

Das Keimen des Saamens.

§. 775.

Die Saamenkörner der Pflanzen haben mit den Eiern der eierlegenden Thiere eine große Aehnlichkeit: denn so wie das Ei alle Bestandtheile enthält, welche dem künftighin sich daraus entwickelnden Thierchen, bis auf einen gewissen Punkt, zur ersten Entwickelung und Nahrung dienen: eben so finden wir dieses auch in jedem Saamenkorne der Pflanzen.

§. 776.

In jedem gesunden Saamenkorne, von welcher Pflanzenart solches auch sey, unterscheiden wir den Keim (Corculum), und den Mutterkuchen (Cotyledon), der mit einer mehlartigen Substanz angefüllet ist, die den Keim bedeckt und einhüllet; und durch die Hülse vor äußern nachtheiligen Einflüssen geschützt ist.

§. 777.

Soll der befruchtete Keim des Saamenkorns belebt und entwickelt, nähmlich soll derselbe zum Fötus oder Embryo umgeschaffen werden, so sind Reizmittel erforderlich, die jene Belebung bewirken; und diese finden wir in der Einwirkung des Sauerstoffes gegründet.

§. 778.

Die Art und Weise, wie der Sauerstoff dem Pflanzenkeime mitgetheilt werden kann, ist dreifach: a) entweder durch Chlorine (oxydirte Salzsäure), oder b) durch Wasser, oder c) durch Sauerstoffgas; aber oft sind dann die Erfolge sehr verschieden.

§. 779.

Die Wirkung der Chlorine (der oxydirten Salzsäure) ist so auffallend, daß nach von Humboldts zuerst gemachter, und durch alle andere Physiker bestätigter Erfahrung selbst veraltete, im bloßen Erdreich nicht mehr keimbare Saamen, dadurch wieder belebt und zum Wachsthum disponirt werden.

a) So lange man die Chlorine (die oxydirte Salzsäure) als ein Produkt der Mischung aus gewöhnlicher Salzsäure und Sauerstoff anerkannte, war es leicht, die belebende Kraft derselben für die Pflanzensaamen aus der Absetzung des Sauerstoffes an den Keim der Saamen zu erklären.

b) Wenn aber, Davy's neuester Ansicht zufolge, die Chlorine keinen Sauerstoff enthält, sondern als das Radical der Salzsäure angesehen werden muß, das in der Verbindung mit dem Wasserstoffe die Salzsäure bildet: so wird man auch wohl anerkennen müssen, daß dadurch den Pflanzensaamen Wasserstoff entzogen wird, und hierin der zureichende Grund von der Keimbelebung gesucht werden muß.

§. 780.

Auch bloßes Wasser wirkt vermöge des Sauerstoffes, der ein bildendes Element desselben ausmacht, als keimbelebendes und entwickelndes Mittel. Indessen ist es nicht geschickt, den Keim zur Pflanze auszubilden, wenn nicht die atmosphärische Luft zugleich mit wirkt.

§. 781.

Schon Boyle und Homberg, so wie Boerhave und Musschenbroek haben bewiesen, daß Pflanzensaamen, die sehr tief unter die Erde gegraben, oder auch durch Bedeckung mit Wasser vor dem Einflusse der Luft geschützt waren, nicht nur gar nicht keimten, sondern selbst in Fäulniß übergingen.

a) Hieraus erklärt sich, warum, wenn gleich nach der Saatzeit Ueberschwemmung oder heftige und anhaltende Regengüsse statt finden, die Körner faulen, und keine Pflanzen entwickelt werden.

b) Daher auch die Nothwendigkeit bei tief gelegenem Acker Wasserfurchen und Ableitungsgraben zu ziehen.

§. 782.

Neuere Chemiker haben indessen bewiesen, daß, wenn man ~~den~~ Pflanzensaamen, nur halb mit Wasser bedeckt, unter gläsernen Glocken in Stickstoffgas oder Wasserstoffgas einschließt, solche zwar keimen, der Keim aber bald nach seiner Entstehung abstirbt, ohne daß die eigentliche Pflanze zur Ausbildung kommt. Die Gasmasse vermehrt sich dabei im Volum, und enthält kohlenstoffsaures Gas eingemengt, welches also aus dem Sauerstoffe des Wassers und einem Theile des Kohlenstoffes erzeugt wird, den das Saamenkorn abgegeben hat.

§. 783.

Wenn im Gegentheil dem Saamen nur so viel Wasser gegeben wird, daß er halb damit bedeckt ist, und das Keimen desselben unter atmosphärischer Luft veranlasset wird, so entstehet nicht blos Keimentwickelung, sondern die Pflanze bildet sich dann selbst bis zur Blüthe aus, und die rückständige Gasart ist

ein Gemenge von Stickstoffgas und kohlenstoffsaurem Gas.

§. 784.

Von Saussüre der Jüngere *) setzte 18 Erbsen unter eine mit $11\frac{1}{2}$ Kubikzoll durch Kalkwasser gereinigte atmosphärische Luft gefüllete Glocke, die mit Quecksilber gesperret war, auf deren Oberfläche nur $\frac{1}{4}$ Kubikzoll reines Wasser schwamm, in welchem die Erbsen zur Hälfte untertauchten. Nach einem Zeitraume von 8 Tagen hatten die Erbsen vier Linien lange Wurzelfasern geschlagen, ohne daß die Luftmasse eine Verminderung im Umfange erlitten hatte.

*) Hermbstädt's Archiv der Agrikultur-Chemie, 1r Bd. S. 247 rc.

§. 785.

Jene $11\frac{1}{2}$ Kubikzoll atmosphärische Luft waren vor dem Versuch aus 3,105 Kubikzoll Sauerstoffgas, und 8,395 Kubikzoll Stickstoffgas zusammen gesetzt. Nach Beendigung des Versuchs bestand solche aus 1,88 Sauerstoffgas, 8,395 Stickstoffgas, und 1,035 kohlenstofffaurem Gas gemengt: es waren also 1,225 Kubikzoll Sauerstoffgas verwendet worden, um die ponderable Grundlage von 1,035 kohlenstofffaurem Gas zu erzeugen.

§. 786.

In diesem Falle konnte also der Sauerstoff nicht aus dem Wasser abstammen; er mußte vielmehr aus dem Sauerstoffgas entnommen seyn, das der atmosphärischen Luft beigemengt war: auf jeden Fall erkennen wir aber: daß derselbe als reizendes Mittel für die Belebung des Keims gewirkt hat.

§. 787.

Aber eben diese Mittheilung des Sauerstoffs ändert auch die Grundmischung der mehlartigen Theile bedeutend um, welche den Mutterkuchen bildeten, wie man solches bestätigt findet, wenn der Saame vor und nach dem Keimen untersucht wird.

a) Getreidekörner, die vorher nur Mehl, Kolla und sehr wenig Zucker enthielten, geben, wie Saussüre und Carradori (a. a. O.), ferner Fourcroy und ich selbst *) gefunden haben, nach der Bildung des Keims sehr wenig mehlartiges Wesen, dagegen aber vielen Zuckerstoff, in Gestalt des Schleimzuckers, der entweder durch die Einsaugung des Sauerstoffes, oder durch die Ausscheidung von einem Theil des Kohlenstoffes gebildet worden seyn muß. Die Kolla scheint hingegen zur Bildung der Wurzelfasern verwendet zu werden.

*) Hermbstädt's Archiv der Agrikultur = Chemie, 2r Bd. S. 90 rc. und 3r Bd. 1s Heft S. 174 rc.

Zweiter Artikel.

Wachsthum der Pflanzen.

§. 788.

Ist die Pflanze einmal gebildet, so bedarf solche eine Zeitlang nur allein des Beitritts vom Wasser, um fortzuwachsen und eine gewisse Größe zu erreichen, sie kann selbst zur Blüthe kommen, bringt aber nie Früchte oder Saamen hervor.

a) Schon du Hamel *) fand, daß eine junge Eiche acht Jahre hindurch blos im Wasser wuchs, und alle Frühjahr Blätter producirte; aber schon vom zweiten Jahre an ging die Vegetation merklich rückwärts.

b) Hassenfraz **) sahe, daß verschiedene Pflanzen in mit Wasser durchnetztem Sande fortwuchsen, selbst Blumen, aber nie Früchte producirten. Wurden die Pflanzen späterhin analysirt, so zeigten sie stets eine geringere

Quantität Kohlenstoff, als die Saamen, woraus sie gebildet ward.

*) Hermbstädt's Archiv der Agrikultur = Chemie, 11 Bd. S. 101 ꝛc.

**) Eben daselbst S. 102 ꝛc.

§. 789.

Hieraus folgt also, daß die Pflanzen, wenn solche einmal aus dem Saamen entwickelt sind, und mit der Luft in Berührung stehen, sich eine Zeitlang aus denjenigen Theilen selbst ernähren, welche den Mutterkuchen bilden, der den Keim umgiebt: daß sie folglich auch nur so lange fortwachsen können, als die Masse des darin vorhanden liegenden nährenden Stoffes hinreicht, ihre Ernährung zu bewirken.

§. 790.

Läßt man die Pflanzen in mit Kohlenstoffsäure geschwängertem Wasser wachsen, so gedeihen sie zwar auch, enthalten indessen nachher gleichfalls nicht mehr Kohlenstoff als vorher; sie nehmen also keinen Kohlenstoff aus jenem gesäuerten Wasser in sich.

§. 791.

Werden hingegen dem Wasser oder dem gewässerten Sande, worin die Pflanzen wachsen, mit Wasser gemachte Aufgüsse von veraltetem Dünger, von Humus, oder auch von Sägespänen, so wie auch faules Wasser zugesetzt, so gedeihen die Pflanzen vollkommener, und bringen nicht nur Blüthen, sondern auch Früchte und Saamen hervor.

§. 792.

Jene Erfahrungen beweisen also hinreichend, daß der Kohlenstoff, welcher in jenen Extraktionen locker an Wasserstoff gebunden liegt, und mit dem Extraktivstoffe

des Humus übereinkommt, das wahre nährende Princip ausmacht, welches zum Gedeihen und Fruchtbringen der Pflanzen erfordert wird.

§. 793.

Indessen ist es der gekohlte Wasserstoff nicht allein, den die Pflanzen mittelst ihren Wurzelfasern als nährendes Mittel einsaugen; sie würden sonst nur Gummi, Schleim, Harz, Kraftmehl und ölige Substanzen produciren können, die allein Produkte der Mischung aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff ausmachen.

§. 794.

Wir finden hingegen in vielen Pflanzen Eiweißstoff und Pflanzenleim, als nächste Bestandtheile, gegenwärtig; und in diesen entdecken wir Stickstoff, Schwefelstoff und Phosphorstoff als bildende Elemente, die mit dem Kohlen-, Wasser- und Sauerstoffe gemeinschaftlich darin vereinigt sind; ein Beweis, daß jene Pflanzen auch diese Elemente aus dem Erdreiche aufnehmen müssen, um die oben genannten nähern Bestandtheile daraus zu produciren.

§. 795.

Hier zeigen aber die Pflanzen einen gewissen Instinkt; eine sehr große Aehnlichkeit mit den Thieren: denn so wie nicht alle thierische Geschöpfe einerlei Nahrungsmittel zu sich nehmen, sondern eine bestimmte Auswahl darin beobachten, so auch die Pflanzen.

§. 796.

Daher kommt es, daß einige Pflanzen, namentlich der Gundermann (Glecoma hederacea), der Huflattig (Tussilago Farfara), die Sonnenblumen (Helianthus annuus), das Boretschkraut (Borrago officinalis), die Runkelrüben (Beta cicla altissima), der

Erdrauch (Fumaria officinalis), der Dill (Anethum graveolens), und viele andere Salpeter in sich erzeugen, während andere auf demselben Boden wachsende Pflanzen solchen nicht produciren. Eben so erzeugen die meisten Getreidearten in ihrem mehlartigen Theile Kolla; die Kohlarten und Rübenarten produciren Eiweißstoff, während andere auf demselben Boden wachsende Pflanzen frei von diesen Bestandtheilen sind.

Hermbstädt: Ueber den Instinkt der Gewächse. In dessen Archiv der Agrikultur-Chemie.

§. 797.

Alle jene Erfahrungen beweisen auffallend, daß die Pflanzen, nach ihrer individuellen Natur, auch geeignet sind, eigene individuelle Elemente aus dem Erdreiche zu entnehmen, um eigene nähere Bestandtheile daraus zu erzeugen; und die Methode der Düngung für eine oder die andere Pflanzenart kann also in so fern eine besondere Auswahl zulassen, als die productive Kraft der Pflanzen für diese oder jene Bestandtheile in ihnen bereits durch die Natur und Erfahrung gegeben ist.

a) Hierin erkennen wir die Nothwendigkeit, auf ein einmal gedüngetes Land niemals dieselbe Frucht zwei oder dreimal hinter einander zu säen.

b) Eben so finden wir aus jener merkwürdigen Thatsache das System der Wechselwirthschaft in der Natur selbst begründet.

Siebente Abtheilung.

Wirkung der verschiedenen Arten des Düngers auf die verschiedenen Feld-, Wald- und Gartengewächse.

Erster Artikel.

Wirkung des rein-vegetabilischen Düngers.

§. 798.

Rein-vegetabilischer Dünger ist, wie bereits früher erörtert worden, ein Produkt der Verwesung von verschiedenen Vegetabilien, die nach und nach in die Beschaffenheit des Humus übergegangen sind. Der Humus ist ein Produkt der Mengung aus mit Wasserstoff verbundener Kohle und Extraktivstoff, nur der letztere ist das Principium, welches als Nahrungsmittel in die Pflanzenwurzeln eingeht, und den Wachsthum so wie die fruchtbringende Kraft der Pflanzen befördert.

§. 799.

Das sogenannte Ruhen des Ackers, so wie das Bracheliegen desselben sind allerdings geschickt, dem Erdreiche nährende Theile zuzuführen, in so fern beide Mittel dazu dienen, die Pflanzen darin anzuhäufen, die dann durch ihr Absterben und die darauf folgende Verwesung in Humus übergehen.

§. 800.

Aber Vegetabilien im unveränderten Zustande sind noch wenig dazu geeignet, als Dünger zu wirken, bevor sie nicht in Humus übergegangen sind. Sägespäne, die man auf den Acker fährt, zeigen im ersten Jahre kaum eine Spur von düngender Kraft, und eben so

wenig auch andere Vegetabilien; und selbst Abgänge von Thieren, in so fern sie noch nicht in Verwesung gegangen sind und Humus gebildet haben. Dagegen sehen wir die Wirkung jener Materien im zweiten und dritten Jahre erfolgen, weil sie nun Zeit haben zu verwesen und Humus zu erzeugen.

§. 801.

Vegetabilien können also nur in so fern als nährender Dünger wirken, in so fern solche vorher verweset, und in die Form des Humus übergegangen sind. Enthielten solche Kolla oder Eiweißstoff unter ihren Bestandtheilen, so wird der daraus gebildete Humus dem aus thierischen Exkrementen erzeugten um so viel ähnlicher seyn.

§. 802.

Rein-vegetabilischer Dünger kann daher nur allein für alle diejenigen Gewächse, welche eine meist rein-vegetabilische Grundmischung besitzen, als Carotten, Hirse, Buchweizen, Sträucher und Bäume von Obst und Beerenfrüchten, Wein, Cichorien, Krapp, Wau, Grasarten, Sallat, Waldbäume, und alle diejenigen, welche keine oder doch nur sehr wenig Kolla oder Eiweißstoff produciren, als vollkommen hinreichend und zuträglich angesehen werden.

a) Werden andere Gewächse, die sonst Kolla und Eiweißstoff in sich zu erzeugen vermögend sind, mit rein-vegetabilischen Dünger kultivirt, so gedeihen sie gleichfalls, enthalten aber wenig oder gar keine Kolla und Eiweißstoff unter ihren Gemengtheilen; Beispiele davon geben der Taback und die Kartoffeln.

Zweiter Artikel.

Wirkung des vegeto-animalischen Düngers.

§. 803.

Der vegeto-animalische Dünger ist jeder Pflanzenart zuträglich, selbst dann, wenn sie von einer rein-vegetabilischen Grundmischung ist: weil Pflanzen solcher Art nur den rein-vegetabilischen Extraktivstoff einsaugen, den Stickstoff, Schwefel- und Phosphorstoff hingegen unverändert zurücklassen.

§. 804.

Vorzüglich zuträglich und unentbehrlich ist aber der vegeto-animalische Dünger allen denjenigen Pflanzenarten, die Stickstoff, so wie Schwefelstoff und Phosphorstoff zur Erzeugung und Ausbildung ihrer nähern Bestandtheile erfordern: dies ist der Fall 1) bei allen Getraidearten, so wie bei allen Hülsenfrüchten ohne Unterschied; 2) bei Beten-, Rüben- und Kohlarten; 3) bei Hanf-, Lein-, Rübsaamen und allen übrigen Oelpflanzen; 4) allen Arten von Zwiebeln, Knoblauch rc.; 5) allen Arten von Klee, auch Ackerspörgel; 6) Waid; 7) Taback; 8) den Gartenblumen.

§. 805.

Alle oben genannten Feld- und Gartengewächse zeigen bei der Zergliederung ihrer Saamen (der Getraidearten und der Hülsenfrüchte vorzüglich) eine mehr oder weniger bedeutende Quantität Kolla oder Eiweißstoff, und erfordern also schlechterdings Stickstoff, Schwefelstoff und Phosphorstoff zu ihrer Bildung, die ihnen im rein-vegetabilischen Dünger nicht dargeboten werden können; sie bedürfen also vegeto-animalischen

Dünger, wenn sie nicht blos Stroh, sondern reichlich Körner tragende Aehren produciren sollen.

Dritter Artikel.

Wirkung des mineralischen Düngers und der verschiedenen Arten desselben.

§. 806.

Da der Dünger, er mag rein-animalischer, oder rein-vegetabilischer, oder vegeto-animalischer Natur seyn, nur so lange als nährendes Mittel für die Pflanzen wirken kann, als der durch seine Verwesung gebildete Humus noch geeignet ist, durch die Einsaugung des Sauerstoffes aus dem Dunstkreise Extraktivstoff zu bilden, so muß sich seine nährende Kraft in dem Maaße verlieren, als die Produktionskraft seines Extraktivstoffes vermindert wird.

a) Diese Verminderung erfolgt theils dadurch, daß der Extraktivstoff von den Pflanzen als nährendes Mittel aufgenommen wird; theils dadurch, daß er Sauerstoff aus dem Dunstkreise einsaugt, und als unauflöslicher Humus gefället wird.

§. 807.

Es lehret aber die Erfahrung, daß alle Alkalien die Eigenschaft besitzen, den nach und nach im Wasser unauflöslich gewordenen Humus wieder auflöslich darin zu machen (§. 752.), und so sehen wir, daß der gebrannte Kalk, und selbst die Torfasche, wenn sie frisch angewendet wird, vermöge des darin enthaltenen Kalks, als Mittel wirken können, welche die Vegetationskraft des Erdreichs befördern und begünstigen.

a) Auf gleiche Weise zeigt auch die kalkhaltige Asche aus den Seifensiedereien eine überaus günstige Wirkung.

§. 808.

Eben so gehört hierher auch die günstige Wirkung des Rasenbrennens, weil durch dieses Verbrennen kalihaltige Asche gebildet wird, die dem unauflöslichen Humus Kali abgiebt, und ihn wieder in Wasser lösbar macht, folglich seine die Vegetation befördernde Kraft erneuert.

a) Hierher gehört auch die treffliche Wirkung der Holzasche, wenn sie auf den Acker gefahren wird.

§. 809.

So sehen wir also, daß alle diejenigen Substanzen, welche dazu geeignet sind, dem im Erdreiche zwar noch vorhandenen, aber unauflöslich gewordenen Humus Alkalien zuzuführen, zwar nicht an und für sich als Düngungsmittel wirken, sondern daß sie nur als Mittel wirken, die düngende Kraft des unwirksam gewordenen Humus zu erneuern und zu beleben.

§. 810.

Daher können auch abgebauete Torfmoore, wenn das Wasser abgeleitet wird, durch Auffahren von gebranntem und an der Luft zerfallenem Kalke, von gebranntem Kalkmergel, von Holzasche, oder von frischer Torfasche in gutes tragbares Erdreich umgewandelt werden: denn die Moorerde, welche solche ausfüllet, ist größtentheils nichts anders, als im Wasser unauflöslicher und zwar saurer Humus, der, indem jene alkalischen Substanzen darauf wirken, auflöslich gemacht wird, und nun ein nährendes Mittel für die Pflanzen abgiebt: obgleich es erforderlich ist, die mit Alkalien gedüngten Moore erst ein oder mehrere Jahre lang ruhen zu lassen, bevor sie fruchtbringend werden; weil die Einwirkung

der

der Alkalien auf die Moorerde nicht sogleich erfolgen kann.

a) Da, wo man die gedachten alkalischen Substanzen nicht haben kann, wird man mit Erfolg den gefaulten Urin der Thiere in Nutzanwendung setzen, der durch das darin gebildete Ammonium eine gleiche Wirkung hervorbringt.

Vierter Artikel.
Wirkung des Mergels.

§. 811.

Der Mergel wirkt auf eine zwiefache Weise, theils mechanisch, theils chemisch. Als mechanisch-wirkendes Mittel dient selbiger dazu, wenn solcher, und zwar namentlich der Kalkmergel, dem thonreichen Boden zugesetzt wird, seine bindende Kraft zu vermindern, und der Ackerkrume eine lockere Beschaffenheit zu geben; wogegen der Thonmergel dazu geeignet ist, wenn solcher sandreichem Boden beigesetzt wird, diesem mehr Bindungskraft zu ertheilen, das Zerstreuen des Sandes durch die Luft zu vermindern, seine wasserhaltende Kraft zu vermehren, und seine die Pflanzenwurzeln befestigende Kraft zu begünstigen.

§. 812.

Als chemisch-wirkendes Mittel dient der Mergel, und zwar besonders der Kalkmergel dazu, dem sumpfigen oder moorigen Schwefel-, Phosphor- und Essigsäure producirenden Erdreiche die Säure zu entziehen, solche zu neutralisiren, und die durch die gebildete Säure vernichtete Auflöslichkeit des Humus, so wie die Produktion des Extraktivstoffes wieder herzustellen.

a) Kann man den Mergel vorher brennen, um ihn dadurch seiner Kohlenstoffsäure zu berauben, so ist seine Wirkung um so schneller, und man bedarf weniger davon, um einen gleichen Erfolg zu veranlassen.

b) Nicht selten kann die Mittheilung des Mergels, in seiner Verbindung mit der Moorerde, auch die Einsaugung des Stickstoffes aus der Atmosphäre, und so die Produktion des Kalksalpeters im Erdreiche begünstigen, wodurch seine die Vegetation befördernde Kraft gleichfalls vermehrt wird.

§. 813.

Roher Kalk wirkt mit dem Kalkmergel übereinstimmend, daher auch dieser, wo er in Menge und ohne bedeutende Kosten zu haben ist, sowohl auf sumpfigem sauren Moorboden, als auf thonreichem Boden, die Stelle des Kalkmergels vollkommen ersetzen kann.

Fünfter Artikel.

Wirkung des Gypses oder Duxes.

§. 814.

Die Wirkung des rohen ungebrannten Gypses, oder des schwefelsauren Kalks, vorzüglich auf Wiesen, auf Kleefelder, auf Hülsenfrüchte u. s. w. ist bekannt. Mit ihm übereinkommend, sowohl in der Grundmischung als in der Wirkung, ist auch das sogenannte Düngsalz, oder die Düngasche, welche als Abfall der Salinen verkauft wird, und durchs Auslaugen des Pfannensteins, so wie der abgenutzten Dornwände der Gradierhäuser übrig bleibt.

§. 815.

Der Gyps faulet, wenn solcher im feuchten Zustande sich selbst lange überlassen ist, und erzeugt

Schwefelkalk; ein Beweis, daß seine Säure nach und nach entmischt wird, ihren Sauerstoff wahrscheinlich an den damit in Berührung stehenden Humus absetzt, und ihn in Extraktivstoff überführt, wogegen der Schwefelstoff in Freiheit gesetzt wird, und mit Wasserstoff verbunden in Schwefelwasserstoff übergehet.

§. 816.

Die Gypsdüngung führt also dem Erdreiche zwei, seine Vegetationskraft begünstigende Elemente zu, Sauerstoff und Schwefelstoff, wovon der erstere den Humus in Extraktivstoff umändert, und der letztere als bildendes Element in diejenigen Pflanzen selbst übergehet, welche zu dessen Aufnahme geeignet sind.

a) Daß der Gyps als ein wasserbindendes Mittel wirke, wie einige Agronomen glauben, weil gebrannter Gyps wasserbindend ist, widerlegt sich dadurch, daß auch der rohe Gyps, der nicht gebrannt ist, dieselben Dienste leistet.

§. 817.

Werden Torfmoore, die Schwefelkies enthalten, und vermöge dieses zur Erzeugung der Schwefelsäure geeignet sind, mit Kalk oder Kalkmergel gedüngt, so dient auch hier der Kalk als ein Mittel, die Schwefelsäure einzusaugen und Gyps damit zu erzeugen, folglich die Moorerde zu verbessern, und ihre ernährende Kraft für die Pflanzen zu begünstigen.

a) Allerdings saugt auch der durch die Zersetzung des Gypses gebildete Schwefelkalk wieder Sauerstoff ein, und es wird dadurch wieder Schwefelsäure gebildet; die aber gleich mit dem Kalke verbunden bleibt, ohne sich dem Erdreiche mittheilen zu können.

Allgemeine Bemerkung.

§. 818.

Die hier angegebenen Düngungsmittel sind von der Art, daß alle übrige sich ihnen unterordnen lassen; in allen ist aber der Humus, der sich aus der Verwesung der organischen Substanzen bildet, als das erste und nothwendigste Princip zu betrachten, welches, indem solches entweder für sich in rein-vegetabilischen Extraktivstoff übergehet, oder in so fern dasselbe zugleich Stickstoff, Phosphorstoff und Schwefelstoff bildet, zur Erzeugung der näheren Bestandtheile der Vegetabilien wirksam wird.

§. 819.

Ueberhaupt erkennen wir aus dem Vorgetragenen, daß der vegeto-animalische Dünger auf eine vierfach verschiedene Art wirksam seyn kann:

1) Vermöge desjenigen Extraktivstoffes, den solcher enthält, bevor er der Ackererde beigemengt wird.
2) Vermöge desjenigen Extraktivstoffes, der durch die Einsaugung des Sauerstoffes aus dem Dunstkreise in dem Humus gebildet wird.
3) Vermöge des Ammoniums, das in jedem Miste enthalten ist, und das hier als alkalisches Mittel für den Humus wirkt.
4) Vermöge desjenigen Extraktivstoffes, der aus dem Humus gebildet wird, wenn solcher mit Kalk, mit Asche, mit Mergel und andern Alkalien, die dem Erdreiche zugemengt werden, in Wechselwirkung tritt.

Sechster Artikel.

Können die Erden, die Alkalien und die Metalle, als nährende Elemente, in die Pflanzen übergehen?

§. 820.

Daß der aus dem Humus gebildete Extraktivstoff, als nährendes Mittel, in die Pflanzen übergehet, und durch Assimilation derselben die nähern Bestandtheile erzeugt, ist ohnstreitig gewiß. Da aber alle Vegetabilien auch Erden, Alkalien, ja selbst Metalloxyde unter ihren entferntern Bestandtheilen enthalten, so entstehet die Frage: werden auch diese aus dem Boden eingesaugt? oder sind solche Produkte der Vegetation?

§. 821.

Es scheint freilich, beim ersten Anblick, in der Natur der Sache selbst gegründet zu seyn, daß von den Erden, so wie von den Alkalien und Metalloxyden des Bodens, in welchem die Pflanze wächst, einige eingesaugt und zu ihrer Ausbildung verwendet werden müssen; aber die Erfahrung, die doch allein hier entscheiden muß, widerspricht jener Vorstellung im hohen Grade.

§. 822.

Schrader *) ließ Getraidekörner, theils in reinem, theils in mit Kohlenstoffsäure geschwängertem Wasser, theils in gestoßenem Schwefel ausgesäet, wachsen, und fand nach dem Verbrennen und Einäschern der daraus gebildeten Pflanzen, zwar dieselben Erden und Metalloxyde in der Asche, welche die aus den nicht vegetirten Körnern enthielt; aber immer um $\frac{2}{3}$ mehr: sie mußten also erzeugt worden seyn, da

sie nicht aus dem Wasser, nicht aus der Kohlenstoffsäure, nicht aus der Atmosphäre, und nicht aus dem Schwefel hineingetreten seyn konnten.

a) Was hier durch die Pflanzen geschiehet, sehen wir auch bei den Thieren. Beispiele davon geben uns: 1) das Eisen im Blute; 2) der Kalk in den Knochen der Thiere ꝛc.

b) Sehen wir doch die Erzeugung der Säuren in den Pflanzen vorgehen; warum sollte der schaffenden Natur die Erzeugung der Erden, der Alkalien und der Metalle, während des Aktus der Vegetation, nicht eben so gut möglich seyn?

*) Schrader in Hermbstädt's Archiv der Agrikultur-Chemie, 1r Bd. S. 85 ꝛc. 2r Bd. S. 198 ꝛc.

§. 823.

Von Saussüre *) untersuchte mehrere Gewächse, die auf den Gipfeln der Alpengebirge, die aus Granit und kieselfreiem Kalk bestanden, gewachsen waren; und fand, daß Pflanzen von fast ganz kalklosem Boden eben so viel Kalk enthielten, als die, welche auf kalkreichem Boden gewachsen waren. Eben so erhielt er aus der Asche einer auf Kieselboden gewachsenen Fichte, fast keine Spur von Kieselerde.

*) Von Saussüre in Hermbstädt's Archiv der Agrikultur-Chemie, 1r Bd. S. 453 ꝛc.

§. 824.

Schrader (a. a. O. 2r Bd. S. 214.) fand in der Asche der auf unserm sandigen Boden gewachsenen Fichten keine Spur von Kieselerde; und Einhof *) kaum 0,04 Kieselerde in der Asche einer Fichte, die auf dem sterilsten Sandboden gewachsen war.

*) Einhof's Bemerkungen über den Vegetations-Proceß. In Hermbstädt's Archiv der Agrikultur-Chemie, 2r Bd. S. 217 ꝛc.

§. 825.

Meine eigenen Versuche haben mich (Archiv ꝛc. 2r Bd. S. 216.) immer gelehrt, daß, wenn ich mehrere Pflanzen in einem Erdreiche wachsen ließ, das mit verschieden gearteten Salzen impregnirt war, bei der Zergliederung derselben, nur in wenigen Spuren von denselben Salzen als Bestandtheile zu finden waren.

§. 826.

Jene Erfahrungen machen es also sehr wahrscheinlich, wo nicht ganz gewiß, daß die Erden, die Alkalien, so wie die salzigen und metallischen Stoffe, welche wir in den Vegetabilien als entferntere Bestandtheile gegenwärtig finden, nicht als nährende Mittel aus dem Erdreiche in dieselben aufgenommen, sondern durch den Aktus der Vegetation erst in denselben erzeugt werden; womit auch Slevogt*) in seinen Vorstellungen über die Nahrungsstoffe der Gewächse übereinstimmt.

*) Bemerkungen über die Nahrungsstoffe der Gewächse; in Hermbstädt's Archiv der Agrikultur-Chemie, 2r Bd. S. 150 ꝛc.

§. 827.

Wir sehen also, daß die Pflanzen, gleich den Thieren, als organische belebte Substanzen operiren, daß solche nicht als mechanische hydraulische Werkzeuge wirken, daß dieselben vielmehr ein ewiges Bestreben nach Produktion ausüben, und Materien in sich selbst erzeugen, deren Grundmischung uns weiter noch nicht bekannt ist, auf deren bildende Elemente wir aber aus jenen Erfolgen einen Schluß zu wagen, sehr berechtiget sind.

Achte Abtheilung.

Von den Bestandtheilen der Getreidearten.

§. 828.

Wenn von den Bestandtheilen der Getreidearten die Rede ist, so kommt es darauf an zu bestimmen, ob die näheren Bestandtheile derselben berücksichtigt werden, oder ob von den entferntern, also den bildenden Elementen derselben, die Rede sey.

§. 829.

Die nähern Bestandtheile der Vegetabilien sind diejenigen, in welche sie zunächst entmischet werden können, ohne daß die organische Beschaffenheit derselben merklich mehr als blos in der Form gestört wird.

§. 830.

Aber die nähern Bestandtheile der Vegetabilien, als Gummi, Schleim, Seifenstoff, Harz, ätherisches Oel, fettes Oel, Kolla, Zuckerstoff, verschiedene Säuren und Salze, so wie Pflanzenfaser, die zuweilen blos im Zustande der Mengung darin vorhanden liegen, sind schon wieder aus anderen elementarischen Materien gebildet, welche als entfernte Bestandtheile der analysirten Substanzen dargethan werden können.

§. 831.

Sollen die nähern Bestandtheile vegetabilisch-organischer Substanzen ausgemittelt werden, so muß solches auf dem nassen Wege, und zwar bei einer Temperatur geschehen, die den Siedpunkt des Wassers nicht übersteigt, weil jeder höhere Grad der Temperatur eine Veränderung ihrer Grundmischung hervorbringt.

§. 832.

Was hingegen die entferntern Bestandtheile betrifft, die als bildende Elemente in den nähern angetroffen werden, wie der Kohlenstoff, der Wasserstoff, der Stickstoff, der Sauerstoff, der Schwefelstoff, der Phosphorstoff, die Jodine, die Erden, die Alkalien und die Metalloxyde, so können diese nur auf dem trocknen Wege erforscht werden.

Erster Artikel.

Bestandtheile des Weizens.

§. 833.

Der Winter- und Sommer-Weizen (Triticum hybernum et aestivum L.) ist die nahrhafteste aller Getreidearten; auch enthält derselbe unter allen übrigen die größte Quantität Kolla, eine Substanz, die ganz eine animalische Beschaffenheit besitzt, und mit den käsigen Theilen der Milch, so wie mit der Muskelfaser des Fleisches ziemlich übereinkommt.

§. 834.

Ob die große Quantität der Kolla im Weizen von der Natur des dem Erdreiche beigesetzten Düngers abhängig ist? oder ob es eine natürliche Funktion des Weizens ist, solche mehr als andere Getreidearten zu erzeugen? ist noch nicht genau ausgemittelt worden.

§. 835.

Tessier*) ließ im Jahre 1791 zwanzig Arten und Varietäten Weizen, die von einerlei mittelmäßigem Boden geerndtet waren, mahlen, untersuchte dann gleiche Quantitäten des Mehls auf Kolla, und erhielt dadurch nachfolgende Resultate.

*) Hermbstädt's Sammlung praktischer Erfah-

rungen für Branntweinbrenner ꝛc., 1r Bd. 1s H. Berlin 1803. S. 78 ꝛc.

§. 836.

Weizen mit rothen, platten, bärtigen Aehren, divergirenden Bärten, und gelben Körnern von frühzeitiger Art, und Weizen von einer andern Art mit weißen, platten Aehren ohne Bart und weißen Körnern (aus Philadelphia) gaben fürs Pfund Mehl 10 Loth Kolla. Ein Pfund Mehl von Weizen mit platten, bärtigen, gruppirten Aehren (eine Varietät des sogenannten Wunderkorns) gab nur 4 Loth; so wie eine andere Art mit weißen, bärtigen Aehren, geraden Bärten, länglichen Bälgen, harten und langen Körnern (unter dem Namen polnischer Weizen bekannt) 5 Loth Kolla gab. Ein Pfund Mehl von Weizen mit violetten, rauhen, bärtigen Aehren (aus den kanarischen Inseln) gab nur 4 Loth Kolla. Alle übrige untersuchte Weizenarten lieferten 8 bis $8\frac{1}{2}$ Loth Kolla im Pfunde Mehl.

§. 837.

Um zu erforschen, in wie fern die größere oder geringere Quantität der Kolla von der Wahl des Düngers abhängig sey, wurden auf einerlei Art des Bodens mehrere Beete, jedes zu 22 Pariser Quadratfuß abgetheilt. Das eine wurde mit 140 Schaafen und Ziegen 2 Stunden lang gemistet; das zweite erhielt 2 Säcke vermoderten Pferdemist; das dritte 2 Säcke vermoderten Kuhmist; das vierte wurde mit 84 Pinten ($74\frac{2}{3}$ Berliner Quart) Menschenurin gedüngt; das fünfte mit 86 Pinten Ochsenblut; das sechste mit 2 Säcken voll vermoderter Pflanzenerde; das siebente mit 3 Pariser ($1\frac{1}{2}$ Berliner)

Scheffel Taubenmist; das achte mit eben so viel gefaultem Menschenkoth; das neunte erhielt gar keinen Dünger.

a) Weit interessanter und wichtiger würden die Resultate dieser Versuche ausgefallen seyn, wenn Herr Tessier die Quantitäten der angewandten Düngerarten auf die trockne Masse reducirt hätte, und dann von jeder Art ein gleiches Gewicht angewendet worden wäre.

§. 838.

Alle jene Beete wurden mit einerlei Art Weizen (mit platten Aehren, ohne Bart, Körnern von gewöhnlicher Farbe und hohlem Halm) im März besäet. Der Ertrag an Körnern war beim Taubenmiste am reichsten; diesem folgte der Menschenkoth; dann der Menschenurin; hierauf das Ochsenblut; hernach der Pferdemist; dann der Kuhmist, und endlich die verweseten Vegetabilien, welche den mindesten Körner-Ertrag lieferten. Die ersteren Beete lieferten mehr als den sechsfachen Körner-Ertrag, das ungedüngte im Gegentheil nur den zwiefachen der Aussaat.

§. 839.

Als man jene Weizenarten auf Kolla untersuchte, lieferte ein Pfund Mehl des Weizens von dem mit Menschenurin gedüngten Boden, 12 Loth Kolla. Von dem mit Taubenmist, mit Pferdemist, mit Kuhmist, mit Ochsenblut, und mit verweseten Vegetabilien gedüngtem Boden, lieferte ein Pfund Mehl nur 8 Loth. Der von dem gar nicht gedüngten Boden gewonnene Weizen lieferte 10 Loth Kolla im Pfunde Mehl.

§. 840.

Jene Erfahrungen sind einer zwiefachen Beurthei-

lung fähig: denn einerseits scheint daraus zu folgen, daß die Natur des Düngers die Masse der Kolla in einerlei Art Weizen nicht bedeutend zu vermehren geeignet ist; andererseits folgt aber daraus, daß die Masse der Kolla in eben demselben Verhältniß durch die Wahl des Düngers vermehrt worden seyn muß, in welchem der Körner-Ertrag dadurch vermehrt worden ist.

§. 841.

Nun sehen wir aber aus jenen Erfahrungen offenbar, daß die animalischen Düngerarten, vorzüglich der Menschenurin, den größten Körner-Ertrag, und in selbigem auch den größten Gehalt an Kolla geliefert haben; und wir erkennen hieraus, daß der Weizen, in welchem die Kolla einen bildenden Bestandtheil ausmacht, vorzüglich geeignet ist, die zu deren Bildung erforderlichen Elemente aus den Düngerarten auszuwählen, nämlich Stickstoff, Phosphorstoff und Schwefelstoff: denn in einer größern Quantität Körner muß auch eine größere Quantität gebildete Kolla vorhanden seyn, als in einer kleinern.

§. 842.

Nach einer von mir selbst angestelleten zur Zeit noch nicht bekannt gemachten chemischen Zergliederung des Weizens (es war Sommer-Weizen auf mit gemengtem Dünger gut gedüngtem Boden gewachsen) erhielt ich folgende Resultate. In sechzehn Loth dieses Weizens fand ich 1 Loth 2 Quentchen inhärirende Feuchtigkeit, 11 Loth 2 Quentchen Mehl, und 3 Loth Kleye oder Hülsensubstanz. Dagegen erhielt ich aus sechzehn Loth Mehl vom gedachten Weizen, bei der damit angestelleten Zergliederung:

5 Loth Kolla, 2 Quentchen 10 Gran Eiweißstoff, 1 Loth 3 Quentchen Pflanzenschleim, 2 Quentchen Schleimzucker, 6 Loth 1 Quentchen 15 Gran Amylum, 1 Loth 30 Gran Fasertheile, 1 Quentchen 5 Gran inhärirende Wassertheile, 2 Quentchen Verlust.

a) Eine genauere Zergliederung der verschiedenen Arten des Weizens, nicht blos in Hinsicht ihres Gehaltes an Kolla, sondern auch an Kraftmehl, an Gummi und an Zuckerstoff, so wie an Hülsensubstanz, fehlt uns noch ganz.

b) Daß die Kohle, welche nach einer trockuen Destillation des Weizens übrig bleibt, phosphorsauern Kalk enthält, hat schon Marggraf bewiesen.

c) Der phosphorsaure Kalk findet sich auch im rohen Weizen, mit einem Ueberschuß der Säure verbunden. Er löset sich beim Auskneten des Weizenmehls mit kaltem Wasser im letztern auf, und findet sich mit dem Eiweißstoffe verbunden, der beim Sieden des Auswaschwassers gerinnet.

d) Eine Untersuchung der Asche aus verbranntem Weizen hat Schrader (a. a. O. S. 191.) geliefert. Zwei Pfund Weizenkörner gaben ihm $13\frac{2}{10}$ Gran Kieselerde, $12\frac{6}{10}$ Gran kohlenstoffsauren Kalk, $13\frac{4}{10}$ Gran kohlenstoffsaure Talkerde, $\frac{6}{10}$ Gran Thonerde, 5 Gran Manganoxyd und $2\frac{5}{10}$ Gran Eisenoxyd. Der phosphorsaure Kalk scheint ihm entgangen zu seyn.

Zweiter Artikel.

Bestandtheile des Roggens.

§. 843.

Der Roggen (Secale cereale L.), dessen chemische Zergliederung Einhof *) auf eine musterhafte Weise veranstaltet hat, unterscheidet sich vom Weizen keinesweges in der Qualität, wohl aber in der Quantität der nähern Bestandtheile.

*) Einhof, chemische Analyse des Roggens ꝛc. In Hermbstädt's Archiv der Agrikultur-Chemie, 2r Bd. S. 119 ꝛc.

§. 844.

Sechzehn Loth Roggenkörner vom fetten Bruchboden geärndtet, gaben als Gemengtheile: 1 Loth 2 Quentchen 30 Gran inhärirende Feuchtigkeit, 10 Loth 2 Quentchen Mehl, und 3 Loth 3 Quentchen 30 Gran Hülsensubstanz.

§. 845.

Als aber sechzehn Loth von demselben Roggen gewonnenes Mehl zergliedert wurden, schied man an näheren Bestandtheilen daraus: 1 Loth 2 Quentchen 4 Gran Kolla, 2 Quentchen 6 Gran Eiweißstoff, 1 Loth 3 Quentchen 6 Gran Schleim, 2 Quentchen 6 Gran Schleimzucker, 9 Loth 3 Quentchen 5 Gran Amylum, und 1 Loth 5 Gran Hülsensubstanz ab; wobei also ein Verlust von 3 Quentchen 28 Gran statt findet, der bei dergleichen Untersuchungen nicht zu vermeiden ist.

a) Derselbe bemerkt hiebei noch, daß die Masse der Hülsensubstanz, welche dem Roggenmehl immer beigemengt zu seyn pflegt, theils von der Beschaffenheit des Roggens, theils von der Art, wie solcher gemahlen wird, abhängig ist. Wird der Roggen ganz trocken auf die Mühle gebracht, und das abfallende gröbere Mehl öfter wieder auf den Stein zurück gebracht, so wird mehr von selbigem gepulvert und durchgebeutelt, als wenn solcher mäßig feucht ist; wogegen im letztern Fall mehr Hülse zurück bleibt, und ein reineres Mehl gewonnen wird.

b) Die Masse der Feuchtigkeit, welche dem Roggen inhärirt, hängt, außer dem Alter desselben, auch von der Anhäufung der Feuchtigkeit an dem Orte ab, wo der Roggen aufbewahrt wird.

c) Das Mehl saugt aber viel schneller Feuchtigkeit ein, als

die Roggenkörner; eine Eigenschaft, welche die Müller häufig zu benutzen pflegen, um durch das Aussetzen des Mehls in eine feuchte Atmosphäre, sein absolutes Gewicht auf eine betrügerische Weise zu vermehren.

d) Eine Bestimmung der entferntern erdigen Bestandtheile des Roggens hat Schrader (a. a. O.) geliefert. Zwei Pfund Roggenkörner gaben ihm nach völliger Einäscherung: $15\frac{6}{10}$ Gran Kieselerde, $13\frac{4}{10}$ Gran kohlenstofffauren Kalk, $14\frac{2}{10}$ Gran kohlenstoffsaure Talkerde, $1\frac{4}{10}$ Gran Manganoxyd, $\frac{9}{10}$ Gran Eisenoxyd und $3\frac{2}{10}$ Gran Thonerde. Die Kohle, welche aus zwei Pfund Reggenkörnern gewonnen wurde, wog 25 Loth 2 Quentchen 8 Gran; die Asche von jener Kohle nur 2 Loth; sie enthielt also 23 Loth 2 Quentchen 8 Gran Kohlenstoff.

Dritter Artikel.

Bestandtheile der Gerste.

§. 846.

Die Gerste (Hordeum vulgare L.) ist gleichfalls durch Einhof*) einer chemischen Zergliederung unterworfen worden, eine Untersuchung, die um so interessanter ist, da er die Gerste in sehr verschiedener Beschaffenheit analysirt hat.

*) Einhof, Beobachtungen über die Bestandtheile der kleinen Gerste. In Hermbstädt's Archiv der Agrikultur-Chemie, 21 Bd. S. 441 ꝛc.

a. Die grünen Stengel.

§. 847.

Die Gerstenstengel wurden in dem Zustande untersucht, wo die Aehren noch nicht entwickelt und aus ihren Kappen herausgetreten waren; und abgesondert von den Aehrenkappen nebst den Blättern der Analyse unterworfen. Ein Pfund derselben, im frischen Zustande untersucht, gab folgende nähere Bestandtheile:

26 Loth 2 Quentchen wässerige Theile, 3 Loth 10 Gran Pflanzenfaser, 54 Gran Eiweißstoff, 3 Quentchen 8 Gran grünes Satzmehl, 34 Gran eines Gemenges von phosphorsaurem Kalk und Eiweißstoff, 3 Quentchen 48 Gran Seifenstoff: also 1 Quentchen 29 Gran Verlust.

b. Das reife Gerstenstroh.

§. 848.

In einem Pfunde reifen Gerstenstroh fanden sich bei der chemischen Analyse desselben: 3 Loth 2 Quentchen Wäßrigkeit, 2 Quentchen 10 Gran Eiweißstoff, 5 Loth 4 Gran Seifenstoff, 55 Gran Kieselerde, 22 Loth 2 Quentchen Pflanzenfaser, mit einer geringen Quantität Eiweißstoff und Pflanzenwachs verbunden: also Verlust 51 Gran.

§. 849.

Als Resultate dieser Untersuchung ergiebt sich, daß die grünen Gerstenstengel und das reife Gerstenstroh, in Hinsicht der qualitativen und quantitativen Grundmischung, eine große Uebereinstimmung behaupten. Nur fanden sich die nähern Bestandtheile im Stroh etwas modificirt; der Seifenstoff zeichnet sich durch eine große Bitterkeit und geringere Auflöslichkeit im Alkohol aus, und jene Bitterkeit ist wahrscheinlich die Ursache, warum oft die Milch der mit Gerstenstroh gefütterten Kühe einen bittern Geschmack annimmt.

a) Das reife Stroh enthält etwas mehr Seifenstoff und etwas weniger Eiweißstoff, als die grünen Stengel; und unterscheidet sich auch von den letztern durch den Gehalt an Kieselerde. Die gelbe Farbe des

des Strohes, scheint vom ausgebleichten Wachse abhängig zu seyn.

b) Als nährende Substanzen der grünen Gerstenstengel kommen vorzüglich der Seifenstoff und der Eiweißstoff in Betrachtung; weniger das grüne Satzmehl. Die Pflanzenfaser findet sich hingegen fast unverändert in den Exkrementen der Thiere; vielleicht verdanken diese ihre grüne Farbe dem grünen Satzmehl. Der phosphorsaure Kalk wird wahrscheinlich zur Bildung der Knochen und Hörner verwendet.

c. Die unreifen Gerstenkörner.

§. 850.

Die Körner waren völlig ausgewachsen, ließen sich leicht zerdrücken, und gaben dann eine milchige zähe Flüssigkeit. Zwölf Loth der grünen Gerstenkörner lieferten bei deren chemischen Analyse 1 Loth 3 Quentchen und 40 Gran grüne Hülse (eine Verbindung von grünem Satzmehl, von Pflanzenfaser und von Seifenstoff), 6 Loth 1 Quentchen wässerige Theile, 13 Gran Eiweißstoff mit phosphorsaurem Kalk verbunden, 51 Gran Kolla, 2 Quentchen 40 Gran zuckerartige Substanz, 1 Quentchen 16 Gran Seifenstoff, 7 Quentchen Amylum, 18 Gran Hülsensubstanz und 2 Gran Verlust.

d. Die reifen Gerstenkörner.

§. 851.

Bei der damit angestellten ersten Zergliederung gaben 16 Loth reife Gerstenkörner 7 Quentchen 10 Gran inhärirendes Wasser, 3 Loth Hülse und 11 Loth 50 Gran Mehl zu erkennen.

§. 852.

Dagegen schied man aus 16 Loth Gerstenmehl: 6 Quentchen Wäßrigkeit, 44 Gran Eiweißstoff, 3 Quentchen 20 Gran Schleimzucker, 2 Quentchen 56 Gran Pflanzenschleim, 2 Quentchen 15 Gran Kolla, 10 Loth 3 Quentchen Amylum mit etwas beigemengter Kolla, 9 Gran phosphorsauren Kalk mit etwas Eiweißstoff, und 1 Loth 20 Gran Pflanzenfaser; wobei also ein Verlust von 1 Quentchen 16 Gran statt findet.

§. 853.

Aus den Resultaten dieser Untersuchung gehet hervor, daß das Gerstenmehl mit dem Weizen- und Roggenmehle zwar eine große Aehnlichkeit in der Grundmischung behauptet, wohl aber im quantitativen Verhältniß der nähern Bestandtheile von diesen abweicht. Der Schleimgehalt ist im Roggenmehl größer als im Gerstenmehl; welches wohl auf das frühere Austrocknen des Gerstenbrodes einen bedeutenden Einfluß hat, weil der Schleim die Feuchtigkeit stark an sich hält.

§. 854.

Die Kolla aus Gerstenmehl unterscheidet sich durch geringere Zähigkeit von der des Weizen- und des Roggenmehls: dagegen ist das Gerstenmehl reicher an Schleimzucker als das Weizen- und Roggenmehl; daher auch die Gerste früher fermentirt als der Roggen, und deshalb zur Bierbrauerei geschickter ist. In den unreifen Körnern fanden sich zwar beinahe dieselben näheren Bestandtheile wie in den reifen; sie scheinen aber sämmlich einen mindern Grad von Ausbildung zu besitzen.

a) Nach der von Schrader angestellten Prüfung der erdigen Bestandtheile in den Gerstenkörnern liefern zwei Pfund derselben in ihrer Asche: $66\frac{7}{10}$ Gran Kieselerde, $24\frac{8}{10}$ Gran kohlenstoffsauren Kalk, $25\frac{3}{10}$ Gran kohlenstoffsaure Talkerde, $4\frac{2}{10}$ Gran Thonerde, $6\frac{7}{10}$ Gran Manganoxyd, und $3\frac{8}{10}$ Gran Eisen. Auch hier scheint dem Experimentator der phosphorsaure Kalk entgangen zu seyn.

e. Der Rost auf der Gerste.

§. 855.

Der Rost (Rubigo) besteht in einer Krankheit der Gerste, welche mit dem Brande des Weizens Aehnlichkeit besitzt. Er überfällt die Pflanzen, wenn sie eben im Begriff stehen, ihre Körner auszubilden: die grünen Spelzen einzelner Körner, oder auch aller Körner einer Aehre schwellen an, und werden mit einem schwarzen Pulver angefüllt, das nach dem Zerplatzen der Spelzen als ein feiner Staub vom Winde weggeführt wird.

§. 856.

Jener schwarze Staub röthet im angefeuchteten Zustande das Lackmuspapier, und giebt mit Wasser angeknetet einen Brei, ohne sich aber im siedenden Wasser zu Schleim aufzulösen. Die mit kaltem Wasser gemachte Extraktion schmeckt sauer, setzt beim Verdünsten schwarze Flocken ab, und liefert eine geringe Menge säuerlichen extraktförmigen Rückstand, der freie Phosphorsäure enthält. Diese ganze Substanz scheint blos eine Verbindung von Kohle und freier Phosphorsäure zu seyn.

§. 857.

Jenen Resultaten zufolge ist man berechtigt zu schließen, daß die Bildung des Rostes in der Gerste keinesweges durch darauf geworfenen Saamenstaub von

Pilzen, oder durch Insekten, sondern durch eine vorgegangene verkohlende Zerstörung des mehlartigen Bestandtheils gebildet wird; weil durch die unterbrochene Vegetation Sauerstoff aus der Atmosphäre eingesaugt wird, der, indem er sich dem Wasserstoffe mittheilt, ihn in Wasser umändert, so die Kohle abscheidet, und durch Einwirkung auf den Eiweißstoff die Phosphorsäure erzeugt.

a) Bei dieser Krankheit entsteht in den Blüthen des Getreides der Saat-Brand-Pilz (Uredo segetum, Röhling. Caeoma segetum, Nees von Esenbeck.)

Vierter Artikel.

Bestandtheile des Hafers.

§. 858.

Der Hafer (Avena sativa L.), wovon es gleichfalls mancherlei Spielarten giebt, ist von mir einer Zergliederung unterworfen worden, die späterhin ausführlich bekannt gemacht werden soll. Ich wählte dazu den gemeinen weißen Hafer, weil dieser am häufigsten gebauet und benutzt zu werden pflegt. Er war von mir selbst im ungedüngten Boden auf einem Acker gebauet, auf dem das Jahr vorher Kartoffeln gestanden hatten. Die Körner waren gesund und vollkommen ausgebildet. Der Berliner Scheffel von diesem Hafer wog 54 Pfund; er war also von vorzüglicher Beschaffenheit.

§. 859.

Sechzehn Loth des gedachten Hafers enthielten 1 Loth 1 Quentchen 4 Gran inhärirende Feuchtigkeit, und gaben 9 Loth 1 Quentchen Mehl, nebst 5 Loth 1 Quentchen 56 Gran Hülsen als Kleye. Als

aber sechzehn Loth des gewonnenen Hafermehls zergliedert wurden, gaben mir dieselben an nähern Bestandtheilen zu erkennen: 1 Loth 3 Quentchen einer sehr weichen der Kolla ähnlichen Substanz, 1 Quentchen 20 Gran Eiweißstoff, 2 Loth Pflanzenschleim, 3 Quentchen Schleimzucker, 8 Loth 2 Quentchen Amylum, 1 Loth 25 Gran Fasertheile, 1 Quentchen 5 Gran inhärirende Feuchtigkeit, 45 Gran Verlust.

a) Das Hafermehl zeichnet sich durch specifische Leichtigkeit, eine gelbweiße Farbe und einen schleimig süßlichen Geschmack aus. Es ist leicht lösbar im kochenden Wasser.

b) Was die entfernteren erdigen Bestandtheile des Hafers betrifft, so fand Schrader in der Asche von zwei Pfund Haferkörner: $144\frac{2}{10}$ Gran Kieselerde, $33\frac{15}{20}$ Gran kohlenstoffsauren Kalk, $33\frac{9}{10}$ Gran kohlenstoffsaure Talkerde, $4\frac{5}{10}$ Gran Thonerde, $6\frac{19}{20}$ Gran Manganoxyd, $4\frac{5}{10}$ Gran Eisenoxyd.

Neunte Abtheilung.

Bestandtheile der Hülsenfrüchte.

Erster Artikel.

Bestandtheile der Erbsen.

§. 860.

Eine treffliche Zergliederung der Hülsenfrüchte, welche wir Einhof*) verdanken, hat uns zuerst mit deren Grundmischung näher bekannt gemacht; eine spätere Untersuchung über ähnliche Gegenstände haben Fourcroy und Vauquelin**) geliefert; ich werde hier die vereinigten Resultate ihrer Untersuchungen mittheilen.

*) Einhof chemische Untersuchung der vorzüglichsten Hülsenfrüchte. In Hermbstädt's Archiv der Agrikultur-Chemie, 31 Bd. 18 H. S. 2. 2c.

**) Fourcroy und Vauquelin über das Keimen der Saamen und das Gähren des Mehls. Ebendaselbst S. 174 2c.

a. Das grüne Erbsenkraut.

§. 861.

Das grüne Kraut von gewöhnlichen gelben Garten-Erbsen (Pisum sativum L.), die auf dem Felde in lehmigem Sandboden gewachsen waren, und sich in der besten Periode des Wachsthums befanden, so daß alle Blüthen schon entwickelt waren, und einige derselben bereits Schoten angesetzt hatten, wurde in dem von den Schoten befreiten Zustande der Zergliederung unterworfen, und gab folgende nähere Bestandtheile zu erkennen.

§. 862.

In sechzehn Loth des gedachten Krautes fanden sich 12 Loth 2 Quentchen wäßrige Theile, 53 Gran Amylum, 1 Loth 2 Quentchen 40 Gran Pflanzenfaser, 1 Quentchen 10 Gran grünes Satzmehl, 35 Gran Eiweißstoff, 4 Gran phosphorsaurer Kalk, 2 Quentchen 56 Gran süße Substanz, 25 Gran Seifenstoff, und ein Verlust von 1 Quentchen 17 Gran.

b. Die grünen Schoten der Erbsen.

§. 863.

Sie wurden im völlig ausgewachsenen Zustande angewendet, vorher aber von den darin enthaltenen Saamenkörnern befreiet. Sechzehn Loth derselben lieferten

als nähere Bestandtheile: 13 Loth wäßrige Theile, 1 Loth 1 Quentchen 44 Gran Pflanzenfaser, 1 Quentchen 30 Gran Amylum, 22 Gran grünes Satzmehl, 17½ Gran Eiweißstoff, 3½ Gran phosphorsauren Kalk, 3 Quentchen 12 Gran Schleimzucker, folglich an Verlust 51 Gran.

c. Die Keimfeuchtigkeit der Erbsen.

§. 864.

Keimfeuchtigkeit wird die klare Flüssigkeit genannt, welche sich vor der Ausbildung der Saamenlappen in dem Saamen befindet. Sie wurde aus jungen Erbsen durch mäßiges Ausdrücken abgesondert, und lieferte in sechs Lothen folgende Bestandtheile: 10 Gran Eiweißstoff, 18 Gran Seifenstoff, 2 Quentchen 35 Gran Schleimzucker, das Uebrige bestand in Wäßrigkeit.

d. Die reifen Erbsen.

§. 865.

Sechzehn Loth reife Erbsen zeigten bei der damit vorgenommenen chemischen Zergliederung folgende nähere Bestandtheile: 2 Loth 1 Quentchen wäßrige Theile, 3 Loth 2 Quentchen eines Gemenges aus den äußeren Häuten und einer mehlartigen Faser, 5 Loth 1 Quentchen 5 Gran Amylum, 2 Loth 1 Quentchen 19 Gran animalisch-vegetabilische Substanz (Kolla), 1 Quentchen 6 Gran Eiweißstoff, 1 Quentchen 21 Gran zuckerartige Substanz, 1 Loth 9 Gran Schleim, 11 Gran phosphorsaure Erden; also ein Verlust von 3 Quentchen 49 Gran.

e. Die Asche der reifen Erbsen.

§. 866.

Sechzehn Loth reife Erbsen lieferten, nach vollkommener Einäscherung, nur 1 Quentchen 12 Gran Asche; sie haben also, mit Ausnahme von 2 Loth 1 Quentchen wäßriger Theile (§. 865.), 13 Loth 1 Quentchen 8 Gran verbrennliche Substanz enthalten. Sechs und neunzig Gran jener Asche lieferten, nach dem Auslaugen, 47 Gran salzige Stoffe, welche außer kohlenstoffsaurem Kali, 9 Gran Phosphorsäure, 5 Gran Schwefelsäure, 5,4 Salzsäure und 0,5 Thonerde enthielten. Und 40 Gran des ausgelaugten Rückstandes lieferten: $5\frac{1}{2}$ Gran Kieselerde, $1\frac{2}{3}$ Gran kohlenstoffsauren Kalk, 1 Gran Thonerde, $7\frac{1}{2}$ Gran phosphorsauren Kalk, $2\frac{1}{2}$ Gran Eisenoxyd, und 21 Gran mit Ammonium verbundene phosphorsaure Talkerde; also einen Verlust von $\frac{5}{6}$ Gran.

Zweiter Artikel.

Bestandtheile der Saubohnen.

§. 867.

Von den Saubohnen (Vicia Faba L.) wurde die zu Speisen vorzüglich brauchbare Art angewendet. Sechzehn Loth derselben im reifen Zustande gaben bei der damit vorgenommenen Zergliederung: 2 Loth 2 Quentchen inhärirende Wäßrigkeit, 1 Loth 2 Quentchen 26 Gran Hautsubstanz, 2 Loth 2 Quentchen 10 Gran stärkeartige Faser, nebst Pflanzenfaser, 5 Loth 1 Quentchen 52 Gran Amylum, 1 Loth 2 Quentchen 57 Gran animalisch-vegetabilische

Substanz (Kolla), 31 Gran Eiweißstoff, 2 Quentchen 16 Gran Seifenstoff, 2 Quentchen 57 Gran Schleim, 37½ Gran phosphorsaure Erden, folglich 2 Quentchen 13½ Gran Verlust. Dieser Grundmischung zufolge, müssen solche billig zu den nahrhaftesten Mitteln gerechnet werden.

a) Die Herren Fourcroy und Vauquelin fanden bei ihrer weniger genauen Zergliederung der Saubohnen: blos Amylum, Kolla und sehr wenig Zucker. Aus ihrer Asche sonderten sie Kali, phosphorsaures Kali, phosphorsauren Kalk, phosphorsaure Talkerde, und phosphorsaures Eisen. In der Hülse entdeckten sie Gerbestoff.

Dritter Artikel.

Bestandtheile der Linsen.

§. 868.

Die Linsen (Ervum Lens L., Cicer Lens Willd.), welche der Untersuchung unterworfen wurden, bestanden in der kleinen Art, und waren auf lehmigem Sandboden gewachsen. Sechzehn Loth derselben lieferten an näheren Bestandtheilen: 3 Loth faserige Substanz, 44 Gran Eiweißstoff, 22 Gran phosphorsaure Erden mit wenigem Eiweißstoffe verbunden, 2 Quentchen Seifenstoff, 3 Quentchen 50 Gran Schleim, 5 Loth 3 Quentchen 53 Gran animalisch-vegetabilische Substanz (Kolla), 5 Loth 1 Quentchen Amylum, und 11 Gran Verlust. Jene Grundmischung ist hinreichend, um zu beweisen, daß die Linsen zu den nahrhaftesten Substanzen gerechnet werden müssen.

a) Nach Fourcroy und Vauquelin enthalten die Linsen Amylum, Eiweißstoff, und ein eignes grünes Oel. Die Häute derselben enthalten Gerbestoff

und noch mehr von jenem grünen Oel, das sich durch Alkohol daraus scheiden läßt.

Vierter Artikel.

Bestandtheile der Schminkbohnen.

§. 869.

Die der Untersuchung unterworfenen Schminkbohnen (Phaseolus vulgaris) bestanden in sogenannten Schwertbohnen, und waren im fetten Gartenlande gewachsen. Sechzehn Loth derselben verloren beim gänzlichen Austrocknen 4 Loth am Gewicht, welcher Verlust also in Feuchtigkeit bestand.

§. 870.

Sechzehn Loth trockene Bohnen lieferten an näheren Bestandtheilen: 1 Loth 48 Gran Hautsubstanz, 1 Loth 3 Quentchen 5 Gran stärkeartige Faser, 5 Loth 3 Quentchen Amylum, 2 Loth 1 Quentchen 54 Gran animalisch-vegetabilische Substanz (Kolla), 3 Quentchen 25 Gran eines Gemenges von animalisch-vegetabilischer Substanz mit etwas Amylum und Faser, 2 Quentchen 11 Gran im Alkohol auflösliches Extrakt (Seifenstoff), 3 Quentchen 24 Gran Schleim, 52 Gran Eiweißstoff mit animalisch-vegetabilischer Substanz gemengt.

Vergleichung zwischen den Getreidearten und den Hülsenfrüchten.

§. 871.

Die Resultate der mit verschiedenen Hülsenfrüchten angestellten Untersuchungen zeigen zwar eine gewisse Aehnlichkeit ihrer Grundmischung mit der der Getreidearten; indessen ist nicht aus der Acht zu lassen, daß die

Kolla, welche die Hülsenfrüchte enthalten, in ihren Eigenschaften von der aus den Getreidearten bedeutend abweicht.

§. 872.

Die Kolla aus den Hülsenfrüchten unterscheidet sich von jener aus den Getreidearten durch eine leichtere Lösbarkeit in den Alkalien, und in den Säuren, so wie dadurch, daß solche stets eine nicht davon trennbare freie Säure enthält, die in übersäuertem phosphorsauren Kalk zu bestehen scheint; jene Materie ist daher hier auch, um sie von der gewöhnlichen Kolla zu unterscheiden, mit dem Namen animalisch-vegetabilische Substanz bezeichnet worden.

§. 873.

Die Hülsenfrüchte sind auch außerdem reich an freier Phosphorsäure, die sich schon beim Auswaschen des Mehls daraus absondert. Der Schleim, den man daraus gewinnt, zeichnet sich durch einen salzigen Geschmack aus, und durch das Einäschern, und Auslaugen der daraus erhaltenen Asche, liefert dieselbe phosphorsaures und schwefelsaures Kali.

§. 874.

Jene eigene animalisch-vegetabilische Substanz in den Hülsenfrüchten ist es auch, welche, wenn sie mit Wasser gekocht werden, das viel kohlenstoffsauren Kalk gelöst enthält, mit dem Kalke erhärtet, und hierdurch nicht nur im Wasser, sondern selbst in den Alkalien unauflöslich wird, welches ohnstreitig seinen Grund in der Phosphorsäure hat, die sich mit dem Kalke aus dem Wasser zum unauflöslichen Salze verbindet.

§. 875.

Vermöge der bedeutenden Quantität von animalisch-vegetabilischer Substanz, welche die Hülsenfrüchte enthalten, gehen dieselben auch gleich den Animalien leicht in Fäulniß über; und überhaupt ist die Grundmischung derselben von solcher Art, daß sie als Produkte der natürlichen Vermengung von animalischen und vegetabilischen Stoffen angesehen werden müssen; daher dieselben auch sowohl für Menschen als für andere Thiere die kräftigsten Nahrungsmittel darbieten.

Zergliederung einer Mehlart.

§. 876.

Um das Mehl der Getreidearten und der Hülsenfrüchte zu zergliedern, bindet man eine abgewogene Quantität desselben in ein Stückchen gebleichte Leinwand, und knetet das Mehl in einer Schüssel unter destillirtem Wasser, das so oft erneuert werden muß, bis solches nicht mehr getrübt wird. Was hiebei in der Leinwand zurückbleibt, ist Kolla, sie wird getrocknet und gewogen. Aus dem Wasser, womit das Mehl ausgeknetet worden ist, lagert sich nun das Amylum; es wird mit Wasser ausgesüßt, getrocknet und gewogen. Das Klare, von dem Amylum gesonderte Fluidum, wird nun in einem zinnernen Kessel zum Sieden erhitzt; es gerinnet ein Theil der Substanz, diese ist der Eiweißstoff. Er wird durch ein Filtrum abgesondert, getrocknet und gewogen. Das übrige Fluidum wird nun nach und nach zur Trockne abgedunstet. Die trockne Masse ist ein Gemenge von Schleimzucker und von Gummi oder Pflanzenschleim.

Durch die Digestion mit mäßig starkem Weingeiste wird der Schleimzucker daraus extrahirt, da denn der Gummi ungelöst zurück bleibt.

Zehnte Abtheilung.

Bestandtheile der Kartoffeln.

§. 877.

Die Kartoffel (Solanum tuberosum L.) ist von langen Zeiten her als ein nützliches Nahrungsmittel für Menschen und Thiere anerkannt worden; über die Grundmischung derselben konnte indessen nur eine zweckmäßig angestellte chemische Zergliederung entscheiden, weil es ohne diese nicht möglich war, eine Vergleichung ihrer näheren Bestandtheile, mit denen der Getreidearten und der Hülsenfrüchte, so wenig in qualitativer als quantitativer Hinsicht machen zu können.

§. 878.

Die chemische Zergliederung der Kartoffeln ist in neueren Zeiten durch Pearson, Einhof und Pfaff auf eine sehr genaue Art veranstaltet worden; aber es ist mit Wahrscheinlichkeit vorauszusetzen, daß sowohl die Art der ausgesetzten Kartoffeln, als auch die Natur des Erdreichs, die Wahl des Düngers, so wie die Witterung auf die Grundmischung der Kartoffeln einen wichtigen Einfluß haben müssen, welcher, wo nicht das qualitative, doch das quantitative Verhältniß der näheren Bestandtheile bedeutend abändert, welches zu entscheiden also noch spätern Untersuchungen aufbehalten werden muß.

§. 879.

Herr Georg Pearson*) bediente sich zu seiner

Untersuchung der Nierenkartoffeln (Kidney patatoes). Hundert Theile von der äußern Schale befreiete Kartoffeln gaben ihm zu einer Zeit 0,68 Wasser, und 0,32 Mehl; zu einer andern erhielt er daraus 0,72 Wasser, und 0,28 Mehl.

*) G. Pearson Beobachtungen über die Bestandtheile der Kartoffeln. In Hermbstädt's Archiv der Agrikultur-Chemie ꝛc., 1r Bd. S. 137 ꝛc.

§. 880.

Jene 0,32 Kartoffelmehl gab bei einer fortgesetzten Zergliederung an näheren Bestandtheilen 0,17 Amylum, 0,09 fadenartige Pflanzenfaser, und 0,06 Schleim. Uebrigens fand Pearson darin auch noch eine sehr geringe Quantität Kali, und ein eignes ätherisches Oel, und in dem frisch gepreßten Safte der Kartoffeln Spuren einer Säure. Die Asche der Kartoffeln, von welcher aus 1000 Theilen nur 15 erhalten wurden, gab ihm Eisenoxyd, Manganoxyd, phosphorsauren Kalk, Talkerde und salzsaures Natron.

Erster Artikel.

Weiße Kartoffeln mit rother Schale.

§. 881.

Einhof *), der die Analyse der Kartoffeln viel weiter verfolgt hat, als sein Vorgänger Pearson, fand in 32 Loth roher Kartoffeln mit rother Schale, die auf einem magern Kalklehmboden gebauet waren, folgende nähere Bestandtheile: 4 Loth 3 Quentchen 13 Gran Amylum, 1 Quentchen 47 Gran Eiweißstoff, 1 Loth 1 Quentchen 12 Gran Schleim, und 2 Loth 1 Quentchen faserige Substanz, die mit dem Amylum Aehnlichkeit hat; wonach also in einem Pfunde

der rohen von der äußern Schale befreieten Kartoffeln 23 Loth und 48 Gran Wasser enthalten sind.

a) Wurden die rohen Kartoffeln in kleine Scheiben zerschnitten, und an der Luft getrocknet, so ließen 100 Theile 25 trockne Substanz zurück.

*) Einhof chemische Untersuchung der Kartoffeln rc. In Hermbstädt's Archiv der Agrikultur-Chemie, 2r Bd. S. 3. rc.

§. 882.

Bei einer Untersuchung des aus gefrornen Kartoffeln geschiedenen Saftes, in Hinsicht der darin befindlichen freien Säure, fand sich, daß solche aus Weinsteinsäure und Phosphorsäure gemengt war. Durch die Einäscherung von 8 Loth trockenen Kartoffeln wurden 96 Gran scharf alkalisch schmeckende Asche gewonnen, die, wie die fernere Zergliederung lehrte, aus 64 Gran Kali (worin außer der Kohlenstoffsäure auch noch $10\frac{1}{4}$ Gran Phosphorsäure, $3\frac{1}{2}$ Gran Schwefelsäure und 2 Gran Salzsäure im neutralisirten Zustande enthalten waren) und aus 35 Gran Erden und Metalloxyden bestanden, wovon 30 Gran, die der Untersuchung unterworfen wurden, nur $2\frac{1}{2}$ Gran Kieselerde, 6 Gran Kalk, 4 Gran Thonerde und 7 Gran Talkerde mit Mangan und Eisenoxyd verbunden enthielten.

Zweiter Artikel.

Große rothe Viehkartoffeln.

§. 883.

Eine chemische Zergliederung der großen rothen Viehkartoffeln gab in 100 Theilen 78 Theile wäßrige Substanz und 22 Theile trockene Masse zu.

erkennen; 32 Loth dieser Kartoffeln im rohen Zustande enthielten 4 Loth 30 Gran Amylum, 1 Loth 3 Quentchen 40 Gran Fasersubstanz, und 55 Gran Eiweißstoff.

Dritter Artikel.

Nierenkartoffeln.

§. 884.

Hundert Theile Nierenkartoffeln bestanden aus $81\frac{1}{3}$ Wäßrigkeit und $18\frac{2}{3}$ trockener Substanz; 32 Loth derselben lieferten: 2 Loth 3 Quentchen 40 Gran Amylum, 66 Gran Eiweißstoff, und 2 Loth 3 Quentchen 20 Gran faserige Substanz. Die Abweichung im quantitativen Verhältniß dieser näheren Bestandtheile gegen das von Pearson (§. 879.) gefundene muß ohnstreitig darin gesucht werden, daß die hier untersuchten Nierenkartoffeln schon ausgeartet waren.

Vierter Artikel.

Zuckerkartoffeln.

§. 885.

Die Zuckerkartoffeln enthielten in 100 Theilen: $74\frac{2}{3}$ Wäßrigkeit und $25\frac{1}{3}$ trockene Substanz; 32 Loth derselben gaben bei der damit angestellten Zergliederung: 4 Loth 3 Quentchen 20 Gran Amylum, 2 Loth 2 Quentchen 30 Gran Fasersubstanz, und 54 Gran Eiweißstoff zu erkennen.

a) Ich selbst baue jetzt vierzehn verschiedene Spielarten von Kartoffeln, die in ihrer Form, so wie in der Farbe und in dem Geschmack sehr von einander abweichen. Sie sollen gelegentlich sämmtlich von mir untersucht, und die Resultate meiner Untersuchung in meinem

nem Archive der Agrikultur-Chemie bekannt gemacht werden.

Fünfter Artikel.

Bestandtheile der Kartoffeln unter verschiedenen Zuständen.

a. Gefrorne Kartoffeln.

§. 886.

Durch das Gefrieren der Kartoffeln wird ihr Lebensprincip getödtet, und die gefrornen Kartoffeln erleiden, wenn solche einer mittlern Temperatur ausgesetzt werden, eine auf einander folgende weinige, saure und faule Gährung, bei welcher letzteren solche zu einer schwarzen stinkenden Materie zerfließen.

§. 887.

Die gefrornen Kartoffeln besitzen gemeiniglich einen süßern Geschmack als vorher. Daß hiebei eine Erzeugung von Zucker vorgehet, ist gewiß; unter welchen Umständen aber jene Erzeugung erfolgt, dies hat Einhof (a. a. O. S. 30.) zuerst ausgemittelt. Seinen Erfahrungen gemäß sehen wir, daß Kartoffeln, die bei einer Temperatur von 10° unter Null hart gefroren sind, keine Spur Zucker enthalten; dahingegen die Kartoffeln, ohne zu erstarren, einer Temperatur von —4° ausgesetzt werden können, wobei, so wie bei einer Temperatur, die dem Gefrierpunkte nur nahe kommt, die Erzeugung des Zuckers darin von statten geht.

§. 888.

Während diese Zuckerbildung vorgehet, werden die Kartoffeln weich, sie nehmen einen süßen Geschmack an, und ihre Temperatur ist höher als die der sie umgeben-

den Atmosphäre: ein Beweis, daß eine Wärmeabsonderung hierbei statt findet; welches sich auch dadurch bestätigt, daß solche oft, wenn die Temperatur der Atmosphäre viel niedriger ist, dennoch nicht leicht erfrieren, wenn die Bildung der Süßigkeit einmal begonnen hat.

§. 889.

Legt man die im Süßwerden begriffenen Kartoffeln abwechselnd einer Temperatur von 8 bis 12° unter, und 1 bis 2° über Null aus, so wird diese Süßigkeit auffallend vermehrt. Endlich dringt ein süßer Saft aus ihrer äußeren Schale hervor, der nach einiger Zeit eine syrupartige Consistenz annimmt. Bald darauf stellet sich aber eine Fermentation ein, sie erscheinen jetzt abgestorben, und hier findet nun keine Zuckerbildung mehr statt.

§. 890.

Die Erzeugung des Zuckers in den Kartoffeln ist ein Resultat ihrer Lebensthätigkeit im gemilderten Zustande: denn im Oktober und November, wo das Lebensprincip der Kartoffel seine größte Energie behauptet, findet jene Zuckerbildung nicht statt; wohl aber im Januar und Februar, und selbst gegen das Frühjahr, wenn die Keime noch nicht entwickelt sind.

§. 891.

Werden die süßgewordenen Kartoffeln zergliedert, so liefern solche noch dieselbe Quantität an Amylum, an Fasersubstanz, und an Eiweißstoff, als vorher; aber die Quantität des Schleims ist vermindert, und dieser ist es also, auf dessen Kosten die Erzeugung des Zuckers in den Kartoffeln vorgehet.

b. Gekochte Kartoffeln.

§. 892.

Werden die Kartoffeln mit Wasser bis zur gewöhnlichen Gahre gekocht, so erleiden sie dabei einen Verlust von 1 bis $1\frac{1}{2}$ Procent. Werden sie hingegen durch Wasserdämpfe gekocht, so findet kein Verlust im Gewichte statt. Einige derselben zeichnen sich im gekochten Zustande durch einen süßern Geschmack von andern aus, und aus diesen preßt sich beim Drücken ein süßer syrupartiger Saft aus.

§. 893.

32 Loth in dünne Scheiben zerschnittene gekochte Kartoffeln gaben nach dem Austrocknen 9 Loth einer harten brüchigen Substanz von röthlicher Beschaffenheit und völlig glasigem Bruche, welche im zerriebenen Zustande ein gelblich-weißes Mehl darstellte.

§. 894.

Werden die gekochten Kartoffeln zu Brei zerrieben und derselbe mit kaltem Wasser ausgewaschen, so löset dieses eine geringe Quantität Pflanzenschleim daraus auf. Der ausgewaschene Brei läßt kein Amylum aus sich abscheiden; auch löst derselbe sich durchs Kochen nicht zu Schleim auf.

a) Die wesentlichen Veränderungen, welche die Kartoffeln durchs Kochen erleiden, scheinen also blos darin zu bestehen, daß zwischen dem Amylum, dem Eiweißstoffe und der Fasersubstanz eine so innige Verbindung erfolgt ist, daß das Produkt derselben nun nicht mehr im Wasser lösbar seyn kann.

c. Gekeimte Kartoffeln.

§. 895.

Acht Stück vorher gewogene Kartoffeln wurden,

um solche keimen zu lassen, in einem Kasten mit feuchten Sande eingeschlossen, in ein warmes Zimmer gesetzt. Nach der Bildung der Keime wogen sie mehr als vorher, und die Gewichtszunahme stand fast mit dem Gewichte des Keims in Verhältniß. Diese Kartoffeln zeigten aber weder bei der Entstehung, als nach der erfolgten Ausbildung des Keims eine Süßigkeit: es gehet also hier etwas ganz anderes vor, als beim Keimen des Getreides.

§. 896.

$31\frac{1}{2}$ Loth der von den Keimen befreieten Kartoffeln lieferten bei der damit angestellten Zergliederung: 4 Loth 3 Quentchen 7 Gran Amylum, 1 Quentchen 36 Gran Eiweißstoff, 2 Loth 34 Gran Fasersubstanz, und 1 Loth 40 Gran Schleim; folglich waren 23 Loth 1 Quentchen und 3 Gran Wasser darin enthalten.

§. 897.

Als 8 Loth Kartoffelkeime der Zergliederung unterworfen wurden, lieferten dieselben an näheren Bestandtheilen: $7\frac{1}{2}$ Gran Amylum, 8 Gran Eiweißstoff, 64 Gran Schleim, 54 Gran Fasersubstanz, und folglich 7 Loth 1 Quentchen $46\frac{1}{2}$ Gran Wasser. Die Keime scheinen fast ganz aus der Fasersubstanz der Kartoffeln gebildet zu werden.

§. 898.

Jene Resultate lehren uns, daß die Kartoffeln zwar von den Getreidearten darin abweichen, daß sie keine eigentliche Kolla, dagegen aber Eiweißstoff enthalten, der doch nur mehr in der Form als in der Grundmischung von der Kolla verschieden ist. Sie müssen also ein gutes nahrhaftes Mittel sowohl für

Menschen als für andere Thiere ausmachen. Ihre Nutzanwendung zur Bereitung der Kartoffelstärke, so wie zur Branntweinbrennerei wird weiterhin näher erörtert werden.

Zergliederung der Kartoffeln.

§. 899.

Um die Zergliederung der Kartoffeln zu veranstalten, wiegt man eine beliebige Quantität derselben genau ab, trennet die äußere Schale von dem mehligen Kern, schneidet den letztern in dünne Scheiben, und trocknet jeden Theil für sich in warmer Luft vollkommen aus. Der Gewichtsverlust zeigt die Quantität der den Kartoffeln natürlich inhärirenden Feuchtigkeit. Das Gewicht der getrockneten Rückstände giebt den Gehalt der Schale, so wie den des mehligen Kerns an.

§. 900.

Man reibt nun eine andere abgewogene Portion frische Kartoffeln, mittelst einem silbernen oder stark verzinneten eisernen Reibeisen klein, ohne sie vorher zu schälen, presset aus dem zerriebenen den Saft in einer zinnernen Presse so vollkommen wie möglich aus, bindet den Rückstand in ein Stückchen gebleichte Leinwand, und knetet solches so oft unter destillirtem Wasser aus, bis dieses nicht mehr davon getrübt wird. Was in der Leinwand zurück bleibt, ist der Faserstoff der Kartoffeln, der stets noch mehlartiges Wesen fest mit sich verbunden hält. Er wird getrocknet und gewogen, und das Gewicht der trocknen Schalen (§. 899.) davon abgezogen. Aus dem Waschwasser lagert sich das

Amylum, das ausgesüßt, getrocknet und gewogen wird. Das übrige klare Fluidum wird in einem zinnernen Kessel zum Sieden erhitzt, da denn der darin zertheilte Eiweißstoff gerinnet. Er wird daraus abgesondert, getrocknet und gewogen. Das übrige Fluidum wird gelinde zur Trockne abgedunstet, es stellt nun den Schleim dar. Der zuerst gedachte durch Auspressen der zerriebenen Kartoffeln gewonnene Saft enthält ein Gemenge von Weinsteinsäure und von Phosphorsäure, die nur schwer getrennt werden können, mit einem farbigen Stoffe verbunden.

Eilfte Abtheilung.

Bestandtheile der Rüben- und Betenarten, so wie der übrigen Wurzelgewächse.

§. 901.

Die Zergliederungen, welche bisher mit den Rüben- und Betenarten, so wie mit den übrigen Wurzelgewächsen angestellt worden sind, waren so oberflächlich, daß man höchstens die Qualität ihrer näheren Bestandtheile, weniger aber das quantitative Verhältniß derselben daraus entnehmen kann, daher ich es unternommen, einige selbst zu zergliedern, andre sind vom verstorbenen Crome zergliedert worden.

§. 902.

Die Rüben- und Betenarten sind sämmtlich so reich an beigemengten Wassertheilen, daß der wäßrige Antheil gemeiniglich 80 bis 82 Procent darin ausmacht, so daß die trockene Substanz nur 18 bis 20 Procent beträgt. Die näheren Bestandtheile, welche die trockene Masse bilden, bestehen: 1) in Zuckerstoff, der in

einigen nur die Form des Schleimzuckers besitzt; 2) in Eiweißstoff, den sie ziemlich reichlich enthalten; 3) in mehlartigem Wesen, welches, wenn sie gekocht werden, eine schleimartige Beschaffenheit annimmt; 4) in Glycion; 5) in Aepfelsäure, welche das Bindungsmittel zwischen dem Eiweißstoffe und den zuckerartigen Theilen auszumachen scheint; aber viele von ihnen enthalten auch äpfelsaures Ammonium nebst salzsaurem und salpetersaurem Kali, das letztere vorzüglich dann, wenn sie auf einem mit Pferdemist oder Schaafmist frisch gedüngten Boden gewachsen sind: so wie sie endlich noch ein eignes riechbares Wesen enthalten, von welchem es noch nicht ausgemittelt ist, ob dasselbe in einem ätherischen Oele, oder in einem andern ätzenden riechbaren Stoffe besteht.

Erster Artikel.

Bestandtheile der Runkelrüben.

§. 903.

Die Runkelrübe (Beta cicla altissima) auch Burgunder Rübe gennant, kommt in vier verschiedenen Varietäten vor, die auch eben so wieder, wenn gleich nicht im qualitativen, doch im quantitativen Verhältniß der oben genannten näheren Bestandtheile differiren, wenn sie auch auf einerlei Boden gewachsen, und mit einerlei Düngungsmittel kultivirt worden waren. *) Dahin gehören:

a) Die durchaus weiße Runkelrübe mit weißer Schale und weißem Fleische.

b) Die Runkelrübe mit gelber Schale und weißem Fleische.

c) Die Runkelrübe mit rother Schale und weißem Fleische.

d) Die Runkelrübe mit rother Schale und weißem Fleische, das mit rothen Ringen durchwachsen ist.

*) Sigism. Friedr. Hermbstädt's Anleitung zur prakt. ökonom. Fabrikation des Zuckers und eines brauchbaren Syrups aus Runkelrüben ꝛc. Berlin 1811. S. 7 ꝛc.

§. 904.

Um das quantitative Verhältniß der näheren Bestandtheile in den Runkelrüben zu bestimmen, habe ich mich der letztgenannten Spielart bedient, da diese am häufigsten als Viehfutter gebauet wird. Die damit angestellete Zergliederung, deren weitläuftigere Erörterung an einem andern Orte gegeben werden soll, hat mir folgende Resultate dargeboten:

a) Hundert Theile dieser Runkelrüben, die in mit Kuhmist mäßig gedüngtem sandigem Lehmboden von mir selbst gezogen worden waren, gaben, in Scheiben zerschnitten und in der warmen Luft stark ausgetrocknet, 80 Theile verdunstbare Wäßrigkeit und 20 Theile trockne Substanz.

b) Hundert Theile derselben Runkelrüben, die einer vollständigen Zergliederung unterworfen wurden, gaben dagegen an näheren Bestandtheilen: 80 Theile Wäßrigkeit, 4,5 kristallisirbaren Zucker, 3,5 Schleimzucker mit Glycion verbunden, 1,25 Pflanzeneiweiß, 1,25 gummiartigen Schleim, 0,50 ätzenden Stoff und verschiedene Salze, 6,25

trockne Faser, die etwas Amylum, nebst Eiweißstoff und Pflanzenfaser enthielt; wobei also ein Verlust von 0,75 statt gefunden hat.

§. 905.

Mit den Runkelrüben in der Grundmischung ziemlich übereinstimmend, und nur im quantitativen, keinesweges im qualitativen Verhältniß der nähern Bestandtheile davon verschieden, sind auch:

a) Der gemeine weiße Mangold (Beta vulgaris alba).

b) Die gemeine rothe Rübe (Beta vulgaris rubra).

Zweiter Artikel.

Bestandtheile der Mohrrüben.

§. 906.

Die Mohrrübe (Daucus Carota), auch gelbe Möhre genannt, gehört zu den Doldengewächsen. Sie wächst eigentlich wild in den Wäldern, wird aber gewöhnlich kultivirt. Mit dergleichen im Gartenlande kultivirten Mohrrüben ist die Zergliederung von mir angestellt worden, deren weitläuftigere Beschreibung anderwärts erörtert werden soll. Als Resultate der Zergliederung habe ich gefunden:

a) Hundert Theile gute gelbe Mohrrüben lassen beim völligen Austrocknen 80 Theile Wäßrigkeit von sich, und es bleiben 20 Theile trockne Substanz zurück.

b) Hundert Theile vollkommen zergliedert, lieferten an nähern Bestandtheilen: 80 Theile verdunstbare Wassertheile, 6,30 nicht kristallisir-

baren Schleimzucker mit wenigem Glycion verbunden; 1,75 gummiartigen Schleim, 1,10 Eiweißstoff, 0,35 gerinnbares ätherisches Oel, 1,50 Manna ähnliche Substanz, 9,00 Fasersubstanz, die außer der reinen Pflanzenfaser auch etwas Amylum und Pflanzeneiweiß eingemengt hält.

Dritter Artikel.

Bestandtheile der Pastinakwurzeln.

§. 907.

Die Pastinakwurzel (Pastinaca sativa) gehört gleichfalls zu den Doldengewächsen; sie wächst bei uns auf Wiesen und Triften, besonders gern an Wassergräben gleichfalls wild, wird aber auch in Gärten kultivirt. Sie ist erst in neuern Zeiten als Futter für milchende Kühe eingeführt worden. Eine chemische Zergliederung dieser Wurzel hat uns Crome*) geliefert, woraus folgendes als Resultat hervorgehet:

a) Hundert Theile frische Pastinakwurzel gaben an nähern Bestandtheilen: 79,45 Procent Wassertheile, 1,76 Amylum von grauer Farbe, 2,09 Eiweißstoff, 5,47 Schleimzucker, 3,57 Schleim und Seifenstoff, 7,66 Faser (woraus noch 2,54 Gummi- und Extraktivstoff geschieden wurden); also kein Verlust.

b) Wird die Wurzel mit Wasser destillirt, so gewinnt man daraus auch eine geringe Menge eines stark riechenden ätherischen Oels, dem sie ihren Geruch verdankt.

c) Eine mit den Blättern der Pastinakpflanze angestellte Zergliederung lehrte Crome **) als nähere Bestandtheile derselben kennen, in hundert Theilen: 79 Procent Wassertheile nebst etwas ätherischem Oel, 3,22 grünes Satzmehl, 0,60 Eiweißstoff, 0,27 mit Faser durchdrungene wachsartige Substanz, 7,85 Extraktivstoff mit Schleim und Schleimzucker verbunden, 9,06 Pflanzenfaser.

*) Crome chemische Untersuchung der Pastinakwurzel. In Hermbstädt's Archiv der Agrikultur-Chemie ꝛc. 4r Bd. 2s H. 1810. S. 337 ꝛc.

**) Cromes Untersuchung der Pastinakblätter. In Hermbstädt's Archiv der Agrikultur-Chemie, 6r Bd. 2s H. 1815. S. 265 ꝛc.

§. 908.

Mit der Pastinakwurzel in der Grundmischung ziemlich übereinkommend, oder doch im wesentlichen nur wenig davon verschieden, mögten wohl auch nachfolgende Wurzeln sämmtlich zu den Doldengewächsen gehörig seyn, und könnten daher auch eben so gut als Futtergewächse fürs Vieh benutzt werden, als sie schon, wenigstens viele von ihnen, von Menschen genossen werden; nämlich:

a) Die Wurzel vom Sellerie oder Eppichwurzel (Apium graveolens).

b) Die Petersilienwurzel (von Apium Petroselinum).

c) Die Zuckerwurzel (von Sium Sisarum).

d) Die Wurzel vom Kümmel (Carum Carvi).

e) Der Anies (Pimpinella Anisum).

f) Der Fenchel (Anethum Föniculum).

g) Der Dill (Anethum graveolens).

h) Der Koriander (Coriandrum sativum).

i) Die gemeine Bibernell (Pimpinella Saxifraga).

k) Die schwarze Bibernell (Pimpinella nigra).

l) Die große Bibernell (Pimpinella magna).

m) Die zerschnittene Bibernell (Pimpinella dissecta).

n) Der wilde Angelik (Angelica sylvestris).

o) Die kümmelblättrige Silge (Selinum Carvifolia).

p) Der wohlriechende Körbel (Scandix odorata L. Myrrhis odorata Roth.).

q) Die petersilienartige Hirschwurzel (Athamanta Oreoselinum).

§. 909.

Alle hier genannte Doldenpflanzen, die größtentheils im nördlichen Deutschland wild wachsend gefunden werden, dienen als Nahrungsmittel fürs Vieh, sowohl das Kraut als die Wurzel von selbigen; welche letztere, wenn jene Pflanzen kultivirt werden, gleich den Mohrrüben und den Pastinaken, eine weit größere Ausdehnung erhält. Sie verdienen daher sämmtlich in dieser Hinsicht chemisch analysirt zu werden.

a) Mehrere jener Gewächse zeigen eine außerordentliche Milch absondernde Kraft, wenn solche den Kühen als Futter gereicht werden.

b) Die Bibernellarten, welche hier aufgeführt sind, dürfen nicht mit derjenigen Pflanze verwechselt werden, welche unter dem Namen Pimpinelle bei den Landwirthen so allgemein bekannt ist, und zum Futter der Schaafe angebauet wird. Der wahre Name von dieser ist Becherkraut (Poterium Sanguisorba), sie hat blos in ihren Blättern einige Aehnlichkeit mit den Bibernellarten.

Zwölfte Abtheilung.

Bestandtheile der Schotengewächse.

§. 910.

Die Schotengewächse (Cruciatae. Siliquosae, d. i. die Pflanzen mit kreutzförmigen Blüthen) dürfen nicht mit den früher erörterten Hülsenfrüchten (Papilionaceae Leguminosae, d. i. den Gewächsen mit Schmetterlingsblumen) verwechselt werden. Wir kennen von selbigen als Gegenstände, die als Futtergewächse fürs Vieh in der Landwirthschaft gebraucht werden, besonders die Turnips oder Wasserrübe, die schwedische Rübe oder Rota baga, und die Kohlrübe, deren Saamen oder Früchte in Schoten eingeschlossen sind. Die Resultate der von mir damit angestellten Zergliederung sollen hier mitgetheilt werden; die ausführlichere Beschreibung meiner Zergliederung wird an einem andern Orte geliefert werden.

Erster Artikel.

Bestandtheile der Wasserrübe.

§. 911.

Die Wasserrübe, auch Turnips und gemeine weiße Rübe genannt, besteht in der Wurzel des Rübenkohls (Brassica Rapa L.); sie macht ein Nahrungsmittel für Menschen und Hausthiere aus. Die chemische Zergliederung dieser Rüben, welche von mir selbst in der Roggenstoppel kultivirt worden waren, zeigte in hundert Theilen 79 Procent verdunstbare Wäßrigkeit, und an anderweitigen Stoffen: 8 Procent Schleimzucker, mit Glycion gemengt, 2,5 gummiartigen Schleim, 2,5 Ei-

weißstoff, eine nicht bestimmbare Quantität eines flüchtigen riechbaren Stoffes, 1,5 salzige Materien, 7,2 Pflanzenfaser mit Amylum verbunden; Verlust 0,3, welcher Verlust wohl mit in dem verflüchtigten ätzenden Wesen gegründet ist.

Zweiter Artikel.

Bestandtheile der schwedischen Rübe.

§. 912.

Die gelbe schwedische Rübe, in Schweden Rota baga genannt, scheint eine Varietät der nachfolgenden Kohlrübe auszumachen, mit welcher solche die größte Aehnlichkeit hat, nur daß sie größer wird und sich durch eine gelbe Farbe auszeichnet. Sie bietet für Menschen und milchende Kühe ein sehr kraftvolles Nahrungsmittel dar. Die von mir der Untersuchung unterworfenen hatte ich selbst in gutgedüngtem Gartenlande gezogen. Hundert Theile derselben gaben mir, mit Inbegriff der natürlichen inhärirenden verdunstbaren Wäßrigkeit, an nähern Bestandtheilen zu erkennen: 80 Procent Wassertheile, 9 Procent Schleimzucker mit Glycion verbunden, 2 Procent Eiweißstoff, 3 Procent gummiartigen Schleim, eine nicht bestimmbare Quantität flüchtiges riechbares Wesen; 0,5 salzige Stoffe, nebst 5,3 Pflanzenfaser mit wenig Amylum vereinigt; wobei ein Verlust von 0,2 statt fand.

Dritter Artikel.

Bestandtheile der Kohlrüben.

§. 913.

Die Kohlrübe (Brassica oleracea Napobrassica)

auch Unterkohlrabi genannt, welche mit dem Oberkohlrabi (die Wurzel von Brassica oleracea gongylodes) nicht verwechselt werden darf, die gewöhnlich nur von Menschen genossen wird, ist gleich der vorigen ein kräftiges nährendes Futter fürs milchende Vieh. Die der Zergliederung unterworfenen Kohlrüben waren von mir selbst auf gutem lockerm mäßig gedüngtem Felde gebauet. Sie gaben an nähern Bestandtheilen zu erkennen in hundert Theilen: 78 Procent verdunstbare Wassertheile, 9 Procent Schleimzucker mit Glycion und einem eigenen rübenartig riechenden und scharf schmeckenden Wesen gemengt, 2,50 Eiweißstoff, 3,50 gummiartigen Schleim, 0,50 salzige Materien, 6 Pflanzenfaser mit Amylum gemengt, 0,50 Verlust. Sie kommen daher in ihrer Grundmischung der Rota baga am nächsten.

§. 914.

Jene Schotengewächse, von welchen bald die fleischige Wurzel, bald das Kraut zur Nahrung der Menschen und Thiere angewendet wird, deren Saamen auch benutzt werden kann, um ein brauchbares Oel zum Brennen daraus zu schlagen, verdienen daher sämmtlich aus diesem Gesichtspunkte chemisch zergliedert zu werden. Von den Kohlarten (Brassicae) gehören hierher, außer den schon erörterten, noch folgende:

a) Der Grünkohl oder Braunkohl (Brassica oleracea viridis).

b) Der Weißkohl (Brassica oleracea capitata).

c) Der Wirsing- oder Savojerkohl (Brassica oleracea sabauda).

d) Der Blumenkohl (Brassica oleracea botrytis).

Sie sollen mit der Zeit sämmtlich von mir zergliedert werden.

Dreizehnte Abtheilung.

Bestandtheile der sogenannten Futterkräuter, des Klees, der Luzerne, des Spergels ꝛc.

§. 915.

Die oben genannten Futterkräuter, welchen billig auch noch die verschiedenen Grasarten angereihet werden müssen, machen so wichtige Gegenstände für den Landwirth aus, daß sie schon längst verdienet hätten, aus dem agronomischen Gesichtspunkte chemisch zergliedert zu werden, um ihre Grundmischung, so weit solche von den nähern Bestandtheilen abhängig ist, näher kennen zu lernen. Jetzt verdanken wir eine Zergliederung derselben dem verdienstvollen, für die Wissenschaften viel zu frühe verstorbenen Crome, deren Resultate hier mitgetheilt werden sollen. Was andere Chemiker früher über diesen Gegenstand geliefert haben, ist entweder unter aller Kritik, oder sie sind dabei von ganz unrichtigen Gesichtspunkten ausgegangen, so daß die Resultate ihrer Arbeiten von keinem Werthe für den Landwirth sind.

a) So hat Rössig*) eine chemische Zergliederung des spanischen Klees geliefert, nach welcher derselbe aus vieler wäßriger Feuchtigkeit, aus einem salzig flüchtigen alkalischen Liquor, aus etwas Oel, aus einigen Erden und aus etwas Kali bestehen soll. Wer kann solche Angaben für etwas anders, als für Beweise einer totalen Unwissenheit in der chemischen Analyse ansehen?

b)

b) Westrumb**) hat zwar eine bessere, seinem chemischen Scharfsinne angemessenere Zergliederung des spanischen Klees geliefert, aber er ist dabei nicht von dem agronomischen Gesichtspunkte ausgegangen, von welchem hätte ausgegangen werden müssen. Seiner Untersuchung zufolge bestehen 2 Pfund brabanter Klee, frisch in der Blüthe zergliedert, aus 8 Loth fadem, bitterlich-süßem Extrakt, vielem Wasser, Weinstein, weinsteinsaurem Kalk, schwefelsaurem Kali, Gummi, Harz, salzsaurem Kali, Thonerde, Kieselerde und Eisenoxyd; auf die Erforschung des Eiweißstoffes, der Kolla, der Pflanzenfaser ꝛc. ist gar nicht Rücksicht genommen worden.

*) D. C. G. Rössig, ökonomisch-physikalisch-chemische Abhandlung über den spanischen Klee. Leipzig 1788.

**) J. F. Westrumb, kleine physik. chem. Abhandlungen. Leipzig 1788 S. 103 ꝛc.

Erster Artikel.

Bestandtheile der Luzerne.

§. 916.

Die Luzerne (Medicago sativa), deren Zergliederung wir Crome*) verdanken, war auf einem vor ihrem Anbau rigolten sandigen Lehmboden kultivirt, und hatte bereits drei Jahre gestanden. Sie befand sich in der besten Periode ihres Wachsthums in der Blüthe. Sie wurde nahe über der Wurzel abgeschnitten und so, Stängel, Blätter und Blüthen mit einander gemengt, der Zergliederung unterworfen. Als Resultat dieser Untersuchung ergab sich, daß hundert Theile frische Luzerne an nähern Bestandtheilen enthalten: 75 verdunstbare Wäßrigkeit, 2,20 grünes Satzmehl, 1,86 Eiweißstoff, 0,18 braunes Harz, 0,78 Schleimzucker, 4,43 Seifenstoff mit salziger Materie gemengt, 0,83

phosphorsauren Kalk mit Eiweißstoff verbunden, 0,37 grünes Pflanzenwachs, 14,35 Pflanzenfaser.

*) H. C. W. Crome, chemische Analyse der vorzüglichsten Futterkräuter. In Hermbstädt's Archiv der Agrikultur-Chemie, 4r Bd. 2s H. 1810. S. 311 rc.

Zweiter Artikel.

Bestandtheile des rothen Klees.

§. 917.

Der rothe Klee (Trifolium pratense), welcher gleichfalls durch Crome (a. a. O. S. 315.) untersucht worden ist, war gleichfalls auf einem sandigen Lehmboden kultivirt, welcher im Sommer vorher Gerste getragen hatte; auch dieser befand sich in der Blüthe. Die Stängel und Blätter wurden besonders, so wie die Blüthen ebenfalls besonders analysirt. Die aus diesen Untersuchungen hervorgegangenen Resultate haben im folgenden bestanden:

a) Die Stängel und Blätter zusammen genommen, gaben in hundert Theilen an Bestandtheilen: 76 Procent Wassertheile, 1,30 braungrünes Satzmehl, 2,09 grünen Eiweißstoff, 0,08 braunes Harz, 2,14 Schleimzucker, 3,53 Seifen- oder Extraktivstoff, 0,98 phosphorsauren Kalk mit Eiweiß verbunden, 13,88 Pflanzenfaser.

b) Die Blüthen gaben in hundert Theilen an Bestandtheilen: 79 Procent wäßrige Theile, 1,67 braunes Satzmehl, 1,67 Eiweißstoff, 0,16 Harztheile, 1,25 Schleim-

zucker, 3,13 Seifen- oder Extraktivstoff, 1,12 phosphorsauren Kalk mit Eiweißstoff verbunden, 12,00 Pflanzenfaser.

Dritter Artikel.

Bestandtheile des weißen Klees.

§. 918.

Der weiße Klee (Trifolium repens), der gleichfalls durch Crome (a. a. O. S. 319.) zergliedert wurde, war zweijährig, und wurde von einem Weideplatze entnommen. Stängel, Blätter und Blüthen wurden zugleich mit einander gemengt der Zergliederung unterworfen. Hundert Theile derselben gaben an nähern Bestandtheilen: 80 Procent Wassertheile, 1,07 grünes Satzmehl, 1,51 Eiweißstoff, 0,21 Harztheile, 1,52 Schleimzucker, 2,40 Seifen- oder Extraktivstoff, 0,83 phosphorsauren Kalk mit Eiweiß verbunden, und 11,46 Fasertheile.

Vierter Artikel.

Bestandtheile des Ackerspergels.

§. 919.

Der Ackerspergel oder Spark (Spergula arvensis), welcher gleichfalls durch Crome (a. a. O. S. 332.) chemisch zergliedert worden ist, wurde im wild gewachsenen Zustande angewendet, wie er im sandigen Lehmboden zwischen der Gerste stand, theils noch in der Blüthe war, theils schon Saamen angesetzt hatte; es wurde die ganze Pflanze der Untersuchung unterworfen. Hundert Theile des Spergels zeigten an nähern Bestandtheilen: 77 Procent Wassertheile,

1,30 grünes Satzmehl, 2,29 grünen Eiweißstoff, 0,83 phosphorsauren Kalk mit Eiweiß verbunden, 5,20 Seifen- oder Extraktivstoff, 11,97 Fasertheile, also einen Verlust von 1,41.

Fünfter Artikel.

Bestandtheile der grünen Futterwicken.

§. 920.

Auch die Wicken (Vicia sativa) sind durch Crome (a. a. O. S. 321.) zergliedert worden. Sie waren im Gemenge mit Hafer im lehmigen Sandboden gewachsen, der im Jahre vorher Hafer getragen hatte, und hatten eben die Blüthen entwickelt. Hundert Theile derselben lieferten an nähern Bestandtheilen: 77,50 Wassertheile, 2,59 grünes Satzmehl, 1,95 Pflanzeneiweiß, 7,64 Seifen- oder Extraktivstoff, und 10,41 Fasertheile, wobei ein Ueberschuß von 0,09, der in dem nicht völlig ausgetrockneten Extraktivstoffe gesucht werden muß.

Sechster Artikel.

Bestandtheile der Narbonnischen Wicke.

§. 921.

Die Narbonnische Wicke (Vicia Narbonensis), welche im südlichen Frankreich wild wächst, ist erst seit Kurzem in Deutschland als ein sehr nährendes Futterkraut eingeführt worden, das von milchenden Kühen sehr gern genossen wird. Nach der durch Crome (a. a. O. S. 326.) damit angestellten Zergliederung, gaben hundert Theile der Narbonnischen Wicke, im noch grünen Zustande zergliedert, an nä-

hern Bestandtheilen zu erkennen: 79,50 Wassertheile, 3,83 bräunlich-grünes Satzmehl, 0,67 Eiweißstoff, 0,93 Harz mit Eiweiß verbunden, 3,62 Seifenstoff mit Schleim verbunden, und 11,45 Pflanzenfaser.

Siebenter Artikel.

Bestandtheile der weißen Lupinen.

§. 922.

Die weiße Lupine (Lupinus albus), auch Feigbohne genannt, wird nebst andern Spielarten derselben in unsern Gärten oft zur Zierde gebauet. In Italien bauet man selbige dagegen sehr häufig, und nutzt sie, grün untergepflügt, allgemein als Düngungsmittel besonders für die Oelbäume, welche mit den reifen Saamenkörnern der Lupine gedüngt werden, denen man vorher durch Aufquellen und nachheriges Trocknen ihre Keimkraft entzogen hat, indem sie mit selbigen umschüttet werden. Die Lupinen machen zwar kein Futtergewächs fürs Vieh aus, ihre Anwendung als Düngungsmittel sowohl im grünen Zustande als auch im Zustande der reifen Frucht machen solche dem Landwirthe wichtig. Eine Untersuchung derselben im erstern Zustande verdanken wir Crome (a. a. O. S. 329.); eine Untersuchung der reifen Früchte haben Fourcroy und Vauquelin geliefert.

a) Nach Crome's Untersuchung lieferten hundert Theile der frischen Lupinenpflanze, die noch in voller Blüthe stand, und nach der Hirse auf sandigem Lehmboden gebauet

worden war: 86 Procent Wassertheile, 1,30 braun-grünes Satzmehl, 1,76 Pflanzeneiweiß, 1,04 eines unauflöslichen Gemenges aus Eiweißstoff, aus Harz und aus Kalk zusammengesetzt, 7,03 Fasertheile, wobei ein Verlust von 0,04 statt findet.

b) Eine weniger vollständige Zergliederung der reifen Saamenkörner ist die von Fourcroy und Vauquelin gelieferte. Dieser gemäß enthalten solche: ein durch Alkohol extrahirbares Oel von bitterm Geschmack, und eine besonders geartete vegeto-animalische Substanz, die vollständig vom Essig gelöst wird. Dagegen konnten sie weder Amylum, noch eine zuckerartige Materie darin wahrnehmen.

Vierzehnte Abtheilung.

Bestandtheile einiger andern nützlichen Gewächse.

§. 923.

Außer den hier erörterten Gegenständen verdienen noch einige andere bemerkt zu werden, die entweder als Nahrungsmittel für Menschen und Thiere, oder auch allein für die letztern wichtig sind, oder die vermöge ihrer Grundmischung dazu geeignet sind, andere nützliche Stoffe aus ihnen zu scheiden. Dahin gehören: 1) die Roßkastanien; 2) der Mais oder türkische Weizen; 3) der Buchweizen. Ich theile hier dasjenige mit, was zur Zeit darüber bekannt geworden ist.

Erster Artikel.

Bestandtheile der Roßkastanien.

§. 924.

Die Roßkastanie (Aesculus Hippocastanum) ist ein im südlichen, wie im nördlichen Deutschland sehr gedeihlicher Baum, der fast jährlich reichlich Früchte trägt, dessen Früchte den Vorzug haben, daß solche von Kühen, von Schaafen und von Ziegen gern genossen werden, daß sie wegen ihres reichlichen Gehaltes an Amylum erforderlichen Falls auf Stärke benutzt werden können, daß sie vermöge eben dieses Bestandtheils ein Material für die Branntweinbrennerei darbieten; endlich, daß sowohl die Fruchtkapseln als die braune Schale der Früchte, und eben so auch der mehlreiche Kern derselben nach dem Verbrennen eine überaus kalireiche Asche darbieten, die auf Pottasche benutzt werden kann. Sie sind deshalb von mir zergliedert worden, und haben dabei folgende Resultate geliefert.

Hermbstädt's Zergliederung der Roßkastanie, mit Rücksicht auf ihre Anwendung in der Landwirthschaft und den ökonomischen Gewerben. In dessen Archiv der Agrikultur-Chemie ꝛc. 41 Bd. 2s Heft. S. 351 ꝛc.

§. 925.

Ein gehäufter berliner Scheffel völlig reife lufttrockne Roßkastanien wiegt im Durchschnitt 80 Pfund. Werden die Früchte von der äußern braunen Schale befreiet, so wiegt der mehlreiche Kern im Durchschnitt $62\frac{1}{2}$ Pfund, und das Gewicht der braunen Schale beträgt $17\frac{1}{2}$ Pfund.

a) Wird der mehlige Kern der Roßkastanie im

Munde gekauet, so erregt er einen scharfen, aus dem Bittern ins Süße sich hinneigenden Geschmack, und zuletzt bleibt ein unangenehmer brennender Reiz im Schlunde zurück.

b) Werden die Roßkastanien in einem bedeckten Geschirre über dem Feuer geröstet, so dehnen sie sich im Umfange beträchtlich aus, zersprengen die äußere braune Schale, und ihre vorige Bitterkeit gehet größtentheils verloren. Dagegen nehmen sie eine lockere Beschaffenheit, eine gelbliche Farbe und einen süßlichen Geschmack an; lassen aber beim Genuß noch immer einen scharfen Reiz im Schlunde zurück.

§. 926.

Um die nähern Bestandtheile des von der äußern Schale befreieten mehligen Kerns der Roßkastanie kennen zu lernen, wurden selbige einer zweckmäßigen Zergliederung unterworfen. Der Kern wurde zum frischen Mehle zerstoßen, und 12 Loth des Letztern zergliedert. Die daraus geschiedenen nähern Bestandtheile waren: 2 Loth 1 Quentchen 30 Gran mehlartiger Faserstoff, 4 Loth 1 Quentchen Amylum, 1 Loth 2 Quentchen 15 Gran gummiartiger Substanz, 2 Loth 1 Quentchen 5 Gran Eiweißstoff, 35 Gran fettes Oel, 1 Loth 1 Quentchen 30 Gran Seifenstoff (der das scharfe Principium eingemengt enthielt); wobei also ein Verlust von 5 Gran war.

Zweiter Artikel.

Bestandtheile des Mais oder türkischen Weizens.

§. 927.

Man unterscheidet vom Mais oder türkischen Weizen (Zea Mays) zwei Spielarten, den großkörnigen und den kleinkörnigen. Der erste, welcher von den Italienern mit dem Namen Sessantino belegt wird, gebraucht, von der Blüthe angerechnet, um reif zu werden, 60 Tage. Der zweite, von ihnen Quarantino genannt, braucht, von der Blüthe angerechnet, nur 40 Tage, um reif zu werden; er verdient daher vorzüglich im nördlichen Deutschland angebauet zu werden, weil er sicher mit Ausgang Septembers zu Reife kommt.

§. 928.

Der Mais macht für den Landwirth in jeder Hinsicht einen sehr wichtigen Gegenstand aus, weil nicht nur die reifen Körner desselben ein kräftiges Nahrungsmittel für Menschen und Thiere darbieten, sondern die Pflanze auch, im grünen Zustande abgemähet, ein sehr kräftiges milcherzeugendes Futter für milchende Kühe darbietet, und getrocknet, als Heu, von Kühen und Pferden sehr gern genossen wird.

§. 929.

Eine sehr genaue und vollständige Zergliederung des Mais oder türkischen Weizens, ganz aus dem agronomischen Gesichtspunkte angestellet, verdanken wir dem verdienstvollen Herrn Professor Burger zu Klagenfurt. Hier sind die Resultate derselben:

a) Tausend Theile der frischen, so eben vom Felde entnommenen Maiskörner, gaben bei der damit angestellten Zergliederung: 286 wäßrige

Feuchtigkeit, 64 Hülsen, 72 Keimkörper, 80 Schleimzucker, 10 Eiweißstoff, 173 Amylum, 293 Kolla oder Kleber, 22 erdige Theile.

b) Tausend Theile Maiskörner, zehn Monate nach der Erndte zergliedert, lieferten: 130 wäßrige Feuchtigkeit, 73 Hülsen, 86 Keimkörper, 98 Schleimzucker, 12 Eiweißstoff, 211 Amylum, 358 Kleber, 27 erdige Theile.

c) Tausend Theile Maiskörner, bei 80° Reaumür ausgetrocknet, gaben an Bestandtheilen: 95 Keimkörper, 90 Hülsen, 112 Schleimzucker, 13 Eiweißstoff, 243 Amylum, 416 Kleber, 31 erdige Theile.

d) Tausend Theile der grünen eben in Blüthe stehenden Maisstaude, so wie selbige als Viehfutter benutzt werden kann, gaben bei der damit angestellten Zergliederung an Bestandtheilen: 813 wäßrige Theile, 62 Schleimzucker, 4 Eiweißstoff, 121 Fasertheile.

e) Tausend Theile der getrockneten Maisstaude (Maisheu) gaben an nähern Bestandtheilen: 334 Schleimzucker, 25 Eiweißstoff, 641 Fasertheile.

f) Tausend Theile der völlig reifen Maisstängel, zu der Zeit untersucht, als die Kolben abgenommen waren, gaben an nähern Bestandtheilen: 676 Wassertheile, 104 Schleimzucker, 3 Eiweißstoff, 32 Amylum, und 185 Fasertheile.

g) Tausend Theile derselben Stängel, im völlig

trocknen Zustande, gaben an nähern Bestandtheilen: 320 Schleimzucker, 9 Eiweißstoff, 101 Amylum, 570 Fasertheile.

Burger, vollständige Abhandlung über die Naturgeschichte, Kultur und Benutzung des Mais. Wien 1809.

Dritter Artikel.

Bestandtheile des Buchweizens.

§. 930.

Der Buchweizen (Polygonum Fagopyrum) ist dem Landwirth ein sehr wichtiges Gewächs, das selbst im sandreichsten Boden gedeihet, und sowohl als Pflanze im grünen Zustande, als auch im getrockneten Zustande, als Buchweizenheu, ein nahrhaftes Futter für die Kühe darbietet; so wie der von den Hülsen befreiete Saame (die Buchweizengrütze) ein kräftiges Nahrungsmittel für Menschen ausmacht.

§. 931.

Der Saame des Buchweizens ist zur Zeit noch nicht untersucht worden, aber den Buchweizen im noch grünen Zustande hat Crome analysirt, und dabei folgende Resultate erhalten. Hundert Theile der von ihm untersuchten Pflanze des Buchweizens im noch grünen Zustande, gaben an Bestandtheilen zu erkennen: 82,50 Wassertheile, 4,84 grünes Satzmehl, 1,38 Seifen- oder Extraktivstoff, 1,24 Schleim, 10 Fasertheile, wobei ein Verlust von 0,04 statt findet.

Crome's chemische Analyse des Buchweizens. In Hermbstädt's Archiv der Agrikultur-Chemie ꝛc. 6r Bd. 2s H. S. 260 ꝛc.

Vierter Artikel.

Bestandtheile des Spargels.

§. 932.

Der Spargel (Asparagus officinalis), ein allgemein beliebtes Nahrungsmittel, wovon man blos die jungen unausgebildeten Triebe genießt, welche im Frühling aus der Wurzel hervortreten, zeichnet sich durch seine kraftvolle Wirkung auf den Urin und auf den Schweiß vor vielen andern Pflanzen aus. Dieses und der Umstand, daß derselbe so gern als häufig genossen wird, haben mich veranlasset, ihn einer Zergliederung zu unterwerfen, die mir folgende Resultate dargeboten hat. In einem Pfunde des der Zergliederung unterworfenen Spargels, haben sich als Bestandtheile ergeben: 28 Loth 3 Quentchen 20 Gran Wassertheile, 1 Loth 2 Quentchen 10 Gran Schleimzucker mit Seifenstoff und einem eigenen Salze gemengt, 2 Quentchen 50 Gran Gummi mit salzigem Wesen verbunden, 40 Gran Eiweißstoff, nebst 3 Quentchen Pflanzenfaser. Folglich beträgt die ganze Masse der eigentlichen nährenden Substanz in einem Pfunde Spargel (mit Abzug der Fasertheile) nicht mehr als 2 Loth 1 Quentchen 40 Gran, also etwa 7,5 Procent.

a) Das eigne riechbare Wesen des Spargels, durch das er so sehr auf den Urin und den Schweiß wirkt, scheint in Phosphorwasserstoff zu bestehen.

Hermbstädt's Zergliederung des Spargels. In dessen Archiv der Agrikultur-Chemie rc. 4r Bd. 2s H. S. 362 rc.

Vierter Abschnitt.

Chemische Grundsätze der Forstwissenschaft. (Die forstwissenschaftliche Chemie.)

Einleitung.

§. 933.

Die Anwendung der chemischen Elementargesetze auf die chemisch-wissenschaftliche Kenntniß und Beurtheilung derjenigen Gegenstände des Forstwesens, welche mit der allgemeinen Chemie in Beziehung stehen, und nur durch sie rationell erklärt und beurtheilt werden können, macht den Gegenstand der Forst-Chemie aus.

§. 934.

Die Forst-Chemie ist ein wichtiger, bisher aber noch wenig bearbeiteter Zweig der Kammeralwissenschaft; sie zerfällt billig in zwei Haupttheile. füglich Der erste Theil begreift die chemische Naturwissenschaft; der zweite begreift die chemische Erkenntniß der forstwissenschaftlichen Gewerbe in sich.

§. 935.

Als einzelne Gegenstände, welche aus der Forstwissenschaft im allgemeinen, vor das Forum der

Physik und Chemie gezogen werden müssen, gehören hieher:

I. Die Kenntniß des Waldbodens nach seinen vorwaltenden Bestandtheilen, so wie nach dem Einflusse, welchen solche auf die in selbigem kultivirten Baum-, Strauch- und Staudengewächse ausüben.

II. Die Kenntniß von der chemischen Grundmischung der Forstgewächse, d. i. von den nähern Bestandtheilen derselben.

III. Die Regeln, nach welchen solche chemisch zergliedert, und ihre Bestandtheile ausgeschieden werden können.

IV. Die Erforschung der Ursachen, von welchen der gesunde oder kranke Zustand der Bäume und anderen Waldgewächse abhängig ist.

V. Die Erforschung der chemischen Qualitäten der Waldgewächse, um ihre Brauchbarkeit für die technischen Gewerbe dadurch auszumitteln.

§. 936.

Eine vollständige und naturgemäße Uebersicht der vorerwähnten Elementarkenntnisse, welche aus der Physik und Chemie entlehnet und durch die Erfahrung entwickelt sind, führt uns zugleich zu einer rationellen Erkenntniß und Beurtheilung der forstwissenschaftlichen Gewerbe. Zu diesen verdienen vorzüglich gezählt zu werden:

I. Die Kohlenbrennerei.

II. Die Gewinnung und Benutzung der Holzsäme.

III. Die Theerschwelerei.

IV. Die Bereitung des Terpenthins.

V. Die Verfertigung des Terpenthin- oder Kienöls.

VI. Die Verfertigung des Pechs und seiner verschiedenen Arten.

VII. Die Fabrikation des Kienrußes.

VIII. Die Fabrikation des Loheextrakts für die Lohgerbereien.

IX. Die Verfertigung des Sauerkleesalzes.

X. Die Kenntniß des Torfs, die Methode, solchen chemisch zu analysiren, und seine feuernährende Kraft zu bestimmen.

Erste Abtheilung.

Die Kenntniß des Waldbodens, nach seinen vorwaltenden Bestandtheilen, so wie nach dem Einflusse, welchen solche auf die im selbigen kultivirten Baum-, Strauch- und Staudengewächse ausüben.

Erster Artikel.

Von den vorwaltenden Bestandtheilen des Waldbodens.

§. 937.

Der Forst- oder Waldboden behauptet schon dadurch eine wesentliche Verschiedenheit von dem gewöhnlichen Ackerboden, daß derselbe nicht bearbeitet, mit hinzugeführtem Dünger gedünget, und abwechselnd mit dem Saamen der Feldfrüchte besäet wird; folglich muß auch seine natürliche Beschaffenheit eine andere seyn.

§. 938.

Die Natur hat den ausdauernden Bäumen, Sträu-

chern und vielen andern Waldpflanzen die Eigenschaft beigelegt, ihre Blätter, so wie auch einzelne Zweige, im Herbst abzuwerfen, und gegen das Frühjahr neue zu treiben. Die abgefallenen gehen darauf in Verwesung über und bilden den Humus, der aus sich selbst wieder die Nahrung für die Gewächse darbietet, aus deren abgestorbenen Theilen er gebildet ward.

§. 939.

Die verweseten Blätter und Zweige, so wie die abgestorbenen Baumwurzeln und andere kleinere nicht ausdauernde Pflanzen, sind es indessen nicht allein, welche verwesen und in die Beschaffenheit des Humus übergehen, sondern es kommen auch noch hinzu die mannigfaltigen Exkremente der thierischen Geschöpfe, die im Walde leben:

a) Dahin gehören besonders: die Exkremente der Hirsche, der Haasen, der wilden Schweine, der Füchse, der mannigfaltigen Waldvögel, der Insekten, und endlich die unermeßliche Anzahl der Waldinsekten selbst, welche bald nach ihrer Ausbildung sich begatten, gleich darauf sterben, und im Walde verwesen.

§. 940.

Hieraus gehet also sehr deutlich hervor, daß die Natur für die Erhaltung der Pflanzenwelt in den Wäldern sehr wohlthätig gesorgt hat, daß es ihnen niemals an der erforderlichen Nahrung fehlen kann; daß ihnen auch ein aus animalischen und vegetabilischen Materien gebildeter Dünger zu Gebote stehet, den sie theils aus sich selbst erzeugen, der andern theils ihnen auf einem andern Wege zugeführt wird.

a) Aus obigen Gr ünden finden wir daher auch den

Boden

Boden eines ausgerodeten Waldes, der nun in Getreideacker umgewandelt werden soll, immer sehr reich mit Humus durchsetzt.

b) Der Humus im Waldboden ist indessen gewöhnlich, wenigstens zum größten Theil, bald saurer, bald unauflöslicher, todter Humus. Der erstere hängt von der Natur der in Verwesung übergegangenen Pflanzen selbst ab, die, wenn solche reich mit Gallussäure oder mit Gerbestoff beladen waren, immer einen sauren Humus produciren; der letztere verdankt seine Entstehung der langen Ruhe, und der dadurch bewirkten zu häufigen Einsaugung des Sauerstoffes.

Zweiter Artikel.

Von den vorwaltenden Erden im Waldboden, und ihren Einfluß auf die darin wachsenden Pflanzen.

§. 941.

Während der Humus des Waldbodens das den Waldpflanzen nothwendige Nahrungsmittel darbietet, haben auch die Erden, die den Waldboden bilden, einen entschiedenen Einfluß auf die darin wachsenden Pflanzen.

a) So sehen wir in einem Boden, in dem der Kieselsand vorwaltet, nur Nadelhölzer vorzüglich gedeihen, dagegen die meisten Laubhölzer nur kümmerlich darin wachsen, und gewöhnlich verkrüppeln.

b) Dagegen sehen wir in einem Waldboden, in dem der Thon vorwaltend ist, Laubholzbäume gedeihen und üppig wachsen.

c) Eben so ist es aus der Erfahrung bekannt, daß die kleineren Strauch- und Staudengewächse, welche in sandreichen Waldungen wachsen, ganz von anderer Art sind, als die, welche im thonreichen Boden vorkommen.

§. 942.

Daß die Erden, welche den Boden bilden, bei dem Wachsthume der Pflanzen in selbigem, nicht als nährende Mittel in die Pflanzen übergehen; daß sie vielmehr blos dazu dienen, die Wurzeln derselben aufzunehmen, ihnen einerseits die nährenden Stoffe zuzuführen, andererseits dem Stamme der Pflanze die nöthige Stabilität zu geben, ist früher schon bemerkt worden.

a) Daß die Erden, welche den Boden bilden, nicht als solche in die Pflanzen übergehen, ist durch Saussüre und andere Chemiker begründet: denn die Erden, welche man als entfernte Bestandtheile in den zergliederten Vegetabilien findet, die auf einem bestimmten Boden gewachsen sind, zeichnen sich von denen des Bodens immer entgegengesetzt aus; Pflanzen auf Sand gewachsen enthalten Kalk; die auf Kalk gewachsenen enthalten Kieselerde.

Saussüre, in Hermbstädt's Archiv der Agrikultur-Chemie ꝛc. 1r Bd. S. 453.

§. 943.

Wenn also die Erden nicht als Nahrungsmittel in die Pflanzen eingehen, was ist denn die Ursache des verschiedenen Wachsthums der Pflanzen in verschiedenem Erdreiche? Ohnstreitig nichts anders, als die verschiedene wasserbindende Kraft derselben zufolge der verschiedenen Erdarten, welche darin vorwalten. Nun haben wir früher gesehen, daß der Thon eine größere wasserbindende Kraft besitzt als Kalk und Sand, und

so sehen wir auch die Laubholzbäume, die eine bedeutende Masse Feuchtigkeit zu ihrem Gedeihen erfordern, im thonreichen Boden am besten wachsen; dahingegen die Nadelholzbäume besser im sandreichen Boden fortkommen.

a) Die Laubholzbäume, als Eichen, Buchen, Ahorn, Ellern, Eschen, Rüstern ꝛc. geben unter ihren nähern Bestandtheilen wenig Harz, dagegen desto mehr Gummi, Seifenstoff und Gallussäure zu erkennen. Aetherisches Oel enthalten sie fast niemals.

b) Die Nadelholzbäume, als Fichten, Tannen, Lerchenbäume ꝛc., welche den sandreichen Boden lieben, geben dagegen unter ihren nähern Bestandtheilen nur wenig Gummi und Seifenstoff, desto mehr aber Harz und ätherisches Oel zu erkennen.

§. 944.

Wir sehen indessen doch andererseits auch Laubholzbäume oftmals auf einem sandreichen Boden ziemlich üppig wachsen. Worin bestehet der zureichende Grund, daß dieses nicht überall der Fall ist? Wir finden den Grund darin, daß dann nur die oberen Lagen aus Sand bestehen, der auf Thonlagern aufgeschichtet ist: daher die zartern Wurzelfasern jener Laubholzbäume, ihrem Instinkte gemäß, bis in die tieferen Thonlager eindringen, welche die Feuchtigkeit an sich halten, und dadurch ihren Wachsthum befördern.

a) Wenn gleich die Nadelholzbäume weit weniger Feuchtigkeit zu bedürfen scheinen, als die Laubhölzer, so können sie doch nicht ganz ohne sie leben; sondern wir finden, daß ihre spitz

zu laufenden Pfahlwurzeln, so wie die Nebenwurzeln tiefer in die Erde hinabsteigen, um die Feuchtigkeit einzusaugen.

§. 945.

Eben so verschieden, als die größern Bäume, sind auch die kleinern Strauch- und Staudengewächse, in Rücksicht der nähern Bestandtheile, welche sie produciren. Viele von ihnen werden zur Zeit noch zu wenig beachtet, sie entstehen, sterben ab, verwesen, und düngen den Waldboden; höchstens dienen sie dem im Walde lebenden Wilde zur Nahrung, werden auch wohl durch hinein getriebenes zahmes Vieh abgefressen, statt daß dieselben, mehr beachtet, wichtig für die Manufakturen und Gewerbe werden, und als Gegenstände des Handels betrachtet, den Ertrag der Forsten bedeutend erheben könnten.

a) Das letztere ist besonders der Fall mit dem Bärentrauben-Strauche (Arbutus Ura ursi); dem Preußelbeeren-Strauche (Vaccinium Vitis idaea); dem Mooßbeeren-Strauche (Vaccinium Oxycoccos); dem Heidelbeeren-Strauche (Vaccinium Myrtillus); der Blutwurz (Tormentilla erecta); der Natterwurz (Polygonum Bistorta) u. a. m. wie weiterhin gezeigt werden soll.

Zweite Abtheilung.

Von der Grundmischung oder den näheren Bestandtheilen der vorzüglichsten Forstgewächse.

Erster Artikel.

Organe der Bäume und Sträucher.

§. 946.

Die Baumgewächse bestehen aus drei Haupttheilen, nämlich der Wurzel, dem Stamme und der Krone. Die Wurzel zerfällt wieder in zwei Theile, nämlich die Pfahlwurzel und die Fibern oder faserigen Nebenwurzeln. Die letztern sind die nährenden Organe, welche die nährenden Theile, d. i. den in wäßrige Feuchtigkeit gelösten Humus aus dem Erdreiche aufnehmen, und solche an die Pfahlwurzel absetzen; die Pfahlwurzel selbst ist das Organ, in welchem diese Theile ferner verarbeitet (verdauet), und durch den Proceß der Assimilation zur Ausbildung der körperlichen Masse des Baumes vorbereitet werden; sie ist also in den Bäumen dasjenige Organ, was der Magen bei den Thieren ist.

§. 947.

Der Stamm ist aus fünf mit einander vereinigten Theilen gebildet; diese sind, von außen nach innen betrachtet: die Oberhaut; die Rinde; der Splint; das Holz; das Mark. Die Epidermis oder Oberhaut (Cuticula), die sich als eine überaus dünne lederartige Haut von der Rinde ablösen läßt, bei einigen Bäumen aber auch, wie z. B. der Korkeiche (Quercus Suber), ziemlich dick und holzartig wird, ist, wenigstens in den meisten Fällen, von der Na-

tur des Korks, und unterscheidet sich in der Grundmischung wesentlich von den andern Theilen. Sie scheint der eigentlichen unter ihr befindlichen Rinde zum Schutze gegen die äußern zerstörenden Einflüsse der Luft und der Feuchtigkeit bestimmt zu seyn.

a) Bei manchen Bäumen, z. B. der weißen Birke (Betula alba), zeigt die Epidermis eine wachsartige Beschaffenheit; sie schmelzt in der Hitze, und löset sich in den ätzenden Alkalien vollkommen zu einer seifenartigen Substanz auf.

§. 948.

Die eigentliche Rinde (Cortex) ist ein Produkt der Zusammenfügung einer großen Anzahl sehr kleiner Fasern, die als eben so viel besondere Organe betrachtet werden müssen, welche zur Aufnahme eigener Säfte und deren fernerer Verarbeitung bestimmt sind, die ihnen aus dem darunter befindlichen Splinte zugeführet werden. Die Rinde erscheint in ihrem reifen Zustande bald schwarz, bald braun, bald gelb, bald grau von Farbe; sie ist ferner bald brüchig, bald zähe, stets aber mit einer Menge ausziehbarer Materien durchdrungen, die sich darin angehäuft finden, und als nähere Bestandtheile daraus scheiden lassen. Sie macht bei den Bäumen dasjenige aus, was bei den Thieren das Fleisch ist. Die in ihr im lebenden Zustande des Baumes angehäuften Säfte haben Aehnlichkeit mit dem Blute der Thiere; sie sondern sich aus, wenn die Rinde verletzt wird.

§. 949.

Der Splint (Alburnum), welcher zwischen der Rinde und dem Holze liegt, ist gleichfalls aus einer großen Anzahl neben einander liegender Fasern gebildet,

die als eben so viele Haarröhrchen angesehen werden müssen; sie hängen am untern Theile des Baumes mit den Gefäßen der Wurzel zusammen, und dehnen sich am obern Theile desselben bis in die dünnsten Zweige aus, welche die Krone bilden. Der Splint scheint dasjenige Organ in den Bäumen auszumachen, in welchem die durch die Wurzelfasern aufgenommenen Nahrungsmittel abgesetzt, hier ferner verarbeitet, und zufolge der verschiedenen daraus gebildeten Erzeugnisse, nun der Rinde zugeführt, und in die ihnen zukommenden Gefäße oder Behälter deponirt werden: er ist also das Organ, in welchem der Assimilations-Proceß vorgehet und unterhalten wird; in dem daher auch das Aufsteigen der Säfte erfolget.

§. 950.

Das Holz (Lignum), welches die innere Hauptmasse des Stammes bildet, wird aus dem Splinte nach und nach erzeugt. Es ist aus vielen geradelinigt neben einander liegenden und fest zusammen hängenden Fasern gebildet, die nur sehr wenig extrahirbare Materien enthalten. Es scheint das Exkrement der Bäume auszumachen, welches übrig bleibt, wenn die im Splint verarbeiteten Säfte ihre anderweitigen Erzeugnisse in den Gefäßen der Rinde abgesetzt haben.

§. 951.

Das Mark (Medulla) nimmt den Mittelpunkt des Holzes ein. Es besteht aus einer schwammigen Substanz, die viele Zellen enthält, welche mit Blasen verglichen werden. Bei jungen Schößlingen ist solches sehr saftreich; mit zunehmenden Alter der Bäume verschwindet selbiges fast ganz.

§. 952.

Die Krone ist eine Fortsetzung des Splints, nach der Breite ausgedehnt. Wir unterscheiden daran: die Zweige, die Blätter, die Blüthen und die Früchte.

a) Die Zweige bestehen in der Jugend blos aus Splint und Rinde; mit zunehmendem Alter setzt aber auch in ihnen der Splint Holz ab, und sie sind dann vom Stamme nicht verschieden.

b) Die Blätter entwickeln sich aus den Blattknospen, welche aus der Rinde hervortreten. Sie sind durch die Blattstiele an die Zweige geheftet, von denen eine große Anzahl Fasern ausgehen, die sich in jedem Theile des Blattes in einander verschlingen und in Gemeinschaft mit einander stehen; sie lassen sich durch Alkalien von den fleischigen Theilen des Blattes trennen, und stellen dann das Skelet des Blattes dar. Die Blätter sind unter der Oberhaut mit vielen Drüsen versehen, diese bilden die Exhalationsgefäße der Pflanze, sie hauchen im Sonnenscheine Sauerstoffgas, im Schatten hingegen Stickstoffgas aus. Sie sind aus einer Menge kleiner Gefäße gebildet, die mit mancherlei Säften, als Bestandtheile derselben, angefüllet sind. Ihre Außenfläche hat einen glänzenden Ueberzug, der bald ein Gemenge von Wachs und Harz, bald ein Gemenge von Wachs und Eiweiß ausmacht. Die Blätter sind als einzelne Glieder der Bäume zu betrachten, deren Saft gleichfalls dem Blute

der Thiere ähnlich in der Thätigkeit geschätzt werden kann.

c) Die Blüthen sind die Eier der Pflanzen, aus denen die künftige Frucht entwickelt wird; die Früchte selbst machen daher die Grundlage zur Fortpflanzung und Vermehrung des künftigen Geschöpfs aus.

§. 953.

Die Strauchgewächse sind blos in der körperlichen Ausdehnung, d. i. in ihrer Größe und ihrem Durchmesser von den Baumgewächsen verschieden. Sie enthalten weniger Holz, aber im Verhältniß zur ganzen körperlichen Masse mehr Splint als die Bäume. Alles übrige ist bei ihnen mit den Bäumen gleich zu setzen.

Zweiter Artikel.

Von dem Safte der Bäume und Sträucher.

§. 954.

Wenn die Nahrungsmittel, welche die Bäume und Sträucher mittelst der Wurzelfasern aus der Erde aufnehmen, in den Gefäßen des Splints der Bäume emporsteigen, so bilden sie in ihrem flüssigen Zustande dasjenige, was Baumsaft (Succus communis) genannt wird; eine Flüssigkeit, die hier die Stelle der Lymphe bei den Thieren vertritt. Geht der Saft von da weiter bis zu den Blättern hin, so erleidet er eine neue Veränderung, die in den Blättern selbst statt findet, und nun wird er eigenthümlicher Saft der Pflanzen (Succus proprius) genannt.

§. 955.

Das Emporsteigen des Saftes und seine Verän-

derung ist ein Werk der Aktivität des Organismus und der Lebensthätigkeit. Solches erfolgt nicht blos im Frühling und im Sommer, sondern selbst im Winter, wenn die organische Welt sich in einem Zustande der Erstarrung befindet. Jene Thätigkeit des organischen Lebens ist der Grund von der Erzeugung einer innern Wärme in den Pflanzen, die von Salomè*) und mir selbst zu gleicher Zeit beobachtet worden ist.

a) Salomè beobachtete mittelst empfindlicher Thermometer, deren Kugeln bis in das Mark der Bäume gebracht wurden, daß deren Temperatur selbst in der Frostkälte stets höher, als die der äußern Luft war. War die Temperatur der äußern Luft + 2, 5° Reaum., so war die des Baumes + 9° Reaumür. Abgestorbene Bäume zeigten dagegen mit der äußern Luft stets einerlei Temperatur.

b) So lange die Temperatur der äußern Luft noch nicht + 14° Reaum. erreicht hatte, fand Salome die des Baumes immer höher; so wie hingegen die Temperatur der Luft höher stieg, sank die des Baumes auf + 14° Reaum. herab.

c) Meine eigenen mit Ahornbäumen angestellten Versuche lehrten mich, daß wenn im Monat März bei heiterem Sonnenschein die Temperatur der Luft auf — 5° Reaum. herab sank, die der angebohrten Bäume noch + 3° Reaum. war; daher sie auch fleißig Saft ausfließen ließen, der aber erstarrete, so wie selbiger die kältere Atmosphäre berührte.

d) Das nach Salome's Beobachtung die Temperatur des Baumes sank, wenn die der äußern

Luft auf + 15° Reaum. stieg, hat ohnstreitig seinen Grund darin, daß dann die Bäume auszudünsten beginnen, wodurch die adhärirende Wärme zur kohärirenden gebunden wird, und die Verdunstung von Feuchtigkeit veranlasset.

*) Salomè, in Hermbstädt's Archiv der Agrikultur = Chemie ꝛc. 2r Bd. 1s H. S. 154 ꝛc.

§. 956.

Die höhere Temperatur der Bäume und vieler Waldpflanzen gegen die der äußern Luft läßt sich auch (nach Slevogt *) durch das schnellere Schmelzen des sie umgebenden Schnees im Winter wahrnehmen. Derselbe schmilzt auf Heidewänden schneller als auf einer bloßen Laubdecke der Wälder. Daher siehet man auch den Schnee bald schmelzen, wenn der Waldboden mit Preußelbeeren = Sträuchern (Vaccinium Vitis idaea), oder mit Wintergrün (Vinca minor) bedeckt ist. Schneller schmilzt er ferner da, wo selbiger die Fichten und andere Baumstämme umgiebt, als da, wo er nicht mit lebenden Pflanzen in Berührung stehet.

*) Slevogt, in Hermbstädt's Archiv der Agrikultur = Chemie, 3r Bd. 1s H. S. 47 ꝛc.

§. 957.

Hieraus gehet also hervor, daß die Bäume und die Strauchgewächse, so im Winter, wie im Frühling und im Sommer in ununterbrochener Lebensthätigkeit sich befinden; daß diese, wie bei einigen Thieren, in strenger Winterkälte zwar gehemmet, nie aber ganz aufgehoben wird; daß sie freilich im Frühling am schnellsten vorgehen muß, weil dann sich eine

neue Thätigkeit über die ganze organische Natur verbreitet.

§. 958.

Der allgemeine Saft der Bäume ist sich indessen niemals gleich, sondern weicht in der Grundmischung eben so sehr ab, als die Klassen, Ordnungen, Gattungen und Arten verschieden sind, zu denen die Bäume gehören; welches seinen Grund wohl allein in dem ihnen eigenthümlichen Instinkte hat, vermöge welchem sie die zu ihrer Erhaltung besonders erforderlichen Elemente aus dem Erdreiche auswählen, um solche als Nahrungsmittel aufzunehmen und sie zu andern Materien zu verarbeiten, die wir nun als Bestandtheile in dem Safte derselben wahrnehmen, wenn sie auch neben einander auf einem und eben demselben Boden gewachsen sind.

Hermbstädt, über den Instinkt der Gewächse ꝛc. In dessen Archiv der Agrikultur-Chemie, 7r Bd. 1s Heft. 1816.

§. 959.

Wenn man die Bäume im Frühjahre, wo das Steigen des Saftes am stärksten ist, so verwundet, daß der Splint zerrissen wird, sei es durch Einschnitte oder durch das Anbohren, so quillt der Saft aus der Oeffnung in mehr oder weniger schnell hinter einander folgenden Tropfen heraus, und kann in untergesetzten Gefäßen aufgesammlet werden, um ihn ferner zu untersuchen.

a) So liefern alle Arten des Ahorns (Acer) einen wasserklaren, süßlich schmeckenden Saft, der nach dem Verdunsten der Wäßrigkeit 3 Procent feste Substanz zurückläßt, welche aus 2,5 kristalli-

sirbarem Zucker und 0,5 nicht kristallisirbarem Schleimzucker bestehet.

b) Alle zum Geschlecht der Birken (Betula) gehörigen Bäume liefern einen ähnlichen Saft, der auch 3 Procent feste Substanz enthält, die aber aus einer der Manna ähnlichen Materie und Schleimzucker bestehet.

c) Vauquelin fand in 1039 Theilen des frischen Saftes aus der gemeinen Rüster (Ulmus campestris), im Frühjahre gesammlet, 9,240 essigsaures Kali, 0,796 kohlenstoffsauren Kalk; 1,060 vegetabilische Substanz, 1027,904 Wassertheile und flüchtige Materien, nebst schwachen Spuren von Schwefelsäure und von Salzsäure.

d) In dem Safte der Buche (Fagus sylvatica) fand Vauquelin außer der wäßrigen Feuchtigkeit übersäuerten essigsauren Kalk, essigsaures Kali, Gallussäure, Gerbestoff, essigsaure Thonerde und schleimig extraktartige Materie.

e) In dem Safte der Hainbuche (Carpinus Betulus) fand Vauquelin Zucker, essigsaures Kali, essigsauren Kalk, Schleim, und Seifenstoff.

f) Werden dagegen die Fichten und andere Nadelholzbäume im Frühjahre verwundet, so fließt ein harzreicher Saft mit ätherischem Oel innigst gemengt (der Terpenthin) daraus hervor.

Hermbstädt, Bemerkungen über den Gehalt des Zuckers in verschiedenen bei uns einheimischen Ge-

wächsen. In dessen Archiv der Agrikultur-Chemie, 4r Bd. 2s H. 1819. S. 440 rc.

Vauquelin, in den Annales de Chemie etc. Tom. XXXI. pag. 32.

§. 960.

So sehen wir also, daß Bäume von verschiedener Art, wenn gleich selbige auf einerlei Boden gewachsen sind, doch wesentlich verschiedene Bestandtheile in ihrem allgemeinen Safte darbieten können; aber diese Theile werden wieder verändert, wenn der allgemeine Saft in die Rinde und in die Blätter übertritt, wie solches die ganz verschiedenen nähern Bestandtheile dieser Substanzen außer Zweifel setzen.

Dritte Abtheilung.

Von der Art und Weise, die einzelnen Theile der Forstgewächse chemisch zu zergliedern, und die nähern Bestandtheile derselben von einander zu scheiden.

§. 961.

Die Forstgewächse (Bäume, Sträucher und Stauden) und die einzelnen Theile derselben (Rinde, Holz, Blätter und Früchte) zeigen eine Verschiedenheit unter ihren nähern Bestandtheilen, die solche merklich von andern Feld- und Gartengewächsen auszeichnen. Diese nähern Bestandtheile, welche in den meisten Fällen sich in bestimmten Organen derselben abgelagert finden, dürfen auch nicht mit denen verwechselt werden, die vereinigt den allgemeinen Pflanzensaft bilden, der besonders im Splint der Bäume enthalten ist, und aus welchem die anderweitigen nähern Bestandtheile erst abgesetzt werden.

a) Die in den Feld- und Gartengwächsen besonders vorwaltenden nähern Bestandtheile sind Zucker, Schleimzucker, Gummi, Amylum, Kleber und Eiweiß.

b) Die nähern Bestandtheile der Waldgewächse sind vorzüglich Harze, Schleim, Gerbestoff und Gallussäure.

§. 962.

Die nähern Bestandtheile jener vegetabilischen Erzeugnisse bestimmen nicht nur die specifike Natur derselben, sondern sie geben ihnen auch, je nachdem sie mehr oder weniger vorwaltend darin enthaltend sind, einen hohen Grad der Brauchbarkeit für die Manufakturen und technischen Gewerbe; daher ist es wichtig nicht blos für den Chemiker von Profession, sondern auch für den Forstmann sich mit ihnen und mit der Methode ihrer Ausscheidung bekannt und vertraut zu machen:

a) Bisher war es dem Forstmann genügend, die Erzeugnisse der Waldungen nach der größern oder geringern specifischen Dichtigkeit des Holzes und der davon abhängenden Brauchbarkeit derselben, als Nutzholz oder als Brennmaterial, zu kennen, und den kranken oder gesunden Zustand derselben zu bestimmen.

b) Oder die Tendenz desselben ging dahin, die Masse der Kohle kennen zu lernen, welche aus einem gegebenen Volum des Holzes durch dessen Verkohlung gezogen werden kann.

c) Oder es war die Absicht, bei den Nadelhölzern die Masse des Theers zu erforschen, welche daraus gezogen werden kann, oder die Masse

des Pechs, die aus dem Theere abzuscheiden ist.

d) Eine geregelte Zergliederung dieser Vegetabilien macht uns dagegen mit ihren nähern Bestandtheilen in demjenigen Zustande bekannt, wie solche vereinigt den Körper bilden; so wie mit den specifiken Eigenschaften derselben, welche sie im Verhalten gegen andere Körper wahrnehmen lassen; und das letztere insbesondere bestimmt dann ihren Werth für den technischen Gebrauch.

§. 963.

Die chemische Zergliederung eines solchen Pflanzenkörpers muß billig bei einer Temperatur veranstaltet werden, die den Siedpunkt des Wassers nicht übersteigt; im entgegengesetzten Falle erleiden die nähern Bestandtheile der Vegetabilien selbst eine Veränderung ihrer Grundmischung und es werden Produkte in ihnen gebildet, die in ihrem rohen Zustande nicht zugegen waren.

a) Wenn eine höhere Temperatur in die Vegetabilien wirkt, als die des siedenden Wassers, dann werden Produkte gebildet wie Theer, Holzsäure ꝛc., die aus der Vereinigung der entferntern Elemente der Vegetabilien hervorgegangen sind.

§. 964.

Die Gesichtspunkte, von welcher man in forstwissenschaftlich-technischer Hinsicht bei der chemischen Untersuchung und Zergliederung der Waldgewächse ausgehet, muß dahin gerichtet sein, besonders diejenigen Bestandtheile in ihnen zu erforschen, durch welche sie den Künsten und technischen Gewerben, als der Lohgerberei, der Färberei u. s. w. nützlich werden

den können; auf eine vollständige Zergliederung kommt es dabei weniger an.

a) Wer jedoch sich in der vollständigen Zergliederung üben will, findet hier auch eine Anleitung dazu.

Erster Artikel.

Vorläufige Prüfung zur Erkenntniß der vorwaltenden Bestandtheile.

§. 965.

Um die Gegenwart dieser oder jener nützlichen Bestandtheile zu erforschen, welche solchen Gewächsen einen technischen Werth geben können, müssen selbige einer vorläufigen Prüfung unterworfen werden. Diese Bestandtheile sind vorzüglich der Gerbestoff, die Gallussäure und die Pigmente.

I. Prüfung auf Gerbestoff.

§. 966.

Die Gegenwart des vorwaltenden Gerbestoffes in einem Pflanzenkörper kann auf zweierlei Wegen erforschet werden: einmal durch den Geschmack; zweitens durch die Prüfung mit Reagentien.

a) Durch den Geschmack erforschet man das Daseyn des Gerbestoffes, wenn man die Substanz im Munde kauet, und eine zusammenziehende Wirkung auf der Zunge dadurch wahrgenommen wird.

b) Durch Reagentien erforschet man das Daseyn des Gerbestoffes, wenn man von der Substanz etwas verkleinert, das Verkleinerte 24 Stunden lang mit destillirtem oder Regenwasser übergossen, in mäßiger Wärme stehen

läßt, dann filtrirt, und zu dem Filtrirten eine mit Wasser gemachte Lösung von Hausenblase tröpfelt, aus welcher die animalische Gallerte durch den Gerbestoff gegerbt zu Boden geschlagen wird.

II. Prüfung auf Gallussäure.

§. 967.

Die Gegenwart der vorwaltenden Gallussäure in einer vegetabilischen Substanz, deren Daseyn dem Körper eine Anwendbarkeit zur Schwarzfärberei ertheilet, wird am besten durch die Prüfung mit gelöstem Eisen erforschet, das aus seinen mit Säuren gemachten Auflösungen dadurch schwarz niedergeschlagen wird.

a) Da aber der Gerbestoff die Eisenauflösungen ebenfalls schwarz fället, so muß die mit Wasser gemachte Extraktion, die man auf vorhandene Gallussäure prüfen will, vorher mit der Lösung von Hausenblase behandelt werden, um den Gerbestoff daraus abzusondern. Wenn dann der Ueberrest, mit der Auflösung von schwefelsaurem Eisen geprüft, sich dunkel-schwarz färbt, so giebt solches einen Beweis von der Gegenwart der Gallussäure.

III. Prüfung auf Pigmente.

§. 968.

Die Pigmente (d. i. die färbenden Stoffe) in unsern einheimischen Forst- oder Waldgewächsen, sind leider zur Zeit noch gar zu wenig berücksich-

tiget worden, weil man die Grundsätze der Chemie auf die Gegenstände des Forstwesens zu wenig in Anwendung gesetzt hat; und dennoch sind viele in unsern Wäldern wild wachsende Pflanzen mit färbenden Theilen beladen, so daß sie für die Färberei benutzt, ausländische Erzeugnisse solcher Art dadurch ersetzt und der Ertrag der Forsten auf diese Art im hohen Grade vermehrt werden könnte.

§. 969.

Um das Daseyn eines färbenden Stoffes in irgend einem Theile einer Pflanze, der Wurzel, der Rinde, dem Splint, dem Holze, den Blättern u. s. w. zu erforschen, müssen die Zeuge, die damit behandelt werden sollen, vorher zur Annahme des Pigments gehörig vorbereitet werden, worauf man solche in eine von Wasser gemachte Abkochung der Substanz eintaucht, und dieselben einige Minuten lang warm darin erhält: da sich denn bald zeigen wird, ob, und welche Farbe daraus gezogen werden kann.

a) Als Vorbereitungsmittel, um den Zeugen eine Basis zu geben, die das Pigment aus der Abkochung des Pflanzenstoffes zu binden vermag, bedient man sich am besten für wollene Zeuge 1) einer Auflösung des Zinnes in Salzsäure mit wenig Weinstein versetzt, oder 2) einer Auflösung von Alaun mit wenig Weinstein versetzt. Zu den baumwollenen oder leinenen Zeugen hingegen dienet eine Auflösung von essigsaurer Thonerde.

b) Man weichet das Zeug in eine oder die andere Basis, welche seiner Natur angemessen ist, ein, erhält solches einige Stunden warm nahe dem

Siedpunkte des Wassers, darin, ziehet solches dann heraus, und läßt es trocknen.

c) Das so vorbereitete Zeug wird nun in der mit Wasser gemachten Abkochung der zu prüfenden Substanz einige Minuten lang gelinde gekocht, da denn bald das Resultat sich ergeben wird.

§. 970.

Jene Prüfungen sind hinreichend, um die Brauchbarkeit einer Substanz für die Ledergerberei oder für die Färberei zu erforschen, und ihren Werth daraus beurtheilen zu können. Wer aber weiter gehen, und eine vollständige Zergliederung veranstalten will, der muß folgende Regeln dabei vor Augen haben, und sich durch eine öftere Wiederholung der Versuche die erforderliche Routine zu erwerben suchen.

Zweiter Artikel.

Vollständige Zergliederung eines Pflanzenkörpers.

§. 971.

Soll die Zergliederung einer Holzart, einer andern Waldpflanze, oder eines einzelnen Theils derselben veranstaltet werden, so fängt man damit an, eine genau abgewogene Quantität derselben lufttrocken zu machen, um das derselben mechanisch inhärirende Wasser zu verjagen. Man läßt solche zu dem Behuf bei einer Temperatur von 50 bis 60° Reaumür so lange in der Luft liegen, bis sie während des Zeitraums von 24 Stunden keinen merklichen Gewichtsverlust mehr erleidet, und bemerkt den Abgang am Gewicht, den sie erlitten hat.

§. 972.

Zeichnet sich die Substanz durch einen starken Ge-

ruch aus, so darf man erwarten, daß ätherische Oeltheile darin enthalten sind. In diesem Fall wiegt man eine beliebige Quantität, jedoch nicht unter einem Pfunde, davon ab, zerkleinert dieselbe, übergießt sie in einer Retorte mit ihrem sechsfachen Gewicht reinem Regenwasser, legt eine Vorlage an, setzt das Ganze in Destillation, und ziehet die Hälfte der aufgegossenen Feuchtigkeit über. Enthielt die Substanz wirklich ätherisches Oel, so wird solches auf dem destillirten Fluido schwimmen, und kann von selbigem abgenommen und gewogen werden.

a) Um indessen das quantitative Verhältniß des ätherischen Oels ganz genau zu erforschen, muß die Pflanze mit einem schon einmal über dieselbe abgezogenen Wasser destillirt werden.

§. 973.

Man gießt hierauf das Flüssige vom Rückstande in der Retorte ab, filtrirt solches durch Leinwand, und kocht hierauf den Rückstand in einer porzellanenen Schale oder in einem zinnernen Kessel zu wiederholtenmalen so oft mit Regenwasser aus, bis solches weder Farbe noch Geschmack mehr davon annimmt. Man gießt nun alle Produkte der erhaltenen Auskochungen zusammen, und filtrirt sie durch Druckpapier. Die rückständigen Fasern werden hingegen getrocknet.

§. 974.

Man verdünstet nun das filtrirte Fluidum in einer gläsernen oder porcellanenen Schale ganz langsam bis zur Trockne, und bestimmt das Gewicht des trocknen Rückstandes, so wie seinen Geschmack und Geruch.

Vorläufige Prüfung auf Säuren.

§. 975.

Um durch einen vorläufigen Versuch zu erfahren, ob, und welche freie Säuren darin enthalten seyn können, löset man eine Portion des trockenen Rückstandes in der vierfachen Quantität reinen destillirten Wassers auf, filtrirt die Auflösung, und vertheilt selbige hierauf in mehrere kleine Gläser, um solche mit Reagentien zu prüfen: 1) zeigt hinein getauchtes Lackmuspapier eine rothe Farbe, so enthält sie freie Säure. 2) Läßt man ein Paar Tropfen concentrirte salzsaure Kaliauflösung hineinfallen, und es bildet sich ein körniger Niederschlag; so bestand die Säure aus Weinstein- oder Kleesäure; 3) erfolgt kein Niederschlag, und färbt ein Tropfen der Flüssigkeit, wenn er in eine schwache Eisenauflösung fällt, solche schwarz, so war es Gallussäure. 4) Schlägt die Flüssigkeit aber das salzsaure Kali nicht nieder, und färbt auch die Eisenauflösung nicht schwarz, so war es Citronen- oder Aepfelsäure. Erstere erkennt man daran, daß weinsteinsaure Kaliauflösung in der Flüssigkeit einen Niederschlag bildet; letztere daran, daß kein Niederschlag erfolgt; oft können aber auch mehrere Säuren gemeinschaftlich vorhanden seyn.

Vorläufige Prüfung auf Gerbestoff.

§. 976.

Um die Prüfung auf Gerbestoff zu veranstalten, verdünnet man einen Theil der Auflösung mit mehrerem Wasser, und tröpfelt nun eine mit Wasser gemachte Auflösung von Tischlerleim oder von Hausenblase

hinzu: ist Gerbestoff in der Flüssigkeit enthalten, so wird sich ein flockiger Niederschlag erzeugen; im entgegengesetzten Falle wird das Fluidum klar und unverändert bleiben.

Vorläufige Prüfung auf Gummi und Seifenstoff.

§. 977.

Man übergieße ein Loth der trocknen Masse (§. 974) in einem gläsernen Kölbchen mit sechs Loth Alkohol, und stelle das Ganze einige Stunden in Digestion. Sollte der Alkohol sehr wenig davon auflösen, so bestand die Masse in Gummi oder in Schleim. Nimmt er dagegen alles oder doch den größten Theil in sich, so bestand sie in Seifenstoff. Wird die klare farbige Auflösung mit ihrem gleichen Umfang reinem Wasser gemengt, und es erfolgt eine Trübung derselben, so zeigt dieses Spuren von gelöstem Harze an.

Wirkliche Zergliederung des trockenen Extraktes.

§. 978.

Hat man z. B. Gummi nebst Gerbestoff und Seifenstoff durch die vorläufige Prüfung wahrgenommen, so wiege man eine andere Portion des trocknen Extrakts, z. B. vier Loth, genau ab, übergieße selbige in einem Kolben mit 16 Loth Alkohol, und digerire alles fünf bis sechs Stunden lang. Man gieße das Flüssige hierauf ab, und digerire den Rückstand zu wiederholtenmalen mit neuem Alkohol, bis solcher keine Farbe mehr davon annimmt. Der unaufgelöste Rück-

stand erscheint dann gewöhnlich klebrig, und mit einem zusammenziehenden Geschmack begabt, und ist in diesem Falle eine Verbindung von Gummi und Gerbestoff.

§. 979.

Man löse solchen in destillirtem Wasser auf, und tröpfle so lange eine Auflösung von Hausenblase zur Auflösung, bis diese keinen flockigen Niederschlag mehr darin erzeugt: so wird der Gerbestoff mit der gelösten Hausenblase verbunden niederfallen, der Gummi aber rein zurück bleiben.

a) Kennt man das Gewicht der trocknen Hausenblase, welche in deren Lösung enthalten war, so zeigt nun die Gewichtszunahme derselben, nach dem Trocknen, den Gehalt des Gerbestoffes an.

§. 980.

Die mit Alkohol gemachte Extraktion wird dagegen den Seifenstoff gelöst enthalten. Man destillire den Alkohol aus einer Retorte bis zur Trockne des Rückstandes in einem Lampenofen über, so wird der Seifenstoff im reinen Zustande zurück bleiben; dessen Gewicht nun bestimmt werden kann.

§. 981.

Enthielt aber die trockne Extraktmasse auch Weinsteinsäure, Kleesäure und Gallussäure, so löse man einen Theil derselben besonders in Wasser auf, und setze nach und nach eine mit Wasser gemachte Lösung von mildem Kali so lange hinzu, bis alle Säuren vollkommen neutralisirt sind, und auch kein Kali mehr vorwaltet. Nun verdünne man jene neutrale Flüssigkeit mit mehrerem Wasser, und setze so lange eine abgewogene Auflösung von essigsaurem Blei (Blei-

zucker) hinzu, bis kein Niederschlag mehr durch selbige veranlaßt wird.

§. 982.

Man sammle jetzt den gebildeten Niederschlag, süße denselben mit Wasser vollkommen aus, und übergieße ihn in einem Kölbchen mit so viel verdünnter Schwefelsäure, als die gebrauchte Bleizuckerauflösung erfordert haben würde, um vollkommen zerlegt zu werden, welches vorher erforscht werden muß. Die Schwefelsäure wird sich mit dem Bleioxyd verbinden, und die andern Säuren ausscheiden, die dann aus der klaren Flüssigkeit durchs Verdunsten und Kristallisiren nach und nach getrennt werden können: die Weinsteinsäure schießt in blättrigen, die Kleesäure in dünn-spießigen Kristallen an; die Gallussäure bleibt zuletzt übrig.

Zerlegung der mit Wasser extrahirten vegetabilischen Faser.

§. 983.

Man übergieße die rückständigen mit Wasser extrahirten Fasern in einem gläsernen Kolben mit ihrem dreifachen Gewicht Alkohol, und unterhalte das Ganze vier Stunden lang in Digestion. Man filtrire sodann das Fluidum, und presse den Rückstand wohl aus, der noch einmal mit Alkohol nachgespühlt werden kann, um alle anklebende Harztheile daraus hinwegzuschaffen.

a) Falls die Fasern Extraktivstoff (d. i. oxydirten Seifenstoff) enthielten, so wird auch dieser nebst dem Harze durch den Alkohol gelöset.

§. 984.

Man vermenge das Fluidum mit dem vierten Theil Wasser, und destillire solches so lange aus einer Retorte über, als noch Alkohol erscheint, worauf der Rückstand in einer gläsernen oder porzellanenen Schale vollends zur Trockne abgedunstet wird.

a) Man digerire nun jenen trocknen Rückstand mit seinem vier- oder sechsfachem Gewichte Schwefeläther; war die Substanz reines Harz, so wird er sich vollkommen darin lösen.

b) Bleibt nach der Extraktion mit Aether ein Theil ungelöst zurück, so ist solcher Extraktivstoff (oxydirter Seifenstoff).

§. 985.

Der von allen extrahirbaren Theilen durch Wasser und Alkohol befreiete Rückstand stellet nun die reine Pflanzenfaser der zerlegten Substanz dar, die getrocknet und gewogen wird, um ihr Gewicht zu erfahren.

a) Es ist einleuchtend, daß nach einer gleichen Verfahrungsart auch jede andere Forst- und Waldpflanze analysirt werden kann, wenn es darauf ankommt, die Natur und das quantitative Verhältniß ihrer näheren Bestandtheile zu erforschen. Nur müssen am Ende alle erhaltene Resultate auf ein gemeinschaftliches Ganzes berechnet werden, um zu erfahren, welche, und wie viel differente Bestandtheile in einer gegebenen Quantität der untersuchten Substanz enthalten waren. Oft finden sich auch essigsaures und weinsteinsaures Kali gegenwärtig, die gemeiniglich mit dem Gummi oder dem Seifenstoffe verbunden bleiben.

Vierte Abtheilung.

Erforschung der Ursachen, von welchen der gesunde oder kranke Zustand der Bäume und anderer Waldgewächse abhängig ist.

§. 986.

Die Pflanzenphysiologie, nämlich derjenige Theil der Botanik, welcher die Pflanzen, es seien Kräuter, Sträucher oder Bäume, in denjenigen Funktionen studiert und beobachtet, welche vom vollkommensten Zustande ihrer Gesundheit abhängig sind; so wie die Pflanzenpathologie, welche den Uebergang vom gesunden zum kranken Zustande beobachtet, und die Veränderungen wahrnimmt, welche denselben begleiten, sind bisher so wenig bearbeitet worden, daß beide als ein ganz neues Feld der Untersuchung angesehen werden müssen, das mit den wichtigsten Erfahrungen zu belohnen verspricht.

§. 987.

Beweise eines vollkommen gesunden Zustandes der Baumgewächse bestehen vorzüglich in ihrem geraden, schlanken Wuchse, wenn sie dazu geeignet sind; dem frischen, kraftvollen Ansehen aller jungen und alten Theile; dem Mangel an Moosen, Flechten und darin nistenden Insekten auf der Rinde; so wie dem kräftigen Triebe ihrer Zweige und den großen vollkommen ausgebildeten Blättern an selbigen. Das gegenseitige von den oben genannten Bemerkungen deutet allemal auf einen Zustand der Krankheit hin, der einerseits den Fortgang der Vegetation unterbricht, andererseits aber über lang oder kurz ein gänzliches Absterben des Baumes nach sich ziehet.

§. 988.

Der erste Grund zur Krankheit der Forstgewächse pflegt indessen immer in der Wurzel zu liegen; ein Druck, eine Quetschung, die sie an irgend einer Stelle erleidet, ist hinreichend, ihre Einsaugungsgefäße zu zerstören, und die erste Ursache der Krankheit zu werden, die sich dann bald durch die ganze Masse des Gewächses fortpflanzt, und solches über längere oder kürzere Zeit seinem Untergange näher bringt.

a) Oft ist auch ein zu feuchter Stand der Wurzel die Ursache der Krankheit. Die mit Feuchtigkeit bedeckte Wurzel ist dadurch abgeschnitten von der einwirkenden Luft; eine Folge davon ist Stockung der Säfte und Fäulniß, die eine allgemeine Hemmung der natürlichen Funktionen der Pflanze nach sich ziehet.

§. 989.

Die Pflanzen sind, gleich den Thieren, organische Geschöpfe, in welchen jede Störung im Gleichgewichte der Funktionen der Lebenskraft, eine Störung ihrer Gesundheit nach sich ziehet. Daher können auch äußere Einflüsse Krankheiten darin veranlassen, welche unabhängig von den Gefäßen der Wurzeln sind; und dann nimmt die Krankheit ihren Anfang von oben herab, und erlaubt den noch gesunden Wurzeln nicht, ihre aus dem Erdreiche aufgenommene Nahrungsmittel den übrigen Theilen des Gewächses mittheilen zu können; auch haben jene obern Theile ihre Lebensthätigkeit und ihr Assimilationsvermögen verloren, ohne welches die ihnen durch die Wurzelfasern zugeführten Nahrungsmittel nicht zur Erzeugung und Ausbildung ihrer Säfte, und

der darin enthaltenen näheren Bestandtheile verwendet werden können.

§. 990.

Zu den von oben herab wirkenden Krankheits-Ursachen gehören: zu früh eingetretener Frost und Reif, bevor noch das Emporsteigen der Säfte vermindert worden ist, wobei die Säfte gefrieren, dadurch die Gefäße zersprengen, in welchen sie eingeschlossen sind, und so eine Krankheit in denselben veranlassen, die mit dem kalten Brande (bei auf eine gleiche Art verletzten lebenden Thieren) viel Aehnlichkeit hat.

§. 991.

Aber auch zu strenge und anhaltende Hitze, vorzüglich dann, wenn der Boden von solcher Beschaffenheit ist, daß er der Wurzel nicht die erforderliche Feuchtigkeit zuführen kann, wird oft die Grundlage zu tödtlichen Krankheiten für die Bäume: die Säfte derselben trocknen aus und erstarren, die äußere Rinde ziehet sich zusammen, wird runzlich, sie springt auf, wenn wieder Feuchtigkeit hinzutritt; aber ihre Fasern sind zerstört, und eben so die Fasern des Splintes, welcher doch hauptsächlich dasjenige Organ der Baumgewächse auszumachen scheint, in welchem die erste Zubereitung und Absonderung der nähern Bestandtheile eines Pflanzenkörpers vorgehet.

§. 992.

Ist aber auf dem einen oder dem andern Wege einmal der Grund zu der Krankheit gelegt, und wird der verletzte Theil nicht gleich hinweg genommen, so theilt sie sich nach und nach der ganzen Masse des Körpers mit, und das Gewächs stirbt nach und nach ab; es erfolgt eine totale Auflösung seiner Bestandtheile,

der Organismus wird immer mehr in seiner Thätigkeit gestört, und ein Zustand der innern Gährung und Fäulniß ist eine natürliche Folge davon.

§. 993.

Zwei vorzügliche Krankheiten, die wir an den Baumgewächsen wahrzunehmen pflegen, bestehen in der Weißfäule und in der Rothfäule.

a) Die Weißfäule erfolgt (nach Slevogt), wenn der Kohlenstoff, der einen Hauptbestandtheil in den Säften der Bäume ausmacht, und dem das Holz seine Farbe verdankt, durch hinzutretenden Sauerstoff aus dem Dunstkreise allmählig aufgelöst, und als kohlenstoffsaures Gas verflüchtiget wird.

b) Die Weißfäule nimmt gemeiniglich in den äußeren Schichten ihren Anfang und dringt von da weiter nach innen zu. Die Hölzer verlieren dadurch einen großen Theil ihrer ponderablen Substanz, mit ihr aber auch ihre natürliche specifische Dichtigkeit, und einen Theil ihrer feuernährenden Kraft, welche mit der Masse des Kohlenstoffes in irgend einer Holzart allemal im genauen Verhältniß stehet.

§. 994.

Die Rothfäule erzeugt sich gemeiniglich in der Achse des Stammes, und verbreitet sich also von Innen nach Außen: sie scheint eine Folge des Frostes, oder auch zu großer von außen einwirkender Hitze zu seyn; und gewöhnlich dann ihren Anfang zu nehmen, wenn die durch jene Mittel erkrankten Aeste abbrechen, wodurch nun das Sauerstoffgas der atmosphärischen Luft, so wie der Sauerstoff der hinzutre-

tenden Feuchtigkeit auf die entblößte Kernsubstanz zu mächtig wirken, und so nach und nach eine Gährung und Fäulniß in der übrigen Saftmasse veranlaßt wird, die im Innern beginnt, und sich allmählig nach außen zu durch die ganze Masse vertheilt. Daß Quetschungen und andere diesen ähnliche äußere Verletzungen, sobald sie nur den Zutritt des Sauerstoffs auf irgend eine Art zur innern Masse veranlassen, eine gleiche Wirkung herbeiführen müssen, ist leicht zu begreifen.

§. 995.

Manches Holz, das in Fäulniß übergegangen ist, hat die Eigenschaft, im Dunkeln einen leuchtenden Schein zu verbreiten. Jenes Leuchten scheint von einem Lichte abzuhängen, das erst erzeugt wird, und langsam ohne empfindbare Wärme entweicht.

a) Jenes Licht des leuchtenden faulen Holzes erlöscht, wenn solches in nicht respirable Gasarten, als Wasserstoffgas, Stickstoffgas und kohlenstoffsaures Gas gebracht wird; es kommt aber wieder zum Vorschein, wenn das Holz mit der atmosphärischen Luft in Verbindung kommt.

b) Es scheint also das Resultat einer wahren, obgleich sehr langsam vorgehenden Verbrennung auszumachen: wobei das faulende Holz langsam Sauerstoff aus der Atmosphäre einsaugt, und Wärmestoff daraus absondert, welcher mit dem freigewordenen Lichtstoffe des entmischten Holzes in Mischung tritt, und Licht erzeugt, das langsam ausströmt.

§. 996.

Bäume, die sich im vollkommensten Zustande der Gesundheit befinden, behaupten einen üppigen Wuchs,

ein lachendes äußeres Ansehen. Sie geben einen Klang von sich, wenn sie mit dem Kolben der Holzaxt, noch besser mit einem hölzernen Schlägel stark angeschlagen werden. Jenes ist aber nicht der Fall, wenn der Stamm kronfaul und dadurch fosch, oder auch wohl hohl in seinem Innern ist; und man kann daher aus dem Daseyn oder dem Mangel des Klanges beim Anschlagen an einen Baumstamm sehr bald von seiner gesunden oder kranken Beschaffenheit sich überzeugen.

Fünfte Abtheilung.

Erforschung der physischen und chemischen Qualitäten der Waldgewächse und ihrer Brauchbarkeit für die technischen Gewerbe.

Erster Artikel.

Bestimmung der feuernährenden Kraft irgend einer Holzart.

§. 997.

Holz, in der eigentlichen Bedeutung des Wortes, wird blos der von der Rinde und dem Splint befreiete Theil des Stammes genannt, welcher die meiste feuernährende Kraft besitzt; wogegen Rinde und Splint, wovon der letztere als ein noch unreifes Holz anzusehen ist, allemal schlecht brennen, und wenig feuernährende Kraft darbieten.

a) Das Holz scheint das letzte Produkt der Vegetation auszumachen, und die Stelle der Knochen zu vertreten, die man in den thierischen Körpern wahrnimmt.

b) Das Holz besteht aus vielen der Länge nach zusammen

sammen gereihten Fasern, welche mit verschiedenen Säften durchdrungen sind, die ihm Farbe, Geruch und Geschmack ertheilen, Eigenschaften, die fast in jeder specifiken Holzart verschieden sind, und die man durch wiederholtes Auskochen mit Wasser, so wie durch die Digestion mit Alkohol nach und nach daraus extrahiren kann.

§. 998.

Wenn das Holz von aller ihm mechanisch inhärirenden Wäßrigkeit durchs Austrocknen befreiet worden ist, so zeigt solches einen sehr verschiedenen Grad der Festigkeit, welcher mit seiner absoluten Dichtigkeit im genauen Verhältniß stehet. Wenn aber die Holzarten verbrannt werden, so wird ihre natürliche Grundmischung bedeutend verändert, ihre gummigen, harzigen und seifenartigen Bestandtheile werden zerlegt, und die entfernten Elemente derselben werden unter andern Verhältnissen gemischt, wodurch alsdann verschiedene neue Stoffe gebildet werden, welche beim Verbrennen entweichen.

a) Daher sehen wir die verschiedenen Holzarten mit Rauch verbrennen, welcher bei den Nadelhölzern einen ölichtharzigen, bei den Laubhölzern einen ölichtsauren Geruch verbreitet, und im erstern Fall zu einem lockern, im letztern zu einem festen glänzenden Rus sich verdichtet, worauf der Unterschied zwischen Kienrus und Glanzrus gegründet ist.

§. 999.

Diejenigen Theile, welche beim Brennen des Holzes als Rauch entweichen, gehen für dessen feuernährende Kraft unmittelbar verloren; denn der Rauch führt

allemal eine bedeutende Quantität Kohlenstoff mit sich fort, welcher, wenn solcher im glühenden Zustande mit der Luft in Berührung gekommen wäre, durch seine Zerlegung eine bedeutende Quantität Wärmestoff entwickelt, und die Hitze vermehrt haben würde.

§. 1000.

Brennen, im eigentlichen Sinne des Wortes, heißt überhaupt nichts anders, als das Sauerstoffgas der atmosphärischen Luft durch einen Körper entmischen, der geschickt ist, den Sauerstoff daraus zu binden, und den vorher mit selbigem verbunden gewesenen Wärmestoff in Freiheit zu setzen. Das Licht, mit welchem die freiwerdende Hitze begleitet zu seyn pflegt, und welches das eigentliche Phänomen des Feuers veranlasset, wirkt dabei als eine Nebensache, die zur Heitzung nichts beiträgt.

§. 1001.

Soll über die feuernährende Kraft irgend einer Holzart ein zuverlässiges Urtheil gefället werden, so muß das Holz nicht bei gleichen Umfängen, sondern bei gleichen absoluten Gewichten in dieser Hinsicht untersucht werden. Nicht alle Holzarten behaupten eine gleiche specifische Dichtigkeit, die Laubhölzer sind specifisch dichter oder schwerer, die Nadelhölzer sind specifisch lockerer oder leichter. Die größere oder geringere specifische Dichtigkeit einer Holzart hängt allemal von der größern oder geringern Masse des Kohlenstoffs ab, der in einem gegebenen Umfange desselben enthalten ist.

§. 1002.

Um die specifische Dichtigkeit irgend einer Holzart zu bestimmen, bedient man sich am besten der

besonders dazu eingerichteten, unten mit einer kleinen Kammer versehenen Nicholsonschen Hydrometers von Blech angefertiget.

a) Es erfordere z. B. das Hydrometer, um bis an die Marke seines Stiftes in Wasser einzutauchen, eine Gewichtszulage von 3450 Gran.

b) Man lege nun aber ein Stück Holz auf seinen Teller und setze so viel Gewicht hinzu, als erforderlich ist, das Instrument wieder bis an die Marke einzutauchen. Hiezu werde z. B. 2200 Gran erfordert; so beträgt das absolute Gewicht des Holzes 3450 — 2200 = 1250 Gran.

c) Man schließe nun das Holz, ohne das Gewicht vom Teller zu nehmen, in die untere Kammer des Apparates ein, und das Instrument erfordere nun, um wieder bis auf die Marke einzutauchen, eine Gewichtszulage von 1920: so hat das Holz 1920 Gran Wasser aus der Stelle getrieben, und sein specifisches Gewicht ist folglich $\frac{1250}{1920} = 0,6515$: 1,000 gegen Wasser verglichen.

§. 1003.

Aus der specifischen Dichtigkeit läßt sich nun auch das Volum finden, welches ein Stück Holz von gegebenem absolutem Gewichte besitzt; wozu es nur nöthig ist, das Gewicht des Wassers, welches beim Einsenken des Holzes in dasselbe aus der Stelle getrieben wird, durch das absolute Gewicht von einem Kubikzoll Wasser zu dividiren.

a) Ein Rheinländischer Duodecimal-Kubikzoll reines Wasser wiegt 290 Gran, folglich ist das Volum des vorher gedachten Holzes $= \frac{1920}{290} =$ 6,62 Kubikzoll.

b) Wird aber das Volum von einem Kubikzoll mit der Anzahl der Kubikzolle in einem Kubikfuß multiplicirt, so erhalten wir zum Produkte das absolute Gewicht von einem Kubikfuß Holz; dieses beträgt, im angenommenen Fall: = 6,62. 1728 = 40 Pfund; welches z. B. der Fall beim völlig trocknen Eichenholze ist.

Hermbstädt, Bemerkungen über eine sehr einfache Methode, die specifische Dichtigkeit der Holzarten zu bestimmen. In dessen Archiv der Agrikultur-Chemie, 7r Bd. 1s Heft. 1817.

Freiherr von Werneck, von dem specifischen Gewichte der vorzüglichsten deutschen Holzarten. In Hermbstädt's Archiv der Agrikultur-Chemie ꝛc., 6r Bd. 1s Heft 1812. S. 80 ꝛc.

§. 1004.

Eben so wenig kann die feuernährende Kraft einer Holzart aus der Zeit bestimmt werden, welche erfordert wird, um eine gegebene Quantität Wasser dadurch ins Sieden zu bringen; denn die Schnelligkeit, mit welcher Wasser ins Sieden kommt, hängt oftmals von der Kraft des Holzes ab, mit mehr oder weniger Flamme zu brennen. Nau *), welcher interessante Versuche darüber angestellt hat, fand die Zeiträume, nach Sekunden berechnet, in welcher Oel und Wasser durch gleiche Gewichte der verschiedenen Holzarten zum Sieden kommen, sehr von einander abweichend; indessen können aus jenen Resultaten keine bestimmte Folgen für ihre feuernährende Kraft gezogen werden.

*) Nau, in Hermbstädt's Archiv der Agrikultur-Chemie ꝛc., 3r Bd. 1s H. S. 160 ꝛc.

§. 1005.

Die wahre feuernährende Kraft einer Holzart hängt allemal von der Quantität des Kohlenstoffes

ab, welcher in einem gegebenen Gewicht, oder in einem gegebenen Volum desselben enthalten ist; da aber das Holz nicht nach dem absoluten Gewichte, sondern nach dem Volum als Brennmaterial angewendet wird, so muß billig zu Versuchen, wodurch dessen feuernährende Kraft bestimmt werden soll, das Holz nur nach dem Volum, nicht nach dem Gewicht angewendet werden, weil sonst für den praktischen Gebrauch nie zuverlässige Resultate erhalten werden können.

a) Da sich das wahre Volum aber aus der specifischen Dichtigkeit derselben leicht finden läßt, so thut man wohl, bei den Versuchen das absolute Gewicht zum Grunde zu legen, und solches auf das Volum zu reduciren.

§. 1006.

Am zuverlässigsten wird die feuernährende Kraft einer Holzart ausgemittelt, wenn die Masse des Wassers erforschet wird, welche durch ein bestimmtes Gewicht derselben in Dünste oder Dämpfe umgewandelt wird, die man an dem aus selbigen verdichteten Wasser am sichersten schätzen kann. Hiebei muß das Holz völlig bis zur Asche verbrannt werden, damit nicht blos die Flamme wirkt, sondern auch die weit kräftigere Hitze, welche während dem Verbrennen der Kohle entwickelt wird. Ein sehr geschicktes Instrument zu solchen Versuchen ist der von May angegebene Brennkraftmesser.

May's Beschreibung und Zeichnung eines Brennkraftmessers, welcher zur Untersuchung des Werthes der Brennmaterialien bestimmt ist. In Hermbstädt's Archiv der Agrikultur-Chemie rc., 3r Bd. 2s H. 1808. S. 231 rc.

Zweiter Artikel.

Bestimmung des Gehaltes der Kohle, welche ein gegebenes Gewicht Holz zu liefern vermag.

§. 1007.

Es ist bereits früher bemerkt worden, daß die größere oder geringere specifische Dichtigkeit einer Holzart allemal mit der Masse des Kohlenstoffes im Verhältniß stehet, welche darin enthalten ist; und diese stehet, wenigstens einigermaßen, im Verhältniß mit der Masse der Kohle, die daraus gezogen werden kann.

a) Weil aber die Kohle aus verschiedenen Holzarten nach dem Verglimmen sehr verschiedene Quantitäten Asche zurück läßt, also auch verschiedene Massen Kohlenstoff als verbrennliches Wesen enthalten kann, so kann die Masse der Kohle selbst aus einer Holzart nicht zum Maaßstabe seiner Brennkraft angenommen werden.

§. 1008.

Um den Gehalt der Kohle in irgend einer Holzart mit Sicherheit bestimmen zu können, bedarf es blos einer Ausbratung des Holzes in verschlossenen Räumen, um diejenigen Substanzen, welche beim Verbrennen desselben als Flamme, Rauch und Rus entweichen würden, zu verjagen, und die reine blos verglimmbare Kohle allein übrig zu behalten. Um dieses zu veranstalten, kann man sich folgender Methoden bedienen:

a) Man unterwirft das völlig trockne Holz, vorher nach seinem absoluten Gewichte, wie nach seinem kubischen Inhalte bestimmt, in einer gläsernen Retorte der trocknen Destillation. Wenn

alles in der Retorte glühet, und weder Dunst noch Gas mehr entwickelt wird, läßt man alles erkalten, und wiegt dann die in der Retorte rückständige Kohle.

b) Oder das zu untersuchende Holz wird, in kleine Stücke zerschnitten, in eine Probiertute gebracht, ihre Oefnung mit einem verklebten Deckel verschlossen, der in der Mitte mit einem sehr kleinen Loche durchbohrt ist, um die Dünste, so wie die Gasarten hindurch zu lassen. Man umgiebt nun die Tute mit glühenden Kohlen in einem Ofen und unterhält sie so lange im Feuer, bis keine Flamme mehr entwickelt wird.

c) Das Gewicht der Kohle giebt nun ihren Gehalt im Holze an. Aus ihrem absoluten Gewicht kann leicht ihre specifische Dichtigkeit, und aus dieser ihr Volum erforschet werden.

Hermbstädt's Bestimmung des Gehaltes an Kohle, welche die Holzarten zu liefern vermögen. In dessen Archiv der Agrikultur-Chemie ꝛc., 7r Bd. 1s Heft. 1817.

Von Werneck, über die feuernährende Kraft der vorzüglichsten deutschen Holzarten im verkohlten Zustande. In Hermbstädt's Archiv der Agrikultur-Chemie ꝛc., 6r Bd. 1s H. 1812. S. 48 ꝛc.

Dritter Artikel.

Bestimmung des Kohlenstoffgehaltes in irgend einer Art Kohle.

§. 1009.

Die feuernährende Kraft irgend einer Kohle hängt allemal von der Masse des darin enthaltenen Kohlenstoffes ab, und kann aus dem Gehalte dieses Elements nur allein mit Sicherheit bestimmt werden. Um den

Gehalt des Kohlenstoffes zu erforschen, bediene man sich des nachfolgenden Verfahrens:

a) Die Kohle wird nach ihrem absoluten Gewichte, so wie nach ihrem Volum bestimmt, und hierauf auf einer abgeäthmeten Schale von Porzellan unter der Muffel eines Probierofens so lange ausgeglühet, bis eine völlig unverbrennliche Asche zurück bleibt.

b) Die Asche wird hierauf gewogen, da dann ihr Gewicht, abgezogen von dem ganzen Gewicht der Kohle, den Gehalt des Kohlenstoffes angiebt, der in der Kohle enthalten war.

Hermbstädt, Bestimmung des Kohlenstoffgehaltes in einer Kohle. In dessen Archiv der Agrikultur-Chemie rc., 7r Bd. 1s H. 1817.

Sechste Abtheilung.

Von den forstwissenschaftlichen Gewerben.

§. 1010.

Die forstwissenschaftlichen Gewerbe, welche früher (§. 936.) einzeln näher erörtert worden sind, stehen mit den Grundsätzen der allgemeinen Chemie in so enger Beziehung, daß sie nur allein aus dieser richtig erkannt und beurtheilt werden können. Sie sollen daher einzeln hier aus dem chemischen Gesichtspunkte solchergestalt abgehandelt werden, wie sie der Kammeralist und der Forstmann sich aneignen muß. Daß beides ihnen ein neues staatswirthschaftliches Interesse ertheilet, wird deutlich genug aus dem Ganzen hervorgehen.

Erster Artikel.

Von der Kohlenschwelerei.

§. 1011.

Das Holz ist, wie bereits früher bemerkt worden, ein Produkt der Cohäsion einer großen Anzahl Pflanzenfasern, die nach der verschiedenen Art der Pflanze, von der solches herstammt, mit gummigen, extraktiven, sauren und harzigen Theilen durchsetzt sind. Vermöge der Pflanzenfaser liefert das Holz nach dem Ausbraten in verschlossenen Räumen Kohle; vermöge der übrigen Bestandtheile verbrennt dasselbe im Freien mit Flamme, die während des Brennens Rauch und Rus absetzt. Auf eine wohlgeordnete Zerstörung der letztern Materien, und die Absonderung der Faser im desorganisirten Zustande gründet sich die Verkohlung des Holzes, welche man, da solche durch ein langsames Ausbraten desselben in verschlossenen Räumen veranstaltet wird, Verschwelen, so wie die im Großen ausgeführte Operation dieser Art, die Kohlenbrennerei oder die Kohlenschwelerei nennt.

a) Auch ohne Ausbraten des Holzes, mittelst der Wärme, schon bei der Einwirkung der Luft und der Sonne findet eine Verkohlung des Holzes statt. Hier ist es der Sauerstoff des Dunstkreises, der der Holzfaser, so wie den übrigen damit gemengten Bestandtheilen den Wasserstoff entziehet, indem er damit verbunden, Wasser bildet, dagegen die übrigen Stoffe, ihres Wasserstoffes beraubt, im verkohlten Zustande zurück bleiben.

b) Aus dem Grunde wird frisch gefälletes Holz,

wenn solches, von der Rinde und dem Splinte befreiet, der Luft und der Sonne ausgesetzt bleibt, erst bräunlich, dann grau, und endlich schwarz, weil es nach und nach in einen verkohlten Zustand übergehet.

c) Aus gleichem Grunde wird das Holz verkohlt, wenn solches in concentrirte Schwefelsäure eingetaucht wird; weil hier der Sauerstoff der sich entmischenden Säure, den Wasserstoff des Holzes in Wasser umwandelt.

§. 1012.

Wenn völlig trocknes in kleinere Stücke zerschlagenes Holz, in einer Retorte eingeschlossen, der trocknen Destillation dergestalt unterworfen wird, daß die Retorte mit einem Woulfischen Apparate verbunden ist; so gewinnt man in der Mittelflasche eine Säure, ein dickes Oel, und aus dem Gasentbindungsrohre wird ein Gemenge von Kohlenwasserstoffgas und kohlenstoffsaurem Gas entwickelt. In der Retorte bleibt dagegen das Holz in einem verkohlten Zustande zurück.

a) Nicht blos das Holz, sondern auch jeder andere Theil einer Pflanze giebt dieselben Resultate, wenn er einer gleichen Behandlung unterworfen wird.

b) Selbst die durch das Auskochen des Holzes mit Wasser, oder durch die Extraktion mit Alkohol aus dem Holze geschiedenen Bestandtheile, als Gummi, Harz, Extraktivstoff u. s. w. geben, wenn sie einer gleichen Behandlung unterworfen werden, dieselben Resultate.

c) Gehören die Holzarten zum Geschlecht der Nadelhölzer, so ist das ölige Wesen in der

Vorlage ein Gemenge von Harz und Terpenthinöl, und zeigt eine dem Theer ähnliche Beschaffenheit.

d) Gehören sie zum Geschlecht der Laubhölzer, so zeigt das ölartige Wesen in der Vorlage eine dem flüssigen Glanzrus ähnliche Beschaffenheit.

e) Die Säure, welche man gewinnt, ist bald Essigsäure, bald Essig- und Gallussäure, enthält aber immer einige Oeltheile aufgelöset.

§. 1013.

Die Veränderung, welche die Pflanzenkörper erleiden, wenn solche einer trocknen Destillation unterworfen werden, ist in der Wechselwirkung ihrer einfachern sie bildenden Elemente begründet. Diese Elemente sind in den allermeisten Pflanzenkörpern Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff, in vielen auch Stickstoff, so wie Erden, Alkalien und Metalloxyde. Bei der Einwirkung einer höhern Temperatur treten die Elemente mit einander in Wechselwirkung, und erzeugen nun die mannigfaltigen Produkte.

a) Ein Theil des Wasserstoffes vereinigt sich mit so viel Sauerstoff, als er bedarf, um Wasser zu erzeugen, das zuerst in die Vorlage übergehet.

b) Ein zweiter Theil des Wasserstoffes verbindet sich mit so viel Sauerstoff und Kohlenstoff, als erforderlich ist, die Säure zu erzeugen, die gleichfalls in die Vorlage übergehet.

c) Ein dritter Theil des Wasserstoffes verbindet sich endlich mit so viel Kohlenstoff, als er bedarf, um brenzliches Oel zu bilden, das zuletzt überdestillirt.

d) Während dem Gange der Destillation, fast vom Anfange bis zum Ende, entwickelt sich ein Gemenge von Kohlenwasserstoffgas und von kohlenstoffsaurem Gas, wovon das erstere aus Kohlenstoff und Wasserstoff, das letztere hingegen aus Kohlenstoff und Sauerstoff gebildet wird.

e) In dem Falle, daß die behandelten Vegetabilien Kleber oder Pflanzeneiweiß unter ihren nähern Bestandtheilen enthielten, wird auch Stickstoffgas entwickelt, und ein Theil der Säure findet sich an Ammonium gebunden.

f) Wenn die Arbeit beendigt, wenn alle flüchtige oder verdunstbare Materien entwickelt sind, dann bleibt der übrige Kohlenstoff mit wenigem Sauerstoffe, so wie mit den erdigen, den alkalischen und den metallischen Elementen verbunden, als Kohle zurück.

§. 1014.

Was bei jener Destillation des Holzes auf dem trocknen Wege im Kleinen vorgehet, findet auch beim Verkohlen desselben im Großen mittelst der Kohlenmeiler statt; nur daß dann die Materien, welche sich hier im verschlossenen Raume verdichteten, nämlich die Säure und das Oel, in Gestalt von Dünsten entweichen, und den säuerlich stechenden und rusigen Geruch verbreiten, welchen man in der Nähe der Kohlenmeiler wahrnimmt.

§. 1015.

Die gewöhnliche Art der Kohlenschwelerei in Meilern, seien sie auch von der besten Art, ist nie geeignet, eine so reiche Ausbeute an Kohlen und von

so vollkommener Beschaffenheit zu liefern, wie es möglich ist, wenn das Verkohlen des Holzes in völlig verschlossenen Räumen veranstaltet wird, wobei keine Verbrennung von einem Theile zu Asche möglich ist, welches bei den Meilern nie ganz verhütet werden kann. Wie man solches am besten veranstalten kann, und wie nothwendig und wünschenswerth es seyn würde, die Verkohlung des Holzes durchaus in verschlossenen Räumen zu veranstalten, wird fernerhin (Zweiter Artikel. Von der Holzsäure) näher erörtert werden.

§. 1016.

Die Kohlen haben einen sehr ausgedehnten Gebrauch und zwar: 1) zum Schmelzen der Erze auf den Hüttenwerken; 2) für die Schmiede und alle übrige Metallarbeiter; 3) für die Apotheker zu Destillationen und andern Operationen; 4) zum Gebrauch in den Haushaltungen. Sie unterscheiden sich theils nach der Natur der Hölzer, woraus sie bereitet sind, theils nach der Beschaffenheit der Theile des Holzes. Eine vollkommen gute Kohle muß schwer seyn, beim Anschlagen klingen, wenig abfärben, und noch die Gestalt des Holzes besitzen. Gemeiniglich unterscheidet man sechs Hauptarten der Kohlen, diese sind:

a) Harte Kohlen, welche durchs Verkohlen der Laubhölzer gewonnen werden.

b) Tannenkohlen, worunter man alle diejenigen begreift, welche aus Nadelhölzern gewonnen worden sind.

c) Planterkohlen, womit diejenigen bezeichnet werden, welche von allerhand abgefallenem Holze gewonnen worden sind.

d) Stinkerkohlen, worunter man diejenigen begreift, welche aus den dünnern Aesten der Laubholzbäume gebrannt worden sind.

e) Grubenkohlen, so werden diejenigen genannt, welche durch das Verkohlen des Reiser- und Heckenholzes gewonnen worden sind.

f) Stückerkohlen, worunter diejenigen verstanden werden, die aus Klötzen gebrannt worden sind.

§. 1017.

Wenn die Kohlen auch aus einerlei Holzart gebrannt worden sind, so sind selbige doch in der Qualität einander nicht gleich, sondern unterscheiden sich eben so wie die Theile des Holzes, wovon sie entnommen sind, mithin auch in dem Gehalte an verbrennlichen Kohlenstoff, im Verhältniß zur Asche, welche nach dem Verbrennen übrig bleibt. Eben so sind sie wieder unterschieden, je nachdem solche frisch gebrannt worden waren, oder lange an der Luft gelegen hatten, in welchem Fall die Kohlen Luft und Feuchtigkeit einsaugen und an Gewicht zunehmen. *)

*) Nau, über die Hitzkraft der verschiedenen Holzarten und über das Verhältniß der frischen und der der Luft ausgesetzten Kohlen zum Holz, und das absolute Gewicht der Kohle, die aus jedem Kubikfuß Holz gewonnen wird. In Hermbstädt's Archiv der Agrikultur-Chemie ꝛc., 3r Bd. 1s H. S. 160. ꝛc.

Werneck (Freiherr v.): über die feuernährende Kraft der vorzüglichsten deutschen Holzarten, im verkohlten Zustande. In Hermbstädt's Archiv der Agrikultur-Chemie ꝛc. 6r Bd. 1s H. S. 48 ꝛc.

Bestimmung der Kohlenstoffmasse in der Kohle.

§. 1018.

Das Verbrennliche und Feuernährende in der Kohle ist der Kohlenstoff, der jedoch nicht rein, sondern immer schon mit wenigem Sauerstoffe verbunden, als Kohlenstoffoxydül, in der Kohle vorhanden liegt. Hundert Theile ganz reine Kohle enthalten im Durchschnitt 65 Procent Kohlenstoff und 35 Procent Sauerstoff, welches beinahe 2 Theile Kohlenstoff gegen 1 Theil Sauerstoff beträgt. Daher also, wenn die Masse des Kohlenstoffes in irgend einer Kohle bestimmt wird, immer nur zwei Drittheile des Gefundenen als die wahre Masse angenommen werden können, ein Drittheil hingegen auf den Gehalt an Sauerstoff zu setzen ist, der in der Kohle schon vorhanden liegt.

a) Um den Gehalt des Kohlenstoffes in irgend einer Kohle zu bestimmen, legt man eine abgewogene Quantität derselben auf einen Porzellanscherben, setzt ihn unter die Muffel eines Probierofens, oder auch, leicht bedeckt, blos auf glühende Kohlen, erhitzt das Ganze zum Glühen, und läßt es so lange verglimmen, bis unverbrennliche Asche zurück bleibt.

b) Man wiegt nun die Asche zurück, da denn der Gewichtsverlust, oder vielmehr nur $\frac{2}{3}$ von selbigem, den Gehalt des Kohlenstoffes, als verbrennlichen Antheil in der Kohle angiebt.

c) Die feuernährende Kraft der verschiedenen Kohlenarten stehet mit der Masse des Kohlenstoffes in

einem gegebenen Gewicht, oder einem gegebenen Volum der Kohle allemal im genauen Verhältniß.

Zweiter Artikel.

Von der Gewinnung und Benutzung der Holzsäure.

§. 1019.

Die Holzsäure (der Holzessig, der Kohlensaft), welche sowohl bei der Kohlenschwelerei, als bei der nachfolgenden Theerschwelerei abfällt, und im letztern Falle Theergalle genannt wird, ist ein zu wichtiges Produkt, als daß sie nicht mehr beachtet werden sollte, wie solches bisher geschehen ist. Sie wird bei vorgedachten beiden Operationen zufällig gewonnen und ist eine Verbindung von Essigsäure, von Gallussäure und von brenzlichen Oeltheilen mit vielem Wasser, dessen Quantität jedoch mit der natürlichen Trockenheit oder Feuchtigkeit des verschwelten Holzes im Verhältniß stehet.

§. 1020.

Um jene Säure bei der Kohlenschwelerei, so wie bei der Theerschwelerei, sämmtlich und ohne Verlust zu gewinnen, müssen jene Operationen eine solche Einrichtung erhalten, daß das derselben unterworfene Holz im Zustande einer trocknen Destillation sich befindet, und solches ist der Fall, wenn die ganze Arbeit in einem völlig verschlossenen Raume veranstaltet wird. Die Quantität der Säure, die man auf solchem Wege gewinnet, beträgt, wenn auch das Holz vollkommen trocken war, doch immer wenigstens $\frac{3}{8}$ des Gewichts vom

Holze;

Holze; während die Kohle $\frac{2}{3}$ und der harzige oder theerartige Theil nur $\frac{1}{6}$ beträgt.

a) Eine Anstalt zur Verkohlung des Holzes im verschlossenen Raume befindet sich auf der Herrschaft Blansko in Mähren *). Es werden darin mit einemmal 80 Klafter Holz verkohlet. Daraus werden gewonnen 2160 Niederösterreichische Metzen (= 3024 berliner Scheffel) Kohlen von der besten Art; ferner 180 Eimer (= 8718 berliner Quart) schwache Holzsäure, und 450 Maaß (= 558 berliner Quart) theerartiges Oel.

*) Die Verkohlung des Holzes im verschlossenen Raume. In Hermbstädt's Archiv der Agrikultur-Chemie ꝛc., 5r Bd. 1s H. 1811. S. 203 ꝛc. und Hermbstädt's Grundriß der Technologie ꝛc. Berlin 1814. S. 684. ꝛc.

§. 1021.

Welche vortheilhafteste Einrichtung man einem solchen Verkohlungsofen zu geben haben wird? Ob solcher aus Mauerwerk aufgeführt oder aus gegossenen eisernen Platten zusammengesetzt seyn kann? dieses verdient näher praktisch erforschet zu werden; weil der Gegenstand für alle Kohlenschwelereien, so wie für die Theerschwelereien von Wichtigkeit ist.

a) Als Idee *) zu einer solchen Vorrichtung lassen sich mancherlei Konstruktionen gedenken; z. B. ein aus Mauersteinen aufgerichteter Kegel, der oben sich in einen Hals endiget, welcher mit einem Destillirhelme verschlossen werden kann, um die Säure, die emporsteigt, durch ein mit Wasser umgebenes Kühlrohr zu verdichten und abzulei-

ten. Der untere Theil des Kegels müßte kesselförmig gewölbt seyn, um diejenige Säure, welche sich im Kegel verdichtet, so wie den Theer aufzunehmen, und in ein Reservoir abzuleiten. Im untern Raume des Kegels müßte ein aus feuerfesten Kacheln von gebranntem Thone erbaueter kleiner Windofen angebracht seyn, der mit aus Thon gebrannten Röhren verbunden ist, welche die Hitze des Ofens bis an den obern Theil des Kegels fortleiten, während die am obern Theile des Kegels zur Seite ausgehende Röhre, die Dienste eines Schornsteins für den Ofen leistet.

b) Vielleicht könnte auch, statt des aus Steinen gemauerten Kegels, eine aus transportablen Platten von gegossenem Eisen zusammen gesetzte Pyramide dessen Stelle vertreten, so wie ein aus Eisen gegossener und mit eisernen Wärmeleitungsröhren verbundener Ofen benutzt werden könnte, da die mit den sauren Dünsten in Berührung kommenden Flächen sich sehr bald so mit Theer überziehen werden, daß kein Eingriff der Säure mehr zu befürchten ist. In solchem Fall könnte auch der untere Theil des Gebäudes aus einem eisernen Kessel bestehen, der zur Aufnahme und Ableitung der Flüssigkeiten bestimmt ist.

*) Hermbstädt's Ideen zur Verkohlung des Holzes in verschlossenen Räumen, und der damit verbundenen Gewinnung der Holzsäure. In dessen Archiv der Agrikultur-Chemie ꝛc., 7r Bd. 1s H. 1817.

§. 1022.

Außer der Gewinnung der Holzsäure gewähret die Verkohlung des Holzes in verschlossenen Räumen noch mancherlei andere Vortheile, die bei dem Verkohlen in Meilern verloren gehen; dahin gehört: 1) die größere Ausbeute an Kohlen, welche wenigstens 30 Procent des Holzes beträgt, da hingegen bei der Verkohlung in Meilern, weil dabei immer ein Theil Holz zu Asche verbrennt, kaum 25 Procent Kohlen gewonnen werden. 2) Die Gewinnung des Theers, der beim Verschwelen in Meilern ganz verloren gehet.

a) Die Benutzung des Theers zu Wagentheer ist jedoch nur dann zulässig, wenn Nadelhölzer im verschlossenen Raume verkohlt werden.

b) Durch die Verkohlung der Nadelhölzer im verschlossenen Raume wird also die Kohlenschwelerei zugleich mit einer Theerschwelerei verbunden, welches allemal von großem Vortheile ist.

c) Der Theer von Laubhölzern enthält kein Harz, er ist blos ein dickes brenzliches mit Holzsäure durchdrungenes Oel, das nicht als Wagentheer benutzt werden kann, das hingegen zum Tränken des Holzes, welches zu Wasserbauten gebraucht werden soll, mit Vortheil benutzt werden kann, weil solches dadurch vor der Fäulniß und Zerstörung im hohen Grade geschützt wird.

§. 1023.

Die Holzsäure, die beim Verschwelen des Holzes im verschlossenen Raume gewonnen wird, ist anfangs von trüber Beschaffenheit, sie klärt sich aber sehr bald,

indem sie die noch eingemengten brenzlichen Oeltheile fallen läßt. Sie nimmt nun eine gelbrothe Farbe an, besitzt einen rußartigen Geruch und Geschmack, und läßt sich ohne Verderbniß aufbewahren.

a) Wer die gewonnene Holzsäure in einen engern Raum koncentriren will, um dadurch den Transport derselben zu erleichtern, kann die Frostkälte im Winter dazu benutzen. Wird sie dieser in Fässern ausgesetzt, so gefrieren die Wassertheile, dagegen die von ihnen befreiete Säure in liquider Form beharret. Sie kann hierdurch bis auf den achten Theil ihres Umfanges verdichtet werden, gewinnet aber an Intensität der Säure auch Achtmal mehr, so wie ihr Gewicht um das Siebenfache vermindert wird.

b) Zum Aufbewahren der Holzsäure in dem Zustande, wie sie gewonnen worden ist, kann man sich in die Erde gegrabener und in festen Thon eingesenkter großer Fässer oder aus hölzernen Bohlen zusammen gesetzter Reservoirs bedienen, bis man selbige im Winter durchs Gefrieren in die Enge treiben kann.

§. 1024.

Die Holzsäure in dem Zustande, wie solche gewonnen worden ist, ohne Koncentration und ohne besondere Reinigung, ist bereits zu einem verschiedenen technischen Gebrauche in Anwendung gesetzt worden, so daß auf ihren sichern Absatz mit Zuversicht gerechnet werden darf.

a) Vorzüglich gern und häufig wird sie jetzt gebraucht, als ein Stellvertreter des Essigs in den Baumwollen- und Leinen-Färbereien, so wie in den Druckereien zur Zusammensetzung verschiedener Beizen und Basen.

b) Wird sie von den inhärirenden brenzlichen Oeltheilen gehörig gereinigt, so ersetzt sie den reinen Essig vollkommen, auch für die Blei-

zucker-Fabriken, für die Grünspan-Fabriken und für die Bleiweiß-Fabriken, in welchen Fällen sie immer noch brenzlich riechen und schmecken kann.

§. 1025.

Wenn hingegen die Holzsäure von allen ihr beiwohnenden brenzlichen Oeltheilen auf das vollkommenste befreiet wird, dann ist sie von der reinsten Essigsäure gar nicht verschieden, und kann in allen Fällen, wo sonst ein guter reiner Essig gebraucht wird, also zum Einmachen der Früchte, zur Zubereitung der Speisen in der Küche, zum pharmaceutischen Gebrauch und zu jedem andern benutzt werden; auch erscheint sie dann völlig wasserklar, durchsichtig und farbenlos.

a) Eine solche vollkommenere Reinigung der Holzsäure erreicht man, wenn dieselbe erst ein Paarmal über gepulverte Kohle gegossen und hindurch geseigert, dann aber durch Chlorine (oxydirte Salzsäure) gereinigt, und zuletzt über etwas gepulverte Kreide abdestillirt wird.

Dritter Artikel.

Von der Theerschwelerei.

§. 1026.

Mit dem Namen Theer, in der allgemeinern Bedeutung des Wortes, bezeichnet man jedes dickflüssige zähe brenzliche Oel, welches durch die trockne Destillation vegetabilischer Substanzen gewonnen wird. Die Darstellung desselben durch eine Art des Ausbratens heißt Schwelen, und die Operation im Großen ver-

anstaltet, wird Theerschwelerei genannt. Hier wird blos vom Verschwelen der harzreichen Nadelhölzer gehandelt, aus denen der wahre Theer gewonnen wird; dagegen der aus den Laubhölzern bei der Verkohlung derselben zu gewinnende Theer von ganz anderer Beschaffenheit ist, und hier nicht in Betracht kommt.

§. 1027.

Wenn gleich alle Vegetabilien ohne Unterschied, wenn solche der trocknen Destillation oder Ausbratung in verschlossenen Räumen unterworfen werden, eine Art Theer liefern, so bedienet man sich zu seiner Darstellung doch nur der Nadelhölzer, und von diesen auch nur derjenigen, welche am reichsten mit Harztheilen durchsetzt sind.

a) Zu den vorzüglichsten Nadelhölzern, die zur Theerschwelerei in Anwendung gesetzt werden, gehören: 1) die gemeine Fichte (Pinus sylvestris); 2) die Krummholz-Fichte (Pinus Pumilio); 3) die Tannen-Fichte (Pinus Abies); *) vielleicht werden auch die Lerchenbäume (Pinus Laryx) auf Theer benutzt werden können.

b) Man wendet indessen fast niemals die Hölzer selbst, sondern vielmehr die harzreichern Wurzelstubben (Kienstöcke, Kienstubben, Kienstücken) von den gefälleten Bäumen zum Theer an.

*) Joh. Conr. Axtii, Tractatus de arboribus coniferiis et pice conficienda alisque ex illis arboribus provenientibus. Jenae 1679.

§. 1028.

Zum Ausschwelen des Theers bedient man sich ent-

weder des Theerofens, der aus Steinen erbauet ist, oder man verrichtet die Arbeit, wie z. B. in Schweden, in Gruben, die in die Erde gegraben sind.

a) Der gewöhnliche Theerofen ist unten walzenförmig und oben mit einer gewölbten Kappe versehen. Der Boden des Ofens ist entweder aus Steinen gemauert, in der Mitte vertieft und mit einer Rinne verbunden, durch welche der ausgebratene Theer zur Seite abläuft; oder er hat im untern Theile einen eisernen Rost über einem eisernen im Boden durchbohrten Kessel, unter welchem die Ableitungsrinne für den Theer liegt. Der Ofen ist mit einem aus Steinen gemauerten Mantel umgeben, der sich oben an die Kappe anschließt, und in der Kappe sind einige Luftlöcher angebracht, die beim Anfange der Heizung geöffnet, hernach aber wieder verschlossen werden. Die Heizung geschiehet in dem Raume, der zwischen dem Mantel und der äußern Mauerfläche des Ofens sich befindet. Am Fuße des Ofens befindet sich das Kohlenloch, durch welches das Holz in den Ofen eingesetzt wird, und das zugleich dazu dient, nach Beendigung der Operation, das verkohlte Holz (die Pechgrieven) heraus zu nehmen. Dicht über dem Mantel, jedoch unter der Kappe, zuweilen aber auch im Scheitel des Ofens, befindet sich das Setzloch, durch welches der Ofen von oben ein mit Holz angefüllet werden kann. Am untern Theile des Mantels befinden sich ein Paar Schürlöcher, eine Oeffnung vor dem Kohlenloche, und oben die schon gedachten Zug-

löcher. Außerhalb des Ofens an derjenigen Seite, wo der Theer abfließt, befindet sich gewöhnlich eine Brustwand von Brettern, oder eine Hütte aufgeführt.

b) In einigen Gegenden (z. B. im Walliser-Lande) bedient man sich eines eiförmigen Ofens ohne Mantel, der von oben angezündet und, wenn er brennt, mit Steinen zugesetzt wird. Der durchs Ausbraten sich bildende Theer fließt unten durch einen Rost in ein Behältniß ab, während sich oben zwischen den Decksteinen Kienrus ansetzt.

(A. Freiherr von Funck, Beschreibung der Theeröfen. In Schrebers neuen Sammlungen verschiedener in die Kammeralwissenschaften einschlagender Abhandlungen und Urkunden. Bützow und Wismar. 4r Thl. S. 760 ꝛc. Dichäus Beschreibung, welcher Gestalt Theer- und Kohlenöfen einzurichten sind. Lüneburg 1780.)

§. 1029.

Wenn der gewöhnliche Theerofen durch das Kohlenloch, so wie durch das Setzloch mit den gehörig zerstückelten harzreichen Wurzelstubben angefüllet ist, dann werden beide verschlossen, worauf nun die Brandmauer mittelst des durch die Schürlöcher im Mantel angebrachten Feuers geheizt, und das Heizen so lange fortgesetzt wird, bis das Ausschwelen beendigt ist.

a) Anfangs entwickelt sich eine säuerliche Feuchtigkeit (Schweiß, Sauerwasser, auch Theergalle genannt), welche Holzsäure ist, auf der ein feines fließendes Harz schwimmt.

b) Diesem folgt ein dickflüssiges Harz von

brauner Farbe, über welchem ein Theer von gelblicher Farbe schwimmt, den man mit einer Kelle abschöpft.

c) Zuletzt erscheint ein dicker schwarzer Theer, der bis zum Ende der Operation ausfließt.

d) Nach der dünnern oder dickern Beschaffenheit des Theers, so wie nach der hellern oder dunklern Farbe desselben, wird solcher in Wagen- oder Radtheer und in Schiffstheer unterschieden, und in Tonnen verkauft.

L. H. Wiesenhavern, Abhandlung über das Theer- und Pechbrennen. Breslau 1793. Karsten, Anweisung die Theergalle oder das aus den Kohlenmeilern rinnende Sauerwasser zu sammlen. In Riem's auserlesenen Sammlungen wichtiger ökonomischer Schriften. 2r Jahrgang 2te Lieferung. S. 30.

§. 1030.

In Schweden*) (namentlich in Ostbothnien, in Smaeland, in Oeland und in Jütland) und so auch in Rußland**) verrichtet man das Theerschwelen in Gruben, die in der Erde gebildet sind.

a) In Schweden gräbt man in einem trocknen festen Erdreiche, am besten an einem Hügel, eine Grube in Gestalt eines umgekehrten Kegels, setzt solche mit dem zerstückelten Holze voll, bedeckt sie mit Moos und Rasen, zündet das Holz im Innern an, und läßt das Feuer dergestalt langsam fortschwelen, daß der sich bildende Theer in ein in der Spitze der kegelförmigen Grube angebrachtes Gefäß durch einen Rost abfließt, aus welchem derselbe durch Röhren weiter fortgeleitet wird.

b) In Rußland (namentlich zu Nevianskoi-Sawod in Sibirien) wird auf eine gleiche Art aus der Rinde der weißen Birken das für die Juften-Fabriken so unentbehrliche Birkenöl (Deggat auch Daggert genannt) zubereitet, dessen Zubereitung den Bauern des Dorfes Ural einen vorzüglichen Erwerbszweig darbietet.

*) Juvelins Meneander, Zurichtung des Theers in Ostbothnien. In Schrebers neuen Sammlungen verschiedener in die Kammeralwissenschaften einschlagender Abhandlungen rc. 4r Thl. S. 820 rc.

**) Hermbstädt, über das Birkenöl und seine Gewinnung. In dessen Archiv der Agrikultur-Chemie rc. 7r Bd. 1s. H. 1817.

§. 1031.

Die Art und Weise, wie der Theer jetzt verschwelt wird, hat manches Fehlerhafte. Einerseits gehet durch die Außenseite des Mantels am Theerofen von dem im innern Theile brennenden Holze zu viel Hitze verloren, die unbenutzt in den Dunstkreis überströmt; andererseits verflüchtiget sich eine bedeutende Masse des ätherischen Oels (des Kienöls), und mit ihm zugleich viel des feinsten Theers, so daß die Ausbeute des Theers überhaupt im Durchschnitt viel geringer ist, als sie seyn sollte. Beides verdient daher abgestellet und der ganze Proceß verbessert zu werden.

a) Den ersten Fehler verbessert man wesentlich, wenn (nach Bodde's*) Anleitung) der Mantel des gewöhnlichen Theerofens mit einem zweiten luftdichten Mantel umgeben wird. Der zwischen beiden Manteln stehende Raum ist alsdann

mit stillstehender Luft ausgefüllet, welche, als ein sehr schlechter Leiter für die Wärme, das Ausströmen der Wärme aus dem innern Mantel in die äußere Luft abhält. Hiedurch wird über die Hälfte an Zündholz erspart, welches außerdem zum Heizen des Theerofens erfordert wird.

b) Der zweite Fehler wird gehoben, wenn man dem Theerofen die Gestalt eines großen Destillirkolbens mit einem aufgesetzten Helme giebt, wodurch der feinere Theer, in Verbindung mit dem Oele und einer bedeutenden Masse Holzsäure, die sämmtlich aufwärts steigen, durch den Helm übergehet, dagegen der gröbere Theer unten abfließt. **)

*) Bernard Bodde, über den Nutzen und die Anwendung der eingeschlossenen Luft als eines schlechten Wärmeleiters. In Hermbstädt's Archiv der Agrikultur-Chemie ꝛc., 5r Bd. 1s H. Berlin 1811. S. 215.

**) Hermbstädt, über die Vervollkommnung der Theerschwelerei. In dessen Archiv der Agrikultur-Chemie ꝛc. 7r Bd. 1s H. 1817.

Vierter Artikel.

Von der Bereitung des Terpenthins.

§. 1032.

Der Terpenthin (Terebinthina) ist ein flüssiges Harz, das im südlichen Europa besonders aus dem Lerchenbaum (Pinus Larix), im nördlichen Europa hingegen aus der gemeinen Fichte (Pinus sylvestris) und aus der Krummholz-Fichte

(Pinus Pumilio) gewonnen wird, und einen vorzüglichen Gegenstand des Handels ausmacht.

a) Die Krummholz-Fichte, welche sich besonders nur auf Gebirgen in der Wolkenregion befindet, z. B. in Schlesien, in Krain, im Salzburgischen u. s. w., ist in ihrem Stamme vorzüglich reichlich mit Terpenthin durchsetzt, welcher von vorzüglicher Klarheit entweder von selbst daraus hervorschwitzt, oder auch durch Einschnitte in die Rinde des Baumes zum Hervorquellen veranlasset wird.

§. 1033.

Um den gemeinen Terpenthin zu gewinnen, bedient man sich vorzüglich der gemeinen Fichte und der Krummholz-Fichte, wählt aber nur solche Bäume, die wenigstens ein Alter von 30 bis 40 Jahren erreicht haben. Man beginnet die Arbeit gemeiniglich schon im Monat Februar, und das Ausfließen des Terpenthins dauert bis in den October fort. Jeder Einschnitt, den man der Rinde giebt, hat im Durchschnitt 3 Zoll Breite und 1 Zoll Tiefe. Am Fuße des Baumes macht man rund um den Baum herum eine kleine Vertiefung in die Erde, in der sich der ausfließende Terpenthin ansammlet, und aus welcher solcher von Zeit zu Zeit ausgeschöpft wird.

a) Den ersten Einschnitt macht man am untern Theile des Baumes; man steigt nach und nach von unten nach oben, und macht in jeder Woche einen auch zwei neue Einschnitte.

b) Wenn der erste Einschnitt gemacht worden ist, so macht man den zweiten an der entgegengesetzten

Seite des Baumes, und fährt so fort, bis man die Höhe von 8 bis 9 Fuß erreicht hat.

c) Um die Einschnitte zu machen, bedient man sich einer Art von Hacke, deren Schneide nach oben gekrümmt ist, um dadurch zu verhüten, daß solche nicht zu tief in das Holz eindringt.

d) Man hat Beispiele, daß ein und eben derselbe Baum, wenn er sorgfältig behandelt wird, ohne zu erkranken, 100 Jahre nach einander auf Terpenthin benutzt werden kann.

§. 1034.

Der auf solche Weise gewonnene Terpenthin hält theils wäßrige Theile eingemischt, die ihm eine milchige Beschaffenheit ertheilen, theils sind ihm holzige und erdige Theile beigemengt, von welchen solcher durch eine Reinigung befreiet werden muß.

a) In einigen Ländern bedient man sich zum Reinigen des Terpenthins eines kupfernen Kessels, der ohngefähr 300 Pfund rohen Terpenthin mit einem Male fasset, und in einem Ofen dergestalt eingemauert ist, daß die Flamme nicht heraus schlagen kann. Man füllet den rohen Terpenthin in den Kessel, läßt ihn bei gelindem Feuer schmelzen, und schöpft ihn, wenn alles recht flüssig ist, auf ein Filtrum von Stroh aus, das über einer Wanne ruhet; nach dem Durchgießen wird er in Fässer gefüllet und so in den Handel gebracht.

b) Zu Teste de Buch im Gebirge in der Nähe von Bordeaux wird der zu läuternde Terpenthin in ein großes aus Brettern erbauetes Behältniß gebracht, daß 7 bis 8 Fuß im Quadrat fasset, und

am Boden mit Löchern versehen ist. Es ruhet auf einem andern Behälter, dessen Boden gleichfalls durchlöchert ist. Der obere Behälter, welcher als Filtrirapparat dienet, wird auf $\frac{2}{3}$ seines Volums mit rohem Terpenthin angefüllet und im Sommer der Sonne ausgesetzt, da denn der reinere Terpenthin langsam ausfließt.

§. 1035.

Außer dem gemeinen Terpenthin gewinnt man in verschiedenen Ländern auch noch aus andern daselbst vorzüglich gedeihenden Fichtenarten feinere Sorten von diesem liquiden Harze, die theils zum technischen, theils zum arzneilichen Gebrauche verwendet werden, wohin folgende gehören:

a) Der venetianische Terpenthin aus dem Lerchenbaume (Pinus Larix). Er wird vorzüglich auf den Schweizergebirgen, in den Gebirgen Tyrols, Ungarns, Steiermarks und Siebenbürgens gewonnen. Er ist reiner, dünnflüssiger und durchsichtiger, als der gemeine Terpenthin.

b) Der Strasburger Terpenthin, aus der Tannen-Fichte (Pinus Abies), besonders auf den Schweizergebirgen. Dieser Terpenthin sammlet sich bei starker Hitze unter der Rinde des Baumes in Blasen. Die Landleute durchbohren die Stelle, wo sich das Harz am meisten anhäufet, mit der Spitze eines Horns, dessen innerer Raum sich mit dem Harze anfüllet, und nun in andere Gefäße ausgegossen wird.

§. 1036.

Der Terpenthin, sowohl der gemeine als der

venetianische, machen sehr häufig gebrauchte Erzeugnisse aus, auf deren Gewinnung daher billig in allen denjenigen Gegenden, wo solches zulässig ist, eine vorzügliche Rücksicht, und zwar um so mehr genommen werden sollte, da man den Bäumen ihr flüssiges Harz entziehen kann, ohne daß solches ihnen nachtheilig ist, und hierdurch der Ertrag der Forsten erhöhet werden kann.

a) Ein Hauptbedürfniß des Terpenthins findet bei der Fabrikation des Siegellacks statt, weniger zur Bereitung verschiedener Lackfirnisse, zu Kitten und zur Bereitung verschiedener Arzneimittel.

Fünfter Artikel.

Die Gewinnung des Terpenthin- oder Kienöls.

§. 1037.

Der Terpenthin ist eine Verbindung von einem festen Harze und einem ätherischen Oele, welches letztere, wenn man den Terpenthin einer Destillation unterwirft, mit Zurücklassung des festen Harzes, daraus entwickelt wird. Jenes Oel wird auch Krummholzöl genannt.

a) Man bereitet das Terpenthinöl gewöhnlich, indem man den reinen Terpenthin in kupferne Destillirblasen füllet, die Hälfte seines Gewichtes Wasser zusetzt, und nun die Destillation verrichtet und so lange fortsetzt, als noch Oel in die Vorlage übergehet.

b) Anfangs erscheint das Terpenthinöl völlig

wasserklar, und wird in diesem reinen Zustande auch Terpenthinspiritus genannt.

c) Gegen das Ende der Destillation gehet ein gelbliches mehr zähes Oel über, das schon einige Harztheile mit fortgerissen hat. Es wird Terpenthinbalsam genannt.

d) Das feste Harz bleibt in der Destillirblase zurück und wird fernerhin auf Harz oder Kolophonium benutzt.

e) Hundert Pfund Terpenthin liefern im Durchschnitt 25 Pfund Terpenthinöl.

§. 1038.

Außer dem, daß das Terpenthinöl aus dem Terpenthin selbst gezogen wird, kann selbiges auch noch in ergiebiger Menge gewonnen werden, wenn man die Theerschwelerei in völlig verschlossenen Räumen veranstaltet. Hier gewinnt man eine bedeutende Portion sehr dünnflüssigen Theer, der durch den Destillirhelm ausgeschieden wird.

a) Jenes dünnflüssige Harz ist gelb von Farbe und hat einen theerartigen Geruch. Wird solches nach der vorher beschriebenen Weise mit Wasser destillirt, so gewinnt man daraus gleichfalls an 25 Procent ätherisches Oel, das von dem aus Terpenthin erhaltenen sich durch einen schwachen Theergeruch unterscheidet, aber zu Lackfirnissen gleich dem vorigen mit Vortheil benutzt werden kann.

b) Was nach dieser Destillation in der Blase zurück bleibt, ist nun ein sehr reiner Theer.

Sechster

Sechster Artikel.

Die Verfertigung des Harzes, des Kolophoniums und des Pechs.

§. 1039.

Das Harz, das Kolophonium und das Pech, so wie die verschiedenen Sorten des letztern, sind im wesentlichen nicht sehr verschieden, und bestehen sämmtlich in dem festern harzigen Antheile, welchen die Nadelhölzer, und besonders die Wurzeln derselben enthalten. Die verschiedenen Pecharten enthalten dieses Harz nur in einem im Anfange der Zerstörung begriffenen Zustande, wovon auch die Farbe und der Geruch des Pechs, so wie seine Zähigkeit und Klebrigkeit abhängig sind.

§. 1040.

Man unterscheidet von jenen Materien gewöhnlich: a) Weißes Harz, auch Burgundisches Harz genannt; b) Kolophonium oder Geigenharz; c) gemeines Harz, auch Pichpech und gelbes Pech genannt, und d) gemeines Pech oder Schiffspech.

a) Das weiße oder Burgundische Harz gewinnt man auf verschiedene Weise, und zwar 1) indem man das Harz, welches nach dem Ausschwitzen des Terpenthins aus den Fichtenbäumen, besonders zur kalten Jahrszeit hervorschwitzt, abkratzt, solches in einem kupfernen Kessel schmilzt, und, um die Unreinigkeiten davon zu trennen, das Geschmolzene durch Werg gießet. In diesem Zustande wird solches nun in kleine Fässer ausgegossen, und unter dem Namen

gelbes Harz oder gelbes Pech in den Handel gebracht.

b) Auf gleiche Weise benutzt man auch den festen harzigen Theil aus dem Terpenthin, welcher nach der Abscheidung des Terpenthinöls in der Blase zurück bleibt, als gelbes Harz oder Pech.

c) Das weiße oder sogenannte Burgundische Harz gewinnt man aus dem gelben. Zu dem Behuf wird solches nochmals gelinde geschmolzen, nach dem Schmelzen der Masse ein wenig Wasser zugesetzt, und solches bis zum Erstarren damit zusammen gerieben, wodurch das Harz in eine mattweiße Substanz umgewandelt wird.

d) Das Kolophonium oder Geigenharz gewinnt man vorzüglich aus demjenigen reinern festern Harze, welches nach der Scheidung des ätherischen Oels aus dem Terpenthin zurück bleibt. Man schmelzt solches zu dem Behufe in einem kupfernen Kessel ganz gelinde und so lange, bis alle ihm beiwohnende Wassertheile vollkommen entwichen sind, und die fließende Masse nach dem Erkalten spröde und durchsichtig erscheint, worauf solches nun in tafelförmige Stücke ausgegossen wird. Nach der Farbe wird solches in gelbes und in braunes Kolophonium unterschieden.

e) Das braune Pech oder Pichpech, welches zum Verpichen der Weinflaschen, so wie zum Auspichen der Bierfässer für Lagerbiere bestimmt ist, gewinnt man aus dem gel-

ben Theer. Er wird zu dem Behuf mit einem Zusatz von Wasser aus einer Blase so lange destillirt, bis alles ihm beiwohnende Oel verflüchtiget ist; dann nochmals bis zur Entfernung der Wäßrigkeit geschmolzen, und in Fässer ausgegossen.

f) Das gemeine schwarze oder Schiffspech bereitet man aus dem gemeinen schwarzen Theer. Man läßt solchen zu dem Behuf in einem Kessel so lange schmelzen, bis alle ihm noch anklebende flüssig machende Oel- und Wassertheile vollkommen entwichen sind, und die schmelzende Masse nach dem Erkalten einen festern Zustand annimmt. Er wird nun in Fässer ausgegossen und so in den Handel gebracht.

Siebenter Artikel.

Die Fabrikation des Kienrußes.

§. 1041.

Der Kienruß ist eine überaus lockere, mit wenigen Oeltheilen durchdrungene Kohle, die durch das langsame Verbrennen des Harzes gebildet wird. Sein ausgedehnter Gebrauch, zur schwarzen Buchdruckerfarbe, so wie für die schwarzen Wachstapeten, zum Anstreichen u. s. w. macht seinen Debit sicher, und seine Fabrikation wichtig für alle diejenigen Forsten, die reich an Nadelhölzern sind. Bis jetzt ist seine Fabrikation nur auf wenige Länder eingeschränkt, es würde wichtig sein, sie allgemeiner zu machen.

a) Es ist nicht blos der Kienruß selbst, aus welchem bei dieser Fabrikation Vortheil gezogen wird, es sind auch die kleinen Fässer und Butten,

welche eine Anzahl Menschen, besonders Weiber und Kinder beschäftigen und ernähren, indem sie von selbigen angefertiget werden, so wie das Holz zu selbigen höher, als auf irgend einem andern Wege, in Geld umgesetzt wird.

b) Eine überaus große Masse Kienruß wird in Thüringen und am Harze fabricirt, von wo aus solcher nach Bremen und Hamburg gehet, und von da in großen Massen nach England und Holland verschiffet wird.

§. 1042.

Um den Kienruß zu fabriciren, werden entweder die sogenannten Pechgrieben, welche nach dem Ausschwelen des Theers im Theerofen zurück bleiben, besser aber frisches sehr harzreiches Kienholz, gewöhnlich Wurzeln, in einem Ofen langsam verbrannt, wobei der davon aufsteigende Rauch sich zu Ruß verdickt, und als solcher in einem besondern Behälter angesammlet wird.

a) Der Kienruß-Ofen ist mit einem sehr langen liegenden Schornsteine verbunden, der sich in eine Luftdicht verschlossene aus Brettern erbauete Kammer endiget, die in der Decke eine große Oeffnung hat, um den zum Verbrennen nöthigen Luftzug zu unterhalten, und über welche, um das Verfliegen des lockern Rußes zu vermeiden, ein kegelförmiges Sieb gestellt wird.

b) Der zarteste und feinste Kienruß ist derjenige, der sich im Siebe ansammlet; er wird Pfundruß genannt.

§. 1043.

Der fertige Kienruß wird entweder in platten

kleinen Butten (Rußbutten) verpackt und versendet, von denen jede einzelne nicht über ein halbes Quentchen Ruß aufnimmt, und von welchen das ganze Schock nicht über 2 Groschen kostet; oder er wird in größern oder kleinern Fässern verpackt und versendet.

a) Von den großen Fässern enthält jedes etwa zwei und ein halb Loth Ruß; sie werden nach Hunderten, das hundert zu 1 bis 2 Thaler verkauft.

b) Von den kleinern Fässern fasset jedes höchstens drei Quentchen Kienruß.

c) In England, in Frankreich und auch in Schlesien brennt man jetzt Ruß aus Steinkohlen*) (Steinkohlenruß), der den Kienruß vollkommen ersetzt.

*) Der schlesische Steinkohlenruß. In Hermbstädt's Bülletin des Neuesten und Wissenswürdigsten 2c. 14r Bd. S. 367 2c.

Achter Artikel.

Die Fabrikation des Loheextraktes, für die Lohgerbereien.

§. 1044.

Die Fabrikation des Loheextraktes ist zuerst, auf Veranlassung der Engländer, in Nordamerika eingeführt worden; jenes Extrakt hat während der Zeit, in der solches nach England und Schottland verfahren, und von den dortigen Lohgerbereien statt der Lohe oder Eichenrinde gebraucht wird, einen eben so wichtigen als ergiebigen Zweig des Handels dargeboten, der als ein forstwissenschaftliches

Gewerbe auch in Deutschland eingeführt zu werden verdienet.

a) Das Loheextrakt bestehet in dem mit Gallussäure und andern extraktiven Theilen der gerbenden Vegetabilien verbundenen Gerbestoffe, abgesondert von den holzigen Theilen, und zu einer haltbaren Substanz eingedickt.

b) Hundert Theile eines gerbenden Pflanzenstoffes geben im Durchschnitt 10 Theile Loheextrakt, also werden dadurch 90 Procent an Transportkosten gewonnen.

§. 1045.

Um jenes Extrakt zu bereiten, bedarf es nicht nothwendig der Eichenrinde, sondern es können auch mehrere andere reich mit Gerbestoff beladene Vegetabilien dazu angewendet werden.

a) Um den Gehalt des Gerbestoffes in einem gegebenen Gewichte einer vegetabilischen Substanz zu erforschen, ist es hinreichend, solche im verkleinerten Zustande mit Wasser zu extrahiren, und der filtrirten Extraktion so lange in Wasser gelöste Hausenblase zuzusetzen, bis keine Fällung mehr erfolgt, den Niederschlag durch ein Filtrum abzusondern, ihn zu trocknen und zu wiegen.

b) Hundert Theile eines solchen aus Gerbestoff und thierischer Gallerte bestehenden Niederschlags sind aus 46 Theilen Gerbestoff und 54 Theilen Gallerte zusammen gesetzt.

§. 1046.

Zu den Baumrinden, welche außer der Eichenrinde benutzt werden können, und benutzt zu werden

verdienen, um ein brauchbares Loheextrakt daraus zu bereiten, gehören: 1) die innere Rinde der Kastanienbäume; 2) die Rinde der Weidenbäume; 3) die Rinde der Lerchenbäume; 4) die Rinde der Buchen; 5) die Rinde der Birken; 6) die Rinde der Eberesche; 7) die Rinde der Rüster; 8) die Rinde der Ahornbäume; 9) die Rinde der Eschenbäume; 10) die Rinde der Ellernsträuche.

a) Der Gehalt des Gerbestoffes in den verschiedenen Baumrinden ist indessen nicht in jeder Jahreszeit sich gleich. Sein vorzüglichster Sitz ist in den weißen Rindenschichten, die dem Splinte und dem Holze am nächsten liegen; reicher enthalten ihn die Rinden der jungen Bäume, als die der alten.

§. 1047.

Um das Loheextrakt zu gewinnen, werden die dazu bestimmten Baumrinden, am besten in einem verkleinerten Zustande, in senkrecht stehenden Fässern mit reinem Wasser kalt übergossen, nach 3 bis 4 Tagen die extrahirte Flüssigkeit abgezogen, dann in einem kupfernen Geräthe bis zur Dicke eines weichen Mußes abgedunstet, und in Fässer gefüllet.

a) Man bedient sich dabei derselben Methode, wie bei der Zubereitung der Lauge in den Laugeäschern, nur daß man hier an die Stelle der Asche die verkleinerte Rinde anwendet.

b) Wird die Extraktion mit warmem Wasser veranstaltet, so erfolgt sie noch schneller.

c) Zum Abdampfen müssen Gefäße von Kupfer oder von Blei gebraucht werden; vielleicht qualificirt sich auch der Zink dazu. Alles Eisen muß

dabei vermieden werden, weil das Extrakt dadurch zersetzt wird.

d) Wenn man den Abdampfungs-Geräthen die Gestalt großer flacher Pfannen giebt, so geht dieselbe schnell von statten.

§. 1048.

Das fertige Loheextrakt besitzt eine hellbraune Farbe und einen stark zusammenziehenden Geschmack. Es hält sich, ohne zu verderben, mehrere Jahre lang. Mit der Zeit trocknet solches zu einer harten glänzenden Materie aus, die aber vom Wasser vollkommen gelöst wird. Man wird aus dieser Zubereitung, als ein forstwissenschaftliches Gewerbe betrachtet, sehr vielen Vortheil für die Bewirthschaftung der Forsten ziehen können, und dem befürchteten Mangel an Lohe für die Ledergerbereien wird dadurch durchaus vorgebeuget.

a) Tausend Pfund Rinde liefern im Durchschnitt 100 Pfund Extrakt.

Neunter Artikel.

Die Bereitung des Kleesalzes.

§. 1049.

Das Kleesalz (Oxalium. Sal acetosellae) auch Sauerkleesalz genannt, ist ein Produkt der natürlichen Mischung aus Kleesäure und Kali, mit Ueberschuß der Säure. Dasselbe findet sich fertig gebildet im Sauerklee (Oxalis acetosella) und im Hasenklee (Oxalis corniculata), zwei Pflanzen, von denen die erstere in schattigen Wäldern, die andere in Gärten sehr häufig vorgefunden wird, und die daher auf Kleesalz benutzt zu werden verdienen.

a) Man findet jene Pflanze im ganzen nördlichen Europa in den schattigen Wäldern, besonders Laubholzwäldern sehr häufig wachsen.

b) Der Sauerklee (Oxalis) gehört in der zehnten Klasse (Decaudria), vierte Ordnung (Pentagynia). Der Kelch ist fünfblättrich, die Blumenblätter an der Basis zusammenhängend, die Staubgefäße ungleich, die fünf äußern kürzer, an der Basis zusammenhängend. Die Kapsel ist fünfeckig, an den Ecken aufspringend.

c) Die Oxalis acetosella ist stiellos, die Schafte sind einblumig, länger als die Blätter, die Blätter gedreiet, umgekehrt herzförmig, die Griffel so lang als die innern Staubgefäße, die Wurzel gegliedert, wächst in Wäldern, blüht weiß.

d) Die Oxalis corniculata L. (O. stricta W.) hat aufrechte ästige Stengel, doldenartige Blumenstiele, Blätter wie bei dem vorigen, die Wurzel faserig, wächst in Gärten, blüht gelb.

§. 1050.

Das häufige Vorkommen jener Pflanze in den Waldungen, die Leichtigkeit, mit der das Kleesalz daraus dargestellet werden kann, der Umstand, daß dessen Darstellung durch Weiber und alte Leute auf dem Lande geschehen kann, verbunden mit der ausgedehnten Anwendung, die jenes Salz in den technischen Gewerben findet, und dem hohen Preise, in welchem solches stehet, machen es wünschenswerth, daß seine Zubereitung als ein Gegenstand der forstwirthschaftlichen Gewerbe aufgenommen werde, daher ich derselben hier einen Platz gegeben habe.

a) Bis jetzt geschiehet die Zubereitung des Sauerkleesalzes fast allein nur in der Schweiz, am Schwarzwalde, in Schwaben und auf dem Harz. Hundert Pfund des frischen Krautes geben im Durchschnitt 50 Pfund Saft, und daraus werden 8 Loth Kleesalz gewonnen.

§. 1051.

Um die Zubereitung des Kleesalzes zu veranstalten, wird das frisch gesammelte Kraut zerquetscht und der Saft ausgepresset. Der Rückstand wird hierauf mit Wasser angerieben, nochmals ausgepresset, alsdann der erhaltene Saft mit Eiweiß gemengt und damit gelinde aufgekocht, wodurch er sich klärt. Das klare Fluidum wird nun filtrirt und zur Kristallisation abgedunstet, da dann in der Kälte das Kleesalz in einem unreinen Zustande anschießt. Um solches zu reinigen, wird es abermals in Wasser gelöst und zur Kristallisation abgedampft, die reinen Kristalle endlich an der Luft getrocknet, da dann das Salz Kaufmannsgut ist.

a) Nach Jägerschmidt*) werden in den Sauerkleesalz-Fabriken zu Gernsloch, zu Forbach und zu Altenstaig in mancher einzelnen Anstalt vom Junius bis September 5 Centner fertiges reines Salz producirt, wozu nur zwei Arbeiter und 55,000 Pfund frisches Kraut erfordert werden, welches für jeden Centner Kraut circa 1 Pfund reines Salz beträgt.

*) Hartig, über die Bereitung des Sauerkleesalzes überhaupt und insbesondere in den Gebirgsforsten der Grafschaft Glatz. In dessen Forst- und Jagd-Archiv von und für Preußen. 1r Jahrg. 2s Heft. Berlin 1816. S. 1 rc.

Zehnter Artikel.

Die chemische Erkenntniß des Torfs, die Methode, ihn zu analysiren und seine feuernährende Kraft zu bestimmen.

§. 1052.

Der Torf (Turfa), eines der wichtigsten Brennmaterialien für Gegenden, die arm an Holz und Steinkohlen sind, ist ein Produkt der Verbindung verschiedener besonders gearteter Pflanzen in einem mit vielem Gerbestoffe verbundenen, und im Anfange der Verkohlung begriffenen Zustande, und zeigt stets das Daseyn von freier Säure, die theils in Essigsäure, theils in Phosphorsäure bestehet; mit Zurücklassung von vieler Asche ist er verbrennlich, und brennt mit Ausstoßung eines eigenthümlich riechenden Rauchs und ist daher als Brennmaterial äußerst wichtig.

a) Der Torf hat die größte Aehnlichkeit mit dem sauren Humus, und kann daher auch, unter Mitwirkung von alkalischen Substanzen, als ein vorzügliches Mittel zum Düngen benutzt werden.

b) Wenn einerseits das Vorkommen des Torfs in irgend einer Gegend wichtig ist, so ist nicht weniger wichtig die Art, ihn gehörig zu bewirthschaften, die daher nach bestimmten wissenschaftlichen Grundsätzen betrieben werden muß.

W. Matthias, über die Bewirthschaftung der kleinen Torfmoore. In Hermbstädt's Archiv der Agrikultur-Chemie ꝛc., 5r Bd. 1s H. 1811. S. 145 ꝛc. und 6r Bd. S. 119 ꝛc.

J. C. Eiselen, Handbuch der theoretisch-praktischen Anleitung zur nähern Kenntniß des Torfwesens ꝛc. 1r u. 2r Bd. Berlin 1802.

Entstehung des Torfs.

§. 1053.

Eine richtige Ansicht über die Entstehung des Torfs aus besonders dazu geeigneten Pflanzen verdanken wir Vauchers und van Marum; es gehet daraus zugleich hervor, daß der Torf sich, gleich andern Pflanzen, aus seinem Saamen producirt, folglich bei einer zweckmäßigen Bewirthschaftung der Torfmoore nie eine gänzliche Erschöpfung derselben zu befürchten ist.

a) Vauchers*) entdeckte, daß die Conferven, von denen mehrere die Grundlage zur Bildung des Torfs ausmachen, sich mit außerordentlicher Schnelligkeit durch saamenähnliche Körnerchen fortpflanzen. Er sammelte diese Körnerchen der federförmigen Grabenconferve (Conferva rivularis. Conferva fugacissima R.), die kaum mit dem Auge sichtbar sind. Ein einziges Körnerchen dieser Conferve sahe Vauchers in einem Zeitraume von 8 Wochen, vom Keimen angerechnet, die Hälfte eines 10 Zoll hohen und 8 Zoll weiten Glases ausfüllen. In Zeit von 3 Monaten waren die Pflanzen selbst wieder mit reifen Saamenkörnern versehen, so daß in einem mit Wasser versehenen Bassin, jährlich 2 bis 3 Generationes gedachter Conferve zum Vorschein kamen. Es wachsen nämlich aus den einzelnen Körnern feine Fäden hervor, von denen sich sehr bald mehrere zu kleinen grünen auf dem Wasser schwimmenden Flocken verschlingen, und dann der Bildung neuer Raum geben.

b) Van Marum**) ließ in seinem Garten unweit

Haerlem ein 10 Fuß tiefes Bassin ausgraben. Der Boden war nicht moorartig, er hatte aber lange Zeit über 5 Fuß tief zur Kultur von Gartengewächsen gedienet; sein Grund bestand aus einem bläulichen Sande. Zwei Jahre nach dem Graben des Bassins hatte dasselbe merklich an seiner Tiefe verloren, es bildeten sich Wasserpflanzen darin, die sich sehr schnell vermehrten, und das Bassin immer mehr auszufüllen strebten. Als nach 5 Jahren das durch eine Ueberschwemmung mit Schlamm angefüllete Bassin gereinigt werden mußte, fand sich der sandige Grund mit einer 4 Fuß mächtigen Lage von Torf bedeckt, der in allen seinen Eigenschaften dem guten Holländischen Torfe gleich kam.

c) Während jener Torf sich erzeugt hatte, bestanden die Pflanzen, die sich im Bassin generirten, in der langen Bachconferve (Conferva rivularis) und im Wasserfederball (Myriophyllum spicatum). Am Rande des Bassins standen nur wenige andere Pflanzen, die aber nicht von der Art waren, daß sie zur Erzeugung des Torfs beigetragen haben konnten.

d) Nach vollendeter Reinigung des Bassins war keine Conferva rivularis mehr darin zu bemerken, dagegen das Myriophyllum spicatum so sehr darin überhand nahm, daß solches in einem Jahre mehreremal gereinigt werden mußte. Nach einem Zeitraume von 6 Jahren hatte sich nun wohl Schlamm aber kein Torf gebildet.

e) Van Marum fand in dem Torfe das Myriophyllum spicatum durch die Conferva

rivularis eingeschlossen; auch machte er zugleich die Erfahrung, daß die letztere Pflanze gegen den Herbst an specifischer Dichtigkeit zunimmt, sich daher im Wasser zu Boden senkt, und die andern Pflanzen, welche sie umgab, mit sich niederzieht, wodurch eine sehr deutliche Ansicht von der Bildung des Torfs gegeben wird.

*) *Vaugers Mémoire sur les Grains des Conferves.* In *Roziers Journal de physique etc. Tom. IV. pag.* 344 *etc.*

**) Van Marum, Beobachtungen über das Entstehen des holländischen Torfs. In Hermbstädt's Archiv der Agrikultur-Chemie ꝛc. 1r Bd. 2s H. S. 419 ꝛc.

§. 1054.

Indessen ist es wohl nicht allein die Conferva rivularis, wodurch der Torf gebildet wird, sondern es besitzen noch mehrere andere Confervenarten dieselbe Eigenschaft. Während indessen eine Conferve die Hauptpflanze ausmacht, die bei der Bildung des Torfs thätig ist, finden wir immer zugleich mehrere andere Pflanzen im Torfe eingeschlossen, die den Grund von der ungleichförmigen Textur des Torfs zu enthalten scheinen.

a) Nach Crome *) müssen wir mehrere kryptogamische Wasserpflanzen anerkennen, die die Bildung des Torfs veranlassen. Dahin gehören: 1) Conferva bullosa; 2) C. setiformis; 3) Ulva lubrica; 4) Rivularia endiviae folia; 5) Byssus flos aquae.

b) Mit jenen Pflanzen zugleich bilden sich, einige Jahre später, größere Wasserpflanzen in den Torfmooren, deren Saamen durch den Wind und die Vögel hineingetragen werden. Dahin gehören:

1) Potamogeton natans; 2) Potamogeton fluitans; 3) Potamogeton crispum; 4) Potamogeton compressum; 5) Alisma natans; 6) Alisma Plantago; 7) Hottonia palustris; 8) Callitriche verna; 9) Callitriche autumnalis; 10) Ranunculus aquatilis; 11) Sparganium erectum; 12) Sparganium natans; 13) Myriophyllum verticillatum; 14) Myriophyllum spicatum; die zuweilen einzeln, zuweilen in großer Gesellschaft in den Torfmooren angetroffen werden.

c) Die erstgenannten Pflanzen (a) sind einjährig; die zweiten (b) sind zweijährig. Sie bilden beide noch keinen Torf, sondern sie verwesen blos und bilden die schlammartige untere Lage des Torfs, und machen, indem sie absterben, der Bildung neuer Generationen Platz. Mit ihnen stirbt ein Heer von ganzen Familien kleiner Wasser-Insekten, kleiner Gewürme, so wie Schaalthierchen und kleiner Amphibien ab und bleiben dem Schlamme einverleibt.

d) In diesem Schlamme siedeln sich nun erst die eigentlichen Torfpflanzen an, und dahin rechnet Crome mehrere Sumpfmoose, als 1) Hypnum aduncum; 2) H. scorpioides; 3) H. fluitans; 4) H. cuspidatum; 5) Sphagnum obtusifolium; 6) S. intermedium; 7) S. squarrosum; 8) S. cuspidatum. Von diesen sogenannten Torfmoosen findet sich bald die eine, bald die andere Art in den Torfmooren, sie sind es aber immer, deren feiner Saame sich in dem Schlamme leicht fortwurzelt, so wie die daraus gebildeten Pflanzen dann die ganze Oberfläche

überziehen und durch ihren ästigen schwammigen Körper ein solches vegetabilisches Gewebe erzeugen, das eigentlich nur obenauf schwimmt.

e) Haben jene Pflanzen erst ein festes Bette gebildet, so finden sich nun auch einige Gewächse aus dem Gebiete der Phanerogamen ein, namentlich: 1) der Sonnenthau (Drosera rotundifolia); 2) Drosera intermedia; 3) Drosera longifolia; 4) die Sumpfweide (Salix repens); 5) Andromeda polifolia; 6) der Post (Ledum palustre); 7) die Moosbeere (Vaccinium Oxycoccos); 8) die Rauschbeere (Empetrum nigrum); 9) Die Sumpf-Heidelbeere (Vaccinium uliginosum); 10) mehrere kleine Grasarten, als Scirpus ovatus, Carex dioica u. s. w.

f) Mit der Zeit wird nun das im Anfange noch weiche Bette immer fester, und bildet dann das eigentliche Torfmoor. Ferner bildet sich eine Decke von mancherlei Grasarten, dahin gehören besonders: 1) Scirpus caespitosus; 2) Juncus effusus; 3) verschiedene Wollgräser (Eriphorum vaginatum, E. polystachyom (latifolium), E. alpinum); 4) einige Riedgräser (Carex caespitosa, C. vulpina, C. stellulata); und mit diesen zugleich 5) Erica vulgaris und E. Tetralix; 6) Cineraria palustris; 7) Anthericum ossifragum; 8) Ranunculus Flammula; 9) Calla palustris; 10) Vaccinium Myrtillus; 11) Polypodium Filix femina; 12) Polypodium Thelypteris; 13) Onoclea Spicant (Blechnum boreale).

g) Zwischen jene Pflanzen schieben sich wieder einige Moose ein; als: 1) Bryum natans; 2) B. pseudotri-

dotriquetrum; 3) B. serpillifolium; 4) B. squarrosum; 5) Meesia uliginosa; 6) Dicranum glaucum; 7) Polytrichum juniperifolium; 8) P. yuccaefolium; 9) Dicranum cerviculatum; 10) Dicranum intermedium Crome; 11) Splachnum ampullaceum; 12) Jungermannia Sphagni; 13) J. bicuspidata; 14) J. excisa; 15) J. tomentosa; 16) Marchantia polymorpha; und auf einigen Torfmooren, die schon beraset sind, kommt nun auch vor 17) Melica caerulea; 18) Arundo Calamagrostis; 19) Carex Leucoglochin; 20) C. ampullacea; 21) C. pseudocyperus u. a. m.

h) Endlich ist nun die Decke des Moors so dick, daß auch kleine Bäume und Sträucher darauf Wurzel fassen, besonders: 1) Betula Alnus; 2) B. pubescens; 3) B. alba; 4) B. nana; 5) Myrica Gale; 6) Juniperus communis; 7) Pinus sylvestris; 8) Salix caprea; 9) S. acuminata; 10) S. rosmarinifolia; 11) Rubus fruticosus u. a. m.

*) Crome, über den Torf und die Gewächse, denen er seine Entstehung verdankt. In Hermbstädt's Archiv der Agrikultur-Chemie ꝛc., 4r Bd. 2s H. S. 253 ꝛc.

§. 1055.

Nach dieser Darstellung über die Erzeugung des Torfs müssen wir also zugeben: daß ein Theil der zu seiner Bildung geeigneten Pflanzen den eigentlichen Stoff des Torfs darbietet, während ein zweiter Theil dieser Pflanzen von den erstern eingeschlossen wird, woraus denn die zusammen gehäufte Torfsubstanz hervorgehet. Aus dem Grunde erkennet man auch eine so große Verschiedenheit der Pflanzen, die vereinigt den

Torf bildeten, wie aus dessen Textur sehr deutlich hervorgehet.

a) Jenes, verbunden mit der allmäligen nur nach und nach erfolgenden Bildung jener Pflanzen, giebt uns zugleich eine deutliche Vorstellung von der Verschiedenheit des Torfs aus einem und eben demselben Moore, wenn solcher aus verschiedenen Tiefen entnommen ist.

b) Die vielen gerbestoffreichen Pflanzen, welche in die Bildung des Torfs mit eingehen, verbunden mit der Phosphorsäure, die aus den abgestorbenen Insekten, Gewürmen und Amphibien bei ihrer Zerstörung hervorgehet, enthalten den Grund, warum derselbe nicht völlig verweset und stets Spuren von einer inhärirenden freien Säure wahrnehmen läßt.

Eintheilung des Torfs.

§. 1056.

Nach der verschiedenen Beschaffenheit des Torfs, seiner Lockerheit, Festigkeit und specifischen Dichtigkeit, unterscheidet man denselben durch verschiedene Namen: als Papiertorf, Rasen- oder Heidetorf, Moor- oder Stichtorf, Sumpftorf und Baggertorf.

a) Der Papiertorf ist eine Zusammenhäufung von Pflanzenwurzeln, von Stängeln und Blättern; diese liegen schichtweise über einander, und lassen sich gewöhnlich wie die Blätter eines Buchs von einander absondern. Der Papiertorf ist ein vollkommener Torf, aber leicht und locker und als Brennmaterial von keinem großen Werthe.

b) Der Rasen- oder Heidetorf ist der, welcher

die oberste Lage der Torfmoore bildet. Er bestehet aus meist noch unverweseten Wurzeln und härtern Pflanzentheilen. Er brennt sehr leicht und mit Flamme, ohne widrigen Geruch, und läßt eine fast farbenlose Asche zurück.

c) Der Moor- oder Stichtorf findet sich zunächst unter dem Rasentorfe. Er bestehet aus Pflanzenfasern und andern Theilen, die zusammenhängen und es daher gestatten, daß solcher, als eine zusammenhängende Masse, durch das Ausstechen gewonnen werden kann. Er zeichnet sich durch eine braune Farbe aus.

d) Der Sumpftorf bestehet in einem durch Wasser erweichten, schon mehr in einen veränderten Zustand übergegangenen Torf, in welchem noch viele nur halb zerstörte Pflanzentheile enthalten sind. Er nimmt nach dem Trocknen einen ziemlich festen Zustand und eine schwarzbraune Farbe an.

e) Der Baggertorf findet sich in den Torfmoor-Seen, ist so weich wie Schlamm und muß ausgefischet werden; er wird in großen hölzernen Rahmen zusammengetreten, um selbigem die erforderliche Festigkeit zu geben, und ist im völlig trocknen Zustande ein sehr gutes Brennmaterial.

§. 1057.

Der Torf, von welcher Art er auch sein mag, ist immer eine Verbindung von halbverweseten und dadurch in einen unvollkommenen Humus übergeführten Pflanzenstoffen mit Säure verbunden. Er stellt in diesem Zustande einen vollkommenen sauren Humus dar, und kann daher, außer dem Nutzen, den solcher als Brennmaterial gewähret, auch als Düngungsmittel

mit großem Vortheil in Anwendung gesetzt werden, wenn solcher vorher mit säuredämpfenden Substanzen versetzt worden ist, um die freie Säure zu binden, und den Humus auflöslich zu machen.

a) Aus dem Grunde kann der Torfmulm, so wie die lockere Moorerde aus dem Grunde der Torfmoore, auf Dünger benutzt werden, wenn man ihm für jede hundert Theile, dem Gewichte nach, 5 Theile gebrannten Kalk zusetzt, alles wohl unter einander mengt, das Gemenge befeuchtet und 6 bis 12 Monate liegen läßt, da denn das Gemenge einen sehr brauchbaren Dünger darbietet.

b) Landwirthe, die im Besitz großer Torfmoore sind, und ihn wegen Mangel an schiffbaren Strömen nicht als Brennmaterial absetzen können, können daraus, als Stellvertreter des Mistes, vielen Vortheil ziehen.

Hermbstädt, über die Anwendung des Torfs als Düngungsmittel. In dessen Archiv der Agrikultur-Chemie ꝛc., 4r Bd. 1s H. S. 104 ꝛc.

Bestandtheile des Torfs.

§. 1058.

Eine Zergliederung des Torfs ist durch Thaer und Einhof*) veranstaltet worden. Die Resultate derselben gaben zu erkennen: 1) daß der Torf stets eine freie Säure eingemengt hält, die ein Gemenge von Phosphorsäure und von Essigsäure zu sein schien; 2) daß derselbe vom Wasser nicht gelöst wird, sondern daß selbiger nur eine schwach gefärbte Extraktion damit bildet; 3) daß solcher hingegen durch zugesetzte Alkalien, gleich dem Humus, im Wasser lösbar gemacht

wird, so daß nur eine geringe Quantität Pflanzenfaser zurückbleibt.

a) An einer ganz genauen Untersuchung des Torfs, wodurch die quantitativen Verhältnisse seiner nähern Bestandtheile ausgemittelt werden, mangelt es zur Zeit noch; ihre Anstellung ist sehr wünschenswerth.

*) Thaer und Einhof, Untersuchung zweier Torfarten, besonders in Rücksicht auf Torfdüngung. In Hermbstädt's Archiv der Agrikultur-Chemie ꝛc., 1r Bd. 2s H. S. 354 ꝛc.

§. 1059.

Wird der Torf einer trocknen Destillation in einem pneumatischen Apparate unterworfen, so entwickeln sich gasförmige Flüssigkeiten, die in einem Gemenge aus Kohlenwasserstoffgas, kohlenstoffsaurem Gas, aus Stickstoffgas und aus wenigem Schwefelwasserstoffgas bestehen. In der Vorlage sammlen sich an tropfbaren Flüssigkeiten: ein Fluidum, das widrig riecht, und eine Lösung von durch Essigsäure und durch Kohlenstoffsäure zum Theil gebundenem Ammonium ausmacht, und ein brenzliches Oel, das zuweilen in der Kälte zu einer butterartigen Masse gerinnet. In der Retorte bleibt der Torf verkohlt zurück.

a) Ob sich alle Arten des Torfs hierin gleich verhalten werden, muß sich durch genauere Untersuchungen ergeben.

b) Das Oel kann, da solches keine freie Säure eingemengt hält, als Wagentheer sehr gut benutzt werden.

c) Die Kohle beträgt im Durchschnitt 40 bis 50 Procent der angewendeten Torfmasse.

§. 1060.

Die Torfkohle verbrennt ohne Rauch und ohne

widrigen Geruch zu verbreiten, und strömt eine Hitze aus, die der der brennenden Holzkohle nicht nachsteht.

a) Durch die Verkohlung des Torfs kann solcher also zum Gebrauch für die Schmiede, so wie für andere Metallarbeiter, vielleicht auch für die Schmelzhütten brauchbar gemacht werden.

b) Um alle nützliche Produkte zu gewinnen, die bei der Vorkohlung des Torfs abfallen, muß solche billig im verschlossenen Raume veranstaltet werden; ganz auf dieselbe Weise, wie solches beim Verkohlen des Holzes bemerkt worden ist.

c) Zur Verkohlung des Torfs auf gewöhnlichem Wege, hat Eiselen*) die nöthige Anleitung gegeben.

*) Eiselen, Handbuch oder Anleitung zur nähern Kenntniß des Torfwesens ꝛc. Berlin 1802. S. 368.

Bestimmung des Kohlenstoffgehaltes in der Torfkohle.

§. 1061.

Die Torfkohle ist schwarz wie die Holzkohle, aber schwerer, weniger zusammenhängend und leicht zerbrechlich; ihre größere specifische Dichtigkeit im Verhältniß zur Holzkohle deutet schon auf eine größere Masse von unverbrennlicher Asche, die nach dem Verglimmen davon übrig bleibt.

a) Man kann die Masse des verbrennlichen Kohlenstoffes in der Torfkohle leicht bestimmen, wenn man eine abgewogene Portion der Kohle auf einem offenen Scherben bis zur Asche verglühen läßt. Hundert Theile Kohle liefern dabei 30 bis 35 Procent Asche. Die Masse des Kohlenstoffes beträgt also 70 oder 65 Procent.

Thaer und Einhof a. a. O.

Die Torfasche.

§. 1062.

Die Torfasche zeichnet sich durch hellere oder dunklere gelbe Farbe aus, hat eine zusammen gesinterte Beschaffenheit, und zeigt nur wenig Geschmack. Thaer und Einhof, *) welche sie zergliedert haben, fanden in der Asche von zwei verschiedenen Torfarten zwar dieselben Bestandtheile, aber im unterschiedenen quantitativen Verhältniß.

a) Aus einer Sorte Torf gaben 200 Theile Asche an nähern Bestandtheilen: 30 Kalk, 41 Thonerde, 11 Eisenoxyd, 82 Kieselerde, 30 phosphorsauren Kalk, 6 Kochsalz und Gyps.

b) Die aus einer zweiten Sorte Torf gewonnene Asche enthielt in 100 Theilen: 20 Kalk, 47 Thonerde, 7 Eisenoxyd, 12 Kieselerde, 9 phosphorsauren Kalk und 5 Gyps.

c) Aus den Bestandtheilen der Torfasche gehet also hervor, daß sie wegen ihrem Gehalte an Kalk, als Düngungsmittel, besonders da, wo saurer Humus vorkommt, mit Vortheil benutzt werden kann.

d) Nicht weniger brauchbar ist die Torfasche, als Stellvertreter der Holzasche, für die Fabriken von grünem Glase, besonders zu Bouteillenglase, das davon eine dunkle olivengrüne Farbe annimmt.

*) Thaer und Einhof a. a. O.

§. 1063.

Um die Torfasche zu zergliedern, wird solche mit ihrem 30fachem Gewichte destillirtem Wasser ausgekocht, und das Flüssige filtrirt. Es enthält gewöhn-

lich Kochsalz und Gyps gelöst, auch etwas Kalk, das sich von selbst daraus absondert, wenn solches einige Tage an der Luft stehet. Beim Abdunsten fällt der Gyps zu Boden, und das Kochsalz sondert sich zuletzt in Kristallen aus. Aus dem ausgekochten Rückstande kann nun der Kalk durch verdünnete Essigsäure hinweggenommen werden, woraus er durch Kali gefället wird. Wird nun der Rückstand mit schwacher Salpetersäure behandelt, so nimmt sie den phosphorsauren Kalk daraus auf, der, wenn die Flüssigkeit neutralisirt wird, niederfällt. Salzsäure ziehet nun aus dem Ueberreste das Eisenoxyd aus, und läßt die Kieselerde allein übrig.

§. 1064.

In England, so wie auch in Frankreich,*) benutzt man den oft vorkommenden schwefelkieshaltigen Torf, um ihn langsam bis zu unvollständiger Verkohlung zu verschwelen, und den Ueberrest als Düngeasche zu benutzen, welche zur Obenaufdüngung (Topdressing) für Wiesen und für Hülsenfrüchte mit Nutzen angewendet wird.

*) Ueber die Anwendung des kieshaltigen Torfs beim Ackerbau. In Hermbstädt's Archiv der Agrikultur-Chemie ꝛc., 4r Bd. 1s H. Berlin 1809. S. 17 ꝛc.

Fünfter Abschnitt.

Chemische Grundsätze der landwirthschaftlichen Gewerbe.

Einleitung.

§. 1065.

Landwirthschaftliche Gewerbe (Opificia agronomica) werden hier alle diejenigen Betriebs-Anstalten genannt, welche dazu bestimmt sind, die rohen Erzeugnisse, welche der vaterländische Boden darbietet, auf nützliche Produkte und Edukte zu verarbeiten, deren Darstellung mit der ausübenden Landwirthschaft in einer engern Beziehung stehet.

a) Bei der Ausübung der landwirthschaftlichen Gewerbe ist der Zweck zwiefach: entweder sie sind dazu bestimmt, die rohen Erzeugnisse des Ackerbaus auf eine mechanische oder chemische Weise so zu verändern, daß veredelte Edukte oder Produkte daraus hervorgehen; oder sie sind dazu bestimmt, Bedürfnisse zu erzielen, die der Landwirth nicht entbehren kann.

§. 1066.

Von diesen Gewerben kommen hier, als mit den verschiedenen Zweigen der Landwirthschaft in Beziehung

stehend, in speciellere Betrachtung: 1) die Branntweinbrennerei; 2) die Bierbrauerei; 3) die Essigbrauerei; 4) die Fabrikation des inländischen Zuckers; 5) die Fabrikation der Stärke; 6) die Brodbäckerei; 7) die Oelschlägerei; 8) die Fabrikation der Butter und des Käse; 9) die Fabrikation der weichen Seife; 10) die Wollenwäscherei; 11) die Zubereitung des Flachses und des Hanfes; 12) die Pottaschensiederei; 13) die Fabrikation des Glases; 14) die Kalkbrennerei, und 15) die Ziegelbrennerei, welche hier näher erörtert werden sollen.

a) Wenn mehrere der hier aufgestellten Gewerbe als städtische Gewerbe in den Städten ausgeübt werden, so werde ich doch Gründe angeben, die es wünschen lassen, sie möchten aus den Städten, besonders den größern, verbannet und ihre Ausübung allein auf das platte Land, so wie auf die kleinern Ackerbau treibenden Landstädte eingeschränkt werden.

Erste Abtheilung.

Die Branntweinbrennerei.

§. 1067.

Branntwein, d. i. gebrannter Wein, nennt man jedes entzündliche, brennend schmeckende, unter allen Verhältnissen mit Wasser mengbare Fluidum, welches gewonnen wird, wenn Wein oder Bier, oder jedes andere die Weingährung überstandene Fluidum einer wiederholten Destillation unterworfen wird.

a) Gährung (Fermentatio) nennt man die von

selbst erfolgende, oder durch die in Fermentation befindlichen Substanzen herbeigeführte innere Bewegung der mit Wasser gelösten gährungsfähigen natürlichen Erzeugnisse.

b) Gährungsfähige Substanzen werden alle diejenigen Erzeugnisse der organischen Natur genannt, unter deren näheren Bestandtheilen Zucker, Schleimzucker, Pflanzenschleim, Amylum und Kleber befindlich sind.

Arten des Branntweins.

§. 1068.

Zu den vorzüglichsten Arten des Branntweins, die im Handel vorkommen, gehören: 1) der Arak; 2) der Rum; 3) der Franzbranntwein; 4) der Zuckerbranntwein, 5) der Obstbranntwein; 6) der Getreidebranntwein; 7) der Kartoffelbranntwein; 8) der Beten- oder Rübenbranntwein.

a) Der Arak wird in Indien auf eine verschiedene Weise bereitet. Auf der Küste Coromandel bereitet man ihn aus den zuckerreichen Blumen der Bassia latifolia W., die neben ihrer Süßigkeit zugleich einen lederartigen Geruch besitzen, den man auch in dem daraus gewonnenen Arak nicht verkennet. Ferner bereitet man ihn daselbst aus den wohlriechenden Saamen der Eleusine corocana, den man mit gleichen Theilen gepulverter Mimosenrinde versetzt, mit Wasser anbrühet und gähren läßt. Auch besonders auf Ceylon aus dem Palmzucker, der aus dem Safte des Borassis flabelliformis bereitet wird. Die Gährung der Flüssigkeiten wird in Schläuchen von

frischen Ziegenhäuten veranstaltet; auch verrichtet man sie in gegerbten Ziegenhäuten. Endlich bereitet man aus dem Reis einen Arak, der aber von schlechterer Beschaffenheit ist.

b) Der Rum oder Tafia wird in Ost- und Westindien aus dem frisch gepreßten und in Gährung gesetzten Safte des Zuckerrohrs bereitet. Eine schlechtere Sorte gewinnt man aus der Melasse, welche nach der Scheidung des Zuckers aus dem Rohrsafte übrig bleibt.

c) Der Franzbranntwein wird im südlichen Frankreich durch die Destillation des Weins gewonnen, und nach der Provinz benannt, wo der Wein gewachsen war: als Coignac, Roussilon, Cette rc. Eine schlechtere Sorte bereitet man aus der Weinhefe oder den Weintrebern, die man fermentiren läßt.

d) Der Zuckerbranntwein wird aus den zuckerhaltigen Abfällen bereitet, die in den europäischen Zuckerraffinerien vorkommen, und die man zu dem Behuf vorher in Gährung bringt.

e) Der Cider- oder Obstbranntwein wird durch die Destillation des Obstweins erhalten.

(Ueber die Bereitung des Araks in Indien. In Hermbstädt's Museum des Neuesten und Wissenswürdigsten rc., 7r Bd. 1816. S. 376 rc.)

§. 1069.

In Deutschland, und als landwirthschaftliches Gewerbe betrachtet, verrichtet man die Gewinnung des Branntweins vorzüglich aus Getreidearten, besonders Weizen, Roggen, Gerste, Hafer und auch

Buchweizen; seit den letztern Jahren ganz besonders aus Kartoffeln.

(S. F. Hermbstädt, chemische Grundsätze der Kunst, Branntwein zu brennen rc. Berlin 1816.)

§. 1070.

Das Geschäft des Branntweinbrennens zerfällt in vier Hauptabtheilungen, nämlich: a) das Einmeischen; b) das Gähren der Meische; c) das Luttern der gegohrnen Meische, und d) das Weinen des Lutters zu Branntwein. Jede einzelne dieser Operationen ist von Wichtigkeit, und soll daher ihrem Wesen nach hier näher erörtert werden.

Erster Artikel.

Branntwein aus Getreide.

a. Das Malzen des Getreides.

§. 1071.

Das Getreide, nämlich Weizen, Roggen, Gerste und Hafer, wird entweder roh oder vorher gemalzt auf Branntwein verarbeitet, oder auch gemalzt und nicht gemalzt unter einander gemengt.

a) Das Malzen des Getreides (s. die zweite Abtheilung) ist dazu bestimmt, seine Grundmischung zu verändern, sein Amylum in Schleimzucker umzuwandeln, und den Kleber in Form der Wurzelfasern auszuscheiden. Das Malzen darf bei Getreide, das zur Branntweinbrennerei angewendet werden soll, nur so weit fortgesetzt werden, bis die Wurzelfasern die dreimalige Länge der Getreidekörner haben. Der Verlust, welchen das Getreide beim Malzen erleidet,

beträgt im Durchschnitt 8 bis 10 Procent. Davon betragen die Wurzelfasern $3\frac{1}{2}$ Theil; flüchtige Materien, die beim Auswachsen entweichen, 3 Theile; extraktive Theile, die beim Einquellen verloren gehen, 2 bis $3\frac{1}{2}$ Theile.

(Hermbstädt, chem. Grundsätze der Kunst, Branntwein zu brennen ꝛc. S. 104 ꝛc.)

b. Das Schroten des Getreides.

§. 1072.

Das Getreide mag gemalzt oder nicht gemalzt seyn, so muß solches auf der Schrotmühle zerkleinert werden, um seine Durchdringung mit dem Wasser zu begünstigen. Hiebei ist es nothwendig, dasselbe nicht blos zu zerquetschen, sondern in ein wirkliches grobes Mehl zu verwandeln.

c. Das Einmeischen und Stellen.

§. 1073.

Das Einmeischen des Schrotes ist dazu bestimmt, dasselbe zu extrahiren, um seine lösbaren Theile mit dem Wasser zu verbinden. Es kommt dabei in specielle Betrachtung: 1) die Vermengung verschiedener Getreidearten unter einander; 2) das Verhältniß des Wassers zur trocknen Substanz; 3) die Temperatur, bei welcher gemeischt wird; 4) die Zeit der Extraktion; 5) das Stellen der Meische mit kaltem Wasser.

a) Ohne einen zureichenden Grund davon angeben zu können, hat es die Erfahrung gelehrt, daß, wenn mehrere Getreidearten unter einander gemengt verarbeitet werden, die Ausbeute des Branntweins größer ist, als bei der Verarbeitung jedes

einzelnen. Eben so gewinnt man einen wohlschmeckendern Branntwein, wenn wenigstens ein Theil des Getreides im vorher gemalzten Zustande angewendet wird.

b) Das Verhältniß des Wassers zur trocknen Substanz muß sich nach der Jahreszeit richten, bei der gearbeitet wird. Im Winter sind 7 Theile Wasser hinreichend gegen 1 Theil trockne Substanz; im Frühjahre und Herbst 8 Theile; in den heißen Sommermonaten werden 9 Theile erfordert.

c) Die beste Temperatur, bei welcher eingemeischt wird, ist im Winter 64° Reaum.; im Herbst und Frühjahr 62° Reaum.; im Sommer 58° Reaum. Man meischet am besten mit $\frac{2}{3}$ der bestimmten Wassermenge ein, und läßt das letzte Drittheil zum Stellen der Meische zurück. Das Meischwasser muß mit dem Schrote sehr wohl unter einander gearbeitet werden, damit sich keine Klumpen bilden, weil diese sonst leicht zur sauren Gährung disponiren.

d) Ist das Einmeischen verrichtet, so muß die Meische zugedeckt 2 bis 3 Stunden lang stehen, bevor sie gestellet wird, um gut maceriren zu können.

e) Das Wasser zum Stellen der Meische muß im Winter 14°, im Frühling und Herbst 12° und im Sommer wo möglich nicht über 10° Reaumur Temperatur besitzen.

(Hermbstädt, chem. Grundsätze der Kunst, Branntwein zu brennen rc. S. 122 — 148.)

d. Das Stellen mit Hefe; die Gährung.

§. 1074.

Wenn das Schrot gehörig angemeischt, und die Meische mit kaltem Wasser gestellet ist, dann wird sie mit der nöthigen Masse natürlicher oder künstlicher Hefe gemischt, um die Gährung und mit ihr die Erzeugung des Alkohols zu veranlassen.

a) Die natürliche Hefe, so wie selbige bei der Bierbrauerei abfällt, ist eine in Fermentation befindliche Verbindung von Gummi, Schleimzucker, Mehl und Kohlenstoffsäure, von dickflüssiger Beschaffenheit.

b) Eine sehr gute und haltbare Hefe wird durch die Kunst gewonnen, wenn 12 Pfund Weizen-Luftmalz und $7\frac{1}{2}$ Pfund Gersten-Luftmalz mit 40 Quart Wasser zur Würze gemacht, diese mit einem Zusatz von 16 Loth Hopfen bis auf den Umfang von 12 Quart abgedunstet, und dem Fluido, bei der Temperatur von 40° Reaum. $7\frac{1}{2}$ Pfund Weizenmehl, $6\frac{1}{2}$ Pfund Roggenmehl, nebst 1 Quart gute Bierhefe zugemengt werden; diese Hefe ist in 30 Stunden zum Gebrauch fertig, und hält sich im Winter 6 Wochen lang.

c) Man stellet die Meische mit der Hefe nicht eher, als bis sie auf 18°, höchstens 20° Reaumur sich abgekühlt hat. Man wählt am besten 8 Procent Hefe gegen das Gewicht des Schrotes.

d) Wenn jene künstliche Hefe durch einen Spitzbeutel von Leinwand von der anklebenden Feuchtigkeit befreiet wird, so kann solche auch als sogenannte trockne Hefe dargestellt werden.

e) Die

e) Die mit der Hefe gestellete Meische beginnet die Gährung schon in einem Zeitraume von wenigen Stunden, und nach 24 bis 30 Stunden ist solche vollendet.

f) Während der Fermentation entwickelt sich kohlenstoffsaures Gas mit geistigen Dünsten vermengt. Die Masse schäumt und brauset, ein darüber gehaltenes Licht erlischt. Die Hülsen begeben sich auf die Oberfläche, die Temperatur steigt auf 25 bis 30° Reaumur.

g) Wenn die Fermentation beendigt ist, verlieren sich alle vorige Erscheinungen, die Hülsen fallen zu Boden, der stechende Geruch verliert sich, die Temperatur sinkt auf die des Dunstkreises herab; ein über die Flüssigkeit gehaltenes Licht brennt fort; die Flüssigkeit klärt sich, und nimmt einen weinartigen Geruch und Geschmack an.

(Hermbstädt, chemische Grundsätze ꝛc. S. 148 bis 177.)

e. Das Luttern der gegohrnen Meische.

§. 1075.

Die gegohrne Meische ist jetzt eine Verbindung von Alkohol, von Wasser, von essigartiger und Aepfelsäure, so wie von Hülsen- und Klebertheilen des Getreides. Um die reinern geistigen Theile von den fremdweitigen zu trennen, muß die Masse der Destillation unterworfen werden; man nennt diese Arbeit das Luttern (eigentlich Läutern), auch wird sie das Abschwälen, und das Destillat wird Lutter (Lauer, Läuter) genannt.

a) Man streitet sich zur Zeit noch um die Beantwor-

tung der Frage: ob die gegohrne Meische den Alkohol schon fertig gebildet enthält? oder ob selbiger erst während der Destillation fertig gebildet werde? ein Gedanke, auf welchen man dadurch geleitet worden ist, daß, bevor die Meische nicht eine Temperatur von 70 bis 75° Reaum. angenommen hat, blos Wasser überdestillirt; da hingegen aus einem Gemenge von Alkohol und Wasser, der Alkohol schon bei 70° Reaum. sich zu verflüchtigen beginnet.

b) Um die Meische abzuluttern, wird die Lutterblase damit angefüllet, und die Destillation so weit fortgesetzt, bis zuletzt blos Wasser übergehet.

c) Bevor die Blase mit dem Destillirhute verschlossen wird, muß die Heitzung derselben so lange fortgesetzt werden, bis die Masse, unter stetem Umrühren, die Temperatur von 70° Reaum. angenommen hat, um alle etwa noch anklebende Kohlenstoffsäure zu verjagen, und das Anbrennen des Gutes zu verhüten.

d) Wer mit dem Meischwärmer arbeitet, kann hingegen die darin erwärmte Meische sogleich in die Blase überleiten, wodurch der Gang der Arbeit im hohen Grade beschleuniget wird.

e) Was nach dem Abluttern in der Blase zurückbleibt, heißt Schlämpe oder Spühlig und dient nun als Futter fürs Vieh.

f. Das Weinen des Lutters.

§. 1076.

Der gewonnene Lutter ist ein schwacher Branntwein, der in 100 Theilen selten mehr wie 10, 12 bis

höchstens 15 Procent Alkohol enthält, der darin mit essigartiger Säure und stinkenden Oeltheilen verbunden ist. Man scheidet den reinern Antheil von der Wäßrigkeit und den stinkenden Oeltheilen, indem man den Lutter einer zweiten Destillation unterwirft, welche das Weinen desselben genannt wird, so wie man das erhaltene Destillat nun Wein oder Branntwein nennt.

a) Zum Weinen des Lutters bedient man sich entweder einer besondern Blase, welche die Weinblase genannt wird, oder man verrichtet das Geschäft auch auf der Lutterblase selbst, trägt aber Sorge, daß nur so viel übergezogen wird, daß der erhaltene Branntwein die gehörige Stärke bekommt. Was an schwächerm Fluido übergehet, wird bei einer neuen Weinung mit auf die Blase geworfen.

b) In mancher Brennerei verrichtet man noch eine dritte Destillation, die man die Klärung nennt. Man veranstaltet sie aus dem Grunde, weil der Branntwein immer noch Oeltheile eingemengt hält, die ihn trüben, und die nun bei der dritten Destillation größtentheils zurückgehalten werden.

c) Man kann diese dritte Destillation völlig entbehren, wenn man dem Lutter beim Weinen für jede 100 Quart etwa 1 Quart Seifensiederlauge zusetzt, wodurch die Oeltheile gebunden werden, und nun gleich ein klarer und viel reinerer Branntwein übergehet.

g. Ausbeute an Branntwein.

§. 1077.

Die Ausbeute an Branntwein, welche aus einem gegebenen Maaß oder Gewicht des Getreides gewonnen werden kann, richtet sich theils nach der Art des Getreides, theils nach der Regelmäßigkeit der Fermentation, theils nach der Menge der Flüssigkeit, die beim Weinen überdestillirt wird. Setzt man aber fest, daß ein Branntwein gezogen werden soll, der 30 Procent Alkohol nach dem Richterschen, d. i. 45 Procent nach dem Trallesschen Alkoholometer enthält, so kann man als Durchschnittssatz annehmen, daß der berliner Scheffel Weizen, zu 95 Pfund gerechnet, 18 berliner Quart (das Quart = $2\frac{1}{2}$ Pfund Wasser); der Scheffel Roggen zu 80 Pfund, 15 Quart, der Scheffel Gerste zu 70 Pfund, 13 Quart Branntwein zu liefern vermag.

a) Jene Differenz in der Ausbeute gründet sich allein auf die unterschiedene specifische Dichtigkeit der genannten Getreidearten.

b) Werden jene Getreidearten hingegen nicht nach dem Volum, sondern nach dem absoluten Gewicht verarbeitet, so ist die Ausbeute, unbedeutende Kleinigkeiten abgerechnet, bei allen gleich, und es ist dann Thatsache, daß um ein berliner Quart Branntwein von dem vorher angegebenen Alkoholgehalt zu produciren, im Durchschnitt $5\frac{1}{3}$ Pfund Getreide erfordert werden.

c) Jene Verhältnisse der Ausbeute sind als Minimum zu betrachten; bei einem völlig regelmäßigen Betriebe kann die Ausbeute bis auf 15 Procent vermehrt werden.

Zweiter Artikel.

Branntwein aus Kartoffeln.

§. 1078.

Die Kartoffeln machen vermöge ihres Gehalts an Amylum, an Schleim und an mehlreicher Faser ein vorzüglich wichtiges Material zum Branntweinbrennen aus; sie werden daher gegenwärtig auch durchaus auf selbigen benutzt, und verdienen in dieser Hinsicht dem Getreide selbst vorgezogen zu werden.

a) Hundert Pfund rohe Kartoffeln liefern beim Austrocknen im Durchschnitt 25 Procent trockne Substanz, und enthalten also 75 Procent Wäßrigkeit. An Branntwein, von 30 Procent Alkohol nach Richter, oder 45 Procent nach Tralles, gewinnt man daraus 6 berliner Quart; folglich kommen für 1 Quart Branntwein $16\frac{2}{3}$ Pfd. rohe, oder $\frac{1}{6}$ Pfund trockne Kartoffeln zu stehen.

b) Hundert Pfund frische rohe Kartoffeln sind im Volum gleich einem berliner Scheffel.

§. 1079.

Um die Kartoffeln auf Branntwein zu verarbeiten, werden sie vorher gewaschen, dann gekocht, hierauf zerkleinert, und endlich mit einem Zusatze von geschrotenem Gerstenmalze dem Einmeischen unterworfen.

a) Um das Verhältniß der Wäßrigkeit zu den Kartoffeln zu bestimmen, reducirt man selbige auf den Gehalt an trockner Substanz: d. i. man berechnet für jede 100 Pfund frische Kartoffeln 25 Pfund trockne Substanz.

b) Als Malzzusatz ist es hinreichend, $4\frac{1}{5}$ Procent von den frischen oder $16\frac{2}{3}$ Procent der getrockneten Kartoffeln in Rechnung zu bringen.

a. Das Waschen der Kartoffeln.

§. 1080.

Um die Kartoffeln von den anklebenden erdigen und andern Theilen zu befreien, werden sie entweder mit einem Besen in einer Wanne mit Wasser, oder in einem weitlöcherigen aus Weiden geflochtenen Korbe, oder am besten in einem eigenen dazu bestimmten Waschapparate*) gewaschen, bis das Wasser klar abfließt.

*) Eine ausführlichere Beschreibung und Abbildung des gedachten Apparats findet sich in meinen chemischen Grundsätzen der Branntweinbrennerei ꝛc. S. 401. Tab. VII.

b. Das Kochen der Kartoffeln.

§. 1081.

Man kann die Kartoffeln zwar auch im rohen ungekochten Zustande, nachdem sie vorher zerrieben worden sind, auf Branntwein verarbeiten; um aber den eigenthümlichen Geruch zu vermeiden, den sie in solchem Zustande dem Branntweine mittheilen, ist es besser, solche vorher zu kochen, weil hierdurch auch zugleich ihre Zerkleinerung erleichtert wird. Das Kochen der Kartoffeln wird am besten mit Dampf veranstaltet, so weit, bis sie sich mittelst einer Gabel leicht durchstechen lassen, und dadurch die erlangte Gahre zu erkennen geben.

a) Um das Kochen der Kartoffeln mittelst Dämpfen zu veranstalten, bedient man sich eines gewöhnlichen Fasses, welches etwa 3 Scheffel Kartoffeln fasset, stellt solches auf eine Unterlage in der Nähe

der Lutterblase oder Weinblase, und leitet, wenn nichts spirituöses mehr übergehet, nun, indem man den Schnabel des Destillirhutes durch ein angebrachtes Rohr verlängert, den Dunst des in der Blase kochenden Wassers, durch ein am Boden des Fasses angebrachtes Loch, in die Kartoffeln hinein: da solche denn in kurzer Zeit gahr gekocht werden.

b) Vortheilhafter verrichtet man aber das Kochen der Kartoffeln mittelst Dämpfen, indem man das Wasser in einem kleinen Kessel siedet, dessen Oeffnung mit einem Kasten bedeckt ist, dessen Boden einen Rost bildet, mit dem er luftdicht über der Oeffnung des Kessels ruhet. An der Seite ist er mit einer luftdicht verschließbaren Thüre versehen, aus welcher nun die gekochten Kartoffeln leicht herausgenommen werden, und in den nachfolgenden Quetsch-Apparat*) geleitet werden können.

*) Eine vollständigere Beschreibung dieser Vorrichtung findet sich in meinen chem. Grundsätzen der Kunst, Branntwein zu brennen rc. S. 404.

c. Das Quetschen der gekochten Kartoffeln.

§. 1082.

Sind die Kartoffeln gahr gekocht, so müssen solche nun, so schnell wie möglich, bevor sie erkalten, zerkleinert werden, indem man solche durch zwei sich in entgegengesetzter Richtung bewegende hölzerne Walzen hindurch leitet, über welche sich ein Rumpf befindet, der die Kartoffeln nach und nach herab fallen läßt, während die zermalmten in ein untergesetztes Gefäß herab fallen.*)

a) Das Zerquetschen muß so heiß wie möglich verrichtet werden; wenn die gekochten Kartoffeln erkalten, so nehmen sie eine zähe Beschaffenheit an, und erschweren dann die Arbeit.

b) Finden sich ja in dem Zerquetschten noch Klumpen, so müssen solche von der Meische durch ein Sieb getrennet werden, um nicht mit in die Lutterblase zu kommen, weil sie sonst leicht ein Anbrennen des Gutes veranlassen.

*) Eine genaue Beschreibung und Abbildung des Quetsch-Apparates befindet sich in meinen chemischen Grundsätzen der Kunst, Branntwein zu brennen ꝛc. S. 406. Tab. VII. Fig. 3.

d. Das Einmeischen der Kartoffeln.

§. 1083.

Um das Einmeischen der zerkleinerten Kartoffeln zu verrichten, müssen in Betrachtung gezogen werden: 1) das Verhältniß der trocknen Substanz in den Kartoffeln zur Wäßrigkeit; 2) die Quantität des zugesetzten Gerstenmalz-Schrotes; 3) das Meischwasser; 4) das Stellwasser; 5) die Hefe.

a) Angenommen, es soll ein berliner Scheffel (= 100 Pfund) gekochte Kartoffeln eingemeischt werden, so werden dazu erfordert an Malzschrot $4\frac{1}{5}$ Pfund.

b) Soll nun das Verhältniß der Wäßrigkeit zur trocknen Substanz beim Einmeischen wie 8 zu 1 beobachtet werden, so kommen in Rechnung:

1) Von 100 Pfund Kartoffeln, trockne Masse	25 Pfd.
2) Malzschrot	$4\frac{1}{5}$ —
	$29\frac{1}{5}$ Pfd.

In 100 Pfund Kartoffeln sind

enthalten an Wasser .	75 Pfd.	= 30 Quart.
Wasser zum Einmeischen von 80° Reaum. . .	105 —	= 42 —
Wasser zum Stellen von 12° Reaum. . . .	$52\frac{3}{8}$ —	= 21 —
Hefe zur Gährung .	$2\frac{3}{8}$ —	= 1 —
Summa .	$234\frac{3}{4}$ Pfd.	= 94 Quart

wobei das Verhältniß der Flüssigkeit zur trocknen Substanz wie 8 : 1 ist.

c) Das Meischwasser wird siedend heiß in den Meischbottich gebracht, dann der Kartoffelbrei darunter gerührt, und wenn dieses geschehen ist, das Malzschrot über der Flüssigkeit ausgebreitet, und gleichfalls untergerührt.

d) Das Stellwasser wird nach zweistündiger Maceration zugegeben, und dann die Meische, wenn noch Stücke von Kartoffeln darin seyn sollten, durch ein Sieb geleitet, um solche daraus zu sondern.

e) Die Hefe wird erst dann zugegeben, wenn die gestellete Meische auf die Temperatur von 20° Reaumur abgekühlt ist. Die Fermentation ist in 24 bis 30 Stunden vollendet; zuweilen dauert sie auch länger.

e. Das Luttern und Weinen der Kartoffelnmeische.

§. 1084.

Die gut ausgegohrne Meische von Kartoffeln zeichnet sich allemal durch einen sehr angenehmen weinartigen Geruch und säuerlichen Geschmack aus; die Säure ist

ein Gemenge von Weinsteinsäure, von Phosphorsäure und von Aepfelsäure. Das Abluttern, so wie das Weinen des Lutters wird wie bei der Meische aus Getreide veranstaltet.

a) Was nach dem Abluttern in der Blase als Schlämpe zurück bleibt, ist ein sehr gutes Nahrungsmittel für Kühe, Schafe und Schweine; doch wird die vorwaltende Säure darin den Zähnen der Thiere oft nachtheilig.

(Hermbstädt, chem. Grundsätze der Kunst, Branntwein zu brennen, S. 139 u. 400 ꝛc.)

Dritter Artikel.

Branntwein aus Runkelrüben und Mohrrüben.

§. 1085.

Auch die Runkelrüben, so wie die Mohrrüben, bieten sehr gute Stellvertreter fürs Getreide dar, um Branntwein daraus zu gewinnen, der reiner und freier von inhärirenden stinkenden Oeltheilen ist. In hundert Theilen jener Materialien im frischen Zustande findet sich im Durchschnitt nur 20 Procent trockne Substanz an 80 Procent Wäßrigkeit gebunden.

a) Die Bearbeitung der Runkelrüben und der Mohrrüben zu Branntwein geschiehet ganz auf dieselbe Weise, wie bei den Kartoffeln; auch wird dabei der Malzschrotzusatz in demselben Verhältniß hinzugefügt.

b) Die Ausbeute an Branntwein aus jenen Materialien kann für 100 Pfund derselben im frischen Zustande auf 5 berliner Quart angesetzt werden.

(Hermbstädt a. a. O. S. 139, 409 u. 413 ꝛc.)

Vierter Artikel.

Die Geräthschaften zur Branntweinbrennerei.

§. 1086.

Die Geräthschaften zur Branntweinbrennerei bestehen in den Meischbottichen, der Lutterblase, dem Meischwärmer, der Kühlgeräthschaft und der Weinblase; sie sollen einzeln hier näher erörtert werden.

a) Außer den hier näher zu erörternden Brenngeräthen ist kürzlich von Herrn Pistorius hieselbst, der das Geschäft des Branntweinbrennens durchaus rationell betreibt, ein eigener Apparat erfunden worden, mittelst welchem derselbe gleich aus der Meische, ohne zu Luttern und ohne zu Weinen, einen Spiritus ziehet, der 80 Procent Alkohol enthält, und dabei so vollkommen rein ist, daß solcher durch keines der bisher bekannten Reinigungsmittel in gleichem Grade der Reinheit hat dargestellt werden können.

a. Die Meischbottiche.

§. 1087.

Die Meischbottiche (Meischbütten) werden von Eichenholzstäben durch den Böttcher angefertiget und durch starke eiserne Reifen zusammen gehalten.

a) Die Meischgefäße sind entweder kreisförmig, nach dem Boden zu etwas erweitert, oder sie sind länglich rund mit ovalem Boden, im Längen- und im Querdurchmesser des Bodens etwas größer als an der obern Oeffnung. Sie

ruhen entweder auf einem hölzernen Lager, oder sie sind mit hölzernen Füßen versehen.

b) Was die Größe, d. i. den kubischen Inhalt der Meischbottiche betrifft, so hat man sie für die Meische von 1 bis 2 Winspel Getreide, für 10 bis 12 Scheffel, so wie für 4 bis 5 Scheffel. Ich glaube die letztern allen übrigen vorziehen zu müssen.

c) Wählt man zum Einmeischen für einen Theil, z. B. Weizenschrot, neun Theile Wasser ~~beim Einmeischen~~, und erwägt man, daß ein Pfund Schrot, wenn solches eingemeischt ist, nur den Raum von $\frac{3}{4}$ Pfund Wasser einnimmt, so wird der kubische Raum von 4 Scheffel Weizenschrot, oder 380 Pfund irgend eines andern Getreides, den Umfang von 380 — 95 + 3420 = 3705 Pfund Wasser = 57 Kubikfuß betragen. Hiezu der Raum zum Emporsteigen der Meische während der Fermentation gerechnet, so würde ein ovaler Bottich dazu erforderlich seyn, dessen Boden 7 Fuß lang, im Querdurchmesser 4 Fuß breit ist, dessen Tiefe $2\frac{1}{2}$ Fuß beträgt, und dessen Quer- und Längendurchmesser nach oben zu um einige Zolle sich vermindert. In einem solchen Bottich wird auch ohne Gefahr das Schrot von 5 berliner Scheffel Weizen oder 475 Pfund mit einem Mal eingemeischt werden können.

b. Die verschlossenen Meischbottiche.

§. 1088.

Wenn die Meischbottiche während der Fermentation der Meische nur leicht bedeckt werden, wie solches ge-

wöhnlich zu geschehen pflegt, so findet das kohlenstoffsaure Gas, welches während der Fermentation entwickelt wird, Gelegenheit, eine bedeutende Masse an geistigen Dünsten mit fortzureißen, auch kann die gährende Masse Sauerstoff aus dem Dunstkreise einsaugen und sich dadurch säuren, und endlich kann die Meische sich auf der Oberfläche abkühlen; alle diese Veränderungen müssen vermieden werden, weil solche immer die Ausbeute an Branntwein vermindern. Man vermeidet selbige, wenn man die Fermentation der Meische in entweder zum Theil, oder auch völlig hermetisch-verschlossenen Bottichen vorgehen läßt.

a) Eine theilweise Verschließung erreicht man, wenn der Deckel des Meischbottichs in allen Fugen mit nassem Lehmen verklebt, und das sich entwickelnde kohlenstoffsaure Gas durch ein in der Mitte des Deckels angebrachtes 4 bis 6 Zoll weites und 8 bis 12 Zoll langes blechernes Rohr ausgeleitet wird. Hierbei müssen die sich entwickelnden geistigen Dünste sich im obern kältern Raume des Rohrs niederschlagen, und in die gährende Masse zurück fließen.

b) Verschließt man den Bottich völlig hermetisch, und leitet man das sich entwickelnde kohlenstoffsaure Gas in ein Gefäß durch Flußwasser, noch besser durch Kalkwasser, so giebt dieses Wasser bei der Destillation Branntwein, zum Beweise, daß geistige Theile verflüchtiget und an das Wasser abgesetzt worden sind.

c. Die Branntweinblasen.

§. 1089.

Die Branntweinblase, welche dazu bestimmt ist, die Meische darin zu destilliren, und die Trennung der geistigen Theile von den wäßrigen zu veranlassen, hat, in Rücksicht ihrer Form und Dimensionen, auf den Gang der Destillation, so wie auf die Ersparung an Zeit und Brennmaterial einen sehr wichtigen Einfluß; sie muß daher in besondere Betrachtung gezogen werden.

a) Die Branntweinblase zerfällt in drei Abtheilungen, nämlich: 1) den Kessel, 2) die Brust oder Wölbung, und 3) den Hals und seine Mündung.

b) Die besten Dimensionen für eine Blase, in der die Meische von wenigstens 200 Pfund Schrot oder 800 Pfund Kartoffeln abgeluttert werden soll, bestehen in 1 Fuß Tiefe für den Kessel; 5 Fuß 4 Zoll Durchmesser für denselben; die Tiefe der Brust oder Wölbung 2 Zoll, und die Höhe des Blasenhalses gleichfalls 2 Zoll.

c) Man kann diese Verhältnisse der Tiefe von einem Fuß, so wie der Brust und des Blasenhalses, jede von 2 Zoll, als eine gegebene Größe für jede Blase ansehen, und darf nur den Durchmesser des Blasenkessels verhältnißmäßig wachsen lassen, wenn die Meische von einer größern Masse Getreide daraus abgeluttert werden soll.

d) Wer mit 25 bis 50 Pfund Getreide arbeitet, kann auch die Tiefe des Blasenkessels auf 8 bis 6 Zoll herabsetzen.

e) Wenn aber durch eine so große Oberfläche, wie

sie der verdunstenden Meische bei einer solchen Konstruktion des Blasenkessels dargeboten wird, die Geschwindigkeit der Verdunstung im hohen Grade beschleunigt werden muß; so muß auch wieder zwischen dem Totaldurchmesser des Blasenkessels und dem Durchmesser der Halsmündung ein bestimmtes Verhältniß beobachtet werden; und hier begehet man keinen Fehler, wenn das Verhältniß des Totaldurchmessers zu dem der Halsmündung wie 5 : 3 gewählt wird.

f) Was hier von der Lutterblase gesagt worden ist, findet auch bei der Weinblase statt, wenn man solche besonders gebraucht.

d. Der Helm oder Blasenkopf.

§. 1090.

Der Helm oder Blasenkopf, auch der Hut genannt, ist ein wesentlich wichtiger Theil der Destillirgeräthe, obschon dieser Theil von jeher aus einem sehr unrichtigen Gesichtspunkte betrachtet worden ist: dieses zeigen die verschiedenen Formen, die man ihm von jeher gegeben hat. Er ist dazu bestimmt, die Dünste der siedenden Meische fortzuleiten, und solche in die Kühlanstalten zur Verdichtung überzuführen.

a) Ganz aus einem falschen Gesichtspunkte betrachtete man vormals den Helm als den Theil der Destillirgeräthschaft, in welchem die Verdichtung der Dämpfe geschehen müsse, darauf gründete sich seine unzweckmäßige Form.

b) Der Helm ist blos dazu bestimmt, als Dunstleiter zu dienen, darauf gründet sich seine jetzige

Gestalt. Er bestehet in einem oben abgestumpften Kegel, dessen Basis so weit ist, daß sie in die Halsmündung der Blase passet. Am obern Theil ist er mit dem Dunstrohre versehen, dessen Durchmesser beim Ausgange aus dem Helme wenigstens 8 Zoll beim Eintritt in die Kühlgeräthschaft hingegen 4 Zoll betragen muß.

c) Um das Uebersteigen des Gutes zu verhüten, kann am Helme außerhalb ein Trichter mit heberförmig gebogenem Rohr angebracht seyn, durch welches, wenn der Trichter mit kaltem Wasser vollgefüllet wird, ein Theil desselben in den Blasenkessel hinabfällt, und die steigende Meische zum Sinken bringt.

d) Die neueste Vorrichtung des Blasenhuts ist der sogenannte schwedische Helm mit drei Etagen, durch dessen Gebrauch man im Stande ist, aus der Meische gleich einen Spiritus zu ziehen, der 70 bis 80 Procent Alkohol enthält.

(Hermbstädt's chem. Grundsätze d. Kunst, Branntwein zu brennen ꝛc. S. 267 ꝛc.)

e. Der Meischwärmer oder Vorwärmer.

§. 1091.

Der Meischwärmer oder Vorwärmer ist dazu bestimmt, die Meische aufzunehmen, welche mit einem Mal in die Blase gefüllet werden soll, um sie bis zur Temperatur von 70° Reaum. zu erwärmen, so daß sie gleich erhitzt in die Blase über geleitet werden kann, ohne daß es nöthig ist, den Hut abzunehmen. Er ist entweder von Holz oder ganz von Kupfer angefertiget.

a) Der

a) Der hölzerne Meischwärmer bestehet in einem hölzernen Fasse, dessen kubischer Inhalt dem der Blase gleich ist. In der Mitte desselben stehet ein Cylinder von Kupfer, der inwendig hohl und mit doppelten Wänden versehen ist, deren Zwischenraum dazu dient, durch ein nach dem Blasenhute zu durch das Faß ausgehendes Rohr die Dünste aufzunehmen, und durch ein an der entgegengesetzten Seite vom Boden des Cylinders ausgehendes zweites Rohr sie in die Kühlgeräthschaft abzuleiten, nachdem sie vorher einen Theil ihrer Wärme an die im Fasse befindliche Meische abgesetzt haben. Die Oeffnung des Fasses ist verschlossen; aus der Mitte seines Deckels gehet ein Quirl bis auf den Boden hinab, der dazu bestimmt ist, vorzüglich beim Ausleeren des Meischwärmers, die Meische umzurühren, damit die dickflüssigen Theile nicht am Boden sitzen bleiben.

b) Der kupferne Meischwärmer ist ein Cylinder mit doppelten Seitenwänden, zwischen deren Raum der Dunst aus dem Blasenhute fortgeleitet wird; der innere Raum bildet einen Kessel, dessen Oeffnung fest verschlossen ist; ein darin angebrachter Quirl dienet dazu, die Meische umzurühren. Auf einer Seite seines Deckels kann ein kleiner Helm angebracht seyn, um, wenn sich geistige Dünste entwickeln, diese in das Kühlfaß überzuleiten.

(Hermbstädt's chem. Grundsätze der Kunst, Branntwein zu brennen, S. 278. Tab. IV.)

f. Die Kühlgeräthe.

§. 1092.

Die Kühlgeräthe in den Branntweinbrennereien sind dazu bestimmt, die Dünste, die aus dem Blasenhelme übergeführt werden, zur tropfbaren Flüssigkeit zu verdichten, und das Verdichtete so weit abzukühlen, daß kein Alkohol mehr in Dunstform entweichen kann. Um diese Zwecke zu erzielen, hat man nach und nach gar mannigfaltige Vorrichtungen getroffen, die von Zeit zu Zeit verbessert worden sind.

a) Die ältesten Kühlgeräthe bestanden blos in einem hölzernen Fasse, durch dessen Mitte in schiefer Neigung ein Rohr hindurch ging, oder auch 2 Röhren, welche im Fasse mit kaltem Wasser umgeben waren.

b) Späterhin gab man den Röhren eine spiralförmige Windung (Schlangenröhren), um dem zu verdichtenden Dunste dadurch mehr Berührungspunkte mit dem kalten Wasser darzubieten.

c) Noch später wurde die Kühlanstalt durch Norberg, durch von Gedda, durch Lampadius und durch mich selbst verbessert; seitdem aber der Gebrauch der Meischwärmer eingeführt worden ist, ist man zu den schlangenförmig gewundenen Röhren wieder zurück gegangen. Eine vollständige Beschreibung und Abbildung derselben findet sich in unten angegebenen Werken.

(Hermbstädt's chemische Grundsätze der Kunst, Branntwein zu brennen ꝛc. S. 288 bis 314 Tab. IV. Hermbstädt's Museum des Neuesten und Wissenswürdigsten ꝛc. 8r Bd. S. 179. und S. 256 ꝛc.)

g. Die Weinblase.

§. 1093.

Die Weinblase ist dazu bestimmt, den Lutter, der bei der Destillation der Meische aus der Lutterblase gewonnen wird, daraus abzuziehen, um ihn in Branntwein zu verwandeln. Sie unterscheidet sich in nichts von der Lutterblase, als daß sie kleiner ist. In vielen Branntweinbrennereien wird daher die Weinblase gar nicht mehr gebraucht, sondern der Lutter von mehreren Destillationen zusammen genommen, und gleich auf der Lutterblase geweinet.

Fünfter Artikel.

Bildung des Alkohols und Veränderung, welche die der Arbeit unterworfene Substanz nach der Gährung erlitten hat.

§. 1094.

Die Materien, welche der Fermentation unterworfen werden, um Branntwein daraus zu gewinnen, enthalten noch keinen Alkohol; dieser wird erst durch die Gährung in ihnen erzeugt. Der Aktus, wodurch er erzeugt wird, ist demnach die Gährung; die Elemente, woraus er sich bildet, sind Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff.

a) Die Fermentation einer mit Hefe gestelleten Meische beginnet schon nach Verlauf von einer Stunde und ist im Zeitraume von 24, 30, 48, oft erst in 72 Stunden beendigt.

b) Wenn die Gährung beginnet, so bemerkt man ein Zischen und Brausen in der Flüssigkeit, und es entwickelt sich ein stechend-säuerlicher Geruch von

kohlenstoffsaurem Gas; die Temperatur der gährenden Flüssigkeit steigt auf 25 bis 28° Reaum., die eingemeischten Substanzen erheben sich auf die Oberfläche, ein weißer Schaum bricht an verschiedenen Stellen hindurch, und ein über die Flüssigkeit gehaltenes brennendes Licht erlischt augenblicklich. Endlich lassen jene Erfolge nach, die auf die Oberfläche emporgehobenen Materien senken sich zu Boden, die hohe Temperatur verliert sich, die gegohrne Flüssigkeit wird klar, und besitzt einen weinartigen Geruch und Geschmack.

c) Bei der Fermentation findet eine Wechselwirkung zwischen der gährungsfähigen Substanz und der Hefe statt, die durch die Kohlenstoffsäure der letztern veranlasset wird.

d) Durch jene Wechselwirkung verbindet sich der Sauerstoff des Wassers mit einem Theile des Kohlenstoffes der Substanz, wodurch Kohlenstoffsäure erzeugt wird, die durch einen Theil des aus dem zersetzten Wasser frei werdenden Wärmestoffes zum kohlenstoffsauren Gas ausgedehnt wird, während der Wasserstoff mit einem andern Theile des Kohlenstoffes verbunden, Alkohol erzeugt. Der übrige Wärmestoff bleibt dagegen mit der Flüssigkeit gemengt, und erhöhet ihre Temperatur.

e) Durch diese Beraubung von einem Theile des Kohlenstoffes, auch vielleicht durch Einsaugung von einem Theile Sauerstoff, bilden sich in der gegohrnen Substanz Säuren, die damit gemengt bleiben; eben so wird ein Theil Hefe gebildet, die damit gemengt bleibt.

f) Nach vollendeter Fermentation hat sich die trockne Substanz in der Meische um 75 Procent vermindert; dieser Verlust ist im entwickelten kohlenstofffauren Gas und im gebildeten Alkohol zu suchen. Man kann daher allemal mit ziemlicher Sicherheit den rückständigen nährenden Stoff fürs Vieh in der nach der Destillation übrig gebliebenen Schlämpe berechnen, wenn man von der angewendeten Masse der Substanz 75 Procent abrechnet, die bei der Fermentation entweichen.

g) In England ziehet man die Meische von den Trebern ab, bevor sie in Gährung gesetzt wird; und verfüttert den nicht gegohrnen Rückstand für sich als Trebern; in diesem Falle verhält sich freilich alles ganz anders.

(Hermbstädt's chem. Grundsätze d. K. Branntwein zu brennen, S. 131 ꝛc.)

Sechster Artikel.

Von der Branntwein-Wage und dem Alkoholimeter.

§. 1095.

Der Branntwein ist ein Produkt der Mengung aus Alkohol, aus Wasser, aus stinkendem Oel und aus sehr wenig Essigsäure. Seine Stärke oder Güte wird durch den Gehalt an Alkohol bestimmt, der in einem gegebenen Maaße oder Gewichte des Branntweins enthalten ist. Man bedient sich zu dieser Bestimmung unter allen übrigen bekannt gewordenen Instrumenten am vorzüglichsten des Alkoholimeters.

a) Das Alkoholimeter bestehet in einer aus Glas oder auch aus Metall angefertigten hydrostatischen Wage, die beim Einsenken in einen Branntwein, bei gegebener Temperatur, die durch ein damit verbundenes Thermometer angedeutet wird, den Gehalt des Alkohols in selbigem auf einer darin eingeschlossenen Skale nach Procenten andeutet.

b) Man hat jetzt zwei Alkoholimeter im Gebrauche, den Richterschen und den Trallesschen. Ersterer zeigt den Gehalt des Alkohol nach dem Gewichte, letzterer zeigt ihn nach dem Volum an, und ist daher am meisten im Gebrauche.

c) Die Beurtheilung des Alkoholgehaltes in einem Branntweine durch das Perlen desselben, wenn er geschüttelt wird, so wie durch die Menge des Wassers, welches er nach dem Abbrennen übrig läßt, sind höchst unzuverlässig.

d) So wie der Alkoholimeter dazu dient, den Gehalt des Alkohols in einem Branntweine zu beurtheilen, so dient er auch dazu, dessen Gehalt in dem Lutter zu bestimmen (wegen der damit gemengten Säure freilich nur ohngefähr); so wie er auch angewendet werden kann, um zu erfahren, ob bei der Beendigung des Lutterns oder Weinens noch etwas Geistiges übergehet.

(Hermbstädt's chemische Grundsätze der Kunst, Branntwein zu brennen rc. S. 214 bis 248. Tab. I. Fig. 5.)

Siebenter Artikel.

Reinigung des Branntweins. Stinkendes Oel desselben.

§. 1096.

Aller Branntwein, der aus Getreide, aus Kartoffeln, aus Beten- und Rübenarten gewonnen worden ist, zeichnet sich durch einen fremdartigen, oft widrigen Geruch (den Fuselgeruch) aus, der ihn von dem aus Weine, aus Zucker ꝛc. unterscheidet. Die Ursache jenes Geruchs ist ein darin gelöstes übelriechendes Oel, das zwar schon in der Substanz, woraus der Branntwein gezogen wird, einen Bestandtheil ausmachte, das aber durch die Gährung, so wie durch die Destillation der gegohrnen Meische wesentlich verändert wird.

a) Von diesem Oele, das nur im Alkohol, nicht im Wasser lösbar ist, hängt es auch ab, daß der Lutter, so wie der nicht davon befreiete schwache Branntwein eine trübe Beschaffenheit besitzt; desgleichen, daß der damit verunreinigte Spiritus bei der Vermengung mit Wasser getrübt wird.

b) Jenes Oel, welches nur in der Wärme flüssig ist, in der Kälte hingegen gerinnet, ist es auch, wodurch die kupfernen Kühlröhren so leicht angegriffen und zu Grünspan zerfressen werden, der sich aus schwachen Branntweinen nach und nach als eine metallische Seife ablagert, die in den Lagerfässern gefunden wird.

c) Dieses stinkende Oel verbindet sich gern mit Alkalien, und wird dadurch vor der Verflüchtigung geschützt.

d) Aus dem Grunde kann dieses Oel hinweggenommen werden, wenn dem Lutter bei dem Weinen gleich für jede 100 Quart 10 Pfund Holzasche, 1 Pfund Pottasche, oder so viel Seifensiederlauge zugesetzt wird, bis ein Streifchen hineingetauchtes gelbes Kurkumepapier gebräunet wird. Man gewinnt dann gleich einen klaren und viel weniger übel riechenden Branntwein.

(Schrader, über das Getreideöl. In Hermbstädt's Archiv der Agrikultur-Chemie, 7r Bd. 1s H. Berlin 1817.)

§. 1097.

Eine andere Reinigung des Branntweins verrichtet man durch Holzkohle, durch Salpetersäure, so wie durch oxydirt salzsauren Kalk (Chlorinkalk); wozu folgende Verfahrungsart angewendet wird:

a) Die Reinigung des Branntweins durch Holzkohle wird erreicht, wenn dem Branntwein auf jedes Quart vier Loth gepulverte, in verschlossenen Gefäßen vorher gut ausgeglühete Kohle in einem Fasse zugesetzt, alles einige Tage lang damit gelagert, und täglich ein Paarmal umgerührt wird: da denn der Branntwein seinen üblen Geruch verliert. Wird er nun von der gelagerten Kohle, durch einen einige Zolle über dem Boden des Fasses angebrachten Hahn klar abgezogen, und nochmals überdestillirt, so erscheint er vom Fuselgeruche befreiet. Was an Branntwein in der Kohle zurück bleibt, kann durch eine besondere Destillation des Rückstandes davon getrennet werden, mit welchem

aber der größte Theil des stinkenden Wesens verflüchtiget wird.

b) Man kann auch außer der Kohle dem Branntwein auf jedes Quart ein halbes Loth Schwefelsäure (Vitriolöl) zusetzen, wodurch die Reinigung begünstiget wird, falls die Kohle nicht schwefelhaltig war, in welchem Falle solche dem Branntweine einen den faulen Eiern ähnlichen Geruch mittheilt.

c) Um die Reinigung mit Salpetersäure zu veranstalten, setzt man auf jedes Quart Branntwein 4 Loth Salpeter- und $2\frac{1}{2}$ Loth Schwefelsäure, und verrichtet damit die Destillation.

d) Um die Reinigung mit oxydirt salzsauren Kalk zu veranstalten, ist es hinreichend, auf jedes Quart Branntwein 1 Loth oxydirt salzsauren Kalk zu setzen, und ihn damit über zu destilliren.

(Hermbstädt's chem. Grundsätze d. Kunst, Branntwein zu brennen rc. S. 437 rc.)

Achter Artikel.

Umwandlung des gemeinen Branntweins in einen dem Franzbranntweine ähnlichen.

§. 1098.

Der Franzbranntwein ist in Rücksicht seines geistigen Wesens, nämlich des Alkohols, keinesweges vom Getreide- oder Kartoffel-Branntweine verschieden; außer seiner Reinheit vom stinkenden Oel hängt aber sein Wohlgeschmack, so wie sein angenehmer Geruch auch noch von der Art des Weins ab, aus welchem er durch die Destillation gezogen worden ist;

wobei aber das Daseyn eines dem Essigäther ähnlichen Wesens in ihm nie verkannt werden kann.

a) Um den Getreide- oder Kartoffel-Branntwein dem Franzbranntweine möglichst ähnlich zu machen, muß solcher vorher durch Kohle gereinigt seyn. Man setzt ihm dann für jedes Quart $\frac{1}{3}$ Quart guten Essig, nebst 1 Quentchen Salpetersäur zu, läßt das Gemenge 5 bis 6 Tage ruhig liegen, und unterwirft solches alsdann der Destillation.

b) Man erreicht einen ähnlichen Erfolg, wenn man dem Branntweine für jedes Quart $1\frac{1}{2}$ Quentchen Essigäther, nebst $\frac{1}{2}$ Quentchen Salpetersäure zusetzt, und das Gemenge über destillirt.

c) Die gelbe Farbe des Franzbranntweins kann man dem künstlichen durch einen Zusatz von braun geröstetem Zucker geben.

(Hermbstädt, chem. Grundsätze der Kunst, Branntwein zu brennen ꝛc. S. 451 ꝛc.)

Zweite Abtheilung.

Die Bierbrauerei.

§. 1099.

Wenn man gemalztes Getreide mit Wasser extrahirt, dem Auszug eine verhältnißmäßige Quantität Hopfenextrakt zusetzt, und das Ganze durch die erforderliche Masse Hefen in Fermentation bringt, so entsteht nach vollkommener Fermentation ein klares weinartiges Fluidum, welches Bier genannt wird, und für alle nördlichen Länder, wo der Weinbau nicht gedei-

het, einen eben so gesunden als nahrhaften Stellvertreter des Weins darbietet.

a) Das Bier ist ein Stellvertreter des Weins für die Bewohner des Nordens. Es enthält wie dieser Alkohol und Aepfelsäure, unterscheidet sich aber vom Wein, daß solches keinen Weinstein, dagegen aber Kohlenstoffsäure und Gummitheile gelöst hält, wodurch es zugleich nährend wirkt.

§. 1100.

Die Kunst der Bierbrauerei zerfällt in sechs Hauptoperationen, nämlich: 1) das Malzen des dazu bestimmten Getreides; 2) das Extrahiren des geschrotenen Malzes; 3) die Versetzung des Malzextrakts oder der Würze mit dem Hopfen; 4) die Stellung der gehopften Würze mit Hefen; 5) die Direktion der Fermentation; und 6) die Wartung und Aufbewahrung des fertigen Bieres.

Erster Artikel.

Das Malzen.

§. 1101.

Was für eine Art des Getreides man auch zur Bierbrauerei in Anwendung setzt, Weizen oder Gerste, so ist das Malzen desselben allemal eine nothwendige Operation, die jeder andern vorausgehen muß. Das Malzen des Getreides bestehet:

a) Im Einweichen desselben in hölzernen oder steinernen Quellbottichen, welches so lange fortgesetzt wird, bis sich die Hülse des Getreidekerns löset.

b) Im Keimen des Getreides, indem man das gequollene Getreide auf einer steinernen Tenne in der Höhe von 5 bis 6 Zoll ausbreitet, und das

Ausschlagen der Wurzelfasern abwartet, ohne daß die Blattkeime gebildet werden.

c) Im Trocknen des gekeimten Getreides, welches veranstaltet wird, um den Fortgang des Keimens aufzuhalten, und die angenommene Feuchtigkeit des Getreides zu verflüchtigen.

d) Das Austrocknen des Malzes wird entweder auf luftigen Boden blos an der trocknen Luft, oder auf dazu bestimmten geheizten Darren verrichtet. So entsteht im ersten Fall Luftmalz, im zweiten Darrmalz.

§. 1102.

Beim Quellen und Keimen des Getreides erfolgt eine wesentliche Veränderung seiner Grundmischung; das Wasser, mit welchem das Getreide durchdrungen ist, wird entmischet; es setzt seinen Sauerstoff an den mehlartigen Bestandtheil im Getreide ab, und entzieht ihm einen Theil Kohlenstoff; daher während des Malzens ein Gemenge von kohlenstoffsaurem Gas und Wasserstoffgas entwickelt wird; die Kolla des Getreides wird hierbei in die Wurzelfaser umgeändert, wogegen der mehlartige Theil in Zucker und Schleimzucker übergeführt wird.

a) Selbst etwas Alkohol wird beim Malzen gebildet und entweicht in Dünsten.

b) Das Getreide verliert beim Malzen 8 bis 10 Procent am Gewicht, von welchem Gewichtsververlust meist die Hälfte in Wurzelfasern besteht.

§. 1103.

Das Malzen erfordert viel Aufmerksamkeit; wird solches zu früh beendigt, so bleibt ein Theil Kolla

(Kleber) unverändert zurück, welcher das Klarwerden des Biers verhindert; wird die Operation zu weit fortgesetzt, so daß die Bildung der Halme ihren Anfang nimmt, so vermindert sich die Masse des erzeugten Zuckers, und das aus dem Malze gebrauete Bier zeigt viel Neigung in die saure oder Essiggährung überzugehen.

a) Das Malzen wird nur mit Weizen und Gerste, zuweilen auch mit Hafer, veranstaltet. Roggen wird nie zu Bier verwandt.

§. 1104.

Das Austrocknen des gekeimten Getreides an der Luft dient blos dazu, die Feuchtigkeit daraus hinwegzuschaffen, welche solches außerdem in eine faulige Fermentation überführen würde.

a) Das an der Luft getrocknete Malz stellt nun das Luftmalz dar.

b) Das Trocknen auf Darren erfordert viel Vorsicht, wenn das Malz nicht wirklich zerstört und angebrannt werden soll: es stellt das Darrmalz dar.

c) In England darrt man zum Theil mit Wasserdämpfen, wobei nie ein Anbrennen möglich ist.

§. 1105.

Das Luftmalz pflegt man auch wohl auf Malzdarren vollkommen auszutrocknen, in welchem Zustande solches Welkmalz genannt wird. Darrmalz wird hingegen dasjenige genannt, welches so scharf getrocknet ist, daß es einen Anfang von Röstung erlitten hat; daher auch die daraus bereiteten Biere eine braune Farbe und einen weniger süßen Geschmack, als die aus Luftmalz bereiteten, besitzen.

a) Um das Luftmalz auf der Darre auszutrocknen,

darf die dazu angewendete Wärme nie 30° Reaumur übersteigen.

b) Beim wirklichen Darrmalze kann die Temperatur auf 40°, 50°, 60° und höher steigen, je nachdem solches gelb, hellbraun oder dunkelbraun erscheinen soll.

c) Die Farbe, sowie die zunehmende Bitterkeit, welche das Malz auf der Darre annimmt, ist in dem statt findenden Rösten seines Schleimzuckergehaltes gegründet.

Zweiter Artikel.

Das Schroten und das Extrahiren oder Meischen des Malzes.

§. 1106.

Soll das Malz der Extraktion unterworfen werden, so wird solches vorher mit wenigem Wasser angefeuchtet und grob geschrotet. Das Anfeuchten wird verrichtet, um die Bildung des Mehls während des Schrotens zu verhüten. Das Malzschrot wird hierauf in dem Meischbottich erst mit lauwarmen Wasser eingeteicht, dann aber aus der kupfernen Braupfanne allmählig die erforderliche Quantität siedendes Wasser zugeleitet, und alles mit Rührkrücken wohl unter einander gearbeitet. Ist dies geschehen, so wird die Meische mittelst der Seigerbütte durch untergelegtes Stroh geseigert, und das Durchgelaufene in die Braupfanne zurückgebracht.

a) Der nach der ersten Extraktion übrig bleibende Malzrückstand wird nun zum zweitenmale mit siedendem Wasser angebrühet, das Extrakt durchgeseigert und zur ersten Würze gebracht.

b) Wird der Rückstand jetzt einer dritten Extraktion unterworfen, so dient die erhaltene schwache Würze, um Kovent*) daraus zu bereiten, wogegen die völlig ausgelaugten Trebern nun zur Viehmast verwendet werden können.

*) Der Name Kovent, dem man einem schwachen Biere beilegt, wurde ihm in dem mittlern Zeitalter in den Klöstern gegeben, wo die Patres das starke Bier genossen, das schwache aber den Laienbrüdern überließen.

§. 1107.

Wenn gleich die hier angegebene Verfahrungsart zum Anmeischen und Extrahiren des Malzschrotes als die beste angesehen werden muß, so weichen doch einige Brauereien von dieser Methode sehr ab. Einige meischen blos lauwarm an, und kochen dann die Meische mit dem Malze; andere kochen die heiß bereitete Meische gar nicht; noch andere filtriren die gekochte Meische nochmals über die Trebern ab, welches natürlich eine Ungleichförmigkeit in das Bier bringen muß.

§. 1108.

Die Hauptregeln, wobei es beim Einmeischen des Malzschrotes ankommt, sind: 1) Verhütung der Auflösung der noch damit gemengten Mehltheile; 2) vollkommene Extraktion des Schleimzuckers und der Gummitheile; 3) Entfernung des Schleims, der in der Hülse enthalten ist. Um diese Zwecke vereint zu erzielen, ist es zu empfehlen: das Einteigen mit Wasser von 65° Reaum. zu veranstalten; und einen zweiten Aufguß bei 70° Reaum. zu machen.

a) Wer die abgeseigerten Trebern vom ersten und zweiten Aufguß noch zum drittenmal aufgießen will, thut wohl, diesen dritten Aufguß allein

zu behalten, und ihn auf schwaches Bier zu verarbeiten.

§. 1109.

Was die Quantität des Wassers betrifft, welches zum Einweichen und Anbrühen des Malzschrotes erfordert wird, so richtet sich diese allemal nach der Stärke, die das Bier erhalten soll, und kann also sehr verschieden seyn. Hat man eine schwache Würze, so kann man auch durchs Verdünsten einen Theil der Wäßrigkeit verjagen, wobei sich viele Theile von Kolla abscheiden, und ein so viel mehr helles und klares Bier erhalten wird.

a) Nach Verhältniß der Bierart, die man bereiten will, muß auch Malz von verschiedenen Getreidearten, so wie von verschiedenem Grade der Röstung, angewendet werden.

b) Das Kochen der Würze ist jederzeit heilsam, weil dadurch aller Kleber ausgeschieden, und ein klares Bier gewonnen wird.

§. 1110.

Die Würze ist ein Produkt der durch Wasser bewirkten Auflösung der Zucker- und Gummitheile, welche das Malz enthielt, und die nun von den Trebern oder Hülsen abgesondert sind. Je größer die Quantität des erzeugten Schleimzuckers in dem Malze war, um so geistreicher erscheint auch das daraus gebildete Bier. Die Gummitheile hingegen geben dem Bier Konsistenz und nährende Kraft. Die Würze zeichnet sich durch einen angenehmen kräftigen Geruch, so wie durch einen süßlichen Geschmack aus, und giebt beim Abdünsten eine braune syrupartige Flüssigkeit, aus welcher durch Alkohol Schleimzucker geschieden werden kann.

Drik-

Dritter Artikel.

Versetzung der Würze mit Hopfen.

§. 1111.

Wenn die Würze, sie sei aus Luftmalz oder aus Darrmalz bereitet, durch Hefe in Fermentation gesetzt wird, so erhält man ein bierartiges Getränk, das allemal leicht sauert und der Verderbniß unterworfen ist. Diesem Uebel wird nicht nur abgeholfen, sondern auch der Wohlgeschmack und die gesunde Beschaffenheit des Biers in einem hohen Grade vermehrt, wenn man der Würze vor der Fermentation eine verhältnißmäßige Quantität Hopfen zusetzt, die nach der verschiedenen Art des Biers allerdings sehr abweicht.

a) Der Hopfen (Humulus Lupulus) enthält außer einem sehr balsamischen ätherischen Oele, das durch die Destillation daraus geschieden werden kann, ein balsamisches Harz, so wie Gummi und Seifenstoff; und diese näheren Bestandtheile des Hopfens sind es, welche, wenn die gehörig gemachte Extraktion desselben dem Biere zugesetzt wird, solches dauerhaft, gesund und wohlschmeckend machen.

b) Die Quantität des Hopfens, welcher der Würze zugesetzt wird, richtet sich theils nach der Güte desselben, theils nach dem Grade der Bitterkeit, den das Bier erhalten soll.

§. 1112.

Die Methode, deren man sich in der Bierbrauerei bedient, um der Würze den Hopfen zu geben, ist verschieden. Einige kochen den Hopfen mit der Würze, andere infundiren ihn blos mit selbiger, noch andere

setzen denselben gleich dem Wasser zu, welches zum Anbrühen des Malzes gebraucht werden soll. Da aber der Hopfen, wenn solcher gekocht wird, sein ätherisches Oel in Dünsten entweichen läßt, und zu viel Bitterkeit aus seiner Pflanzenfaser extrahirt wird, so ist es rathsamer, ihn blos zu wiederholtenmalen mit kochender Würze zu infundiren, und nur das durchgegossene Hopfen-Infusum der Würze beizusetzen.

a) Außer dem Hopfen hat man verschiedene andere Substanzen, als Surrogate für denselben in Vorschlag gebracht, z. B. die Wurzel der Gentiana lutea, das Quassienholz, das Kraut vom Bitterklee, das Kraut von der Schafgarbe, das Kardobenediktenkraut, das Tausendgüldenkraut ꝛc., die zwar sämmtlich geeignet sind, dem Biere Bitterkeit, aber keinesweges das Balsamische und Haltbare zu ertheilen, was ihm durch den Hopfen gegeben wird.

b) Unmittelbar nachtheilige Zusätze, die dem Biere gegeben werden, bestehen im Ledum palustre, im Saamen von Menispermum Coculus, in der Wurzel von Veratrum album. Sie geben dem Biere berauschende Eigenschaften, zerstören aber die gesunde Beschaffenheit desselben.

c) Zu einigen andern der Gesundheit heilsamen Substanzen, welche bei besondern Bieren angewendet werden, gehören: die Süßholzwurzel, der Lackritzensaft, der Coriandersaamen, der Ingber, das Küchensalz, der Zucker, die Paradiskörner.

(Hermbstädt's Sammlung praktischer Abhandlungen für Branntweinbrenner, Bierbrauer ꝛc. 1r

Bd. S. 120 ꝛc. Dessen chemische Grundsätze, der Kunst, Bier zu brauen. Berlin 1814. S. 114 bis 157.)

Vierter Artikel.

Abkühlung und Stellung der gehopften Würze mit Hefe.

§. 1113.

Die Zeit, um welche der gehopften Würze die Hefe beigesetzt werden muß, und die Temperatur, bei welcher solches geschehen muß, sind von der größten Wichtigkeit. Ist die Würze noch zu warm, so erfolgt die Fermentation nach dem Zusatz der Hefe zu schnell, es wird dadurch eine gewisse Quantität geistige Theile verflüchtigt, und man gewinnt nun ein Bier, das leicht dem Trübe-, Sauer- und Schalwerden unterworfen ist.

a) Die Würze muß, sobald solche klar gekocht ist, so schnell wie möglich abgekühlt werden. Man verrichtet dieses auf den Kühlschiffen (großen flachen Gefäßen, in welchen die Würze nur 4 bis 6 Zoll hoch stehet), die an einem kühlen Orte aufgestellt sind.

b) Der Hopfen wird jedoch der Würze vor dem Abkühlen derselben beigesetzt.

§. 1114.

Es kommen beim Stellen der gehopften Würze mit der Hefe überhaupt in Betrachtung: 1) die Temperatur der Atmosphäre; 2) die Temperatur der Würze; 3) die Stärke oder specifische Dichtigkeit der Würze.

a) Die Temperatur der Atmosphäre, in welcher die Würze sich befindet, darf billig nie mehr als 3 Grad unter Null und nie mehr als 10 Grad über

Null seyn, wenn man nicht einen Umschlag der gährenden Masse befürchten will.

b) Nach der Temperatur der Atmosphäre muß man sich auch in der Temperatur der Würze richten, welcher die Hefe gegeben werden soll; und diese weicht wieder ab, je nachdem leichte mussirende, oder schwere Lagerbiere daraus gezogen werden sollen, je mehr oder weniger ihre specifische Dichtigkeit beträgt.

c) Daher kann das Brauen schwerer Lagerbiere nicht zu jeder Jahreszeit gleich gut veranstaltet werden, und man muß das Aufbewahren und Stellen der Würze an einem solchen Orte vornehmen, wo man die Direktion der Temperatur in seiner Gewalt hat: nämlich in Kellern und gewölbten Räumen ꝛc.

§. 1115.

Im mittlern Durchschnitt können folgende Regeln beobachtet werden, wobei angenommen wird, daß zweierlei Arten der Würze, nämlich zu leichtem, und zu schwerem Biere gestellt werden soll.

Ist die Temperatur der Atmosphäre				So muß die der leichtern Würze seyn;		Und die der schwereren Würze,	
3	Grad	unter	0	20	Grad	14	Grad
1	—	—	0	19	—	13	—
1	—	über	0	16	—	12	—
3,5	—	—	0	14	—	11	—
6	—	—	0	10	—	10	—
8,5	—	—	0	9,5	—	9	—
10	—	—	0	10	—	10	—

Ein Beweis, daß bei der Brauerei der Gebrauch des Thermometers nie vernachlässigt werden kann.

a) Die Masse der Hefe, welche der Würze gegeben wird, beträgt für 100 Quart höchstens 2 Quart.

§. 1116.

Sind obige Umstände genau beobachtet, so giebt man der im Gährbottich befindlichen Würze die Hefe, mengt sie gut damit zusammen, deckt den Bottich zu, und wartet nun den Eintritt und die Beendigung der Fermentation ab.

a) Hat der Schaum, welcher sich auf der gährenden Masse bildet, die größte Höhe erreicht, und ist er im Begriff, wieder zu sinken, so ist die Fermentation im Bottich vollendet.

b) Jetzt wird nun das Bier in Fässer gebracht, wo die sich bildende Hefe aus dem Spunde eines jeden hervorquillt, und in untergesetzten Gefäßen aufgefangen werden kann.

c) Läßt das Emporheben der Hefe nach, so müssen die Fässer mit reinem Wasser vollgefüllet und gut verspundet werden, damit das Bier sich klären kann.

d) Hat das Bier sich auf den Fässern geklärt, so wird es auf neue Fässer abgezogen, um solches von der daraus abgesonderten Unterhefe zu trennen.

§. 1117.

Soll das Bier nicht auf dem Fasse ausgähren, so wird solches, bald nachdem die Würze mit Hefe gestellt worden, in kleineren Fässern verfahren, um dasselbe nun auf Bouteillen zu füllen, und das Gähren oder Aufstoßen in selbigen vorgehen zu lassen. Biere solcher Art sind stark mussirend, weil, wenn auch die erste Fermentation und die Ausscheidung der Hefe vollendet ist, doch eine fortwährende Gährung darin statt findet, welche die

Kohlenstoffsäure erzeugt, die dem Biere die mussirende Eigenschaft ertheilet.

a) Von solcher Art sind die leichten mussirenden Biere, wie sie hier in Berlin getrunken werden, die sich aber auch selten länger als acht Tage halten.

Fünfter Artikel.

Direktion der Gährung.

§. 1118.

Die Gährung, welche durch die Hefe veranlasset wird, ist dazu bestimmt, die Erzeugung des Alkohols aus den zuckerartigen Bestandtheilen des Malzes zu veranlassen, um dem Biere die erforderliche geistige Beschaffenheit zu geben. Die Gährung ist eine der wichtigsten Erfolge in der Bierbrauerei; sie kann die Güte des Biers im hohen Grade befördern, sie kann aber auch veranlassen; daß das ganze Gebräude umschlägt, oder wenigstens ein schlechtes Bier gewonnen wird.

a) Die Fermentation der Würze erfolgt ohne allen Zutritt der äußeren Luft, und man kann, wenn solche in verschlossenen pneumatisch-chemischen Geräthschaften veranstaltet wird, die sich dabei erzeugende und gasförmig entwickelnde Kohlenstoffsäure in Gefäßen auffangen. Einwirkung der äußeren Luft ist allemal mehr nachtheilig als vortheilhaft; sie setzt leicht Sauerstoff an die fermentirende Masse ab, und ändert einen Theil des darin erzeugten Alkohols in Säure um, die leicht den Uebergang der ganzen Masse in Essig begünstigen kann.

b) Es ist daher vor allen Dingen nothwendig, den Zutritt der atmosphärischen Luft zur gährenden Masse so viel wie möglich abzuhalten, und den Gährbottich nur in dem Falle zu öffnen, wenn die Fermentation zu heftig wird, um die gährende Masse von der kalten Luft bestreichen, und solche dadurch abkühlen zu lassen.

c) Noch besser als dies ist es aber, wenn dann der zu heftig gährenden Masse eine kleine Portion kalte

Würze beigemengt wird, um die Abkühlung zu bewirken.

d) Bei niedern Temperaturen des Gährungsraums kann ein zweiter Nachtheil eintreten, nämlich die gährende Masse kann sich zu sehr abkühlen, und die Fermentation dadurch unterbrochen werden. In diesem Falle ist es rathsam, einen Theil der gährenden Flüssigkeit in einer Pfanne zu erwärmen, und ihn dann der übrigen Masse wieder zuzusetzen, um die nöthige Temperatur herzustellen.

Erscheinungen der Fermentation.

§. 1119.

Wenn die Fermentation der Würze ihren Anfang nimmt, so bildet sich ein weißer Streif auf der Masse, der sich am Rande des Gährungsbottichs ansetzt; und man sagt nun, die Würze setzt Rahm an. Hierauf breitet jener Streif sich mehr aus, und überzieht nach und nach die ganze Oberfläche der Würze (sie rahmt). Das dritte Phänomen tritt ein, wenn sich auf der Oberfläche der gährenden Masse eine dünne Rinde erzeugt und die Fermentation sich mehr gegen die Mitte des Gährungsbottichs hinneigt (die Würze tritt ab). Das vierte Phänomen findet statt, wenn die gährende Masse sich nach der Mitte zu bergigt erhebt (die Würze erhöhet sich). Sobald diese Erhöhung nicht mehr zunimmt, sondern die Masse sich zu senken anfängt, so ist die Fermentation beendigt, und das gegohrene Gut muß nun auf Fässer gezogen werden, wo man es dann vollends klar gähren läßt.

a) Die Dauer der Fermentation der auf dem Gährbottich befindlichen Masse hängt sowohl von der Größe der Masse als von der Güte der Hefe, so wie von der Temperatur der Atmosphäre ab; sie kann zuweilen in 12, zuweilen erst in 24 bis 30 Stunden beendiget seyn. Die Fermentation des Biers auf den Fässern ist eine

fortdauernde Wirkung derselben, wodurch die Masse des Alkohols vermehrt und die Absonderung der dem Bier mechanisch beigemengten Hefe befördert wird.

b) Rathsamer ist es daher auch immer, das Bier durch Uebergähren als durch Untergähren ausfermentiren zu lassen, weil im letztern Falle die sich auf den Grund des Fasses legende Hefe leicht eine neue Verbindung mit dem Biere eingehet, und solchem eine trübe Beschaffenheit, so wie einen hefenartigen Geschmack ertheilet: daher auch in diesem Fall, sobald die Fermentation beendigt ist, das Bier nicht schnell genug auf andere Fässer abgezogen werden kann.

Gebrechen bei der Bierbrauerei.

§. 1120.

Zu den Hauptgebrechen, welche mit der Bierbrauerei verbunden zu seyn pflegen, gehören vor allen Dingen: a) das Trübewerden des Biers; b) die Nachgährung desselben auf den Fässern; c) das Sauerwerden des Biers; d) das Schalwerden desselben.

a) Das erste hängt gemeiniglich von der schlechten Malzung des Getreides ab; so wie auch davon, daß die Würze nicht vor der Gährung hinreichend gekocht und dadurch von den inhärirenden Kollatheilen befreiet worden ist.

b) Das zweite entsteht, wenn das Bier auf demselben Fasse zu lange liegen bleibt, und von der gelagerten Hefe etwas wieder auflöst.

c) Das dritte ist eine Folge der hohen Temperatur der Atmosphäre und der zu häufig statt gefundenen Einwirkung des Sauerstoffes auf die gährende Masse.

d) Das vierte endlich ist eine Folge einer schlechten Verwahrung der Gefäße, oder einer zu hohen

Temperatur des Aufbewahrungsortes, wodurch in beiden Fällen das kohlenstoffsaure Gas, welches vorher mit dem Biere zusammenhing, und ihm einen pikanten Geschmack, so wie die Eigenschaft zu mussiren ertheilte, daraus entweicht.

(Bergemann, über einige Hauptgebrechen bei den Bierbrauereien. In Hermbstädt's Archiv der Agrikultur-Chemie ꝛc. 31 Bd. 1s H. S. 125 ꝛc. Hermbstädt, Bemerkungen über dieselben Gegenstände. Ebendas. S. 132 ꝛc. Dessen chemische Grundsätze der Kunst, Bier zu brauen. Berlin 1814.)

Arten der Biere.

§. 1121.

Man brauet in der Regel weiße und braune Biere, je nachdem man blos Luftmalz oder blos Darrmalz dazu anwendet. Man gebraucht auch wohl Luft- und Darrmalz unter verschiedenen quantitativen Verhältnissen mit einander gemengt, um die hellbraunen Biere, wie unser hier gebräuchliches Fredersdorfer, das schwedische und englische Bier ꝛc. damit zu produciren. Von den braunen Bieren bereitet man entweder mussirende oder Lagerbiere, welche stärker sind, und sich auf Fässern oder Bouteillen versenden lassen.

§. 1122.

Was die specielle Zubereitung dieser verschiedenen Biere betrifft, so verdienen darüber nachgelesen zu werden: 1) Jordan, *) über die Bereitung des Weißbiers; 2) Wäser **) und Kögel, ***) über die Bereitung des braunen Biers; 3) Pönisch, †) über die Bereitung des Porterbiers und englischen

Ale's. Eine vollständige Anleitung zur Ausübung für die Gegenstände der Bierbrauerei findet sich besonders in der letztern ††) der hier angezeigten Schriften.

*) J. C. Jordan, Anweisung zum kunstmäßigen Brauen des Weißbiers. Hannover 1799.

**) J. B. Wäser, gründliche Anweisung zum Bierbrauen, zur Beförderung richtiger Grundsätze der vorzüglichsten Bereitung des Braun-, Weiß- und englischen Biers. Berlin 1793.

***) A. G. Kögel, allgemein verständige Anleitung zum Bierbrauen. Quedlinburg 1802.

†) Pönisch, vom Porterbier. In Hermbstädt's Sammlung praktischer Abhandlungen für Branntweinbrenner, Bierbrauer rc. 2r Bd. 1s H. S. 141 rc.

††) Hermbstädt's chemische Grundsätze der Kunst, Bier zu brauen rc. Berlin 1814.

Sechster Artikel.

Warten des Biers.

§. 1123.

Das Bier ist ein gegohrenes weinartiges Fluidum, und wenn solches auch vollkommen gut zubereitet worden war, so erfordert es doch eine besondere Pflege und Wartung, um zu verhüten, daß es nicht umschlage und verderbe. Stark mussirende Biere werden zwar schnell verbraucht, und ihre ganze Pflege schränkt sich blos darauf ein, daß sie klar abgezogen und in vollkommen luftdicht verschlossenen Fässern oder Bouteillen an einem kühlen Orte aufbewahrt werden, weil man sie gemeiniglich zu schnell verbraucht, als daß sie säuern oder schal werden könnten, wenn der Grund zu beiden nicht schon bei der ersten Fermentation gelegt wurde.

§. 1124.

Die stärkeren, geistreichen, sogenannten Kufen-

oder Lagerbiere hingegen, welche auf Fässern aufbewahrt, und oft weit versendet werden sollen, verdienen eine besondere Pflege und Wartung, wenn man ihrer Verderbniß vorbeugen will. Jene Biere befinden sich, gleich den Weinen, in einer fortwährenden Fermentation. Hierdurch wird die Masse des Alkohols in denselben nicht nur fortwährend vermehrt, sondern derselbe auch mit den anderweitigen Bestandtheilen so innig verbunden, daß die Geistigkeit des Biers immer mehr zunimmt.

§. 1125.

Vollkommen luftdichte Gefäße machen ein Hauptbedingungsmittel zum Aufbewahren solcher Biere aus. Am besten dienen hierzu Fässer von Eichen- oder Büchenholz, deren innerer Flächenraum mit geschmolzenem Pech überzogen ist; (auch pflegt man die Fässer wohl auszuschwefeln, um den Sauerstoff der darin enthaltenen Luft zu verdrängen, wodurch aber sowohl der Wein, als auch das Bier beim Aufbewahren leicht einen Schwefelgeschmack erhalten).

§. 1126.

Auf jene Fässer muß das Bier vollkommen klar abgezogen, und wenigstens alle 14 Tage mit demselben Biere nachgefüllet werden, damit nie ein leerer Raum im Fasse entstehen kann, welcher sonst das Eindringen des Sauerstoffes von außen bewirkt, und dadurch eine saure Gährung im Biere veranlaßt.

§. 1127.

Eine zweite Bedingung ist die Kühle des Raums, in welchem die mit dem Bier gefüllten Fässer aufbewahrt werden. Gute trockne tief gelegene Keller, wo die Temperatur nie über 13 bis 14° Reaum. im Som-

mer steigt, sind hierzu am passendsten. Die Fässer müssen aber stets vollkommen luftdicht zugespundet seyn, um dem darin enthaltenen Biere keine Gemeinschaft mit der äußeren Luft zu gestatten. Eben so wenig dürfen die Fässer bewegt werden, weil sich sonst die untere Hefe leicht mit dem Biere vereinigt, und solches trübe und schleimig macht, auch seinen Geschmack verdirbt.

Hefe, künstliche, Zubereitung derselben.

§. 1128.

Die Hefe oder Bärme ist ein Produkt der Mischung aus Kolla, Schleim, Schleimzucker, Alkohol, Kohlenstoffsäure und Wasser, die sich zusammen in einem fortwährenden Zustande der Fermentation befinden, und daher geneigt sind, beim Zusatz zu den gährungsfähigen Flüssigkeiten, die Fermentation darin schneller zu veranlassen, als solche außerdem erfolgt seyn würde; sie macht daher das Ferment oder gährungerregende Mittel aus.

a) Der Weinmost, so wie die frischen Säfte der Obst- und Beerenfrüchte, welche ohne Zusatz eines Ferments leicht in Gährung gerathen, enthalten eine natürliche Hefe, die, wenn sie zum Sieden erhitzt werden, gerinnet, wodurch sie ihre Fähigkeit zu gähren verlieren.

§. 1129.

Befinden sich wein- oder bierartige Flüssigkeiten einmal in Fermentation, so erzeugt sich darin die Hefe von selbst, und scheidet sich entweder unter der gegohrenen Flüssigkeit ab, (Unterhefe), oder sie wird auf die Oberfläche derselben geworfen, sie tritt aus den Oeffnungen der Gefäße heraus, und wird dann Oberhefe genannt.

§. 1130.

Wenn es aber an vorräthiger Hefe beim Bierbrauen fehlt, und ein neues Gebräude soll angefangen werden, dann kann man sich die hierzu dienliche Hefe auch durch die Kunst bereiten. Zu dem Behuf wird ein Gemenge von 12 Pfund Weizenluftmalz und $7\frac{1}{2}$ Pfund Gerstenluftmalz zusammen geschroten, dann mit 15 Quart Wasser von 68° Reaum. angemeischt, wenn alles in einen Brei verwandelt ist, noch 15 Quart siedend heißes Wasser nachgegossen, und nach zweistündiger Maceration im bedeckten Gefäße, die gebildete Würze auf einem Seigerbottich abgezogen, die rückständigen Trebern aber noch mit 10 Quart Wasser siedend heiß übergossen, und die Brühe abgezogen. Die sämmtlich erhaltene Würze wird nun mit 16 Loth guten Hopfen versetzt, und damit bis auf den Umfang von 12 berliner Quart abgedunstet, dann durch ein Sieb gegossen, und bis zur Temperatur von 30° abgekühlt. Jetzt werden nun $7\frac{1}{2}$ Pfund Weizenmehl und $6\frac{1}{2}$ Pfd. Roggenmehl darunter gerührt, so daß keine Klumpen entstehen, endlich 1 Quart gute Bierhefe zugesetzt, und nun alles in einem leicht bedecktem Gefäße bei 15° Reaum. sich selbst überlassen, da dann binnen 30 Stunden die Fermentation vollendet und die Hefe gebildet ist.

a) Diese Hefe ist von vorzüglicher Qualität, sie hält sich an einem kühlen Orte im Sommer 3 Wochen, im Winter 6 Wochen, ohne zu verderben.

b) Mehrere Vorschriften zu künstlicher Hefe finden sich in folgenden Werken.

(Hermbstädt's chem. Grundsätze der Kunst, Bier zu brauen ꝛc. Berlin 1814. Dessen chem. Grundsätze d. K. Branntwein zu brennen. das. 1816.)

§. 1131.

Jene künstliche Hefe setzt freilich bei ihrer ersten Zubereitung die Anwendung von schon vorhandener Hefe voraus, indessen wird diese nur das erstemal, und in kleiner Quantität erfordert. Hat man einmal die Fermentation einer gährungsfähigen Masse veranlasset, so bildet sich nun die erforderliche Quantität Hefe immer von selbst, und man bedarf dann keiner neuen Anschaffung derselben: wodurch also immer eine bedeutende Ersparung gemacht wird, die vorzüglich für Branntweinbrennereien wichtig ist, da diese gemeiniglich an Hefe Mangel leiden.

Dritte Abtheilung.

Die Essigbrauerei.

§. 1132.

Wenn weinartige Flüssigkeiten, z. B. Wein, Bier, Meth ꝛc., bei mäßiger Temperatur mit Berührung der Luft sich selbst überlassen sind, so gehen selbige nach und nach in eine saure Beschaffenheit über, sie werden in Essig umgeändert. Der Uebergang derselben in Essig gründet sich auf die Einsaugung des Sauerstoffes aus dem Dunstkreise, der durch die Vereinigung mit dem Alkohol und den wäßrigen Theilen die Essigsäure erzeugt.

§. 1133.

Da alle spirituöse Flüssigkeiten die Fähigkeit besitzen, in Essig überzugehen, so siehet man hieraus, warum so mannigfaltige Arten des Essigs im Handel vorkommen, welche auf die Verschiedenheit jener Materien gegründet sind: als Weinessig, Bier- oder

Getreideessig, Zuckeressig, Honigessig und die künstlichen Essige, welche aus der Verbindung verschiedener gährungsfähiger Substanzen bereitet werden.

§. 1134.

Die Hauptbedingungen zur Erzeugung des Essigs bestehen: 1) in dem Daseyn des der sauren Fermentation fähigen Stoffes; 2) im Hinzutreten eines die saure Fermentation befördernden Ferments; 3) einer Temperatur von 20 bis 25° Reaum., und 4) dem Zutritt von Sauerstoffgas zur gährenden Masse. Jene Bedingungen sind allgemein erforderlich, von welcher Art auch der Essig sey, der zubereitet werden soll.

a) Aller Essig, so wie er gewonnen worden ist, heißt in diesem Zustande roher Essig, und enthält außer der wahren Essigsäure auch noch viele fremde Säuren so wie einige Salze. Durch die Destillation kann er von den fremdartigen Säuren und Salzen befreiet werden.

(S. F. Hermbstädt's Anleitung zur gemeinnützigen Kenntniß der Natur und Fabrikation des Essigs. Berlin 1807.)

Erster Artikel.

Weinessig.

§. 1135.

Weinessig nennt man den in vollkommen saure Gährung übergegangenen Wein. Der Wein gehet für sich in Essig über, wenn solcher der Einwirkung des Sauerstoffgases der Atmosphäre bei einer Temperatur von 20 bis 22° Reaum., in offenen Gefäßen ausgesetzt wird. Man kann aber die saure Gährung desselben beschleunigen, wenn ihm saure Fermente zugesetzt werden.

§. 1136.

In Frankreich, wo der meiste ächte Weinessig fabricirt wird, mengt man den Wein mit der Hälfte seines Umfanges von siedendem Weinessig in einem Fasse mit weitem offenen Spunde, das in der auf 20 bis 22° erwärmten Gährungsstube erhalten wird. Hat man z. B. 40 Quart Wein mit 20 Quart kochendem Essig auf diese Art gemengt, so findet man nach einem Zeitraume von 8 Tagen alles in Essig übergegangen.

a) Man setzt jetzt wieder 10 Quart Wein zu, der die Temperatur des Gährungszimmers besitzen muß, und man findet diesen nach 8 Tagen wieder in Essig umgeändert. Man fährt nun mit dem Zusatz des Weins zur sauren Masse in gleichem Verhältniß von 8 Tagen zu 8 Tagen fort, bis das Faß gefüllet ist, und es enthält dann bloßen Essig, der nun abgezogen und auf andern Fässern aufbewahrt werden kann.

b) Statt des Essigs bedient man sich auch der nach dem Pressen des Mostes übrig bleibenden Weinkäme als eines sauren Ferments. Sie gehen leicht für sich in saure Gährung, und veranlassen dann diese im Weine, wenn sie ihm beigemengt, und in der gehörigen Temperatnr damit in Fermentation erhalten werden. Eben so können die jungen Weinblätter, so wie die Rosinenstiele als saure Fermente angewendet werden.

§. 1137.

Der Landwein, welcher in den Preußischen Provinzen gewonnen wird, liefert, auf gleiche Art behandelt, auch einen brauchbaren Weinessig, der aber um

so

so stärker und reichhaltiger an Säure wird, wenn man demselben vorher den funfzigsten Theil starken Branntwein oder Alkohol zusetzt.

Zweiter Artikel.

Künstlicher Weinessig.

§. 1138.

In Deutschland, namentlich im Preußischen Staate, wo wenig Wein gewonnen wird, bereitet man einen künstlichen Weinessig aus Rosinen, Zucker, Wasser und Weingeist. Zu dem Behuf werden 50 Pfund zerquetschte Rosinen, 5 Pfund Farinzucker, mit 100 Quart lauwarmem Wasser eingeweicht und das Fluidum nach 24 Stunden durchgepreßt. Man setzt ihm nun 1 Quart Hefe zu, und läßt die Weingährung desselben in einem mäßig warmen Zimmer vorgehen. Ist diese vollendet, so werden 5 Quart Branntwein nebst 20 Quart zum Sieden erhitzten Essig zugesetzt, und nun bei einer Temperatur von 20 bis 22° Reaum. im Gährungszimmer die saure Fermentation abgewartet, welche in Zeit von 6 Wochen beendiget ist; worauf der gebildete Essig abgezogen, und in andern Gefäßen aufbewahrt wird; er kommt dem besten französischen Weinessig gleich.

Dritter Artikel.

Honigessig.

§. 1139.

Man bereitet einen Honigessig, indem 3 Pfund Honig und 24 Loth gestoßener Weinstein in 25 Quart siedendem Flußwasser aufgelöset werden.

Man füllet die Auflösung auf ein Faß, schüttet $\frac{3}{4}$ Pfund in kleine Brocken zerschnittenes Roggenbrod, das vorher bis zum Sieden mit 2 Quart gutem Essig erhitzt worden ist, nebst 2 Quart gutem Branntwein hinzu, und unterhält alles während 6 Wochen in der Temperatur von 22 bis 25° Reaumur; da man denn die ganze Masse in einen guten Essig umgeändert findet.

a) Noch besser thut man, wenn man die gemengte Flüssigkeit in steinerne nicht glasurte Flaschen vertheilt, und solche blos mit Leinwand zugebunden, in einer geheizten Sauerstube erhält.

b) Man kann auch das Brod weglassen, und die Säuerung gelingt dennoch.

c) Statt des Honigs kann man auch Zucker anwenden, und so gewinnt man einen schönen Zuckeressig.

Vierter Artikel.

Getreideessig. Bieressig.

§. 1140.

Bieressig nennt man das in saure Gährung übergegangene Bier. Gemeiniglich bereitet man aber den sogenannten Bieressig aus Luftmalz von Weizen, von Gerste, oder auch aus der Vermengung jener beiden Malzarten unter einander, und giebt ihm den Namen Getreideessig. Eine Anleitung zur Fabrikation mehrerer Getreideessige findet man im unten angezeigten Buche. *)

*) Hermbstädt, Anleitung zur gemeinnützigen Kenntniß der Natur und Fabrikation des Essigs ꝛc. Berlin 1807. S. 177 ꝛc.

§. 1141.

Zur Fabrikation eines solchen Getreideessigs werden 10⅔ Metzen Luftmalz von Gerste, mit $5\frac{1}{3}$ Metzen Luftmalz von Weizen, im geschroteten Zu-

stande, in einem Meischbottich erst mit 25 Quart lauwarmem Wasser angerührt, hierauf 25 Quart kochendes hinzugefügt, alles wohl unter einander gearbeitet, und noch 150 Quart siedendes Wasser nachgegossen, worauf man das Ganze während 10 bis 12 Stunden maceriren läßt, alsdann aber durch ein Seigerfaß das Flüssige abziehet.

§. 1142.

Ist die erste Extraktion vollendet, so werden die rückständigen Trebern zum zweitenmal mit 80 Quart siedendem Wasser übergossen, nach dem Abseigern alle Flüssigkeit wohl unter einander gemengt, und das Ganze bis auf 28 bis 30° Reaum. abgekühlt.

§. 1143.

Dem gesammten Malzextrakte werden nun 2 Quart gute Bierhefe zugemengt, und das Ganze in einer Gährungsstube bei 15 bis 16° Reaumur so lange unterhalten, bis die Weingährung der Masse erfolgt und beendigt ist, worauf der obenauf sitzende Schaum abgenommen, das klare Fluidum mittelst des über dem Boden des Gährungsbottichs angebrachten Hahns von der darunter liegenden Hefe möglichst klar abgezogen, und dann in die Essiggährung übergeführt wird.

a) Um die Essiggährung zu veranlassen, werden der weingahren Masse 8 Pfund schwarzes Brod zugesetzt, das vorher mit 8 Pfund scharfen Essig eingeweicht, und mit einer Portion der weingahren Masse mehr verdünnet worden ist, (an dessen Stelle auch mit Essig getränkte Rosinenstiele angewendet werden können). Jenes saure Ferment wird der obigen Masse beigemengt, das Ganze auf die Essigmutterfässer gefüllet,

und nun in der 20 bis 25° warmen Gährungsstube der Uebergang der Masse in Essig abgewartet, welcher in einem Zeitraume von 4 bis 5 Wochen erfolgt; worauf der fertige Essig auf andere Fässer abgezogen und aufbewahrt wird. Man gewinnt durch diese Behandlung ungefähr 200 Quart guten Getreideessig, der klar wie Weinessig ist.

§. 1144.

Die Fabrikation brauchbarer Essige kann noch auf vielfältig anderen Wegen veranstaltet werden; z. B. aus Obstfrüchten (Cideressig), aus Kleye (Kleyenessig), aus den Säften verschiedener Beten- und Rübenarten (Wurzelessig), aus Ahorn- und Birkensaft, wozu man in dem (§. 1140.) angeführten Werke specielle Anleitung findet.

Fünfter Artikel.

Bestimmung der Güte des Essigs.

§. 1145.

Jeder Essig bestehet aus Essigsäure, vielem Wasser und einigen andern fremdartigen Theilen. Im ächten Weinessig, so wie in den künstlichen Arten desselben, bestehen die fremden Theile in Weinstein und Weinsteinsäure; in den Getreideessigen bestehen solche in vielem Gummi und etwas Phosphorsäure. Die wahre Essigsäure ist in allen dieselbe.

§. 1146.

Ein guter Weinessig muß weinklar, angenehm von Geruch, und scharfsauer von Geschmack seyn. Er muß so viel Säure enthalten, daß zwei Loth Weinessig

(es sei ächter oder künstlicher) 30 Gran mildes Kali; und zwei Loth Getreideessig 25 Gran mildes Kali zur Sättigung erfordern. Er darf weder mit Mineralsäuren (z. B. Schwefelsäure), noch mit ätzenden Materien (Bertramswurzel, spanischem Pfeffer, Seidelbastrinde rc.) verfälscht seyn.

a) Das erste erforscht man durch die Prüfung mit Bleizuckerauflösung.

b) Das letztere durch den scharfen brennenden Geschmack.

c) Guter saurer Essig hält sich lange auf gut verwahrten Fässern an einem trocknen kühlen Orte, und bedeckt sich endlich mit einer durchsichtigen Schleimhaut (Essigmutter), die ihn vor der Verderbniß schützt, und ihn mit der Zeit noch mehr verbessert.

d) Schlechter Essig bildet auf der Oberfläche Kahm, verliert bald seine Säure und wird fade. Man kann ihn verbessern, wenn er in einem zinnernen Kessel bis nahe zum Sieden erhitzt, hierauf durchgegossen, mit dem 20sten Theil Branntwein gemengt, und wieder auf die Fässer zurückgebracht wird, da solcher dann seine gute Beschaffenheit wieder erhält.

Destillirter Essig.

§. 1147.

Wird der Essig, von welcher Art derselbe auch sey, aus einer Blase mit einem Helm und Kühlrohr über den 20sten Theil seines Gewichts Kohlenpulver bis auf den 16ten Theil seiner Masse übergezogen, so erhält man eine wasserklare Säure, welche destillirter Essig genannt wird. Er ist eine Verbindung von reiner Essigsäure und Wasser. Läßt man ihn gefrieren, so erstarren die Wassertheile, die Säure bleibt flüssig, und nimmt nun einen größeren Grad von Stärke an.

Sechster Artikel.

Gebrauch des Essigs.

§. 1149.

Der Essig hat einen sehr ausgedehnten Gebrauch. Seine Anwendung als diätetisches Mittel zur Zubereitung vieler Speisen, zum Einmachen verschiedener Früchte, und seine Anwendung als äußeres und inneres Arzneimittel sowohl für sich, als in Verbindung mit andern Substanzen, machen seinen Verbrauch sehr bedeutend. Als Gegenstand der Künste und Manufakturen findet der Essig Anwendung: in den Cottondrukkereien, den Seidenfärbereien, den Bleiweiß- und Bleizucker-Fabriken, in den Fabriken von verzinntem Eisenblech, beim Sieden der messingenen oder tombacknen Metallarbeiten. Endlich gebrauchen ihn die Parfümeurs: 1) zur Zubereitung der zusammen gesetzten wohlriechenden Essige, (wie aromatischen Essig, *Vinaigre des quatre Voleurs*, Rosenessig, Lavendulessig); 2) zu den zusammen gesetzten Tafelessigen, (als *Vinaigre d'Estragon*, *Vinaigre composé pour la Salade etc.*), so wie zur Verfertigung der Moutarden. Zu der Verfertigung jener künstlichen Essige ist in meinem bereits (§. 1134.) bemerkten Handbuche Anleitung gegeben worden.

Vierte Abtheilung.

Fabrikation des inländischen Zuckers.

§. 1150.

Der Zucker ist eine Substanz eigner Art, ein Erzeugniß vieler Vegetabilien, das daher auch in vielen

derselben dargeboten wird, und daraus geschieden werden kann.

a) Der gewöhnliche Zucker (Rohrzucker) wird in Ost- und Westindien aus dem Zuckerrohre bereitet, und in Europa raffinirt; früher kannte man ihn schon als Rohrhonig (Mel arundinaceum); der Anfang seiner Verfertigung fällt in das Ende des dreizehnten Jahrhunderts.

b) Die Geschichte des Rohrzuckers, so wie seine Gewinnung, gehört nicht hieher. Wer sich davon unterrichten will, findet im unten angezeigten Werke Gelegenheit dazu.

(Hermbstädt's Grundriß der Technologie rc. Berlin 1814. S. 550.)

§. 1151.

Wir reden hier nur von demjenigen Zucker, welcher, außer dem Zuckerrohr, das nur unter sehr warmen Klimaten gedeihet, aus andern unter nördlichern Klimaten wachsenden Vegetabilien gezogen werden kann, und, wenn er vollkommen rein dargestellt wird, von dem indischen Rohrzucker auf keine Weise unterschieden werden kann. Dahin gehören vor allen Dingen: a) der Zucker aus dem Safte der Ahornbäume; b) der Zucker aus verschiedenen Betenarten, vorzüglich den Runkelrüben; und c) der künstliche Zucker aus dem Amylum.

a) Der Zucker aus Mais, aus Pflaumen, aus Feigen, aus dem Safte der süßen Aepfel und Birnen, aus Weinmost, aus ächten Kastanien u. s. w. nähert sich theils der Natur des Schleimzuckers, theils ist er nicht frei genug von andern Beimischungen, um für wahren Zucker gelten zu können.

Erster Artikel.
Der Ahornzucker.

§. 1152.

Alle verschiedene Species vom Ahornbaum (Acer) geben, wenn solche im Januar und Februar angebohrt werden, sehr reichlich einen süßlich schmeckenden wasserklaren Saft von sich, der, wenn er abgedunstet wird, ohne weitere Vorbereitung einen sehr reinen kristallinischen Zucker darstellt, welcher Ahornzucker genannt wird.

a) In Nordamerika kannten schon die Wilden vor der Ankunft der Europäer die Kunst, aus dem Safte ihrer dort so häufig wild wachsenden Ahornbäume Zucker zu bereiten und benutzten denselben. Rush hat gezeigt, daß Nordamerika so reich an verschiedenen Arten der Ahornbäume ist, daß jenes Land nicht nur seinen eigenen Bedarf, sondern auch den Bedarf an Zucker für ganz Europa aus den Ahornbäumen produciren könnte.

(*Benjamin Rush, Account of the Sugar-Maple-tree and of the methods of obtaining sugar from it. Philadelphia* 1792. Auch in Hermbstädt's Bülletin des Neuesten und Wissenswürdigsten ꝛc. 6r Bd. S. 348. 7r Bd. S. 70. u. 97.)

§. 1153.

Auch Deutschland ist reich an Ahornbäumen in seinen Wäldern, und kann solche, da das Entziehen ihres Saftes keine nachtheilige Rückwirkung auf ihre Gesundheit hat, wie solches die Erfahrung begründet, mit jedem Jahre zu einem hohen Ertrage auf Zucker benutzen.

a) Zu den Arten des Ahorns, welche in deutschen Wäldern sehr gut gedeihen und die daher besonders angebauet zu werden verdienen, gehören: 1) der Zuckerahorn (Acer Saccharinum);

2) der Silberahorn mit rauhen Saamenkapseln (Acer Dasycarpum); 3) der Spitzahorn oder die Lenne (Acer platanoides); 4) der Masholder (Acer campestre); 5) der gemeine Ahorn (Acer pseudo-Platanus), die im mäßigen Boden sehr gut fortkommen, und mit Ausnahme der ersten Art auch schon wildwachsend vorgefunden werden.

b) Bäume von jenen Ahornarten, die ein Alter von 30 bis 40 Jahren und einen Durchmesser von 9 bis 12 Zoll im Stamme erhalten haben, geben im Durchschnitt 75 bis 100 Pfund Saft, und in jedem Pfunde Saft ein bis anderthalb Loth trocknen Zucker; so daß von jedem einzelnen Baume im Durchschnitt jährlich $2\frac{1}{4}$, $2\frac{1}{2}$, $3\frac{1}{2}$ bis $3\frac{3}{4}$ Pfund Zucker gewonnen werden können.

(Hermbstädt's Versuche und Beobachtungen über die Darstellung des Zuckers aus einheimischen Gewächsen. In dessen Archiv der Agrikultur-Chemie ꝛc. 4r Bd. S. 437 ꝛc.

Darstellung des Ahornzuckers.

§. 1154.

Um den Zucker aus den Ahornbäumen zu gewinnen, werden solche in der Mitte des Januar, oder auch erst im Februar, mit einem Hohlbohrer bis auf das Holz angebohrt, der Saft in untergesetzten Töpfen gesammlet; dann sogleich bis zur Konsistenz des Syrups eingedickt, und dieser hierauf einer zweiten Siedung bis zur Erstarrbarkeit unterworfen, der kristallisirbare Syrup in Zuckerhutformen gefüllet, nach dem Erstarren durch Oeffnung der Spitzen vom noch inhärirenden Syrup befreiet, endlich aber mit Thon gedeckt, um ihn völlig weiß zu machen.

a) Man bohret die Bäume 1 bis $1\frac{1}{2}$ Fuß über der Erde mit einem $\frac{1}{2}$ Zoll im Durchmesser haltenden Bohrer an; und zwar gegen Morgen, gegen Mittag und gegen Abend.

b) Um das Ausfließen des Saftes zu begünstigen, wird in jedes Loch ein von seinem Mark befreietes Stäbchen Holunderholz gesteckt, das etwa 2 Zoll aus der Rinde hervorraget; und nun der langsam ausfließende Saft in untergesetzten Töpfen gesammlet.

c) Um den Saft vor der Gährung zu schützen, muß der Ertrag von jedem Tage am Abend in flachen Kesseln von Kupfer gleich bis zur Konsistenz des Syrups eingedickt werden.

d) Der gesammlete Syrup wird zuletzt mit Kalkwasser aufgelöst, mit etwas Eiweiß oder frischem Rindsblut klarificirt, dann zur Fadenkonsistenz eingekocht, und zum Erstarren in die Formen gebracht, worin er zuletzt mit Thon gedeckt wird.

Zweiter Artikel.
Der Runkelrübenzucker.

§. 1155.

Die gemeine weiße Bete (Beta vulgaris alba), so wie die Runkelrübe (Beta Cicla altissima) sind so reichhaltig an Zucker, daß solcher mit Vortheil aus ihrem Safte geschieden, und Europa dadurch von dem Bedarf des indischen Zuckers aus dem Zuckerrohre durchaus befreiet werden kann.

a) Die Runkelrüben (Runkeln, Burgunder-Rüben) erfordern, wenn sie auf Zucker benutzt

werden sollen, daß sie weder in einem mit Schafmist, noch mit Pferdemist gedüngtem Boden und überhaupt nicht in frisch gedüngtem Acker kultivirt werden: sie werden sonst freilich sehr groß, aber arm an Zuckergehalt.

b) Am besten sind die Runkelrüben zur Zuckerbereitung, wenn sie als dritte Tracht im sandigen Lehmboden gebauet werden.

c) Die Runkelrüben bieten vier verschiedene Spielarten dar: 1) ganz weiße mit weißer Schale und weißem Fleische; 2) mit gelber Schale und weißem Fleische; 3) mit rother Schale und weißem Fleische; 4) mit rother Schale und weißem Fleische, das mit rothen Ringen durchwachsen ist. Sie sind sämmtlich zur Zuckerfabrikation geeignet, doch behaupten die ersten den Vorzug.

(S. Fr. Hermbstädt's Anleitung zur praktisch-ökonomischen Fabrikation des Zuckers und eines brauchbaren Syrups aus Runkelrüben. Auf Befehl des Departements für die Gewerbe und den Handel im Ministerio des Innern ausgearbeitet; mit 5 Kupfertafeln. Berlin 1811. Desselben Buchs zweite vermehrte Auflage. 1814. 8.)

§. 1156.

Die Darstellung des Zuckers aus den Runkelrüben zerfällt in sieben verschiedene theils mechanische theils chemische Operationen; dahin gehören: 1) das Waschen und Zerkleinern derselben; 2) das Auspressen des Saftes; 3) das Klären des Saftes mit gebranntem Kalk; 4) das Eindicken des geklärten Saftes zum dünnen Syrup; 5) das Einkochen jenes Syrups bis zum Fadenziehen; 6) das Abfließen

des Syrups vom gekörnten Zucker aus der Form;

7) das Decken des Zuckers mit Thon.

a) Das Waschen der Runkelrüben geschiehet mit kaltem Wasser; das Zerkleinern derselben zu Brei wird durch bewegliche Reibeisen veranstaltet.

b) Das Auspressen des zerriebenen Breies muß so schnell wie möglich veranstaltet werden, damit der Brei sich nicht erhitzen kann, weil solches der Kristallisirbarkeit des Zuckers schadet.

c) Eben so muß der gepreßte Saft sogleich im Kessel zum Sieden erhitzt werden, ohne vorher lange zu stehen.

d) Wenn er siedet, scheidet sich eine bedeutende Masse geronnenes Pflanzeneiweiß ab, das abgeschäumt werden muß.

e) Dem vom Eiweiß befreieten Safte wird nun für jede 100 Pfund 10 bis 12 Loth gebrannter Kalk zugesetzt, und das Feuer unter dem Kessel hinweg genommen. Der Saft nimmt nun sehr bald eine völlig weinklare Beschaffenheit an. Wenn er sich auf dem Kessel geklärt hat, so wird das Klare vom Bodensatze abgezogen, und nun in flachen Pfannen, ohne daß die Flüssigkeit kocht, abgedunstet, bis zur Konsistenz eines dünnen Syrups.

f) Der dünne Syrup wird nun von dem gelagerten Bodensatze abgezogen und gleich im Siedekessel eingekocht, bis er Faden ziehet.

g) Der so weit eingekochte Syrup kommt nun in den Kühlkessel, worin er von Zeit zu Zeit umgerührt wird, bis er körnet. Der körnende Syrup

wird dann in die großen Zuckerhutformen gefüllet, in denen er nach wenigen Stunden erstarret.

h) Nach dem Erstarren werden die Spitzen der Formen geöffnet, und solche über die Ablaufgefäße gestellet, in welche nun die Melasse (der Schleimzucker) abfließt, und den erstarreten Zucker als eine poröse Masse zurückläßt.

i) Wenn keine Melasse mehr abfließt, wird die Oberfläche des erstarreten Zuckers mit Thonbrei gedeckt, dessen Feuchtigkeit bei ihrem Durchgange durch die Zuckermasse den noch übrigen Schleimzucker auflöset, und den wahren Zucker als eine hellgelbe körnige Masse zurückläßt, die nach dem Austrocknen an der Luft die Moskowade (den Rohzucker) darstellt.

k) Hundert Pfund Runkelrüben, auf solche Weise verarbeitet, liefern im Durchschnitt 3 bis 4 Pfund Rohzucker von guter Qualität, und 3 Pfund Syrup (Melasse), aus der sich noch etwas Zucker ausscheidet.

(Bemerkungen über den Fortgang der Fabrikation des Runkelrüben-Zuckers ꝛc. In Hermbstädt's Museum des Neuesten ꝛc. 3r Bd. S. 273. Ebendaselbst 5r Bd. S. 358 ꝛc.)

Dritter Artikel.

Zucker aus Stärke.

§. 1157.

Die Erfindung der Kunst, das Amylum (die Stärke), sowohl die aus Weizen, als die aus Kartoffeln, in eine süße dem Zucker ähnliche Substanz

umzuwandeln, verdanken wir Herrn Kirchhoff in Petersburg: doch darf das auf diesem Wege erhaltene Produkt in keinem Falle mit dem wahren Zucker verwechselt werden.

(Wer ist der Erfinder der Kunst, Stärke in Zucker zu verwandeln? In Hermbstädt's Bülletin ꝛc. 9r Bd. S. 262. 10r Bd. S. 88 u. 345 ꝛc.)

§. 1158.

Um die Verwandlung der Stärke in Zucker zu veranlassen, wird dieselbe in mit Wasser verdünneter Schwefelsäure 10 bis 12 Stunden lang gekocht, dann die Säure durch gepulverten rohen Kalk abgestumpft, die vom gebildeten Gyps getrennte Flüssigkeit zur Syrupsdicke langsam abgedunstet, und dann der Syrup sich selbst zur Erstarrung überlassen.

a) Das Kochen verrichtet man entweder in einem nicht glasurten irdenen Topfe, oder einem Kessel von Blei, besser aber in einem hölzernen Fasse durch Dämpfe, die durch ein bleiernes Rohr in die Flüssigkeit geleitet werden; und setzt solches während 10 bis 12 Stunden fort.

b) Der gekochten süßlich-sauren Flüssigkeit setzt man eben so viel zart gepulverte Kreide oder weißen Marmor zu, als man Schwefelsäure angewendet hat, da dann während dem Zeitraume von 12 Stunden alle Säure absorbirt ist.

c) Die entsäuerte Brühe wird nun von dem gelagerten Gypse abgelassen und in einem kupfernen Kessel langsam abgedunstet, bis ein ganz dünner Syrup daraus entstanden ist, den man erkalten läßt, wobei sich noch eine Portion Gyps daraus aussondert.

d) Der dünne Syrup wird nun mit etwas Eiweiß versetzt, aufgekocht, durchgeseihet und zur wirklichen Syrups-Konsistenz abgedunstet; dieser Syrup erscheint völlig klar, und wird durch Flanell gegossen.

e) Läßt man diesen Syrup einige Tage stehen, so erstarret er zu einer körnigen zuckerartigen Materie, die an der Luft völlig austrocknet.

f) Zwei Theile dieses Stärkezuckers versüßen aber nicht mehr als ein Theil wirklicher Zucker.

(S. Fr. Hermbstädt's Anleitung zur Zubereitung des Zuckers aus Stärke ꝛc. In dessen Archiv der Agrikultur-Chemie ꝛc. 6r Bd. S. 169 ꝛc.)

Fünfte Abtheilung.

Die Stärkefabrikation.

§. 1159.

Mit dem Namen Stärke, auch Satzmehl oder Kraftmehl (Amylum), bezeichnet man den reinen mehlartigen Bestandtheil, welcher in den Getreidearten, als Weizen, Roggen und Gerste, dem erstern aber insbesondere mit Gummi, Schleimzucker und Kolla gemengt vorhanden liegt, nachdem solcher auf eine schickliche Art daraus abgesondert worden ist. Man verrichtet jene Absonderung der Stärke aus den Getreidearten in den dazu bestimmten Stärkefabriken gemeiniglich nach folgender Methode.

Erster Artikel.

Fabrikation der Stärke nach gewöhnlicher Art.

a. Das Schroten und Einmeischen.

§. 1160.

Nachdem guter Weizen mit großen Körnern

und dünnen Hülsen von allen beigemengten fremdartigen Saamen befreiet worden ist, wird derselbe mit Wasser gewaschen, getrocknet, und auf einer Mühle grob geschrotet. Man vertheilt hierauf das Schrot in mehrere Meischbottiche, in die man vorher etwas Wasser gegossen hat, um das Anhängen des Schrotes am Boden der Gefäße zu vermeiden. Ist der Bottich zum dritten Theil mit Schrot gefüllet, und dieses mit dem darin befindlichen Wasser wohl unter einander gerührt worden, so wird noch so viel kaltes Wasser dazu gegossen, bis dasselbe über dem Schrote stehet, wenn jenes niedergedrückt wird, worauf alles bis zur Bildung eines dünnen Breies recht wohl unter einander gearbeitet wird.

§. 1161.

Ist diese erste Vorbereitung beendigt, so wird aufs neue ein Drittheil Schrot in den Bottich gebracht, mit dem Wasser gut durch einander gearbeitet, und endlich das letzte Drittheil des Schrotes hinzugefügt, mit dem vorigen gemengt, und so viel Wasser hinzugegossen, daß dieses über der Schrotmasse stehen bleibt; worauf die ganze Masse so lange durchgearbeitet werden muß, bis alles in einen gleichförmigen Brei übergegangen ist.

§. 1162.

Man bedeckt jetzt den Bottich und läßt die Masse 24 Stunden lang quellen, worauf man sie untersucht. Ist der rechte Grad des Einmeischens getroffen, so muß solche nach jenem Zeitraum, wenn man ein hineingetauchtes Rührscheid daraus emporziehet, leicht von selbigem ablaufen. Im gegenseitigen Fall muß die Masse mit mehr Wasser verdünnt werden.

b. Die

b. Die Gährung.

§. 1163.

Zeigt die Meische nach 24 Stunden die gehörige Beschaffenheit, so wird solche der Gährung überlassen. Sie erfolgt und beendigt sich, nach Verhältniß der Temperatur der Atmosphäre, in Zeit von 8, 12, 14 bis 20 Tagen, und man erkennt ihre Vollendung daran: 1) daß nun die sich anfangs emporhebende Masse wieder sinkt, und ein gelbes säuerliches Wasser über derselben stehet; 2) daß wenn man eine Handvoll des gesenkten Gutes dreimal nach einander jedesmal in einer frischen Portion Wasser ausdrückt, das drittemal das Wasser nicht mehr milchigt daraus abläuft.

a) Jene Gährung des eingemeischten Gutes erfolgt auf Kosten des Zuckerstoffes, welchen das Getreide enthält. Derselbe gehet durch die Wechselwirkung mit dem Wasser erst eine weinige, hierauf aber eine saure Gährung ein. Im ersten Fall wird kohlenstoffsaures Gas und Alkohol gebildet und entwickelt. In der zweiten Periode wird der Alkohol durch die Mitwirkung der äußeren Luft in Essigsäure übergeführt, welche die Kolla auflöset und nun die Absonderung des mehlartigen Bestandtheils aus dem Getreide, nämlich der Stärke begünstiget.

c. Das Austreten.

§. 1164.

Ist die Gährung vollkommen beendigt, so wird die gegohrene Masse in einen Sack von Leinwand (den Tretsack) gefüllet, derselbe zugebunden, und in dem Tretfasse durch die Arbeiter mit den Füßen getreten. Hier quillt nun ein mit Stärketheilen beladenes milchigtes Wasser aus dem Sacke heraus, welches durch das am Boden des Tretfasses befindliche Zapfenloch abfließt,

und in ein anderes Gefäß übergeführt wird, während man dasselbe durch ein auf dem letztern ruhendes Haarsieb durchfließen läßt, um die mit fortgerissenen Kleyentheile zurückzuhalten.

a) Ist das erste Austreten vollendet, so wird frisches Wasser auf den Tretsack gegossen, und das Austreten des Rückstandes erneuert, bis sich keine Stärketheile enthaltende milchigte Flüssigkeit mehr aus der Masse hervorbringen läßt, worauf zur fortgesetzten Behandlung des Durchgelaufenen geschritten wird.

d. Das Absüßen.

§. 1165.

Das durchs Austreten gewonnene milchigte, mit den Theilen der Stärke beladene Wasser wird nun auf den Absüßbottich gebracht, alles mit einer Krücke recht wohl unter einander gerührt, und dann so lange in Ruhe gelassen, bis die Stärke sich zu Boden gesetzt hat. Man zapft nun mittelst der in verschiedenen Höhen an der Außenseite des Absüßbottichs angebrachten Zapfen das über der gelagerten Stärke stehende Wasser nach und nach ab; versüßt die gelagerte Stärke hierauf noch dreimal, oder so oft mit frischem darauf geleiteten Wasser, bis solche allen üblen Geruch völlig verloren hat.

§. 1166.

Ist die Stärke ausgesüßt, und das letzte Wasser abgelassen, so nimmt man die obere schmutzige Schicht von dem Gelagerten ab, bis die Stärke völlig weiß erscheint. Die reine abgesonderte Stärke wird nun aufs neue mit Wasser aufgerührt, das Flüssige durch ein Haarsieb gelassen, und in einen andern Absüßbottich gebracht. Hat sich solche abermals gelagert, so wird das Wasser abgezogen, und die gelagerte Stärke zu wie-

derholtenmalen mit Leinwand gedrückt, um die Wäßrigkeit daraus abzusondern.

e. Das Trocknen der Stärke.

§. 1167.

Die Stärke wird nun aus dem Absüßbottich herausgenommen, in Stücke zerschnitten, diese auf dem Trockenboden auf leinene Tücher gelegt, und jedes mit einem gebrannten Ziegelstein bedeckt, welcher die darin sitzende Feuchtigkeit leicht einsaugt. Die halb trockenen Stücke werden hierauf auf die hohe Kante gestellt, und indem man sie oft wendet, an der Luft im Schatten vollends ausgetrocknet, bis sich auf der Oberfläche eine mit dem Messer lösbare Schale erzeugt; die Stärke wird hierauf geschabt und vollends ausgetrocknet. Das Abgeschabte und Getrocknete wird zu Puder gemacht.

a) Seitdem der Puder außer Gebrauch gekommen ist, pflegt man das Abschabsel auf Stärkezucker zu verarbeiten.

(J. C. G. Weiße's ökonomische Technologie ꝛc. 1r Thl. Erfurt 1803. S. 216 ꝛc. u. 2r Thl. S. 10 ꝛc.)

Zweiter Artikel.

Fabrikation der Stärke nach neuer Art.

§. 1168.

Jenes ist die Verfahrungsart, wie die Stärke gewöhnlich fabricirt wird. Allein die französischen und einige deutsche Stärkefabriken haben eine bequemere Methode eingeführt, die im Folgenden besteht: 1) der Weizen wird ungeschrotet in einem Quellbottich mit Wasser gequellet, der quellende Weizen zuweilen umgerührt, und das Quellen so lange fortgesetzt, bis die Körner sich zwischen den Fingern zerdrücken lassen;

2) nach dem Quellen wird der Weizen durch ein Sieb vom Wasser getrennt, und mit einem Walzwerk zerquetscht, das über einem zum Theil mit Wasser gefüllten Bottich placirt ist, oder er wird auch in Tretmühlen ausgetreten; 3) der gequetschte mit Wasser gemengte Weizen, welcher auf dem Trichter unter dem Walzwerk liegen bleibt, wird mit den Händen ausgedrückt, und einer zweiten gleichen Bearbeitung auf dem Walzwerke unterworfen, worauf mit dem Rückstande das Vieh gefüttert wird. Aus der durchgelaufenen Brühe wird nun aber die Stärke ganz nach derselben Methode abgesondert, wie solches bei der ältern Verfahrungsart bereits erörtert worden ist.

a) In Frankreich, England, Spanien und Holland läßt man die fertige Stärke, nachdem solche lufttrocken geworden ist, noch in geheizten Trockenkammern austrocknen, um ihr alle Feuchtigkeit zu entziehen, damit sie nun in Fässer verpackt, und auch zur See transportirt werden kann. Sie wird in diesem Zustande Amydam genannt. Bei einer vollkommen guten Beschaffenheit muß die Stärke blendend weiß von Farbe seyn, sie darf weder Geruch noch Geschmack besitzen, und muß beim Zerbrechen der Stücke ein Geräusch veranlassen. Hundert Pfund Weizen liefern im Durchschnitt 30 bis 35 Pfund Stärke.

(E. F. W. Jägerschmidt Abhandlung über die verbesserte Bereitungsart der weißen Stärke und des Puders. Mannheim 1797. 8.)

Dritter Artikel.

Kartoffelstärke.

§. 1169.

Auch die Kartoffeln enthalten eine bedeutende Quantität Stärkemehl, welches zwischen 10 bis 14 Procent in den rohen Kartoffeln beträgt. Man scheidet die

Kartoffelstärke ab, indem man die Kartoffeln entweder auf Reibeisen zerreibt, oder durch ein Walzwerk zerreißet, das Zerquetschte mit Wasser austritt, die Faser durch ein Haarsieb von dem Stärkemehl absondert, dieses hierauf mit Wasser aussüßt, und dann unter denselben Handgriffen, wie das aus dem Weizen, austrocknen läßt.

(Die Bereitung der Kartoffelstärke, in Hermbstädt's Bülletin des Neuesten ꝛc. 1r B. S. 247. ꝛc.)

§. 1170.

Außerdem kann man auch durch eine gleiche Behandlung aus den verkleinerten Roßkastanien eine Stärke bereiten, die wenigstens zur Verfertigung des Puders angewendet werden kann. Mit der Stärke im wesentlichen übereinkommend ist auch der Sago, der in den Molukkischen Inseln aus dem mehlreichen Mark der Ladan- oder Sagopalme auf eine ähnliche Art wie die Stärke ausgeschieden wird, und den man durch ein Sieb körnet; so auch die Cassava der Amerikaner, die auf eine ähnliche Art aus der mehlreichen Manihot oder Manjokwurzel geschieden wird.

Sechste Abtheilung.

Die Brodbäckerei.

§. 1171.

Wir haben bei der Untersuchung der Getreidearten gesehen, daß die näheren Bestandtheile derselben in Amylum, in Kolla, in Schleimzucker und Gummi bestehen. Hieraus läßt sich die Veränderung erklären, welche dieselben erleiden, wenn sie unter den

erforderlichen Handgriffen auf Brod verarbeitet werden.

§. 1172.

Man bedient sich des Mehls von Weizen, von Roggen und von der Gerste, um Brod daraus zu backen. Auch hat man Kartoffeln, Hafermehl und selbst das Mehl von Hülsenfrüchten, als Erbsen und Bohnen ꝛc. dazu angewendet, Mittel, welche jedoch nur im Fall der Noth gebraucht zu werden pflegen.

§. 1173.

Man mag das Brod aus der einen oder der andern Mehlart zubereiten, so läßt sich das Ganze der Brodbäckerei doch allemal in drei Hauptoperationen zerfällen: nemlich: 1) das Ankneten des Mehls mit Wasser; 2) das Gähren des Teigs; und 3) das Ausbacken desselben zu Brod.

Erster Artikel.

Das Ankneten des Mehls zu Teig.

§. 1174.

Um das Mehl anzukneten und in Teig überzuführen, werden ungefähr 2 Theile Wasser gegen drei Theile Mehl angewendet, welches Verhältniß jedoch nicht immer dasselbe bleibt. Man knetet mit den Händen alles gleichförmig unter einander, so daß keine Mehlklumpen übrig bleiben, damit alle kleine Theilchen des Mehls von Wasser durchdrungen werden.

a) Das Wasser wird dazu in einem mäßig warmen Zustande in Anwendung gesetzt, etwa von 15 bis 16° Reaumur. Das Einteigen geschiehet in dem Backtroge.

Zweiter Artikel.

Gährung des angekneteten Mehls.

§. 1175.

Läßt man eine Portion der mit dem Wasser angekneteten Mehlmasse, mit wenigem Salz und etwas Essig versetzt, bei einer Temperatur von 16 bis 18° R. stehen, so geräth die Masse in Bewegung, sie schwillt auf (der Teig kommt ins Gehen), und es entwickelt sich kohlenstoffsaures Gas aus demselben; kurz die ganze Masse geräth in die weinige Fermentation, die bald in die saure Gährung übergeht, wobei die Masse einen säuerlichen Geruch und Geschmack annimmt, und in diejenige Substanz verwandelt wird, welche Sauerteig genannt wird; in welchem die Gegenwart einer freien erzeugten Essigsäure nicht verkannt werden kann.

§. 1176.

Untersucht man den gebildeten Sauerteig, so zeigt derselbe eine vom Mehl sehr verschiedene Grundmischung; das Kraftmehl, der Schleimzucker und die Kolla lassen sich nicht mehr daraus abscheiden: ihre Natur ist verändert und es ist ein neues Wesen erzeugt worden, welches vorher nicht existirte.

§. 1177.

Gehen wir auf die Ursachen jener Veränderung und die dadurch veranlassete Wirkung zurück, so folgt daraus, daß der Schleimzucker des Mehls in den Zustand der Weingährung, der Mehlstoff hingegen zum Theil in die Essiggährung übergegangen ist. Die dadurch gebildete Essigsäure hat die Kolla des Mehls aufgelöst und sie mit der Stärke, die vor-

her nur einen Gemengtheil im Mehl ausmachte, in Mischung gesetzt.

§. 1178.

Jene in die saure Gährung übergegangene Teigmasse macht jetzt ein Ferment aus, das geschickt ist, eine neue Portion mit Wasser angeknetetes Mehl schneller in Gährung zu setzen; aus welchem Grunde der Sauerteig auch vorzüglich angewendet wird, um die Gährung der Mehlmasse beim gesäuerten Brode zu befördern und zu begünstigen.

a) Der Sauerteig bewirkt also in der mit Wasser angekneteten Mehlmasse dasjenige, was die Hefe beim Zusatz zur Branntweinmeische oder zur Bierwürze veranlasset; indem er dieselbe zur Mischungsveränderung, und zur Produktion neuer Materien disponirt, die außerdem zwar auch, aber nur später statt gefunden haben würde.

Weißes Brod. Semmel. Kuchen.

§. 1179.

Man bedienet sich auch der Bierhefe statt des Sauerteigs, um die Gährung der Brodmasse zu veranlassen, und zwar mit einem gleich guten Erfolg; und man ziehet solche dem Sauerteige vor, da wo ein süßes Backwerk erhalten werden soll: wie Semmel, Kuchen ꝛc., dagegen beim Gebrauch des Sauerteigs auch das gebackene Brod immer einen mehr oder weniger säuerlichen Geschmack annimmt.

§. 1180.

Je nachdem man also mehr oder weniger Sauerteig anwendet, um die mit dem Wasser angeknetete Mehlmasse in Gährung zu setzen, hat man es auch in seiner Gewalt, ein mehr oder weniger saures Brod daraus zu produciren, so wie es der Geschmack verlangt.

§. 1181.

Wenn man die mit dem Sauerteige angeknetete Mehlmasse, nachdem die Gährung vollendet ist, und solche sich nicht ferner mehr im Umfang vergrößert oder aufgehet, aus einander reißt, so zeigt solche inwendig eine poröse Beschaffenheit und es entwickeln sich Blasen von kohlenstoffsaurem Gas daraus. Dieses Gas, welches durch die zähe Teigmasse vor dem Entweichen geschützt ist, macht also die Ursache der lockern und porösen Beschaffenheit aus, wodurch ein gut gebacknes Brod sich auszeichnet.

Dritter Artikel.

Das Backen des Brodes.

§. 1182.

Wenn der gut ausgegohrene Teig einer verhältnißmäßigen Hitze im Backofen ausgesetzt wird, um die dem Teig inhärirende Feuchtigkeit daraus hinweg zu jagen, so bleibt am Ende das Brod im gebackenen Zustande als eine lockere poröse wohlschmeckende Substanz zurück, die äußerlich mit einer gelben oder braunen, harten glänzenden Rinde umgeben ist, je nachdem solches aus Weizen-, Roggen- oder Gerstenmehl, oder aus ihrer Vermengung unter einander bereitet worden war.

§. 1183.

Um das Brod zu backen, wird der Ofen so weit geheizt, daß auf seinem Boden gestreutes Mehl sehr bald schwarz wird, ohne jedoch sich zu entzünden, welches einer Temperatur von 448° Fahrenheit (= 184° Reaum.) gleich kommt. In dieser Hitze bleibt das Brod so lange, bis es die vollkommene Gährung erreicht hat oder aus-

gebacken ist. Um selbigem die glänzende Oberfläche zu ertheilen, wird solches vor dem gänzlichen Herausnehmen aus dem Ofen mittelst eines Pinsels mit Wasser benetzt und wieder auf eine kurze Zeit in den Ofen gebracht.

§. 1184.

Hat man das Brod vor dem Einschieben in den Backofen gewogen, so findet man solches nach dem Herausnehmen um $\frac{1}{5}$ leichter, welcher Verlust sich aber nicht immer gleich ist, sondern nach dem größern oder kleinern Umfange des Brodes bald mehr, bald weniger beträgt, so daß der Verlust zuweilen auf $\frac{1}{12}$ oder $\frac{1}{13}$ herabsinkt: jener Gewichtsverlust kommt also auf Rechnung der größeren oder geringeren Quantität des Wassers und der Kohlenstoffsäure, welche das Brod beim Backen ausdünstet.

§. 1185.

Die Quantität des Brodes, welche man aus einer bestimmten Masse Mehl gewinnt, verhält sich zu diesem ungefähr wie 4 zu 3: so daß im Durchschnitt 3 Pfund Mehl 4 Pfund Brod liefern. Nach einigen in England bekannt gemachten Versuchen behauptet man $\frac{1}{6}$ mehr Brod aus derselben Masse von Mehl gewonnen zu haben, wenn zum Ankneten des Mehls eine mit Wasser gemachte Abkochung der Kleye statt des bloßen Wassers genommen wird. Eigene Versuche darüber haben mir bewiesen, daß man auf diesem Wege keinesweges mehr, wohl aber ein kräftiger schmeckendes Brod gewinnt.

§. 1186.

So wie das Brod aus dem Backofen kommt, zeichnet sich solches durch einen eigenen sehr kräftigen und

angenehmen Geruch und Geschmack aus, den es in wenig Tagen verliert, aber wieder annimmt, wenn man solches aufs neue erwärmt. Es scheint daher bei einer höheren Temperatur eine Veränderung in der Grundmischung des Brodes vorzugehen, die vielleicht auf die Erzeugung eines eigenen ätherischen Oels gegründet ist, das mit der Zeit daraus entweicht.

§. 1187.

Wird das fertige Brod, es sey ganz weißes, oder halbweißes, oder schwarzes, einer chemischen Zergliederung unterworfen, so zeigt dasselbe eine ganz andere Grundmischung als das Mehl, aus welchem solches bereitet wurde; dessen vorige Bestandtheile, die Kolla, das Kraftmehl und der Zuckerstoff sind verschwunden, und aus ihrer innigen Mischung ist ein neues Produkt, das Brod, gebildet worden.

(Hermbstädt, über die Veränderungen des Getreidemehls, wenn solches zu Brod verbacken wird. In dessen Bülletin ꝛc. 4r Bd. S. 1 ꝛc.)

Vierter Artikel.

Brod aus Kartoffeln.

§. 1188.

Man hat sich vergeblich bemühet, aus den Kartoffeln ein Brod zu backen, welches dem aus Getreidemehl in Hinsicht seines kräftigen Geschmacks gleich käme. Am besten gelingt dieses noch in der Versetzung der frisch zerriebenen Kartoffeln mit Getreidemehl, und durch gehörige Säuerung des Teigs. Beim Mangel an Getreide können aber doch immer die Kartoffeln mit Vortheil zum Brode in Anwendung gesetzt werden.

(Ueber die Vortheile bei der Anwendung der Kartoffeln zum Brode. In Hermbstädt's Museum des Neuesten ꝛc. 3r Bd. S. 109 ꝛc.)

Siebente Abtheilung.

Die Zubereitung der fetten Oele. Die Oelschlägerei.

Erster Artikel.

Materialien zu fetten Oelen.

§. 1189.

Die fetten Oele, als Leinöl, Mohnöl, Hanföl, Rüböl ꝛc., finden sich mit Schleim, mit Wassertheilen, und mit eiweißartigem Wesen verbunden, in den Samen verschiedener Pflanzen, welche zusammen genommen unter den gemeinschaftlichen Namen Oelpflanzen begriffen werden.

a) Zu den vorzüglichsten Oel liefernden Gewächsen gehören: 1) der gemeine Rübsamen (Brassica Napus); 2) der chinesische Oelrettig (Raphanus chinensis); 3) der Hanfsamen (Cannabis sativa); 4) der Leinsamen (Linum usitatissimum); 5) der Mohnsamen (Papaver somniferum); 6) die Senfsamen (Sinapis alba); 7) die Bucheckern (Fagus sylvatica); man kann hierzu noch die Sonnenblumenkerne (Helianthus annuus) und die Saflorkerne (Carthamus tinctorius) rechnen, welche aber weniger dazu angewendet werden; man hat auch vorgeschlagen, die Weinkerne, die mehligen Kerne der Pflaumen, der Kirschen, der Aprikosen, der Pfirsichen ꝛc auf fette

Oele zu verarbeiten: und sie liefern in der That sehr reine, dem aus Mandeln gepreßten gleich kommende Oele, wenn solche nur in hinreichender Quantität zu bekommen wären.

Zweiter Artikel.

Ausscheidung der Oele.

§. 1190.

Die Ausscheidung des Oels aus den oben genannten Materialien geschiehet in den dazu bestimmten Oelmühlen. Sie werden vorher in den Stampfmühlen, oder auch zwischen Walzen, oder zwischen wagerechten Steinen zu Pulver zermalmt, dieses wird hierauf in einem eingemauerten kupfernen Kessel unter stetem Umrühren mit einem hölzernen Spatel so lange getrocknet, bis keine Wassertheile mehr ausdunsten, und beim Drücken zwischen den Fingern diese mit Oel befeuchtet werden. In diesem Zustande wird das getrocknete Pulver in härne Tücher eingeschlagen, und unter der Oelpresse das Oel nach und nach herausgetrieben; welches in untergesetzte Geschirre abfließt, wogegen der vom Oel befreiete Saamen in dem Preßtuche als Oelkuchen zurückbleibt, welche nun als Viehfutter benutzt werden können.

a) Da beim Austrocknen in kupfernen Kesseln unmittelbar über dem Feuer der zerquetschte Same leicht anbrennt, so läßt Herr Graf von Kaiserling das Austrocknen in einer Art von Wasserbad veranstalten.

(Beschreibung eines Dunstbades zum Erwärmen der gequetschten Samen, aus welchen Oel gepresset werden soll. In Hermbstädt's Bülletin ꝛc. 14r Bd. S. 315 ꝛc.)

Dritter Artikel.

Eigenschaften der fetten Oele.

§. 1191.

Die fetten Oele sind in ihrem völlig reinen Zustande farbenlos, geruchlos und geschmacklos, aus welcher Substanz solche auch ausgeschieden seyn mögen. Aber die verschiedenen Samenarten, aus welchen man solche scheidet, enthalten in ihrer Hülse gewöhnlich ein ätherisches Oel oder ein eigenes Harz, welches zum Theil mit dem Oele in Verbindung tritt, und ihm Farbe, Geschmack und Geruch ertheilet, welche die fetten Oele gemeiniglich besitzen. Indessen kann auch ein zu starkes Erhitzen des gestampften Samens ihnen einen brenzlichen Geschmack und Geruch mittheilen, wofür man sich also zu hüten hat.

§. 1192.

Zu den reinsten fetten Oelen, die man im Fall der Noth auch zum Fetten der Speisen statt des Olivenöls anwenden kann, gehören: 1) das Mohnöl; 2) das Oel vom chinesischen Oelrettig, und 3) das von den Bucheckern. Die übrigen haben sämmtlich zu viel Geruch und Geschmack, als daß sie ohne Widerwillen genossen werden könnten; sie dienen daher nur: a) zum Einfetten der Wolle in der Wollenspinnerei; b) zum Brennen in den Oellampen, und c) zur Fabrikation der weichen oder Schmierseife, wozu hauptsächlich Hanf- und Leinöl in Anwendung gesetzt werden.

a) Die fetten Oele haben entweder die Eigenschaft, an der Luft allmählig auszutrocknen oder nicht. Zu den austrocknenden Oelen gehören: 1) das Leinöl; 2) das Mohnöl; 3) das Senföl. Sie werden

vorzüglich zum Firniß für die Buchdruckereien, so wie für die Malerei verwendet.

Vierter Artikel.

Reinigung der fetten Oele.

§. 1193.

Es ist schon erwähnt worden, daß die fetten Oele ihre Farbe, so wie ihren Geruch und Geschmack beigemengten ätherischen Oelen und Harztheilen verdanken; aber sie enthalten gemeiniglich auch noch viele Schleimtheile eingemengt, welche veranlassen, daß sie schlecht und mit einer vielen Ruß absetzenden Flamme brennen.

§. 1194.

Um ihnen jene nachtheiligen Eigenschaften zu entziehen, sind unter mehreren vorgeschlagenen Mitteln vorzüglich zwei anwendbar: 1) indem man sie in verstopften Glasbouteillen der Einwirkung der Sonne aussetzt, oder 2) indem man die Reinigung durch Säuren veranlasset. Im ersten Fall scheidet sich viel schleimiges Wesen daraus, und das Oel bleibt in einer weinklaren Beschaffenheit zurück. Diese Methode ist aber langsam; sie qualificirt sich nur für das Mohnöl, um solches zum Gebrauch der Oelmalerei zuzubereiten.

§. 1195.

Die zweite Reinigungsart, die auch für die Brennöle mit Vortheil angewendet werden kann, bestehet in Folgendem: In hundert Theile des Oels, welches gereinigt werden soll, gießt man ein bis zwei Procent koncentrirte Schwefelsäure (Vitriolöl), und rührt alles recht genau unter einander. Die Masse verdickt sich, wird anfangs grau, und hernach schwarz.

§. 1196.

Man läßt alles 24 Stunden lang ruhig stehen, worauf halb so viel warmes Wasser hinzugegossen wird, als man Oel angewendet hat. Man rührt abermals alles wohl unter einander, und läßt dann das Fluidum in Ruhe; es scheidet sich hierbei eine graue schmierige Materie aus, wogegen das Oel rein aber getrübt auf dem Wasser schwimmend übrig bleibt.

a) Die trübe Beschaffenheit ist eine Folge von einem Theil inhärirendem Wasser. Man befördert die Klärung des Oels, wenn man solches mit dem achten Theile stark ausgetrocknetem Küchensalze in einem eisernen Kessel erhitzt. Das Salz ziehet die Wassertheile an, und das Oel erscheint nun klar.

b) Rüböl, Hanföl und Leinöl auf diese Weise bearbeitet, werden rein und klar wie Wein, und verlieren einen großen Theil ihres Geruchs. Das aus dem chinesischen Oelrettigsamen gepreßte Oel wird so vollkommen gut, daß solches statt des Olivenöls zum Sallat angewendet werden kann.

Achte Abtheilung.

Fabrikation der Butter und des Käse.

§. 1197.

Die Fabrikation der Butter und des Käse sind zwei der wichtigsten landwirthschaftlichen Gewerbe, die aber nicht immer mit dem Grade von Aufmerksamkeit ausgeübt werden, den sie verdienen. Die Grundlage zu beiden ist die Milch, vorzüglich von Kühen.

a) Auch die Milch von Ziegen und von Schafen wird zu Käse verarbeitet; in südlichen Ländern selbst die Stuten- und Eselinnen-Milch. Wir bleiben hier bei der Kuhmilch allein stehen.

§. 1198.

Die thierische Milch ist ein sehr gemengtes Fluidum

dum, in welchem wir als nähere Gemengtheile, außer der Wäßrigkeit, Butter, Käse, Milchzucker, einen eigenen thierischen Schleim und übersäuerten phosphorsauren Kalk unterscheiden; Gemengtheile, die nie ganz fehlen, die aber, nach dem Alter, der Gesundheit, so wie den Nahrungsmitteln, welche die Kühe genießen, im quantitativen Verhältniß sehr verschieden seyn können, und nach eben dieser Verschiedenheit auch die Beschaffenheit der Milch bestimmen.

Erster Artikel.

Bereitung der Butter.

§. 1199.

Die Butter ist ein reines Fett, das die Milch enthält, und das durch schickliche Mittel daraus geschieden wird. Sie zeichnet sich, wenn sie vollkommen rein ist, bald durch eine weiße, bald durch eine gelbe Farbe aus, hat einen milden angenehmen Geschmack, ist geruchlos, von mäßig fester Konsistenz, schmilzt bei $28\frac{4}{9}$° Reaum. (= 88° Fahrenheit) zu einer klaren Flüssigkeit; wobei sich aber, wenn sie nicht vollkommen rein war, käsige Flocken ausscheiden.

§. 1200.

Wenn die frisch gewonnene Milch an einem mäßig warmen Orte (etwa bei 55° Fahrenh. = $10\frac{2}{9}$° Reaum.) in offenen Gefäßen sich selbst überlassen bleibt, so scheidet sich sehr bald auf der Oberfläche der Rahm, und der käsige Theil mit der Wäßrigkeit gemengt, bleibt als eine säuerlich schmeckende schlüpfrige Gallerte darunter stehen; aus der durch das Erwärmen und Auspressen der Käse abgesondert werden kann,

da denn das säuerliche Fluidum als Molke übrig bleibt.

a) Die von selbst erfolgende Säuerung der Milch ist eine Folge einer erlittenen Fermentation ihres eigenen Schleimgehaltes. Dieser gehet anfangs in eine weinigte und von da in eine saure Gährung über, wodurch die Trennung des Fettes begünstiget wird, das nun im unvollkommen getrennten Zustande als Rahm sich auf die Oberfläche begiebt.

b) Der Milchzucker, welchen die Milch vor dem Säuern enthielt, findet sich auch in der gesäuerten Milch noch in seiner ganzen Quantität im unveränderten Zustande; er ist also nicht die Ursache von der Fermentabilität der Milch.

§. 1201.

Der Rahm ist ein Gemenge aus Butter, aus wenigem Käse und aus Wasser. Wird der Rahm in Berührung mit der Luft in Bewegung gesetzt, so trennt sich die Butter, dagegen bleiben die käsigen Theile mit den wäßrigen und etwas unzersetzten Rahmtheilen innigst gemengt als Buttermilch zurück.

a) Die Trennung der Butter aus dem Rahm geschiehet entweder durchs Schütteln desselben in einer Flasche, oder durch das Stampfen in einem Butterfasse, oder durch das Bewegen in einem hohlen Cylinder.

b) In allen diesen Fällen entwickelt sich aus dem Rahm etwas Gasförmiges (vielleicht kohlenstoffsaures Gas); es wird Sauerstoffgas aus dem Dunstkreise eingesaugt, und die Temperatur der Masse erhöht sich.

§. 1202.

Die von der übrig bleibenden Buttermilch ge-

trennete Butter muß zu wiederholtenmalen mit reinem Wasser ausgewaschen und dann gesalzen werden, um sie dadurch vor dem Verderben zu schützen.

a) Wenn die Butter nicht vollkommen ausgewaschen wird, so bleiben leicht käsige Theile darin zurück, die ihr mit der Zeit einen bittern Geschmack und einen widrigen Geruch ertheilen.

b) Das Salz und eine hinreichend kühle Temperatur sind geschickt, die reine Butter sehr lange zu konserviren.

c) In England bedient man sich zum Salzen der Butter einer Verbindung von 1 Theil Zucker, 1 Theil Salpeter und 2 Theilen des besten Küchensalzes. Von dieser Verbindung wird, dem Gewichte nach, auf 16 Theile Butter 1 Theil angewendet.

d) 18 Pfund Milch geben im Durchschnitt 1 Pfund Butter.

e) Die gelbe Farbe, welche die Butter in einigen Sommermonaten besitzt, verdankt sie den gelben Feldblumen, welche die Kühe genießen. Künstlich wird der Butter eine gelbe Farbe ertheilt, durch den frischen Saft der Mohrrüben, oder durch Orlean.

Zweiter Artikel.

Bereitung des Käse.

§. 1203.

Der Käse ist mit dem Weißen der Eier vollkommen übereinstimmend; daher erhärtet derselbe auch beim Austrocknen zu einer hornartigen im Wasser unauflöslichen Substanz, gehet hingegen im feuchten Zu-

stande, gleich andern animalischen Materien, in eine faulige Gährung über, wobei Ammonium und Essigsäure gebildet wird, die im vereinten Zustande den scharfen Geschmack des Käse hervorbringen.

§. 1204.

Um den Käse zu verfertigen, wendet man den käsigen Theil der Milch entweder allein, oder in der Vermengung mit dem Butterartigen an: daher der Unterschied zwischen gemeinen Käse und Süßmilch-Käse; von welchem letztern man theils nach den verschiedenen Ländern, worin er bereitet wird, theils nach den Thieren, wovon die Milch entnommen wird, theils nach den Beimischungen, die man dem Käse giebt, sehr vielerlei Sorten unterscheidet.

§. 1205.

In der Schweiz, in England, in Italien, in Holland, jetzt auch in verschiedenen Gegenden Deutschlands bereitet man den unter verschiedenen Namen bekannten Süßmilch-Käse aus der frischen nicht gesäuerten Milch, welche durch Kälberlab zum Gerinnen gebracht, und das geronnene, aus Butter und Käse gebildete Gemenge von der Molke befreiet, zu Käsen geformt, nach dem Austrocknen derselben gesalzen, und dann der von selbst erfolgenden innern Gährung in einem trocknen luftigen Keller überlassen wird.

a) Das Lab, welches zum Gerinnen der Milch gebraucht wird, bereitet man aus dem Magen neu geborner geschlachteter Kälber. Der Magen wird zu dem Behuf von der darin enthaltenen geronnenen Milch befreiet, dann mit Wasser ausgewaschen, mit Salz eingerieben, getrocknet und

schwach geräuchert. Gießt man dann etwas reines Wasser hinein, so nimmt solches schon nach 24 Stunden eine saure Beschaffenheit an, und stellt nun das Lab dar. Von dieser sauren Flüssigkeit ist ein einziges Loth hinreichend, um 60 Pfund Milch dadurch gerinnen zu machen.

b) Um die Milch durch das Lab gerinnen zu machen, erwärmt man dieselbe in einem Kessel bis auf 36 bis 40° Reaumur, setzt dann das Lab zu, rührt alles wohl unter einander, und fischet die geronnene Masse mittelst eines Netzes aus der getrennten Molke heraus. Die geronnene Masse wird nun gleich in die für den Käse bestimmte Form gebracht, durch ein gelindes Pressen von der noch anklebenden Molke vollends befreiet, dann aber zum Austrocknen der Luft ausgesetzt.

c) Wenn der Käse lufttrocken ist, wird er in den Keller gebracht, außerhalb mit Küchensalz eingerieben, und solches so oft wiederholt, bis er in seinem Innern hinreichend damit durchdrungen ist, und die Gährung, welche ihm den gehörigen Geschmack ertheilt, überstanden hat; wozu oft ein längerer Zeitraum als ein Jahr erfordert wird. Man prüft die Fertigkeit oder Reife des Käses, wenn man ihn mit einem dünnen Hohlbohrer bis in die Mitte anbohrt, und er sich beim Herausnehmen des Bohrers durchaus von gleicher Beschaffenheit in Farbe, Konsistenz und Geschmack zu erkennen giebt.

d) In England, z. B. in Chestershire und Glostershire, setzt man dem Käse vor dem Formen eine Tinktur von Orlean zu, um ihm dadurch eine röthlich-gelbe Farbe zu ertheilen.

e) Um sehr fette Käsearten zu verfertigen, setzt man der geronnenen Milch noch Rahm zu, welches besonders in Italien bei der Verfertigung des Strachino der Fall ist, der als ein weicher Käse in Schachteln aufbewahrt wird.

f) Nachrichten über die Zubereitung des Käse in verschiedenen Ländern, finden sich in unten angezeigten Schriften.

(Storr's Alpenreise im Jahre 1781. 1r Theil. Schrank's und Moll's naturhistorische Briefe über Oesterreich, Salzburg und Passau ꝛc. 1785. 2r Bd. Tramley's Anweisung, englischen Käse zu machen. Frankfurt 1787. Ueber die Bereitung des Chesterkäse. In Hermbstädt's Archiv der Agrikultur-Chemie ꝛc. 1r Bd. S. 408. Die italienischen Käsesorten. In Hermbstädt's Bülletin des Neuesten ꝛc. 10r Bd. S. 361 ꝛc.)

§. 1206.

Die gemeinern Sorten Käse werden aus der abgerahmten Milch bereitet; sie enthalten also keine Butter eingemengt, sondern nur den reinen käsigen Theil, wodurch auch ihre Magerkeit begründet wird.

a) Zur Darstellung des gemeinen Käse wird die abgerahmte Milch in einem Kessel bis zu 100° Fahrenheit erhitzt, um die Trennung der Käsetheile von der Molke vollständig zu bewirken; dann der geronnene Käse ausgepresset, gesalzen, geformt, an der Luft getrocknet, hierauf aber in Töpfe eingelegt, sich selbst überlassen, oder auch mit etwas Bier befeuchtet, um in Gährung über zu gehen, und weich zu werden.

b) Setzt man dem Käse Melilotenkraut, Schnittlauch, Petersilie, Estragon ꝛc. im frischen und zermalmten Zustande zu, so

entstehen daraus verschiedene Arten von Kräuterkäse.

c) Dem gemeinen Landkäse giebt man auch einen Zusatz von Kümmelsamen.

Neunte Abtheilung.

Die Seifensiederei.

§. 1207.

Seife nennt man ein Produkt der chemischen Mischung aus Alkali und irgend einer Fettigkeit, das im Wasser und im Alkohol vollkommen auflösbar ist, und dessen Auflösung, wenn sie geschüttelt wird, stark schäumt.

a) Nach dem Unterschiede der Fettigkeit unterscheidet man die Seifen in Talgseifen, und in Oelseifen; und nach ihrer Konsistenz werden solche in feste und in weiche oder Schmierseifen unterschieden.

b) Die alkalischen Substanzen, deren man sich zur Fabrikation der Seifen bedient, bestehen in Holzasche, in Pottasche, und in Soda. Die anderweitigen dazu erforderlichen Hülfsmittel bestehen in gebranntem Kalk, in Küchensalz, und in Wasser. Eine vollständige Anleitung zur Fabrikation aller Arten von Seifen findet man in unten angezeigtem Werke.

(Hermbstädt, die Kunst Seife zu sieden ꝛc. Berlin 1808.)

Erster Artikel.

Zubereitung der Seifensiederlauge.

§. 1208.

Ein Hauptbedingungsmittel zur Fabrikation einer jeden Seife ist die Zubereitung einer guten Aetzlauge oder Seifensiederlauge. Man verfertigt diese auf dreierlei Art.

1) Aus 8 Theilen kalireicher Holzasche und einem Theil gebrannten Kalk.
2) Aus 4 Theilen Pottasche und 5 Theilen gebrannten Kalk mit einem verhältnißmäßigen Zusatz von Holzasche.
3) Aus gleichen Theilen roher Soda und gebrannten Kalk, mit einem Zusatz von Holzasche.

Die Holzasche dient in beiden Fällen bloß dazu, die Masse aufzulockern, und das Auslaugen derselben zu begünstigen.

§. 1209.

Um die Lauge zu verfertigen, wird die Holzasche für sich, die Pottasche und die Soda aber in Vermengung mit der Hälfte Holzasche zerstampft, durchgesiebt, ein Haufen daraus gebildet, der in kleine Stücke geschlagene Kalk hineingelegt, und mit Wasser bis zum Zerfallen gelöscht, dann aber alles unter einander gearbeitet, und das Ganze in dem Laugeäscher zweimal ausgelaugt. Man gewinnt hier zuerst eine starke Lauge, welche 18 bis 20 Procent Alkalitheile gelöst enthält, und Feuerlauge genannt wird; sodann aber eine schwächere, welche nur 4 bis 5 Procent ätzendes Alkali gelöst enthält, und Abrichtelauge genannt wird.

a) Bei jener Operation finden folgende Wirkungen statt. Die Asche, die Pottasche, und die Soda enthalten

ihr Alkali mit Kohlenstoffsäure verbunden. Der Kalk entziehet ihnen die Kohlenstoffsäure, und führt solche dadurch in den ätzenden Zustand über. Jene ätzenden Alkalien gehen nun beim Auslaugen der Masse mit der Wäßrigkeit in Auflösung, und bilden damit die Aetzlauge oder Seifensiederlauge von verschiedener Stärke.

Zweiter Artikel.

Das Sieden der Talgseife mit Holz- oder Pottaschenlauge.

§. 1210.

Um das Sieden der Talgseife zu veranstalten, werden gegen 100 Pfund Talg so viel Laugetheile gerechnet, daß 55 Theile Alkali darin gelöst sind. Man kann dazu 25 Pfund Feuerlauge zu 20 Procent, und 250 Pfund Abrichtelauge zu 5 Procent vorräthig halten. Man siedet erst das Talg mit der Feuerlauge nach und nach zum Seifenleim, worauf dieser mit Küchensalz ausgesalzen, durchgegossen, von der Unterlauge abgeschieden, und dann mit der Abrichtelauge nach und nach zur gahren Seife gesotten, diese zum zweitenmal ausgesalzen und dann in die Form gegossen wird.

a) Hierbei löset das ätzende Kali das Talg auf, und bildet damit eine weiche Seife. Das Küchensalz zersetzt sich hingegen mit derselben; es giebt seine Salzsäure an das Kali, und sein Natron an die Fettigkeit ab, welches dieselbe in die feste Seife umändert, die durch das gebildete salzsaure Kali, welches mit der Wäßrigkeit in Auflösung tritt, aus der Lauge herausgeschieden wird.

b) Hundert Pfund Talg erfordern zum Aussalzen der Seife 36 Pfund Salz und liefern 150 Pfund fertige Seife.

Dritter Artikel.

Sieden der Seife mit Soda.

§. 1211.

Soll die Seife mit ätzender Sodalauge gesotten werden, so wird ganz nach der vorher beschriebenen Art operirt. Zum Aussalzen werden indessen nur 20 Pfund Salz erfordert, und es werden dabei 160 Pfund Seife gewonnen. Hier erleidet das Küchensalz keine Zerlegung; es wirkt bloß als ein Ausscheidungsmittel für die Seife aus der Unterlauge.

Vierter Artikel.

Sieden der weichen oder Schmierseife.

§. 1212.

Die weiche, grüne, schwarze oder Schmierseife wird aus Hanföl und reiner ätzender Pottaschenlauge, oder auch aus der Verbindung von Hanföl, Rüböl und Leinöl, mit reiner von allen fremdartigen Salzen befreieter ätzender Kalilauge gesotten. Die Verhältnisse der Lauge zum Oel sind dieselben, wie solche bei der Talgseife angezeigt worden sind. Man fängt das Sieden mit der Abrichtelauge an, und beendigt solches mit der Feuerlauge. Ist die Seife gebildet, so wird sie bei langsamer Hitze sammt der Lauge so weit eingesotten, bis 100 Pfund Seife ungefähr 30 Procent Wasser zurückbehalten. Man setzt ihr sodann etwas weiße Talgseife in kleine Würfel geschnitten hinzu, vertheilt diese ungleichförmig darin, und schlägt die Seife in Fässer.

a) In Holland und Rußland bereitet man auf gleiche Weise aus dem Heringsthran eine Thranseife,

die sich aber immer durch einen stinkenden Geruch auszeichnet.

b) Diese Seife, welche bloß aus Kali und Oel bereitet ist, behält stets einen weichen, schmierigen Zustand, welcher den mit Kali bereiteten Seifen eigenthümlich ist.

c) Mit Soda kann aus dem Grunde keine weiche Seife bereitet werden.

(Beschreibung einer brabandtischen Fabrik von weicher oder grüner Seife. In Hermbstädt's Bülletin ꝛc. 6r Bd. S. 371.)

Zehnte Abtheilung.

Die Wollenwäscherei.

§. 1213.

Die Wolle, so wie solche den Pelz auf dem Thiere bildet, ist mit vielen Unreinigkeiten verbunden. Dahin gehören: 1) Koth und Staub, die sich in der Wolle festgesetzt haben; 2) eine eigenthümliche Materie, der sogenannte Schweiß, der durch die Ausdünstung der Thiere gebildet wird.

a) Der sogenannte Schweiß der Wolle ist (nach Vauquelin) eine eigene Art von natürlicher Seife, aus Kaliseife und essigsaurem Kali gebildet.

(Vauquelin, über den mit der rohen Wolle verbundenen fettigen Schweiß, nebst einigen Bemerkungen über das Waschen und Bleichen der Wolle. In Hermbstädt's Magazin für Färber ꝛc. 4r Bd. S. 198 ꝛc.)

§. 1214.

Um die Wolle von allen inhärirenden Unreinigkeiten zu befreien, ist das Waschen derselben auf den Schafen vor der Schur derselben nicht hinreichend; denn hierdurch werden nur der anklebende Koth und die beigemengten Staub- und Erdtheile hinweggenommen, keinesweges aber auch der natürliche fette Schweiß.

a) Um das Waschen der Wolle auf den Schafen zu verrichten, werden solche an einem warmen Tage 24 Stunden vorher, ehe sie gewaschen werden sollen, in einen Teich getrieben, und mehrere Stunden darin gelassen, damit der Pelz vom Wasser durchdrungen und der aufgetrocknete Koth erweicht wird.

b) Am zweiten Tage werden sie nun wo möglich im fließenden Wasser wirklich gewaschen, d. i. die Wolle auf dem Körper so oft mit den Händen gerieben und gedrückt, bis das Wasser keine Schmutztheile mehr davon annimmt; worauf sie nach dem Trocknen geschoren werden können.

§. 1215.

In Spanien werden die Schafe vor dem Waschen geschoren, die Wolle nach den verschiedenen Theilen des Körpers, von welchen sie genommen ist, sogleich sortirt, und dann erst gewaschen; hierauf aber an einem schattigen Orte auf Horden getrocknet.

a) Nach Poyfèrè de Cére geschiehet in Spanien das Waschen der Wolle in einem eigenen fließenden Strome, der mit Drathgittern geschützt ist, um das Hinwegströmen der Wolle dadurch zu verhindern.

b) Sie wird hiebei in kleinen Partheien im Wasser gewaschen, bis solches vollkommen klar abfließt, dann stark mit den Händen ausgedrückt, und auf bedeckten Horden getrocknet.

c) Hier wirkt der natürliche Schweiß gleich einer Seife und nimmt die Fettigkeit mit sich hinweg.

(Poyfèrè de Cére, Bemerkungen über das Waschen der superfeinen Wolle in Spanien, nebst Ab-

bildung des Lavoirs zu Segovie. In Hermbstädt's Bülletin des Neuesten rc. 7r Bd. S. 69.)

§. 1216.

Wer aber die Wolle vollkommen durch das Waschen reinigen will, muß sich dazu des wohl durchgefaulten menschlichen Urins in der Vermengung mit Wasser bedienen, der der Seife völlig gleich wirkt, ohne die Wolle im mindesten anzugreifen, worauf sie mit reinem Flußwasser nachgewaschen wird.

a) Zu dem Behuf wählt man gegen einen Theil gut durchgefaulten Urin, 2 Theile Flußwasser. Man erwärmt das Gemenge auf 30 bis 40° Reaumur und wäscht nun die Wolle darin mit den Händen. Die so gewaschene Wolle wird hierauf auf einer Waschbank mit fließendem Wasser vollkommen vom anklebenden Urin gereinigt, dann durch Hülfe zweier auf der Waschbank angebrachten Haken, wovon der eine durch einen Haspel umgedrehet wird, gut ausgerungen.

b) Bei einer vollkommenen Reinigung verliert die Wolle 25 bis 35 Procent am Gewicht, ihr Preis wächst aber mit ihrer Reinheit.

Eilfte Abtheilung.

Die Zubereitung des Flachses und Hanfs.

§. 1217.

Der Flachs bestehet in der von den anklebenden fremdartigen Theilen befreieten Faser der Leinstaude (Linum usitatissimum), und der Hanf in der Faser der Hanfstaude (Cannabis sativa). Um den Flachs und Hanf aus jenen Pflanzen darzustellen, werden

solche nach geschehener Einerntung und Absonderung der Samenkörner 1) geröstet, 2) gepocht, 3) gebrochen, 4) geschwungen, und 5) gehechelt; bei dieser letzten Bearbeitung fallen die kurzen Fasern in Form des Wergs ab.

§. 1218.

Von jenen Operationen sind vorzüglich die Röstung und das Hecheln von solcher Art, daß sie auf die Güte des producirten Flachses und Hanfs einen wesentlichen Einfluß haben, daher dieselben auch hier allein besonders näher erörtert werden sollen.

Erster Artikel.

Rösten des Flachses und Hanfs.

§. 1219.

So wie der Flachs und der Hanf geerntet worden sind, ist ihre Faser mit einem eigenen Firniß zusammengekittet, und die Fäden sind äußerlich mit einer Hülse umgeben. Um beide davon zu trennen, wird das Rösten, Brechen und Pochen derselben veranstaltet.

§. 1220.

Das Rösten veranstaltet man entweder im Wasser (Wasserröste), oder in der feuchten Luft (Thauröste). Die letztere Verfahrungsart ist langsamer, aber sie gewährt einen sichrern Erfolg. Die erstere geht schneller von statten, aber die Faser wird dadurch leicht zerstört und verdorben.

§. 1221.

Das Rösten ist dazu bestimmt, den die Faser bindenden Firniß des Flachses und Hanfs zu zerstören, und im Wasser auflösbar zu machen. Genaue Beobachtungen haben mich überzeugt, daß der Flachs und

Hanf, während solche zum Rösten im Wasser eingeweicht sind, eine Fermentation erleiden, wobei anfangs kohlenstoffsaures Gas, sodann essigartige Säure, und endlich Schwefelwasserstoffgas und Ammonium entwickelt wird. Es folgt also daraus, daß das Rösten des Flachses und des Hanfs im Wasser auf zwei Hauptperioden zurückgeführt werden kann: nemlich auf eine sauere und eine faule Fermentation.

(Hermbstädt's Beobachtungen über das Rösten des Flachses ꝛc. In dessen Magazin für Färber ꝛc. 4r Bd. S. 216.)

§. 1222.

Der Firniß, welcher die Pflanzenfaser im Flachs und Hanf umgiebt, ist ein Gemische aus Gummi oder Schleim, und aus Kolla mit einigen Harztheilen verbunden. Bei der Röstung geht der Gummi und Schleim erst eine weinige, bald darauf aber eine saure Fermentation ein, und es wird Essigsäure gebildet, die nun auf die Kolla wirkt, und sie mit dem Wasser mischbar macht. Späterhin gehet aber eben diese durch den Essig gelöste Kolla in Fäulniß, die Fäden werden dadurch angegriffen und einerseits zerstört, anderseits aber dunkelbraun gefärbt, so daß die daraus gewebten Zeuge nun der Bleiche widerstehen.

§. 1223.

Soll daher jener Nachtheil beim Rösten des Flachses und Hanfs nicht eintreten, so muß das Rösten in dem Augenblick unterbrochen werden, wo die Erzeugung des Wasserstoffgases seinen Anfang nimmt, welches sich durch den stinkenden Geruch ankündigt. Die

Essigsäure hat hierbei die Kolla aufgelöst, und das Produkt der Auflösung trocknet nun leicht an der Luft, und läßt sich durch Brechen und Schlagen von der Faser absondern, ohne daß diese eine Zerstörung erlitten hat; wogegen, wenn die Fäulniß fortschreitet, die faule Substanz in die Faser hineindringt, und solche auf eine unzerstörbare Weise braun färbt.

§. 1224.

Noch schneller, und zwar in einem Zeitraum von 24 bis 30 Stunden, können Flachs und Hanf geröstet werden, wenn man solche in einem Kübel mit Wasser bei der Temperatur von 75 Grad Reaumur übergießt, in welchem man den zwölften Theil des Flachses oder Hanfs von guter Pottasche, oder auch den zehnten Theil schwarzer Seife aufgelößt hat, welche Substanzen den Firniß daraus aufnehmen, und die Pflanzenfaser davon befreien, so daß nun die Faser sich von der Hülse sehr gut löset.

(Bralle in Hermbstädt's Magazin für Färber ꝛc. 5r Bd. S. 260 ꝛc.)

§. 1225.

Uebrigens kann auch der schon geröstete Flachs und Hanf in einem hohen Grade veredelt werden, wenn man solche, nachdem sie geklopft und gebrochen worden sind, vor dem Hecheln nochmals 24 Stunden lang bei einer Temperatur von 60 bis 70° Reaum. in eine schwache Lauge von Pottasche einweicht, die nur 5 Procent Kali gelößt enthält, hierauf aber so oft mit fließendem Wasser auswäscht, bis dieses keine Farbe mehr daraus extrahirt. Sie nehmen dadurch eine hellere Farbe und eine weiche seidenartige Beschaffenheit an, und die daraus gewebten Zeuge erfordern alsdann weniger Zeit, um gebleicht zu werden.

a) Ganz

a) Ganz neuerlich sind Versuche angestellt worden, welche beweisen, daß das Rösten des Flachses ganz entbehrt werden kann.

b) Man läßt zu dem Behuf den Flachs zu einer größern Reife kommen, dörret ihn stark aus, läßt ihn klopfen und brechen; worauf alle übrige Operationen wie gewöhnlich veranstaltet werden.

c) Man gewinnt auf solche Weise ein Drittheil mehr Ausbeute an Flachs, und das Produkt läßt sich weit schneller bleichen.

Zweiter Artikel.

Hecheln des Flachses und Hanfs.

§. 1226.

Wenn der geröstete Flachs und Hanf gebrochen, geklopft und ausgeschwungen sind, um sie von den Schäben oder der Spreu zu befreien, so können solche in einem hohen Grade veredelt und verfeinert werden, wenn man sie nun noch einer Quetschung unter einer sich darüber hin bewegenden steinernen Walze unterwirft, und sie dabei fleißig umwendet, bevor solche auf die Hecheln gebracht werden.

§. 1227.

Jene Operation dient dazu, die Fäden zu quetschen, ihren Zusammenhang aufzuheben, und dem sonstigen Zerreißen der Fäden auf der Hechel vorzubeugen; weil die Spitzen derselben bei dem schon zertheilten Zustande der Fäden leichter eingreifen und sie trennen können. Man gewinnt dadurch über ein Drittheil weniger Abfall an Werg, und einen sanftern und feinern Flachs und Werg. Aber noch vortheilhafter ist der Erfolg, wenn man sich statt der Hecheln mit kantigen, solcher mit konischen Nadeln bedient, weil die kantigen Nadeln die zarten Fasern zu leicht zerreißen.

Zwölfte Abtheilung.

Die Pottaschensiederei.

§. 1228.

Mit dem Namen Pottasche wird eine Verbindung von kohlenstoffsaurem Kali, mit verschiedenen Salzen und erdigen Theilen bezeichnet, welche aus der Asche von festen Hölzern, Sträuchern, Stauden und krautartigen Pflanzen gewonnen wird, wenn man solche mit Wasser auslaugt, die Lauge zur Trockne eindickt, und das trockne Salz bis zur Farbenlosigkeit kalzinirt.

§. 1229.

Die ganze Kunst der Pottaschensiederei zerfällt in 4 Hauptoperationen, nämlich in 1) das Aschenbrennen; 2) das Auslaugen der Asche; 3) das Versieden der Lauge zu roher Pottasche; und 4) das Kalziniren der rohen Pottasche, um ihre braune Farbe zu zerstören, und derselben die gebräuchlichen Eigenschaften zu ertheilen.

Erster Artikel.

Das Aschenbrennen.

§. 1230.

Um die zur Pottasche bestimmte Holzasche zu verfertigen, wählt man in holzreichen Gegenden ganze Wälder aus, vorzüglich solche, die entfernt von schiffbaren Strömen liegen, und deren Holz also weder als Nutzholz noch als Brennmaterial mit Vortheil verkauft werden kann.

a) Ist das Holz gefället, und sind selbst die Wurzelstubben aus der Erde herausgenommen, so werden Gruben in die

Erde gegraben, in welchen von Holzkloben ein Rost gebildet, und nun das Verbrennen des Holzes in den Gruben nach und nach so weit fortgesetzt wird, bis die ganze Grube mit glimmender Asche angefüllet ist, welche man nun unter Berührung mit der Luft vollends verglimmen läßt.

§. 1231.

Wenn gleich jede Pflanze, sie sey Baum, Strauch, Staude oder Kraut, nach dem Verbrennen Asche zurücklaßt, so ist doch nicht jede Pflanzenasche auf eine gleiche Art mit Kali beladen. Einige Pflanzen liefern fast gar kein, andere bald mehr, bald weniger Kali in ihrer Asche, und es ist daher nicht gleichgültig, welche Pflanzenarten zur Fabrikation der Pottasche dem Einäschern unterworfen werden.

a) Nach im allgemeinen darüber bekannt gewordenen Erfahrungen kann man festsetzen: 1) daß die Hölzer um so mehr Kali in ihrer Asche liefern, je größer ihre specifische Dichtigkeit ist; 2) daß frisch gefällete Hölzer mehr Pottasche liefern, als alte und zum Theil verfaulte; 3) daß die dünnen Zweige der Bäume mehr Pottasche liefern, als das stärkere Holz; 4) daß Staudengewächse mehr liefern, als Bäume; 5) und Kräuter mehr als Stauden; 6) daß alle Pflanzen im reifen Zustande mehr Pottasche liefern, als wenn sie unreif sind.

§. 1232.

Nach mehreren Versuchen, welche mit verschiedenen Pflanzen angestellt worden sind, um sowohl die Quantität der daraus zu gewinnenden Asche, als auch den Gehalt der Pottasche in dieser zu erforschen, hat man folgende Resultate erhalten, von denen ich hier nur die wichtigsten mittheile.

1000 Pfund	liefern an Asche	1000 Pfund dieser Asche geben an Pottasche
Büchenholz	5,8 Pfund	219 Pfund
Eichenholz	13,5 —	112 —
Eschenholz	12,7 —	61 —
Ulmenholz	23,5 —	166 —
Weidenholz	28,0 —	102 —
Tannenholz	3,4 —	132 —
Tabacksstengel	220 —	84 —
Wermuthkraut	97,44 —	748 —
Erdrauch	219,0 —	360 —
Farrenkraut	36,46 —	116 —
Stengel von Mais	88,6 —	198 —
Stengel von Sonnenblumen	57,2 —	349 —
Weinreben	unbekannt	162,6 —
Heidekraut	—	115,0 —
Fuchsschwanz	—	300,0 —
Schöllkraut	—	236,4 —
Nachtschatten	—	245,5 —
Stinkende Melde	—	372,7 —
Kalmuswurzel	—	409,0 —
Roßkastanien Früchte	32 Pfund	401,6 —
Roßkastanien Samenkapseln	unbekannt	378,8 —
Früchte der Fliederbäume (Syringa vulgar.)	—	523,4 —
Die ganze Pflanze vom kanadischen Berufungskraut (Erigeron Canadense)	—	780,0 —

§. 1233.

Jene Uebersicht einiger der wichtigsten Pflanzen für die Pottaschensiederei und deren Ausbeute ~~von~~ Pottasche, giebt uns einen Beweis, daß, wenn man sich darauf einschränken wollte, viele der kleineren Pflanzen statt der Waldbäume anzubauen und sie zu verbrennen, man nicht nur weit mehr Asche, sondern auch eine ungleich größere Quantität Pottasche daraus gewinnen würde als aus jenen, welches die größte Aufmerksamkeit verdient.

a) Auf solche Weise würde man sich vielleicht an jedem Orte und in jedem Lande vom Bedarf der ausländischen Pottasche unabhängig machen können.

Zweiter Artikel.

Das Auslaugen der Asche.

§. 1234.

Die Asche, welche die Vegetabilien nach dem Ausbrennen zurücklassen, enthält das kohlenstoffsaure Kali mit schwefelsaurem und salzsaurem Kali, so wie mit mehreren Erden und mit Manganoxyd verbunden. Um die erdigen Theile von den im Wasser lösbaren Salztheilen abzusondern, wird die Asche mit Wasser getränkt, dann in gewöhnliche Aescher mit doppelten Boden, wovon der obere durchlöchert ist, gestellet, hierauf mit Wasser übergossen, und durch den am untern Theil des Aeschers angebrachten Hahn die durch die Auflösung der Salztheile im Wasser gebildete Lauge abgezogen, und in untergesetzten Sümpfen aufgefangen.

§. 1235.

Man beginnt das Auslaugen mit kaltem Wasser, beendigt solches aber mit siedendem Wasser, um auch

das schwerer lösbare schwefelsaure und salzsaure Kali in die Lauge zu bringen. Man gewinnt auf diese Art zweierlei Laugen, stärkere und schwächere. Die erste Lauge, welche beim Abziehen des Aeschers gewonnen wird, zeigt gewöhnlich durch den Areometer einen Gehalt von 20 bis 25 Procent Kali, und eine solche Lauge ist stark genug, um versotten zu werden; sie wird gute, auch sudgerechte Lauge genannt.

a) Die erste Auslaugung der Asche ist keinesweges hinreichend, ihr alle lösbare Theile zu entziehen. Man unterwirft solche einer zweiten, wozu gleich siedendes Wasser angewendet wird; ja auch, wenn es erforderlich, einer dritten Auslaugung, um alle lösbare Theile daraus hinwegzuschaffen. Um aber die schwachen Laugen, welche durch die zweite und dritte Auslaugung gewonnen worden sind, zu verstärken, wendet man solche bei neuangestellten Aeschern statt des Wassers an, und man versiedet die Laugen überhaupt nicht eher, als bis solche 20 Procent Kaligehalt erkennen lassen.

Dritter Artikel.

Das Versieden der Lauge.

§. 1236.

Hat man eine erforderliche Quantität sudgerechte Lauge vorräthig, so wird mit dem Versieden der Anfang gemacht. Man verrichtet dieses in kupfernen, besser in eisernen Abdünstungskesseln; noch besser in mehr flachen als tiefen, aus Eisenblech verfertigten Pfannen. So wie die Lauge verdünstet, wird neue Lauge durch über den Gefäßen angebrachte Treufelbütten hinzugeleitet, und das Sieden bei mäßiger Hitze veranstaltet, um das Verspritzen der Lauge zu verhüten. Ist das Versieden der Lauge so weit fortgesetzt worden, bis eine Probe der herausgenommenen Masse in der Kälte

erstarrt, so wird solche in kleinere Geschirre gebracht und in selbigen vollends eingedickt, bis die Masse trokken wird.

a) Die Pottasche, welche auf diesem Wege gewonnen wird, ist nach dem Herausschlagen aus den Abdünstungsgefäßen braun von Farbe, und wird in diesem Zustande rohe Pottasche, auch schwarze Pottasche und Fluß genannt. Die braune Farbe ist eine Folge von Kohlentheilen, welche durch die Lauge aus der Asche aufgelößt worden sind; und diese müssen nun hinweggeschafft werden, um die Pottasche in den erforderlichen verkäuflichen Zustand zu versetzen, welches durch die nachfolgende Operation verrichtet wird.

Vierter Artikel.

Kalziniren der rohen Pottasche.

§. 1237.

Das Kalziniren der rohen Pottasche, welches dazu bestimmt ist, die ihr anklebenden verbrennlichen Theile zu zerstören, wird in dem dazu bestimmten Kalzinirofen verrichtet. Der Kalzinirofen wird zu dem Behuf vorher ausgewärmt, und die Hitze nach und nach so weit verstärkt, daß solcher nach einem Zeitraum von 5 bis 6 Stunden vollständig glühet; worauf die rohe Pottasche hineingebracht, auf dem Kalzinirheerde ausgebreitet, und dessen Thür verschlossen wird. Die Feuerung auf dem Schürheerde wird mit festen Holzarten verrichtet, und die Operation so lange fortgesetzt, bis die Pottasche die gehörige Beschaffenheit erhalten hat.

a) Im Anfang schäumt die rohe Pottasche auf dem Kalzinirheerde; sie muß daher mit dem Rührhaken oder Kratzeisen fleißig umgerührt werden, damit sich nicht Klumpen bilden, oder solche in ein zusammenhängendes Schmelzen komme. Die Kal-

zination wird nun so lange fortgesetzt, bis einige herausgenommene Probestücke keine schwarze Flecke mehr haben, worauf man das Feuer erlöschen läßt, dann die kalzinirte Pottasche mit eisernen Krücken auf den vor dem Kalzinirofen befindlichen Kühlheerd ziehet, und solche nach dem Abkühlen in Fässer schlägt.

(Weise, ökonomische Technologie ꝛc. 1r Bd. Tab. III. Fig. 63—67.)

§. 1238.

Gute, reine, kalzinirte Pottasche muß sich durch eine perlgraue oder bläulich-weiße Farbe, eine poröse Beschaffenheit, und einen Klang beim Anschlagen auszeichnen. Sie muß scharf alkalisch schmecken, beim Auflösen in 2 Theilen kaltem Wasser nur wenig unauflösbare Theile zurücklassen, und die klare Lösung darf mit Säure versetzt keine Gallerte bilden; welches sonst beweist, daß sie mit Kieselerde (nämlich mit Sand) während der Kalzination zusammen geschmolzen worden war.

a) Eine vollständige Uebersicht der verschiedenen Arten der im Handel vorkommenden Pottasche, nebst der Bestimmung ihres Gehaltes an Kali, findet man in: Hermbstädt's allgemeinen Grundsätzen der Kunst zu bleichen. Berlin 1804.

Dreizehnte Abtheilung.

Die Fabrikation des grünen und weißen Glases.

§. 1239.

Wenn hier die Fabrikation des grünen und weißen Glases mit zu den landwirthschaftlichen Gewerben gezählet wird, so geschiehet solches beziehungsweise,

in so fern nämlich ein Landwirth durch das Lokal, so wie durch ein Uebermaaß an Brennmaterial (Holz oder Torf), das er auf keinem andern Wege zu benutzen weiß, zu einer solchen Fabrikation begünstigt wird.

§. 1240.

Die Grundbasen zu jeder Art Glas sind Kiesel, als verglasendes Material, und eine andere die Verglasung desselben befördernde Substanz.

a) Zum weißen Glase wird ein sehr reiner, farbenloser, sich im Glühen nicht gelbbrennender, also völlig eisenfreier Kiesel erfordert.

b) Kommt solcher als Sand vor, so bedarf er keiner weitern Vorbereitung; kommt er aber als zusammenhängende Masse vor, als Quarz oder Bergkristall, dann muß er durch Glühen mürbe gemacht und zum Zerkleinern vorbereitet werden.

c) Zum grünen Glase ist gemeiner eisenhaltiger Sand brauchbar, doch verdient der Glimmersand den Vorzug vor jedem andern.

d) Als verglasende und flußbefördernde Substanzen zum grünen Glase dienen Kalk, ausgelaugte Holzasche, Torfasche und Küchensalz oder Steinsalz.

e) Als flußbefördernde und verglasende Mittel zum weißen Glase werden erfordert: Pottasche, Natron oder gereinigte Soda, Mennige oder Bleiglätte, desgleichen Glaubersalz, ferner Salpeter, Braunstein und Arsenik.

§. 1241.

Die Fabrikation des Glases geschiehet in den Glashütten. Die einzelnen Operationen, in welche die

Glasfabrikation zerfällt, bestehen 1) in der Anfertigung der Glashäfen; 2) in der Auswahl und Vermengung der zum Glase bestimmten Materialien; 3) in der Kalzination derselben zu Fritte; 4) im Schmelzen der Fritte zu Glas; 5) im Verarbeiten der blank geschmolzenen Glasmasse; 6) im Abkühlen des fertigen Glases.

Erster Artikel.

Die Glashäfen.

§. 1242.

Zu den Glashäfen oder Tiegeln wählt man einen weißen, fetten, weder Eisen noch Sand enthaltenden, unschmelzbaren Thon, welcher im Austrocknen nicht sehr schwindet und im Feuer sich steinhart brennt.

a) Man reinigt den Thon durchs Schlämmen mit Wasser von beigemengten Stein- und Sandtheilen und andern fremden Beimengungen.

b) Man versetzt den gereinigten Thon mit Charniotte (d. i. alten zerbrochenen Glashäfen), oder an deren Stelle mit vorher gebranntem und gepulvertem Hafenthon.

c) Man bildet mit Wasser einen zähen Teig daraus, und formt aus selbigem entweder aus freier Hand, oder auch in hölzernen Schablonen die Häfen, welche entweder eine abgestumpfte Pyramide oder einen abgestumpften Kegel darstellen; und läßt sie langsam im Schatten so vollkommen als möglich austrocknen; worauf solche nach und nach erhitzt, und zuletzt in der Rothglühhitze abgeäthmet werden.

Zweiter Artikel.

Materialien zum Glase.

§. 1243.

Die schon früher (§. 1240.) angegebenen Materialien zum Glase müssen rein, gepülvert, und so trocken wie möglich seyn. Die Auswahl derselben und die quantitativen Verhältnisse, unter welchen sie mit einander gemengt werden, richten sich nach der Art des Glases, das daraus producirt werden soll. Sie werden wohl unter einander gemengt, nach und nach in den glühenden Glashafen eingetragen und geschmolzen.

a) Gemeines grünes Bouteillenglas; hiezu werden erfordert: 72 Pfund gemeiner Sand, 26 Pfund Kalk, 150 bis 200 Pfund ausgelaugte Holzasche.

b) Grünes Bouteillenglas von besserer Art; hiezu werden erfordert: 27 Pfund Sand, 25 Pfd. Kalk; 150 bis 200 Pfd. unausgelaugte Holzasche.

c) Halbweißes Tafelglas zu Fensterscheiben; hiezu werden erfordert: 120 Pfd. eisenfreier Sand, 50 Pfund kalzinirte Pottasche, 25 Pfd. Steinsalz oder Küchensalz, 25 Pfd. alte Glasbrocken, 50 Pfd. ausgelaugte Holzasche.

d) Gemeines weißes Glas; hiezu werden erfordert: 100 Pfd. eisenfreier Sand, 50 Pfd. kalzinirte Pottasche, 25 Pfd. Kalk.

e) Weißes Tafelglas; hiezu werden erfordert: 100 Pfd. eisenfreier Sand, 50 Pfd. gereinigte und kalzinirte Pottasche, 30 Pfd.

Kalk oder Kreide, 2 Pfd. Salpeter, 1 Loth Smalte.

f) Ordinäres Kreideglas; hiezu werden erfordert: 60 Pfd. eisenfreier Kieselsand, 60 Pfd. reine kalzinirte Pottasche, 24 Pfd. Kreide, 2 Pfd. weißer Arsenik.

g) Bestes Kreideglas zu Schleifwaaren; hiezu werden erfordert: 120 Pfd. weißer eisenfreier Kieselsand, 60 Pfd. gereinigte kalzinirte Pottasche, 25 Pfd. weiße Kreide, 2 Pfd. gereigter Salpeter, 2 Pfd. Braunstein, 8 Loth weißer Arsenik.

h) Bleiglas nach englischer Art; hiezu werden erfordert: 160 Pfd. weißer völlig eisenfreier Kieselsand, 50 Pfd. gereinigte kalzinirte Pottasche, 30 Pfd. Mennige, (oder an deren Stelle reine Bleiglätte), 25 Pfund weiße Kreide, 3 Pfd. gereinigter Salpeter, 3 Pfd. weißer Arsenik, 12 Loth Braunstein.

Dritter Artikel.

Zurichtung der Fritte.

§. 1244.

Um das Schäumen und Ueberlaufen der in den Glashäfen schmelzenden Masse zu verhüten, werden die vorher verkleinerten Materialien, welche für irgend eine Art Glas bestimmt sind, wohl mit einander gemengt, und das völlig trockne Gemenge, unter öftern Umrühren, so lange kalzinirt, bis die Masse zusammen sintert, und dadurch den Anfang der Schmelzung erkennen läßt.

a) Die Kalzination des Gemenges, welches Fritte

genannt wird, verrichtet man in einem besondern in der Halle des Glasofens angebrachten Kalzinir- oder Frittenofen, der durch die aus dem Glasofen ausströmende Hitze geheizt wird, und setzt das Kalziniren bis zum anfangenden Rothglühen fort; um aus den alkalischen Materien die Kohlenstoffsäure nach Möglichkeit zu entfernen.

b) Einige Glashütten pflegen die Fritte vorher in Kugeln zu formen und diese zu kalziniren. Andere streuen sie auf dem Boden des Frittenofens dünne aus, und verrichten so die Kalzination.

Vierter Artikel.

Das Schmelzen der Fritte zu Glas.

§. 1245.

Um das Schmelzen der Fritte zu veranstalten, werden die im Glasofen auf der Feuerbank befindlichen Glashäfen vorher 15 bis 20 Stunden lang geheizt, dann das Feuer verstärkt, und wenn sie durchaus glühen, eine Portion der Fritte hineingeschüttet, und wenn diese geschmolzen ist, eine neue hinzugebracht, und so weiter, bis der Hafen, oder mehrere der Häfen angefüllet sind, und nun das Schmelzen so lange fortgesetzt, bis die Masse nicht mehr schäumet, und herausgenommene Proben ein klares durchsichtiges Glas wahrnehmen lassen.

a) Die schmelzende Masse schäumt und wirft Blasen, so lange die alkalischen Beimischungen noch Kohlenstoffsäure enthalten. Man unterhält daher das Schmelzen so lange, bis alles ruhig fließt, welches das Läutern des Glases genannt wird.

b) Während diesem Läutern werfen sich die nicht verglasbaren Materien auf die Oberfläche, sie werden hier mit eisernen Löffeln abgenommen, und diese Substanz wird Glasgalle genannt: sie ist gewöhnlich ein unreines schwefelsaures Kali.

c) Zuletzt wird die Masse blank geschmolzen, d. i. so lange, bis sie ruhig fließt und keine Luftbläschen mehr eingeschlossen hält: sie ist nun zum Verarbeiten brauchbar.

Fünfter Artikel.

Das Verarbeiten der geschmolzenen Glasmasse.

§. 1246.

Ist die Masse völlig blank geschmolzen, so läßt man sie etwas verkühlen, um sie mehr zähe zu machen, worauf sie nun entweder zu Tafelglas (Scheibenglas) oder zu Hohlglas (Trinkgeschirren) ausgearbeitet wird.

a) Um das Tafelglas zu verfertigen, wird die fließende Glasmasse von dem Glasbläser erst in hohle Cylinder ausgeblasen, diese werden hierauf oben und unten kreisförmig abgeschnitten, dann der Länge nach mittelst einem Diamant aufgeschnitten, endlich auf kupferne Platten gelegt, die in einen heizbaren Ofen eingeschoben werden, worin man sie so weit erhitzt, daß sie sich platt auseinander legen, worauf sie mittelst einer darüber hinlaufenden Walze geebnet werden.

b) Das Hohlglas wird theils ganz aus freier Hand geblasen und geformt, theils in metallenen, oder auch befeuchteten hölzernen Formen geformt, durch die es auch gleich figurirt wird.

Sechster Artikel.

Das Abkühlen des Glases.

§. 1247.

Wenn das Glas fertig ist, so stellt solches eine überaus spröde Substanz dar, die durch jedes Sandkörnchen, das damit in Berührung tritt, zersprengt wird. Um solches geschmeidig zu machen, so daß es, ohne zu springen, den Eindruck harter Körper aushält, muß solches langsam erkalten: eine Operation, die im Kühlofen veranstaltet wird.

a) Das Abkühlen des Tafelglases geschiehet gleich in dem Ofen, in welchen solches geebnet wird, indem man es langsam darin erkalten läßt.

b) Zum Abkühlen des Hohlglases hat man einen eigenen Kühlofen, der entweder für sich, oder auch durch den Glasofen geheizt wird, dessen Hitze so groß seyn muß, daß das fertig geblasene Stück keine bedeutende Veränderung der Temperatur erleidet, wenn solches hineingebracht wird, und wenn der Ofen voll gesetzt ist, so läßt man ihn langsam erkalten.

Vierzehnte Abtheilung.

Die Ziegelbrennerei.

§. 1248.

Die Ziegelbrennerei besteht in der Kunst, aus dazu brauchbarem und im gehörigen Verhältniß mit andern Materien versetztem Thon Mauersteine und Dachziegeln zu brennen, die dem Einflusse der Luft und des Wassers den möglichst vollkommenen Widerstand entgegensetzen.

§. 1249.

Die Ziegelbrennerei zerfällt in 5 Haupttheile: 1) die Auswahl des dazu brauchbaren Thons; 2) die Zubereitung des Thons; 3) das Streichen oder Formen der Dachziegeln und Mauersteine; 4) das Brennen derselben, und 5) das Glasiren derselben, welches letztere jedoch nicht immer angewendet wird.

Erster Artikel.

Auswahl des Ziegelthons.

§. 1250.

Ein zur Ziegelbrennerei brauchbarer Thon muß frei von eingemengten Kalkstücken seyn, sich fettig anfühlen, mit Säuern entweder gar nicht, oder doch nur sehr mäßig brausen, im mit Wasser vermischten Zustande gut binden, nach dem Austrocknen an der Luft weder reißen, noch zu stark schwinden und sich im Feuer roth brennen.

a) Man wählt am liebsten einen solchen Thon aus, welcher wenigstens 3 bis 4 Fuß tief ausgegraben wird, der, welcher unter dem Ackerboden liegt, ist gemeiniglich mit zu viel fremden Theilen gemengt. Wird der Thon im Herbst zu Tage gefördert, so daß er im Winter ausfrieren kann, so wird dadurch seine Brauchbarkeit wesentlich verbessert.

b) Ein Gehalt von 3 bis 4 Procent Kalk macht den Thon zur Ziegelei nicht unbrauchbar: vielmehr dient dieser kleine Kalkgehalt dazu, eine angefangene Versinterung der Masse zu veranlassen, und dem Steine mehr Festigkeit zu geben. Einzelne Kalknieren aber, die dem Thon eingemengt sind, veranlassen, daß diese sich zu Kalk brennen, welcher hierauf an der feuchten Luft sich löscht, und die Steine sprengt.

c) Zu fetter Thon ist für Ziegeleien auch nicht brauchbar, er reißt und schwindet zu stark. Ein Thon, der ungefähr 10 Procent Sand eingemengt enthält, ist zur Ziegelei

Ziegelei am brauchbarsten; doch kann ihm auch die erforderliche Quantität Sand zugesetzt werden.

Zweiter Artikel.

Zubereitung des Thons.

§. 1251.

Grobe Kieselstücke oder Sandsteine, so wie eingemengtes Holz und Strohtheile darf der Ziegelthon nicht enthalten. Ist dies der Fall, so muß er zubereitet werden. Man befreit ihn davon durch das Schlämmen mit Wasser, wobei man das Geschlämmte durch einen eisernen Rost fließen läßt, welcher die fremdartigen Theile zurückhält.

§. 1252.

Hat sich der geschlämmte Thon in den Sümpfen von dem inhärirenden Wasser hinreichend befreit, so kann solcher nun mit den erforderlichen Materialien versetzt werden, wenn derselbe eine Versetzung nöthig hat. Zu fetter Thon (Töpferthon) wird mit magerm Thon (Klay) versetzt, oder man giebt ihm einen Beisatz von Sand, bis das erforderliche Mengungsverhältniß ausgemittelt ist; wovon man sich am besten durch ein Probebrennen ganz im Kleinen überzeugen kann.

a) Ganz vorzügliche Ziegel- und Mauersteine gewinnt man, wenn der fette Thon mit gepulverten Bruchstücken von Ziegeln oder Mauersteinen, oder auch mit gepulvertem vorher gebranntem Thon versetzt wird.

Dritter Artikel.

Das Formen der Ziegeln und Mauersteine.

§. 1253.

Hat der Thon die erforderliche Zubereitung erhal-

ten, so schreitet man zum Streichen oder Formen der Ziegel- und Mauersteine, welche dann in der Ziegelscheune an der Luft getrocknet werden, um die Wäßrigkeit zu entfernen. Das Trocknen an freier Luft hat einen doppelten Nachtheil; einmal reißen die Steine leicht, und schwinden ungleich; dann sind sie dem Einflusse heftiger Regengüsse ausgesetzt, wodurch sie leicht zerstört werden.

a) Das Streichen der Ziegelsteine geschiehet in den dazu bestimmten hölzernen Formen; schon hat man interessante Versuche gemacht, solche durchs Pressen zu bereiten.

b) Auch die Mauersteine werden in hölzernen Formen geformt, die die ihnen bestimmte Größe besitzen.

c) Die gestrichenen Dachziegeln und Mauersteine werden auf Bretter gelegt, und mit diesen in die Ziegelscheune gebracht, um sie darin auszutrocknen; diese Bretter ruhen auf Latten, damit die Steine desto mehr dem Durchzuge der Luft ausgesetzt sind.

(Riemann's Anleitung zur Kenntniß der Ziegeleien ꝛc. Leipzig 1800. Lohse über die Verbesserung der Ziegeleien. In Hermbstädt's Bülletin ꝛc. 6r Bd. S. 289 ꝛc.)

Vierter Artikel.

Das Brennen der Dachziegeln und der Mauersteine.

§. 1254.

Das Brennen der Ziegel- und Mauersteine ist dazu bestimmt, die Gemengtheile des Thons, woraus sie verfertigt werden, mit einander zu verbinden, und die ganze Natur derselben zu verändern, so daß nun eine steinharte, klingende, im Wasser nicht mehr erweichbare Substanz daraus entsteht, welche von der darauf wirkenden Luft und dem Wasser durchaus nicht angegriffen wird.

§. 1255.

Das Brennen der Ziegeln wird entweder in dazu bestimmten aus Steinen gemauerten Ziegelöfen, oder in Meilern veranstaltet. Die Ziegelöfen sind entweder gewölbt, geschlossen, und mit gewölbten Zuglöchern versehen; oder sie sind offen, und nicht gewölbt; oft sind sie auch bloß aus Wällerwänden von Thon errichtet, die sich hierdurch selbst zu Stein brennen. Die Meiler (Feldöfen) errichtet man aus ungebrannten Mauersteinen, so daß die erforderlichen Schürheerde, Schürlöcher und Zuglöcher übrig bleiben: man verliert dabei aber immer an Brennmaterial.

a) Die Dachziegeln und die Mauersteine zeichnen sich bald durch eine rothe, bald durch eine gelbliche Farbe aus. Beides ist Folge der größeren oder kleinern Masse von Eisenoxyd, welche dem Thon beigemengt war.

§. 1256.

Das Brennen kann mit Holz, mit Torf und mit Steinkohlen verrichtet werden. Man muß aber anfangs die schwächste Hitze geben, um erst die Wäßrigkeit langsam aus den Rohsteinen zu verdünsten, welche sie bei einer gewaltsamen Ausdehnung sprengen würde. Wenn keine Wasserdünste sich mehr entwickeln, wird das Feuer schnell verstärkt, um die Steine in Glut zu setzen; doch darf die Hitze nicht so stark seyn, daß sie wirklich schmelzen. Zuletzt werden endlich alle Oeffnungen des Ofens verschlossen, um die gebrannten Steine langsam abkühlen zu lassen.

a) Die Steine werden kreutzweise in den Ofen eingesetzt, so daß Zwischenräume von einem Finger breit bleiben, damit die Hitze gut durchstreichen kann.

b) Die Zeit des Brennens in einen großen mit Steinen

ausgesetzten Ofen dauert wenigstens neun Tage, bis alle Steine gahr sind.

(J. C. Eiselen's Anleitung zum Ziegelbrennen bei Torf ꝛc. Berlin 1802.)

§. 1257.

Vorzüglicher als die gemeinen Mauersteine sind die Klinker, welche zum Wasserbau bestimmt sind, und zu Harlingen in Friesland, so wie bei Potsdam und in Flensburg aus einem weißen eisenfreien Thon, in der Versetzung mit sehr wenigem Kalke und Sande, bereitet und gebrannt werden. Sie zeichnen sich durch eine weißgelbe Farbe und einen Anfang der Verglasung aus. Sie erfordern aber auch eine stärkere Hitze, als die gemeinen Mauersteine, um vollkommen gahr gebrannt zu werden.

Fünfter Artikel.

Das Glasiren der Dachziegeln.

§. 1258.

Nicht selten pflegt man den Dachziegeln eine Verglasung zu geben, um sie dadurch noch dauerhafter gegen Luft und Regen zu machen. Dies geschieht entweder dadurch, daß man die lufttrocknen Ziegel mit einem aus gelöschtem Kalk, Holzasche und Wasser bereiteten dünnen Brei bestreicht; oder daß man solche erst halbgahr brennt, und sie hernach mit demselben Brei, besser aber mit einem Gemenge von feinem Sande, Bleiglätte und Wasser überzieht, in welches sie eingetaucht und nun einem zweiten Brennen unterworfen werden.

a) Soll die Glasur eine Farbe erhalten, so setzt man derselben Metalloxyde bei.

b) Soll sie schwarz werden, so wirft man einige Bündel

grünes Ellerholz, oder auch Hörner, Thierknochen, Klauen ꝛc. in den Ofen, deren aufsteigender Ruß die schwarze Farbe veranlasset.

§. 1259.

Gute und völlig gahr gebrannte Dachziegeln und Mauersteine müssen sich durch eine rothe Farbe auszeichnen; fest und schwer seyn; beim Anschlagen klingen; sie dürfen weder grobe Steintheile, noch Kalkpunkte eingemengt enthalten, sondern müssen im Bruche feinkörnig seyn; in Wasser gelegt, können sie solches zwar mit Zischen einsaugen, dürfen aber während eines Zeitraums von 48 Stunden darin nicht springen, reißen oder zerfallen; auch müssen selbige die eingesaugte Feuchtigkeit beim Austrocknen leicht wieder von sich lassen.

Funfzehnte Abtheilung.

Die Kalkbrennerei.

§. 1260.

Der gemeine Kalkstein ist ein Produkt der Mischung aus Kalk, aus Kohlenstoffsäure und aus Kristallisationswasser. Er ist in diesem Zustande geschmacklos, geruchlos und unauflöslich im reinen Wasser; von den Säuren wird derselbe aber mit Brausen aufgelöst, wobei dessen Kohlenstoffsäure gasförmig entwickelt wird. Er wird in diesem Zustande roher Kalk genannt.

a) Der rohe Kalk kommt unter verschiedenen Formen und Benennungen im Mineralreiche vor; aber vom gemeinen Kalksteine an bis zum feinsten Cararischen Marmor dienen alle zum Kalkgeschlecht gehörige Steinarten, um gebrannten oder lebendigen Kalk daraus zu verfertigen.

b) Ja selbst das Thierreich liefert uns in den Austerscha-

len eine sehr brauchbare Substanz zur Kalkbrennerei.

§. 1261.

Bei der Kalkbrennerei im allgemeinen kommen folgende Gegenstände in nähere Betrachtung: 1) die Bestimmung der Güte und Reinheit des rohen Kalks; 2) das Brennen desselben zu lebendigen Kalk; 3) die Anwendung des gebrannten Kalks zum Kalkmörtel. Ich werde hier jeden einzelnen dieser Gegenstände näher erörtern.

Erster Artikel.

Auswahl des rohen Kalks.

§. 1262.

Von welcher Art auch der rohe Kalk seyn mag, der zur Kalkbrennerei angewendet werden soll, so kömmt es immer darauf an, vorher seine Reinheit zu erforschen. Mancher rohe Kalk enthält Gyps, mancher viel Thon oder Sand eingemengt, Materialien, welche während des Brennens sich mit dem Kalk chemisch mischen, und seine Natur wesentlich und so verändern können, daß derselbe nun zur Kalkbrennerei nicht mehr tauglich bleibt.

a) Außer dem gemeinen Kalksteine und dem Marmor, kann auch die Kreide und der Mergelkalk zum Kalkbrennen mit Vortheil angewendet werden.

b) Austerschalen, Muschelschalen, Schnekkengehäuse ꝛc. wendet man nur in Seestädten an, um Kalk daraus zu brennen. Er ist nie frei von Küchensalzgehalt, und muß daher dem aus reinem Kalksteine in der Güte nachstehen.

§. 1263.

Die Güte des rohen Kalks und seine daraus folgende Anwendbarkeit zur Kalkbrennerei kann folgendermaßen bestimmt werden: man trägt eine abgewogene Quantität des zu prüfenden rohen Kalks, z. B. 100 Gran in kleine Körner zerschlagen, nach und nach in reine mit Wasser verdünnte Salpetersäure, und wartet dessen Auflösung ruhig ab; sie erfolgt mit Aufbrausen, weil die Kohlenstoffsäure des Kalks daraus gasförmig entwickelt wird.

a) Entwickeln sich keine Luftblasen mehr, und zeigt die Auflösung durch ihren sauern Geschmack, daß noch freie Säure vorhanden ist; so untersucht man, ob der Kalk entweder ganz, oder nur zum Theil aufgelöst worden war.

b) Ist derselbe vollkommen verschwunden, so war er sehr rein und qualificirt sich nun ganz vorzüglich zum Brennen.

c) Bleiben nur 10 bis 15 Procent unaufgelöster Rückstand übrig, so kann er auch in diesem Zustande noch gebrannt werden, obschon der davon erhaltene gebrannte Kalk weniger gut als der erstere ist.

d) Bleibt aber nach der Auflösung 25 bis 30 Procent Rückstand übrig, so taugt derselbe nicht mehr zur Kalkbrennerei, wenn man nicht einen sehr schlechten Kalk davon erwarten will.

Zweiter Artikel.

Das Brennen des rohen Kalks.

§. 1264.

Das Brennen des rohen Kalks geschieht in den dazu bestimmten aus Mauersteinen erbaueten Kalköfen, oder in Gruben, oder in Meilern.

a) Die Kalköfen haben bald die Form eines Würfels, bald die eines Parallelepipedons,

bald die eines Cylinders, bald die eines umgekehrten Kegels, bald die einer umgekehrten Pyramide.

b) Manche sind mit einem eisernen Roste über dem Aschenheerde versehen, bei andern wird dieser erspart, indem man die Steine im Bogen setzt.

c) Einige sind oben offen (Stichöfen), so daß man die gebrannten Steine herausnehmen, und andere nachwerfen kann; andere sind mit einem Gewölbe verschlossen.

§. 1265.

Das Brennen des Kalks wird entweder mit einem Flammenfeuer verrichtet, das man in dem Ofen unterhält; oder die rohen Kalksteine werden gleich mit dem Brennmaterial schichtweise eingesetzt.

a) Beim Brennen in Gruben werden diese so mit Kalksteinen angefüllet, daß unten ein leerer Raum für das Brennmaterial bleibt, die Oeffnung wird dann mit Erde bedeckt.

b) Die Meiler errichtet man schichtweise aus rohen Steinen und dem Brennmaterial.

c) Das Brennen des Kalks wird so lange fortgesetzt, bis sich kein Rauch mehr aus dem Ofen erhebt, sondern glänzende Funken aus der Oeffnung desselben hervorsprühen.

d) Hundert Theile roher Kalkstein, dem Gewicht nach, liefern nach dem Brennen 50 Theile lebendigen Kalk; der Verlust bestehet im Kristallisationswasser und in der Kohlenstoffsäure, welche beim Brennen entwichen sind.

§. 1266.

Der gebrannte Kalk wird nun lebendiger Kalk, auch ungelöschter Kalk, so wie Aetzkalk genannt. Er besteht, wenn der rohe Kalk rein war, in reinem Kalk. Er besitzt einen scharfen alkalischen Geschmack, er erhitzt sich mit kaltem Wasser und löscht

sich darin, und ist in 680 Theilen reinem Wasser in der mittlern Temperatur vollkommen lösbar. Die damit gebildete Auflösung stellet das Kalkwasser dar. In Säuren löst er sich ohne Brausen, aber mit bedeutender Erhitzung auf.

a) Das Bestreben des gebrannten Kalks sein beim Brennen verlorenes Kristallisationswasser wieder zu erhalten, veranlasset, daß er solches mit Begierde aus der Luft einsaugt. Daher zerfällt der gebrannte Kalk, wenn solcher der feuchten Luft ausgesetzt wird, zu Pulver, und ändert sich in Staubkalk um.

b) Wird solcher mit seinem vierfachen Gewicht Wasser übergossen, so setzt er die Masse ins Sieden, und zerfällt dabei in einen weißen Brei: er löscht sich, und wird gelöschter Kalk genannt. Er entziehet hierbei dem Wasser seinen koncreten Antheil, und setzt den damit gebunden gewesenen Wärmestoff in Freiheit, daher die gewaltsame Hitze veranlasset wird, mit welcher das Löschen des Kalks verbunden ist.

c) Der gelöschte Kalk ziehet nun auch gern und leicht seine im Brennen verlorene Kohlenstoffsäure wieder an, geht dadurch in den Zustand des rohen Kalks zurück, und ist nun unbrauchbar für diejenigen Operationen, wozu gebrannter Kalk erfordert wird. Um diese Verderbniß abzuwenden, muß man den Kalk nie lange vor dem Gebrauch brennen, und am wenigsten ihn in feuchten Kellern aufbewahren.

d) Besser hält derselbe sich noch in Gruben gelöscht, und mit Wasser bedeckt, welches den Zutritt des kohlenstoffsauren Gases abhält.

Dritter Artikel.

Kalkmörtel.

§. 1267.

Der gebrannte Kalk findet in den Manufakturen und Künsten, so wie in dem bürgerlichen Leben eine mannigfaltige Anwendung, nämlich: 1) in der Ackerbaukunst als Dünger; 2) in den Ledergerbereien zum

Abhaaren der Häute; 3) zum Weißen der Häuser und Stuben; vor allen Dingen aber 4) zu Verfertigung des Mörtels und anderer wasserdichten Cemente beim Land- und Wasserbau; ich werde daher den Mörtel insbesondere hier einer näheren Betrachtung unterwerfen.

§. 1268.

Mörtel, oder auch Cement wird eine Verbindung von gebranntem Kalk, von grobem Sand, und von Wasser im breiartigen Zustande genannt, die dazu bestimmt ist, die zu verbauenden Mauersteine entweder zu verbinden, und die gemauerten Wände zu bewerfen, um solche dadurch vor der zerstörenden Einwirkung der Luft und des Regens zu schützen: oder auch, um wasserfeste Keller und andere Räume damit zu bedecken.

§. 1269.

Wenn gleich mit Wasser gelöschter Kalk und Sand immer die Hauptbestandtheile zur Bildung des Mörtels ausmachen, so kommen doch bei der Zusammensetzung eines guten Mörtels manche Umstände in nähere Betrachtung, die im Folgenden bestehen: 1) man wähle dazu einen reinen, gut gewaschenen, etwas grobkörnigen Kieselsand; 2) noch besser als gemeiner Flußsand qualificiren sich dazu: a) die Puzzollane (vulkanische Asche), und b) der Traß (vulkanische Breccie) wegen ihrer porösen Beschaffenheit; 3) man verkleinere den Kalk vor dem Löschen, menge den Sand hinzu, und verrichte nun das Löschen desselben; 4) man menge den Mörtel mit klebrigen Materien, als Blut oder Glanzruß; 5) man setze dem gebrannten Mörtel vor dem Vermauern noch eine Portion gepulverten ungelöschten Kalk zu.

a) Einen vorzüglich dauerhaften Mörtel, besonders zum Wasserbau, gewinnt man nach Loriot, wenn 1 Theil gepulverte Ziegelsteine, 2 Theile Flußsand, und so viel mit Wasser gelöschter Kalk gemengt werden, daß man beim Gebrauch der Mengung noch den vierten Theil der beiden ersten Ingredienzen an frischen Kalk zusetzen kann.

b) Auch gewinnt der Mörtel zum Wasserbau eine vorzügliche Festigkeit durch Zumengung von Steinkohlenasche; wogegen Holzasche ihm sehr schädlich ist.

§. 1270.

Alter Mörtel von sehr festen eingerissenen Mauern zeigt wiederum alle Eigenschaften des rohen Kalksteins. Es scheint daher, daß der gelöschte Kalk in Form des Mörtels nach und nach wieder Kohlenstoffsäure einsaugt, und in den Zustand des rohen kristallinischen, im Wasser unauflöslichen Kalksteins übergehet, wobei der Sand, so wie die übrigen Zusätze dazu dienen, die Kristallisation des kohlenstoffsauren Kalks zu begünstigen, so wie die chemische Anziehung dieser Zusätze zum Kalk eine innige Verbindung zwischen beiden veranlasset. Man kann daher auch aus altem Mörtel wieder Kalk brennen, der aber dem aus reinem Kalkstein an Güte sehr nachstehen muß.

Sechster Abschnitt.

Chemische Grundsätze der Gesundheits-Policei.

Einleitung.

§. 1271.

Die Chemie verbreitet sich über sehr viele Gegenstände, die das Gesundheitswohl der Bewohner eines Staates betreffen, und macht daher einen Theil der Staatspolicei aus, der schon lange unter dem Namen der policeilichen Chemie in besondern Schriften abgehandelt worden ist. Mit Uebergehung alles übrigen Außerwesentlichen, beschränken wir uns hier bloß auf diejenigen Gegenstände, welche aus chemischen Ursachen abstammen, und also auch nur aus chemischen Principien richtig beurtheilt werden können.

§. 1272.

Als specielle Objecte dieser Art gehören hieher: 1) die Verderbniß der Luft; 2) die Verderbniß des Wassers; 3) die Verfälschung der Weine; 4) die Verfälschung der Biere; 5) die Verfälschung der Essige; 6) die Verfälschung des Rauch- und Schnupftabacks; 7) die Verunreinigung des Branntweins durch Kupfer; 8) die ungesunde Wirkung der Sümpfe, Moräste und

Kloaken; 9) die bleihaltigen Glasuren der Kochtöpfe; 10) der der Gesundheit nachtheilige Einfluß einiger technischen Gewerbe. Sie sollen einzeln hier näher erörtert werden.

Erste Abtheilung.

Die Verderbniß der Luft.

§. 1273.

Die Luft, welche den Dunstkreis ausfüllet, in welcher die Menschen und so viele Thiere athmen und leben, ist für den Menschen ein ganz unentbehrliches Element. In ihrem nicht durch zufällige Umstände veränderten oder verdorbenen Zustande, ist sie ein Produkt der Mengung aus 21 Procent Sauerstoffgas und 79 Procent Stickstoffgas; nur zuweilen enthält sie auch 1 Procent kohlenstoffsaures Gas eingemengt.

a) Vermöge ihres Gehaltes an Sauerstoffgas unterhält die atmosphärische Luft die Respiration der Menschen und der respirirenden Thiere; so wie die Verbrennung der Körper.

b) Vermöge ihrer Ponderabilität, so wie ihrer Kompressibilität und Expansibilität, übt sie einen oft sehr veränderlichen Druck auf alle Körper aus.

§. 1274.

Außerdem, daß die Luft des Dunstkreises durch die darin vorgehenden Verbrennungen und Respirationen ununterbrochen einer Verminderung in ihrem Gehalte an Sauerstoffgas unterworfen ist, macht sie auch ein Lösungsmittel für viele andere Ausdünstun-

gen aus, die ihren Sauerstoffgehalt vermindern, ihre Wirkung auf die Respiration verschlechtern, und sie mit Stoffen beladen können, die ihre gesunde Beschaffenheit verderben.

§. 1275.

Zu den Wirkungen, durch welche die Masse des Sauerstoffgases im Dunstkreise vermindert und der Dunstkreis mit andern der Gesundheit nachtheiligen Stoffen beladen werden kann, gehören vor allen Dingen folgende:

a) Das Athmen vieler Menschen und Thiere in engen verschlossenen Räumen, z. B. in Krankenstuben, in Zuchthäusern, in Gefängnissen.

b) Das Brennen der Kohlen, der Oellampen, der Talglichte u. s. w. in verschlossenen Stuben.

c) Das Aufbewahren stark riechender Blumen und Pflanzen überhaupt in verschlossenen Zimmern, besonders in Schlafzimmern des Nachts.

d) Die Ausdünstung des faulenden, auf die Straßen verschütteten menschlichen Urins, so wie der weichen Exkremente.

e) Die stinkenden Ausdünstungen todter, in der freien Atmosphäre verfaulender Thiere oder thierischer Abfälle. Dahin gehören auch: die Loh- und Weißgärbereien, die Pergamentfabriken, die Darmsaitenfabriken, die Salmiakfabriken, das faulende Blut aus den Schlächtereien, wenn solches sich in den Straßenrinnen aufhält.

f) Der Dunst des Kalks in frisch geweißten Stuben; so wie der Dunst des Oelfirnisses in frisch ausgemalten Wohnungen.

§. 1276.

Alle jene Mittel sind geschickt, nicht allein den Sauerstoffgehalt des Dunstkreises zu vermindern und ihn mit kohlenstoffsaurem Gas zu beladen; sondern es können auch andere der Gesundheit höchst nachtheilige Miasmen dadurch in den Dunstkreis übergeführt werden, die unter besondern Umständen die Luft des Dunstkreises für die darin lebenden Menschen höchst ungesund machen können: so daß die oft nicht wahrnehmbare Grundlage zu einem Heere von Krankheiten dadurch gelegt wird.

a) Zu den Mitteln, welche die Masse des Sauerstoffgases im Dunstkreise vermindern, die des Stickstoffgases vermehren, und kohlenstoffsaures Gas erzeugen können, gehören: 1) das Athmen der Menschen und Thiere; 2) das Brennen der Lichte; 3) das Ausgähren des Bieres in bewohnten verschlossenen Zimmern.

b) Zu den Mitteln, wodurch die Masse des Stickstoffgases vermehrt werden kann, gehören, außer der Respiration und dem Brennen der Lichte: 1) das Aufbewahren der lebenden Pflanzen; 2) der in bewohnten Zimmern faulende Speichel; 3) das Aufbewahren mit Schweiß durchzogener Betten, Leibwäsche u. s. w.

c) Zu den Mitteln, wodurch die Atmosphäre in verschlossenen Zimmern unmittelbar tödlich werden kann, gehören: 1) das Brennen der Kohlen (von welcher Art sie auch seyn mögen) in bewohnten Zimmern. Sie hauchen Kohlenstoff-

oxydgas aus, das auf der Stelle tödlich wirkt; 2) das zu frühe Verschließen der Ofenröhren, weil auch hiedurch Kohlenstoffoxydgas in das Zimmer übergeführt werden kann.

d) Zu den Mitteln, wodurch die Luft des Dunstkreises mit einer der Gesundheit überaus nachtheiligen Gasart, nämlich dem Stickstoffoxydülgas, selbst im Freien beladen werden kann, gehört: 1) das Faulen des Urins auf den Straßen; 2) das Faulen aller animalischen Abfälle in der freien Luft, in so fern dabei viel Ammoniumgas in den Dunstkreis übergeführt werden kann, das durch seine Wechselwirkung mit dem Sauerstoffgas des Dunstkreises, nun Stickstoffstoffoxydülgas zu erzeugen vermag.

§. 1277.

Die Mittel, welche angewendet werden können, die nachtheiligen Wirkungen eines verdorbenen Dunstkreises auf die Gesundheit der darin lebenden Menschen zu vernichten, sind zur Zeit noch immer sehr begränzt; sie beschränken sich höchstens auf die Verbesserung der Luft in eingeschlossenen Räumen, das ist, auf die Vernichtung des kohlenstoffsauren Gases, der ammonialischen Ausdünstungen, und einiger anderer stinkenden Ausflüsse in verschlossenen Räumen, wenn sie vermittelst krankhafter Ausdünstungen (durch Blattern, durch krätzartige Krankheiten, durch venerische Krankheiten; durch Nachtstühle in den Wohnungen der Gefangenen u. s. w.) veranlasset sind, durch die Anwendung des gebrannten Kalks oder durch das Räuchern mit sauren Mitteln. Zur Zerstörung des Kohlenstoffoxydgases

ses und des Kohlenstoffoxydülgases ist uns zur Zeit noch kein direktes Mittel bekannt.

a) Zur Hinwegschaffung des kohlenstoffsauren Gases, besonders in Krankenstuben, in welchen die untere Luftschicht immer damit beladen zu seyn pflegt, dienen: 1) das Scheuern derselben mit Kalkwasser; 2) das Ausstellen des mit dem vierten Theile seines Gewichtes Wasser gelöschten gebrannten Kalks in flachen Gefäßen, unter den Betten der Kranken; 3) das Scheuern mit Seifensiederlauge; 4) das Ausstellen der Seifensiederlauge in flachen Gefäßen; durch welche Mittel das kohlenstoffsaure Gas eingesaugt und hinweggeschafft wird.

b) Zur Hinwegschaffung der ammonialischen und andern krankhaften Ausdünstungen, und eben so auch der Dünste von Kalk in frisch geweißten Zimmern, dienen: 1) das Räuchern mit Essig; 2) das Räuchern mit oxydirt salzsaurem Gas; 3) das Räuchern mit den Dünsten der Salpetersäure.

c) Zum Räuchern mit Essig ist es am besten, den Essig auf einen stark erhitzten Ziegelstein zu gießen, nicht auf eine erhitzte Kohlenschaufel, weil er sonst zersetzt, und Wasserstoffgas entwickelt wird.

d) Zum Räuchern mit oxydirter Salzsäure mengt man 4 Theile Küchensalz, $1\frac{1}{2}$ Theil zart gepulverten Braunstein und 2 Theile koncentrirte Schwefelsäure, die vorher mit ihrem gleichen Gewicht Wasser verdünnet ist, unter einander, und setzt das Gemenge eine Zeit lang in das

Zimmer, dessen Atmosphäre gereinigt werden soll. Für jeden Kubikfuß Raum ist es hinreichend, 8 Gran Küchensalz, 3 Gran Braunstein, 4 Gran Schwefelsäure und 4 Gran Wasser in Anwendung zu setzen.

e) Zum Räuchern mit Salpetersäure (das ich dem vorigen vorziehe) werden 2 Theile trockner reiner Salpeter, 1 Theil Braunstein und 1 Theil koncentrirte Schwefelsäure mit einander gemengt, und das Gemenge in einer porcellanenen Tasse über eine Spirituslampe gesetzt, da denn die Entwickelung der Dünste und deren Verbreitung sehr bald vor sich gehet.

f) Die beiden letztern Mittel dienen auch zur Reinigung der Atmosphäre in Viehställen bei ansteckenden Seuchen.

Zweite Abtheilung.

Die Verderbniß des Wassers.

§. 1278.

Das Quell- oder Brunnenwasser und das Flußwasser sind diejenigen Wässer, welche der menschlichen Gesellschaft am meisten zu Gebote stehen, um solche entweder für sich als Getränke zu genießen, oder sie zum Kochen der Nahrungsmittel oder zu andern Bedürfnissen in den Künsten und technischen Gewerben in Anwendung zu setzen. Sie sind mannigfaltigen natürlichen so wie zufälligen Verderbnissen unterworfen, durch die sie der Gesundheit nachtheilig werden können; sie verdienen daher in policeilicher Hinsicht besonders beachtet zu werden.

a) Das Quell- oder Brunnenwasser, welches aus dem Grunde bedeckter Brunnen emporquillt,

kann sich höchstens durch einen mehr oder weniger reinen Geschmack, so wie durch eine mehr oder weniger harte oder weiche Beschaffenheit auszeichnen: Eigenschaften, die von innern Ursachen abhängig sind; unmittelbare schädliche oder doch ekelhafte Einflüsse von außen her kommen dabei selten vor.

b) Mehr ist das fließende Wasser der Verderbniß unterworfen, aus Gründen, die weiterhin erörtert werden.

Erster Artikel.

Das Brunnenwasser.

§. 1279.

Das Brunnenwasser, welches ganz vorzüglich zum Getränke für Menschen und Hausthiere, zum Kochen der Speisen und zu vielen anderen Bedürfnissen angewendet wird, kann, wenn solches zu reich mit fremdartigen darin gelösten Salzen beladen ist, in seiner Anwendung nachtheilig werden.

a) Die vorwaltenden Beimischungen im Brunnenwasser pflegen entweder in Gyps oder in kohlenstoffsaurem Kalk oder in salzsaurem Kalk, auch wohl in Kochsalz zu bestehen. Die beiden letztern Salze sind keinesweges nachtheilig für die Gesundheit.

b) Nur wenn die Brunnengewölbe in der Nähe von Miststellen oder von Kloaken befindlich sind, können diese dem Wasser ekelhafte Extrakte mittheilen.

c) Um den Gehalt des kohlenstoffsauren Kalks auf eine leichte Art zu erforschen, ist es hinrei-

chend, eine abgewogene Portion des Wassers in einem offenen Gefäße zum Sieden zu erhitzen und solches bis auf den dritten Theil abzudunsten, da denn das Uebermaaß der Kohlenstoffsäure entweicht, und der Kalk sich als ein Pulver ausscheidet, das nun getrocknet und gewogen werden kann.

d) Um den Gehalt des Gypses zu erforschen, setzt man zum Wasser eine hinreichende Masse in Wasser gelösten salzsauren Baryt, bis keine Trübung mehr dadurch veranlasset wird. Der Niederschlag ist schwefelsaurer Baryt. Hundert Theile desselben im getrockneten Zustande zeigen das Daseyn von 55 Theilen Gyps im Wasser. 5 Gran Gyps im Pfunde Wasser ertheilen demselben noch keine ungesunde Beschaffenheit.

e) Ein zu reicher Gehalt von kohlenstoffsaurem Kalk macht das Wasser unbrauchbar zum Kochen der Speisen; obgleich solcher der Gesundheit nicht nachtheilig ist.

f) Ein zu großer Gehalt an salzsaurem Kalk und Gyps macht das Wasser unbrauchbar für die Wäsche, weil die Seife dadurch zerlegt wird.

Zweiter Artikel.

Das Flußwasser.

§. 1280.

Das Flußwasser, welches die Flüsse und Kanäle bewohnter Städte durchströmt, ist an sich immer weniger mit fremdartigen Materien beladen, als das Brunnenwasser, dagegen aber mehr der Verderbniß durch äußere Einflüsse unterworfen, die solches für die

Anwendung in der Bierbrauerei, der Branntweinbrennerei, der Essigfabrikation, der Färberei u. s. w. sehr unbrauchbar machen können. Zu den schädlichsten Mitteln, welche das Flußwasser verunreinigen, gehören folgende:

a) Das Ausgießen der Nachteimer in dasselbe, wodurch es mit dem ekelhaften, oft Krankheiten verursachenden Extrakte der Exkremente beladen wird.

b) Das Hinzulassen der ausgefärbten Farbeflotten in dasselbe, die oft Arsenik, Operment und Quecksilbersublimat oder andere giftige Substanzen enthalten.

c) Das Einweichen und Ausspühlen der Thierhäute in selbiges in der Nähe der Loh- und Weißgerbereien und der Pergamentfabriken.

Dritte Abtheilung.

Die Verfälschung der Weine.

§. 1281.

Man ist von jeher der Meinung gewesen, daß die Weine von Zeit zu Zeit einer der Gesundheit nachtheiligen Verfälschung unterworfen werden, welche eine Aufmerksamkeit der Policei nothwendig macht. Es sind Beispiele aus der ältern Zeit bekannt, daß durch die Versetzung der sauer gewordenen Weine mit Bleiglätte Tausende von Menschen vergiftet worden sind, und doch läßt sich in den meisten Fällen voraussetzen, daß eher Mangel an Sachkenntniß, als eine böse Absicht dabei zum Grunde liegt.

§. 1282.

Bei der Beurtheilung über die Verfälschung der Weine kommen überhaupt in policeilicher Hinsicht in Betrachtung: 1) die Versetzung schwacher geistarmer Weine mit Branntwein; 2) die Abstumpfung sauer gewordener Weine durch Austerschalen, durch Eierschalen und durch Bleiglätte; 3) die Versetzung der rothen Weine mit Alaun. Wenn gleich nur die Versetzung der Weine mit Bleiglätte geradezu nachtheilig für die Gesundheit ist, so ist doch auch jede der andern Beimischungen immer als ein Betrug anzusehen.

a) Bei der durch Austerschalen oder Eierschalen geschehenen Abstumpfung der sauer gewordenen weißen Weine enthalten diese immer etwas essigsauren Kalk gelöst. Man erforschet solches sehr leicht dadurch, daß einige Tropfen in Wasser aufgelöstes kleesaures Kali in ein Glas mit diesem Weine getröpfelt werden, da denn, falls Kalk vorhanden war, sogleich eine Trübung erfolgt, und ein erdiger Satz nach und nach zu Boden fällt.

b) Die Versetzung eines weißen Weins mit Bleiglätte giebt sich theils durch den süßlich zusammenziehenden Geschmack des Weins, theils dadurch zu erkennen, daß eine hinzu getröpfelte Auflösung von schwefelsaurem Natron einen weißen Niederschlag erzeugt; hinzugebrachte Hahnemannsche Weinprobe hingegen den Wein sogleich dunkelbraun färbt.

c) Die Versetzung der rothen Weine mit Alaun geschiehet gewöhnlich, um ihnen dadurch einen

süßlich zusammenziehenden Geschmack zu ertheilen. Man erforschet solches am besten dadurch, daß man einem solchen Weine eine Auflösung von salpetersaurem Baryt zusetzt, und nun abwartet, ob sich nach dem Zeitraume von einigen Stunden ein Bodensatz darin erzeugt, der in zugesetzter Salpersäure nicht aufgelöst wird.

d) Die Verfälschung des Weins mit Branntwein, es sei weißer oder rother Wein, kann allein dadurch erforschet werden, daß man eine Portion des Weins in einer gläsernen Retorte der Destillation unterwirft, aber keinen größern Grad der Hitze als 70° Reaumur anwendet. War der Wein unverfälscht, so gehet bloß reines Wasser in die Vorlage über; war er aber mit Branntwein versetzt, so erscheint Weingeist in der Vorlage.

Vierte Abtheilung.

Verfälschung der Biere.

§. 1283.

Die Biere, welche so häufig genossen werden, machen einen ganz vorzüglichen Gegenstand der Gesundheitspolicei aus. Als Hauptpunkte kommen dabei in Betrachtung: 1) der erforderliche Gehalt an Alkohol; 2) der gehörige Gehalt an extraktiven Theilen und die davon abhängige specifische Dichtigkeit; 3) der gehörige Gehalt an Kohlenstoffsäure und der davon abhängende mussirende Geschmack; 4) die mögliche Verfälschung mit berauschenden und betäubenden Vegetabilien.

a) Der Gehalt an Alkohol in einem Biere kann nur allein durch die Destillation desselben ausgemittelt werden. Die Masse des Alkohols ist um so größer, je vollkommener die Gährung von statten gegangen ist. Das Destillat eines solchen Biers giebt den Gehalt des Alkohols durch das Alkoholimeter an.

b) Der Gehalt an gummigen und andern extraktiven Theilen in einem Biere bestimmt dessen nährende Kraft. Man erforscht ihn aus der specifischen Dichtigkeit desselben, nachdem man vorher das kohlenstoffsaure Gas durch Wärme verjagt hat.

c) Der Gehalt an Kohlenstoffsäure wird erforschet, wenn man das Bier aus einer pneumatisch-chemischen Geräthschaft destillirt, und das sich entwickelnde kohlenstoffsaure Gas über heißem Wasser auffängt. Diese Trennung kann mit der Destillation des Alkohols aus dem Biere gleich verbunden werden.

d) Die Verfälschung mit betäubenden Stoffen, als mit Ledum palustre, mit Menispermum Cocculus, mit Opium u. s. w. läßt sich allein durch Geruch und Geschmack beurtheilen.

§. 1284.

Das Bier ist ein zu allgemein gebräuchliches Getränk, als daß selbiges nicht einer ganz besondern Aufmerksamkeit in policeilicher Hinsicht werth seyn sollte. Es verdienen daher die Bierbrauereien, so wie die Bierschänkereien von Zeit zu Zeit aus diesem Gesichtspunkte untersucht zu werden. Ob man nicht giftige Pflanzen in selbigen vorräthig findet? Dieses verdient besonders beachtet zu werden.

Fünfte Abtheilung.

Die Verfälschung der Essige.

§. 1285.

Die Essige gehören, gleich den Weinen und den Bieren, zu den diätetischen Substanzen, die auf die Gesundheit der Menschen einen wichtigen Einfluß haben. Sie können einer zufälligen, so wie einer absichtlichen Verfälschung unterworfen seyn: sie machen daher einen Gegenstand der policeilichen Aufsicht aus.

§. 1286.

Die zufällige Verfälschung der Essige, mögen es Wein- oder Bieressige seyn, geschiehet gewöhnlich: 1) durch die Anwendung metallener Geräthe, als Eimer, Trichter, Maaße, Hähne u. s. w. die schlechterdings nicht geduldet werden dürfen. Alles muß dabei von Holz oder nicht glasurtem irdenem Zeuge seyn; höchstens können Maaße von reinem blei- und kupferfreiem Zinne zugelassen werden.

a) Der Gebrauch kupferner oder messingener Geräthe in den Essigbrauereien veranlasset nur zu leicht eine Auflösung derselben in der Essigsäure, wodurch der Essig vergiftet wird.

b) Um das Daseyn des Kupfers, des Zinks oder irgend eines andern Metalls in einem solchen Essig zu erforschen, ist es hinreichend, eine Lösung von blausaurem Kali hinein zu tröpfeln, welche, wenn überhaupt ein Niederschlag dadurch bewirkt wird, das Daseyn eines Metalls andeutet.

c) Bei dieser Prüfung bildet das Kupfer einen braunen, das Eisen einen blauen, das Zink und das Blei hingegen einen weißen Niederschlag.

d) Ein Essig, der von Metalltheilen völlig frei ist, erleidet durch das blausaure Kali gar keine Veränderung.

§. 1287.

Die absichtlichen Verfälschungen bestehen: 1) in der Beimengung von scharfen Vegetabilien; 2) in der Beimengung von Schwefelsäure oder von Salzsäure, wodurch schwache, wasserreiche Essige auf eine betrügerische Weise schärfer gemacht werden.

a) Die scharfen Vegetabilien, welche dem Essig beigesetzt zu werden pflegen, bestehen gewöhnlich in Bertramswurzel (Anthemis Pyrethrum); in den Fruchtkapseln vom spanischen Pfeffer (Capsicum annuum); und in der Rinde vom Seidelbast (Daphne Mezereum), die dem Essig eine brennende Schärfe ertheilen.

b) Um diese Verfälschung zu erforschen, sättiget man eine Portion des Essigs mit mildem Natron ganz genau, und dunstet dann die Flüssigkeit bis zum vierten Theil ab; welche, wenn eine solche Verfälschung statt gefunden hatte, einen scharfen brennenden Geschmack besitzt.

c) Das Daseyn der Schwefelsäure in dem Essig erforschet man, indem selbigem eine kleine Portion in Wasser gelöstes essigsaures Blei zugesetzt wird, wodurch sich sogleich ein weißer Niederschlag bildet. Wird dieser durch zugesetzte reine Salpetersäure wieder gelöst, so war der Essig rein; wird er nicht gelöst, so enthielt er Schwefelsäure eingemengt.

d) Das Daseyn der Salzsäure (auch des Kochsalzes) erforschet man durch einen Zusatz von in

Wasser gelöstem schwefelsauren Silber, welches einen weißen Niederschlag in käsigen Flocken bildet.

§. 1288.

Hat ein Essig sich bei der angeführten Prüfung durchaus rein und unverfälscht bewiesen, so muß nun noch seine Reichhaltigkeit an wahrer Essigsäure erforschet werden.

a) Um den Gehalt eines Essigs an wahrer Essigsäure zu erforschen, sättiget man 2 Loth derselben mit trocknem milden Kali. Ist der Essig von vorzüglicher Beschaffenheit, so werden 45, ist er von mittler Beschaffenheit, so werden 30, ist er von schlechter Beschaffenheit, so werden nur 25 Gran Kali dazu erfordert.

Sechste Abtheilung.

Verfälschung des Rauch- und Schnupftabacks.

§. 1289.

Rauch- und Schnupftaback werden von einer großen Anzahl Menschen aus allen Ständen so häufig gebraucht, daß der Einfluß derselben auf die Gesundheit von der größten Wichtigkeit ist. Unter welchen Umständen aber eine der Gesundheit nachtheilige Wirkung eintreten kann, dieses auszumitteln und die Nachtheile zu verhüten, ist Sache der Policei.

Erster Artikel.

Der Rauchtaback.

§. 1290.

Der Rauchtaback ist weit weniger einer der Ge-

sundheit nachtheiligen Verfälschung unterworfen, als der Schnupftaback, weil derselbe außer einer Befeuchtung mit in Wasser gelöstem Kochsalz nicht so wie der Schnupftaback mit Saucen zubereitet wird. Nur ein Mittel ist vermögend, ihn der Gesundheit nachtheilig zu machen, und dieses ist das Einpacken desselben in Blei, welches leicht von ihm angefressen, und beim Rauchen in Dämpfe aufgelöst wird, die dann, zum Nachtheil für die Gesundheit, eingesaugt werden.

a) Der nachtheiligen Wirkung des Bleies beim Rauchtaback könnte durchaus vorgebeugt werden, wenn man das Einpacken derselben in Blei ganz verwerfen, und an dessen Stelle sich des mit reinem Wachs getränkten Papiers bedienen wollte.

Zweiter Artikel.
Der Schnupftaback.

§. 1291.

Der Schnupftaback ist nur selten von solcher Art, daß er ohne Saucen dargestellt wird, die dazu bestimmt sind, eine Fermentation in seiner Grundmischung herbeizuführen, oder seinen Geruch zu verbessern; aber die Bestandtheile, welche diese Saucen enthalten, sind es insbesondere, wodurch er oft der Gesundheit sehr nachtheilig gemacht wird.

a) Schnupftabacke von feinen amerikanischen Blättern erhalten, außer einem Zusatz von gelöstem Kochsalz, keine andere Beimischung. Der eigenthümliche Geruch, wodurch dieselben sich auszeichnen, ist allein Folge eigener Stoffe, die durch eine in ihrem Innern erfolgende Fermenta-

tion erzeugt werden, worunter das Ammonium oben an stehet.

§. 1292.

Die durch Saucen zubereiteten Schnupftabacke können in saure und in alkalische unterschieden werden; eine dritte Abtheilung machen die wohlriechenden aus, die mit wohlriechenden Pflanzenstoffen versetzt sind.

a) Zu den alkalischen Tabacken bekommen die Saucen einen Zusatz von Salmiak und von Pottasche, nebst Kochsalz, so wie eine Infusion von Wacholderbeeren, von Galgantwurzeln mit Rosenwasser gemacht; auch wohl florentinische Violenwurzel u. s. w.

b) Zu den sauren Tabacken bekommen die Saucen Zusätze von Citronensaft, von Tamarinden, von Wein, von Essig, von Rosinen, von Zucker und von Honig, nebst verschiedenen wohlriechenden Mitteln, als Rosenwasser, Violenwurzel, Melilotenwasser, Zimmtwasser, und allemal einen Zusatz von Küchensalz.

c) Die schwarzen Tabacke erhalten ihre Farbe durch einen Zusatz von Eisenvitriol.

§. 1293.

Jene Beisätze sind sämmtlich von solcher Art, daß dadurch kein Nachtheil für die Gesundheit befürchtet werden darf. Dagegen verdienen in dieser Hinsicht besonders berücksichtigt zu werden: der Zusatz des Bleizuckers, des Spießglanzes und das Einpacken des Schnupftabacks in geslchlagenes Blei; sie sind

sämmtlich als höchst nachtheilig für die Gesundheit zu betrachten.

a) Der Bleizucker wird von den Tabacksfabrikanten oft angewendet, und zwar wird er durch zugesetzten Eisenvitriol entmischt, um durch seine Säure den Essig und andere saure Mittel zu ersparen: dadurch bildet sich aber in dem Taback schwefelsaures Blei, welches durch Resorbtion beim Gebrauche des Tabacks giftig wirkt.

b) Das gepulverte Spießglanz wird dem Schnupftaback in der Absicht zugesetzt, daß solches durch seine zarten Spitzen die Geruchsnerven reitzen soll. Es ist kein direktes Gift, kann aber mechanisch nachtheilig wirken.

c) Bei dem Einpacken des Schnupftabacks in Blei ist die Oxydation des Bleies nicht zu verhüten, es kann also überaus nachtheilig für die Gesundheit wirken.

d) Das Daseyn des Spießglanzes kann leicht erforschet werden, wenn man den Taback unter einer Lupe betrachtet, oder auch, wenn solcher unter ein Mikroskop gebracht wird.

e) Um das Blei darin auszumitteln, koche man ihn mit einer durch Wasser gemachten Lösung von mildem Kali, extrahire hierauf den ausgesüßten Rückstand mit Salpetersäure und setze der Extraktion aufgelöstes schwefelsaures Kali zu: da dann, falls Blei vorhanden war, solches als schwefelsaures Blei in Form eines schweren weißen Pulvers gefället wird.

Siebente Abtheilung.

Die Verunreinigung des Branntweins durch Kupfer.

§. 1294.

Der Branntwein ist ein Getränk, welches von der gemeinern Volksklasse sehr häufig genossen wird, durch dessen übermäßigen Genuß allein schon die Thätigkeit der Nerven abgespannt werden, und welches aus dem Grunde sehr nachtheilig auf die Gesundheit zurückwirken kann. Dieser Nachtheil wird aber um so größer, wenn derselbe, wie solches bei dem gemeinen Branntwein nicht selten der Fall ist, Gelegenheit findet, beim Durchgange durch die kupfernen Kühlgefäße mehr oder weniger Kupfer aufzulösen und sich dadurch mit essigsaurem Kupfer (Grünspan) zu beladen, das für den thierischen Organismus als ein direktes Gift betrachtet werden muß.

§. 1295.

Das Daseyn des Kupfers im Branntwein giebt sich oft durch eine grüne oder blaue Farbe desselben zu erkennen, und in diesem Fall bedarf derselbe gar keiner weitern Prüfung. Oft ist aber das Kupferoxyd durch die öligen Theile des Branntweins so sehr eingehüllet, daß selbiges nicht mehr durch das Ansehen wahrgenommen werden kann; und in diesem Fall muß solches durch Reagentien erforschet werden.

a) Um das Kupfer im Branntwein auszumitteln, ist es hinreichend, solchen mit dem vierten Theile seines Umfanges ätzenden Salmiakgeist zu vermengen, welcher darin eine dunkelblaue Farbe erzeugt.

b) Wird solcher mit einer durch Wasser gemachten Lösung von blausaurem Kali versetzt, so wird er, falls er Kupfer enthielt, braun gefärbt.

c) Um den Branntwein durchaus frei von Kupfertheilen zu erhalten, würde es nothwendig seyn, policeilich zu verordnen, das Weinen des Lutters allemal über Holzasche oder über Pottasche zu verrichten. In solchem Fall wird es hinreichend seyn, für jedes Quart Lutter 2 Loth Holzasche oder ein halb Quentchen Pottasche in die Weinblase zu werfen.

d) Jene Alkalien saugen die Säure und das Oel des Branntweins ein, und halten solche nebst dem Kupfer bei der Destillation zurück; der Branntwein erscheint dadurch nicht nur Kupferfrei, sondern auch klar und ungetrübt.

Achte Abtheilung.

Die ungesunde Wirkung der Sümpfe, Moräste und Kloaken.

§. 1296.

Sümpfe, Moräste und Kloaken bestehen gewöhnlich in vegetabilischen und animalischen Substanzen, die in Fäulniß begriffen sind. Sie hauchen unabänderlich stinkende Gasarten aus, und saugen Sauerstoffgas aus dem Dunstkreise ein. Sie üben also auf den Dunstkreis einen doppelt nachtheiligen Einfluß aus, wodurch sie auf die Gesundheit der Menschen nachtheilig zurück wirken müssen.

a) Die der Gesundheit nachtheiligen Gasarten, welche dadurch in den Dunstkreis übergeführt werden, beste-

bestehen in Kohlenwasserstoffgas, in Schwefelwasserstoffgas, in Phosphorwasserstoffgas und in Ammoniumgas, die sämmtlich die Atmosphäre durch stinkende Gerüche verpesten.

b) Am aller nachtheiligsten für die gesunde Beschaffenheit des Dunstkreises ist aber das Ausgießen der Nachteimer in die Ströme eines bewohnten Ortes; der Grund wird dadurch verschlämmt, und das Wasser, welches die Exkremente extrahirt, auf eine ekelhafte Weise verdorben. Es sollte ein solcher Uebelstand durchaus policeilich abgestellet werden.

§. 1297.

Eine gleiche Bewandniß hat es mit den sumpfigen Straßenrinnen, und den nicht gepflasterten Straßen, und mit den Pißwinkeln an den bewohnten Oertern, besonders in großen volkreichen Städten.

a) Die faulenden Materien in den Straßenrinnen kommen in der Wirkung mit den Kloaken überein.

b) Durch den faulenden Urin wird Ammoniumgas im Dunstkreise verbreitet, welches durch seine Zersetzung, in der Wechselwirkung mit dem Sauerstoffgase des Dunstkreises leicht Stickstoffoxydulgas erzeugt, das die Grundlage zur miasmatischen Konstitution der Atmosphäre darbieten kann.

Neunte Abtheilung.

Die bleihaltigen Glasuren der irdenen Küchengeräthe.

§. 1298.

Die gewöhnliche Glasur der irdenen Kochtöpfe wird aus Bleiglätte bereitet, die mit wenigem Lehm oder Sand vermengt, in einem durch Wasser zum Brei angeriebenen Zustande, auf die halbgahren Töpfe aufgetragen, und dann nach dem Trocknen eingebrannt wird. Sie ist daher leicht lösbar in sauren Flüssigkeiten, und erzeugt mit ihnen bleihaltige Salze, die, den Speisen beigemischt, als schleichende Gifte wirken, und mit der Zeit den Tod herbeiführen können. Die glasurten Töpfe machen daher einen sehr wichtigen Gegenstand der policeilichen Aufsicht aus.

a) Zu wünschen wäre es, daß gesetzlich verordnet werden möchte, nur allein eine gesunde Glasur, aus 5 Theilen kalcinirtem Natron und 9 Theilen Sand zusammen geschmolzen in Anwendung zu setzen.

b) So lange man sich aber noch mit der gemeinen Topfglasur begnügen muß, ist es nothwendig, sie von Zeit zu Zeit zu prüfen, und die zu schlecht befundenen Töpfe zu zerstören.

c) Um die Güte der Glasur zu prüfen, gieße man den Topf voll mit einem Gemenge von 1 Theil Weinessig und 24 Theilen Wasser, und lasse das Gemenge 24 Stunden lang an einem mäßig warmen Orte darin stehen. Zeigt nun das Fluidum durch die Prüfung mit der Hahnemannschen Weinprobe eine braune Farbe, dann hat

sich Blei aufgelöst, und die Glasur ist der Gesundheit gefährlich.

d) Sehr zu empfehlen ist es übrigens, jeden glasurten Topf vorher mit einer Auflösung von Küchensalz in Wasser ein Paar Stunden lang gut auszukochen, bevor er gebraucht wird, wodurch die lockern Theile von Bleiglas weggenommen werden.

Zehnte Abtheilung.

Nachtheiliger Einfluß einiger technischen Gewerbe.

§. 1299.

Zu den technischen Gewerben, welche einen mehr oder minder bedeutenden Einfluß auf die Gesundheit der Arbeiter auszuüben vermögend sind, gehören: 1) die Bleiweißfabriken; 2) die Spiegelmanufakturen; 3) die Töpfereien; 4) die Broncefabriken.

a) Bei den Bleiweißfabriken hauchen die Arbeiter gewöhnlich viel Bleioxyd ein, wodurch die Erzeugung der Bleikolik, einer der fürchterlichsten Krankheiten, unvermeidlich wird.

b) In den Belegeanstalten der Spiegelmanufakturen saugen die Arbeiter Quecksilber ein, so daß sie bis zur nachtheiligen und abzehrenden Salivation gebracht werden.

c) In den Töpfereien sind sie der Gefahr ausgesetzt Bleidünste einzusaugen, wodurch Bleikolik herbeigeführt werden kann.

d) In den Broncefabriken sind sie der nachthei-

ligen Einhauchung der Quecksilberdünste, wie in den Spiegelmanufakturen unterworfen.

§. 1300.

Von Seiten der Policei muß darauf gesehen werden, daß durch eine geschickte Anordnung der Arbeiten jener Art die Gefahr für die Gesundheit der Arbeiter abgestellt wird.

§. 1301.

Alle diejenigen Arbeiter, welche den vorher genannten Vergiftungen ausgesetzt sind, sollten angehalten werden, fleißig künstliche Schwefelbäder zu gebrauchen, die sich als vorzüglich wirksame Gegengifte beweisen.

Register.

(Die beigesetzten Zahlen zeigen die Paragraphen an.)

A.

Absüßen der Stärke, 1165.
Ackerboden, Gemengtheile, 525.
Ackererde s. Boden.
Ackerbaukunst, Einleitung, 519.
Ackerkrume, vollständigere Zergliederung, 708.
Ackerspergel, dessen Bestandtheile, 919.
Affinität, 28.
— einfache entmischende, 43.
— entmischende, zerlegende, 41.
— mischende oder zusammensetzende, 40.
— ruhende, 40.
— vorbereitende oder prädisponirende, 47.
— wechselseitige, entmischende, 44.
Agrikultur-Chemie, 579.
Ahornzucker, 1152. Darstellung desselben, 1154.
Alaun, 289.
Alkalien, 203; feuerbeständige, 228; flüchtiges, 230.
Alkohol, Bildung desselben, 1094 — 322.
— Verbrennen desselben, 328.
— und Säuren, 330.
Alkoholimeter, 325. Anm. 1095.
Ammonium, 229.
— ätzendes, 237.
Ammoniumgas, 238.
Ammonium, mildes, 236.
Animalien, Bestandtheile derselben, 391.
— einfachere Bestandtheile, 395.
Ankneten des Mehls zu Teig 1174.
Anziehung, chemische, 28. 36.
Aepfelsäure, 493.
Arak, 1068 a)
Asche, 1230.
— Auslaugen derselben, 1234.
— als Dünger, 752 d)

Asche, Gehalt an Pottasche, 1232.
Aschenbrennen, 1230.
Atmosphäre, s. Luft.
Aetzkali, 216.
Auflösung, 31.
Austreten der Stärke, 1164.

B.

Baggertorf, 1056. c)
Balsame, 347.
Baryt, 243.
— ätzender, 246.
— kohlenstoffsaurer, 244.
Bäume im gesunden und im kranken Zustande, 986.
— Saft derselben, 954.
Bestandtheile, chemische, 22.
— nächste, 279.
Bier, 1099.
— Arten desselben, 1121.
— Verfälschung desselben, 1283.
— Wartung desselben, 1123.
Bierbrauerei, 1099.
— Gebrechen bei derselben, 1120.
Bieressig, 1140.
— Gährung desselben, 1118.
Bittererde, 531 Anm.
Blätter, 952. b)
Blaueisenerde als Bestandtheile des Bodens, 570.
Blausäure, 511.
Bleiglasur der Töpfe, 1298.
Blitz, 313.
Blüthen, 952. c)
Blut, 417.
Blutkuchen, 418.
Blutlauge, 513.
Blutwasser, 941.
Boden, 520.
Boden; Bestimmung der faserigen und steinigen Beimengungen desselben, 692.
— Bestimmung des Wassergehalts in demselben, 691.
— chemische Untersuchung desselben, 687.
— chemische Untersuchung, oberflächliche, 691.
— chemische Untersuchung, vollständige, 708.
— physische Untersuchung, 660.
— Farbe, Geruch und Geschmack, 678.
— schwerer und leichter, 662.
— specifisches Gewicht desselben zu bestimmen, 663.
— Temperatur desselben, 681.
— unveränderliche Bestandtheile, 523.
— vollständige chemische Zergliederung desselben, 708.
— wasserhaltende Kraft desselben, 674.
— Zusammenhang desselben, 666.
Borsten, 432.
Branntwein, 1067, 1095, 322, 325. Anm.
— Arten desselben, 1068.
— Ausbeute desselben, 1077.
Branntweinblasen, 1089.
Branntweinbrennen, 1070.
Branntweinbrennerei; Geräthschaften zu derselben. 1086.
Branntwein aus Kartoffeln, 1078.
— Reinigung, stinkendes Oel desselben, 1096.

Branntwein aus Runkelrüben und Mohrrüben, 1085.
— Umwandlung des gemeinen in einem den Franzbranntwein ähnlichen, 1098.
— Verunreinigung durch Kupfer, 1294.
Brennen, 1000.
Brodbäckerei, 1171.
Brodbacken, 1182.
Brod, aus Kartoffeln, 1188.
— weißes, 1179.
Brunnenwasser, 1278.
Buchweizen, dessen Bestandtheile, 930.
Butter, 1199.
— Fabrikation derselben, 1199.

C.

Chemie, 1. 18.
— angewandte, 12.
— reine, 11.
Chemische Arbeiten; Zweck derselben, 55.
— Verrichtungen, 50.
Chlorine, 472.
— bewirkt Keimen des Samens, 779.
Chloringas, 470.
Cohäsion, 18, 20, 26.

D.

Dammerde, 581.
Dämpfe oder Dünste, 90.
Destillation, 91.
Dichtigkeit, specifische, einer Holzart zu bestimmen, 1002.
Donner, 314.
Dünger, 713, 742, 806, 818.
— animalischer, 747.
Dünger, gemengter; Hofmist, 751. Surrogate desselben, 753, 761.
— mineralischer, 752.
— — verschiedene Arten und Wirkung desselben, 806.
— vegetabilischer, 745. Wirkung desselben, 798, 819.
Düngsalz, 814.
Dunstkreis, 127.
Dur; Wirkung desselben, 814.

E.

Einmeischen des Malzschrotes, 1106.
— der Kartoffeln, 1083.
— und Stellen des geschrotenen Malzes zu Branntwein, 1073.
Eisen, als Bestandtheil des Bodens, 564.
Eisenoxyd, Bestimmung desselben im Ackerboden, 702.
Eisenoxydül und Eisenoxyd, als Bestandtheile des Bodens, 564.
Eisensand, als Bestandtheil des Bodens, 571.
Eisenvitriol als Bestandtheil des Bodens, 568.
— als Dünger, 752. a)
Eiweiß der Pflanzen, Eiweißstoff, 370.
— thierisches, 399.
Elektricität der Atmosphäre, 309.
Elemente, chemische, 63.
Erbsen, deren Bestandtheile, 860.
— deren Keimfeuchtigkeit, 864.

Erbsenkraut, grünes, 861.
Erbsen, reife, deren Asche, 866.
— reife, 865.
Erbsenschoten, grüne, 863.
Erden, 254.
— vorwaltende, im Waldboden; Einfluß auf die Pflanzen, 941.
Essig, 1132.
— Bestimmung der Güte desselben, 1145.
Essigbrauerei, 1132.
Essig, destillirter, 1147.
— Gebrauch desselben, 1149.
Essigsäure, 498.
Essig, Verfälschung desselben, 1285.
Euchloringas, 470.
Exkremente des Hornviehs, Analyse derselben, 724.
— von Hühnern und anderm Geflügel, 736.
— menschliche, 717.
— der Pferde, 733.
— der Schaafe, 741.
— der Schweine, 740.
— der Thiere, 433, 714.
Extraktivstoff, 351, 353.
— Prüfung der Pflanzen auf denselben, 983. Anm.

F.

Farbe des Bodens, 678.
— der Körper, 101.
Färben der Zeuge, 969.
Faser der Pflanzen, 385.
— der Thiere, 404.
Faserige und steinige Beimengung des Bodens, Bestimmung derselben, 692.
Fermentation des Biers; Erscheinung derselben, 1119.
Fett, 401.
Fettarten, concrete, 376.
Fettstoff, 376.
Feuer, 105.
Feuernährende Kraft irgend einer Holzart; deren Bestimmung, 997.
Flachs; Zubereitung desselben, 1217.
Flugsand, 562.
Flußwasser, 1280.
Forst-Chemie, 933.
Forstgewächse, nähere Bestandtheile derselben, 961.
— vorwaltende Bestandtheile, 965.
Franzbranntwein, 1068. c)
Fritte; Schmelzen derselben zu Glas, 1245.
— Zurichtung derselben, 1244.
Futterkräuter; Bestandtheile derselben, 915.

G.

Gährung, 284. Anm. 1067 a) 1163.
— erzeugt Alkohol, 1094.
— des Branntweins, 1074, 1094.
— des Biers, Direktion derselben, 1118.
— des angekneteten Mehls 1175.
Galle, 423.
Gallerte, 395.
Gallussäure, 382. Anm. 507.
— Prüfung der Pflanzen auf dieselbe, 967.
Gehirnmark, 425.

Gerbestoff; Bestimmung des Gehalts desselben in einer vegetabilischen Substanz, 1045. a)
— Prüfung der Pflanzen auf denselben, 381, 966, 976.
Gerste, Bestandtheile, 846.
— deren grüne Stengel, 847.
Gerstenkörner, reife, 851.
— unreife, 850.
Gerstenstroh, reifes, 848.
Geruch und Geschmack des Bodens, 680.
Getreidearten; deren Bestandtheile, 828.
Getreidebranntwein, 1069, 1077.
Getreideessig, 1140.
Gewicht, specifisches, des Bodens, 662.
Gewitter, 309.
Gewitterschlag, kalter und heißer, 315.
Glas; Abkühlen desselben, 1247.
Glasfritte, 1244.
Glas, grünes und weißes; Fabrikation desselben, 1239.
Glashäfen, 1242.
Glasmasse, geschmolzene; Verarbeiten derselben, 1246.
Glas; Materialien zu demselben, 1243.
Glasiren der Dachziegel, 1258.
Glimmersand, 561.
Grand, 560.
Grundbasis zu jeder Art Glas, 1240.
Grunderden, 524.
— Wirkung derselben auf den Humus, 625.
Grunderde; physische Wirkung desselben, 627.
Grundmischung der Körper, 2.
Gummi, 354.
— Prüfung auf denselben, 977. 978.
Gummiharz, 359.
Gyps, 650.
— Bestimmung desselben im Ackerboden, 712. a)
— als Dünger, 752. b) 814.
— Wirkung desselben, 814.

H.

Haare, 432.
Hafer, dessen Bestandtheile, 858.
Hagel, 305.
Halogengas, 470.
Hanf; Zubereitung desselben, 1217.
Harze, 345. Anm.
— der Pflanzen, 345.
— Prüfung der Pflanzen auf dieselben, 983.
Harz der Nadelhölzer, 1039.
— — — verschiedene Arten desselben, 1040.
Harz, Kolophonium und Pech; Verfertigung desselben, 1049.
Hefe, 1074.
— künstliche; Zubereitung derselben, 1128.
Helm der Branntweinblase oder Blasenkopf, 1090.
Hitze, 73.
Hohlglas, 1246.
Holz, 950, 997, 109.
— Bestimmung der feuernährenden Kraft desselben, 997.

Holz, trocken destillirt, 1012.
Holzsäure; deren Gewinnung und Benutzung, 1019.
Holz, specifische Dichtigkeit desselben, 1002.
Honigessig, 1139.
Hopfen, Zusatz zum Biere, 1111.
Horn, 432.
Humus, 581, 798.
— dessen Bestimmung, 703.
— Extraktivstoff desselben, auflöslicher, 598.
— — Bestimmung desselben im Ackerboden 712. a)
Humusgehalt, Bestimmung desselben im Ackerboden, 703.
Humus, oxydirter, 602.
— Bildung desselben, 713.
— saurer, 614, 1057.
— — Verbesserung desselben, 810.
— todter, unauflöslicher, 612.
— Bestimmung desselben im Ackerboden, 712. h)
— Wirkung der Grunderden und des Kalks auf denselben, 625.
Hydrothiongas, 175.

K.

Kali, 208.
— halbkohlensaures, 214.
— mildes, 214.
— reines, 216.
Kalk, 239.
— ätzender, 241.
— Auswahl desselben, 1262.
— als Bestandtheil des Bodens, 525.
Kalk, Bestimmung desselben im Ackerboden, 700, 712 g)
Kalkboden, 670.
Kalk, roher, Brennen desselben, 1264.
Kalkbrennerei, 1260.
Kalk, als Dünger, 752 a) 813.
— kohlenstoffsaurer, 240.
Kalkmergel, 575.
Kalkmörtel, 1267.
Kalk, reiner, 241.
— roher, 240, 527.
— salpetersaurer, im Ackerboden, 658.
— salzsaurer, Bestimmung desselben im Ackerboden, 712 e)
— schwefelsaurer, 650.
— Wirkung desselben bei der Vegetation, 530; auf den Humus, 629.
Kammeral-Chemie, 62.
Kampher, 343.
Kartoffelbranntwein Bereitung, 1078.
Kartoffeln, 877.
— gefrorene, 886.
— gekeimte, 895.
— gekochte, 892.
— große rothe, fürs Vieh, 883.
— Kochen derselb. 1081
— (Nieren), 884.
— Quetschen der gekochten, 1082.
Kartoffelnstärke, 1169.
Kartoffeln, Waschen derselben, 1080.
— weiße mit rother Schaale, 881.
— Zergliederung derselben, 877.

Käse, Bereitung desselben, 1203.
Keimen des Samens, 775.
Kienruß, 1041.
Kies, 560.
Kieselerde, 273.
— und Alkalien, 275 a)
— Bestimmung derselben im Ackerboden, 712 c)
Kieselfeuchtigkeit, 275 b)
Kieselsand, 555.
Klauen, 432.
Kleber, 367.
Klee, rother, Bestandtheile desselben, 917.
— weißer, Bestandtheile desselben, 918.
Kleesalz, Bereitung desselben, 1049.
Kleesäure, 495. Prüfung der Pflanzen auf selbige, 981.
Kley, 547.
Kleyboden, 668.
Knallgas, 144.
Knochen, 431.
Knochensubstanz, 408.
Kochen der tropfbaren Flüssigkeiten; Verdampfen derselben; Dünste, 89.
Kochsalz, 654.
— Bestimmung desselben im Ackerboden, 712 f)
— Wirkung auf die Vegetation, 654, 655.
Kohle, 146, 1016.
— Bestimmung der Menge derselben, welche ein gegebenes Gewicht Holz zu liefern vermag, 1007.
Kohlen, Gebrauch derselben, 1016.
Kohlenschwelerei, 1011.
Kohlen, verschiedene Arten derselben, 1016.
Kohlenstoff, 146.
— ist das eigentlich verbrennliche Wesen, 1007, 1009, 1018.
Kohlenoxyd, 151.
Kohlenwasserstoff, 155.
Kohlenstoffgehalt, Bestimmung desselben in irgend einer Art Kohle, 1009.
Kohlenstoffmasse, Bestimmung derselben in der Kohle, 1018.
Kohlenstoffsäure, 151, 443.
Kohlrübe, Bestandtheile derselben, 913.
Kolla, 367.
— in verschiedenen Weizenarten, 836.
Kolophonium, 1040 d)
Körper; Cohäsion derselben, 26.
— feuerfeste, schmelzbare, sublimirbare, 92, 93.
— deren Theile, 16.
Kovent, 1106 b)
Kraftmehl, s. Mehlstoff und Stärke.
Krankheit der Bäume, 988.
Krone der Bäume, 952.
Kuchen, 1179.
Küchengeräthe, irdene, bleihaltige Glasuren derselben, 1297.
Kühlgeräthe, 1092.
Kupfer im Branntwein, 1294.

L.

Lab, 1205.
Landwirthschaftliche Gewerbe, 1065.
Laubholz trocken destillirt, 1012. d)

Lauge, 1234.
— Versieden derselben, 1236.
Lehm, 265, 549.
Lehmboden, 669.
Letten, 552.
Leuchten des faulen Holzes, 995.
— der Körper, 95.
Lichtstoff und das Licht, 94.
Linsen, deren Bestandtheile, 868.
Lösung, 31.
Loheextrakt, Fabrikation desselben für die Lohgerbereien, 1044.
Luft, atmosphärische, 127.
— Verderbniß derselben, 1272.
Lutter, 1076.
— und Weinen der Kartoffelnmeische, 1084.
Luzerne, deren Bestandtheile, 916.
Lymphe, thierisches Eiweiß, 399.

M.

Magensaft, 424.
Mahlsand, 559.
Mais, Bestandtheile desselben, 927.
Malzen des Getreides, 1071, 1101.
Mangan, als Bestandtheil des Bodens, 572.
Mark der Bäume, 957.
Mehl des Getreides, Zergliederung desselben, 876.
Mehlstoff, 363.
Meische, 1073, 1083.
Meischbottiche, 1087.
Meischbottiche, verschlossene, 1088.
Meischwärmer oder Vorwärmer, 1091.
Membranen der Thiere, 432.
Mergel, 265, 573.
— als Dünger, 752 a) 811.
Mergelkalk, 577 b)
Mergel, Wirkung desselben, 811.
— Wirkung desselben auf dem Humus, 633, 646.
Metalle, 185.
— und Sauerstoff, 191.
— und Säuren, 195.
Metallische Elemente, 185.
Metalloxyde, 113, 192.
Metallstoffe, 185.
Meteore, wäßrige, 297.
Milch, 411. 1198.
Milchsäure, 415.
Milchzucker, 414.
Mischung, chemische, 30.
Mist, s. Dünger.
Mohrrübe, deren Bestandtheile, 906.
Molke, süße, 413.
— saure, 416.
Mörtel, 278, 1267.
Moor- oder Stichtorf, 1056 c)
Mucus, 420.

N.

Nadelholz, trocken destillirt, 1012 e)
Nadelhölzer geben beim Verkohlen Theer, 1022, 1026.
Nägel, 432.
Natron, 218.
— ätzendes, 227.
— mildes, 225.

Natron, salzsaures, 654.
— Scheidung desselben aus dem Küchensalze, 223.
Nebel, 297.

O.

Oberhaut der Bäume, 947.
Obstbranntwein, 1068.
Oele, ätherische, 335.
— — Bestimmung derselben in einer Pflanze, 972.
— fette, 376, 1191.
— Ausscheidung derselben, 1190.
— fette, Materialien zu denselben, 1189.
— Reinigung derselben, 1193.
Oelpflanzen, 1189.
Ohrenschmalz, 426.
Organische Geschöpfe entmischen das Licht, 96.
Ortstein, 569. Anm.
Osmazone, 407.

P.

Papiermergel, 573 d)
Papiertorf, 1056 a)
Pastinakwurzel, deren Bestandtheile, 907.
Pech, 1093.
— verschiedene Arten desselben, 1040 e) f)
Perlsand, 560.
Pflanzen, Bestandtheile derselben, 332.
— bei hohen Temperaturen, 387, 1013.
— Bestimmung der Asche und Pottasche, welche sie liefern, 1231.
Pflanzeneiweiß, 370.
Pflanzen erzeugen Erden, Alkalien, salzige und metallische Stoffe, 820.
Pflanzenfaser, 385.
Pflanzenharze, 345.
Pflanzenkörper, vollständige Zergliederung desselben, 971.
Pflanzen, nährende Mittel für dieselben, 820. 941.
— lebende, entwickeln Wärme, 955.
Pflanzenpathologie, 986.
Pflanzenphysiologie, 986.
Pflanzen, Prüfung derselben auf
Extraktivstoff, 983.
Gallussäure, 967, 981.
Gerbestoff, 966, 976, 979.
Gummi, 977.
Harz, 983.
Kleesäure, 981.
Pigmente, 968.
Säuren, 975.
Seifenstoff, 977, 980.
Phosphor, 158.
Phosphorige Säure, 483.
Phosphorsäure, 162, 479.
Phosphorsaures Eisen als Bestandtheil des Bodens, 569.
Phosphorstoff, 158.
Phosphorwasserstoff, 164.
Pigmente, 383.
Pottasche, 1228.
— rohe, Kalziniren derselben, 1237.
Pottaschensiederei, 1229.

Q.

Quellsand, 559.

R.

Rahm, 412, 1201.
Raseneisenstein, 569 g)
Rasentorf, 1056 b)
Rauchtaback, Verfälschung desselben, 1289.
Regen, 304.
Rinde, 948.
Roggen, dessen Bestandtheile, 843.
Rost auf der Gerste, 855.
Rösten des Flachses und Hanfs, 1219.
Roßkastanien, deren Bestandtheile, 924.
Rothfäule der Bäume, 993.
Rübenarten, Bestandtheile derselben, 901.
Rübe, schwedische, Bestandtheile derselben, 912.
— Wasser-, Bestandtheile derselben, 911.
Rum, 1068 b)
Runkelrübe, deren Bestandtheile, 903.
Runkelrübenzucker, 1155.

S.

Saft der Ahornbäume, Bestandtheile desselben, 959 a)
— der Birken, Bestandtheile desselben, 959 b)
— der Buche, Bestandtheile desselben, 959 d)
— der Hainbuche, Bestandtheile desselben, 959 e)
— der Nadelhölzer, Bestandtheile desselben, 959 f)
— der Rüster, Bestandtheile desselben, 959 c)
Salmiakgeist, 238.
Salpeterkalk, 658.
Salpetersäure, 460.
Salpetrige Säure; Salpeterhalbsäure, 464.
Salze, 514.
Salzige Theile, Bestimmung derselben im Ackerboden, 694.
Salzsäure, 464.
— oxydirte, 470.
Samenfeuchtigkeit des Menschen, 427.
Sand, 277.
— als Bestandtheil des Bodens, 555.
— dessen Wirkung auf den Humus, 627, 645.
— Bestimmung desselben in Ackerboden, 693.
Sandboden, 672.
Sandmergel, 580.
Saubohnen, deren Bestandtheile, 867.
Sauerstoff bewirkt Keimen des Samens, 777.
Sauerstoff, 106.
Sauerstoffgas, Gewinnung desselben, 114.
— wird von Vegetabilien exhalirt, 118.
Säuren, 435, 484, 504.
Säurebildung, 110.
Schleim, 361.
Schleimzucker, 375.
Schminkbohnen, deren Bestandtheile, 869.
Schnee, 306.
Schneewasser, 317.
Schnupftaback, 1291.
Schotengewächse, 910.
Schroten und Einmeischen des Weitzens zu Stärke, 1160.

Schroten und Extrahiren oder Meischen des Malzes zum Bier, 1106.
— des Getreides zu Branntwein, 1072.
Schwefel, 170.
Schwefelkies als Bestandtheil des Bodens, 567.
Schwefelmischungen, 456.
Schwefelsäure, 171, 452.
Schwefelsaurer Kalk, 650.
Schwefliche Säure, 171, 457.
Schwefelsaure Salze, 456.
Schwefelstoff, 168.
Schwefelwasserstoff, 174.
Schweiß, 429.
Sehnen der Thiere, 432.
Seife, 1207.
— Sieden derselben mit Soda, 1211.
— — der Talg-, mit Lauge, 1210.
— — der weichen oder Schmier-, 1212.
Seifensiederlauge, Zubereitung derselben, 1208.
Seifensiederei, 1207.
Seifenstoff, Prüfung auf denselben, 977, 351.
Semmel, 1179.
Soda, 220.
Spargel, dessen Bestandtheile, 932.
Speichel, 421.
Splint, 949.
Stamm der Bäume, 947.
Stärke, 363.
Stärkefabrikation, 1159.
— nach gewöhnlicher Art, 1160.
— nach neuer Art, 1168.
Stärke aus Kartoffeln, 1169.
— Trocknen derselben, 1167.
Stärkezucker, 1157.
Steinmergel, 573 c)
Stickstoff und Stickstoffgas, 121.
Stickstoffoxydül, 464 e)
Stoffe, gemischte, 279.
Strauchgewächse, 953.
Strontit, 249,
— ätzender, 252.
— kohlensaurer, 250.
Substanzen, gemischte, die durch Vereinigung der chemischen Elemente gebildet werden, 279.
Sümpfe, Moräste und Kloaken, ungesunde Wirkung derselben, 1296.
Sumpftorf, 1065.

T.

Taback, Rauch- und Schnupf-, Verfälschung desselben, 1289.
Tafelglas, 1246.
Talgseife, Sieden derselben mit Holz- oder Pottaschenlauge, 1210.
Talkerde, 257.
— als Bestandtheil des Bodens, 531.
— salzsaure, Bestimmung derselben im Ackerboden, 712 d)
Technische Gewerbe, nachtheiliger Einfluß von einigen, 1299.
Temperatur der Körper, 78.
— des Bodens, 681.
Terpenthin, 1031—1037.
— verschiedene Arten desselben, 1035.

Terpenthinöl, 1037.
Thau, 297.
Theer, 1026.
Theerofen, 1028.
Theerschwelerei, 1026.
Theile der Körper, 16.
— — — gleichartige, 17.
— — — ungleichartige, 19.
— — — Gemengtheile, 20.
— — — Mischungstheile, 22.
Thon, 263.
— verschiedene Arten, 542.
— als Bestandtheil des Bodens, 535.
— dessen Wirkung auf den Humus, 627, 642.
— Bestimmung desselben im Ackerboden, 706, 712.
Thonerde, 262.
— und Säuren, 268.
Thonmergel, 578.
Thon, Zubereitung desselben, 1251.
Thränenfeuchtigkeit, 428.
Töpferthon, 544.
Torf, 1052.
Torf, trocken destillirt, 1059.
— Bestandtheile desselben, 1058.
— als Dünger, 1052 a) 1057.
— Eintheilung desselben, 1056.
— Entstehung desselben, 1052, 1053.
— und Kalkmergel als Dünger, 764.
Torfasche, Zergliederung derselben, 1062, 1063.
Torfasche als Dünger, 1062 c)
Torfkohle, 1060, 1061.
— als Dünger, 1064.

U.

Urin, 430.

V.

Vegetabilien, nächste Bestandtheile derselben, 332, 828, 961.
Vegetation, 774, 820.
Verbrennen des Holzes, 998.
Vergleichung zwischen den Getreidearten und Hülsenfrüchten, 871.
Verkohlen des Holzes, 1011.
— — — im Ofen, 1021.
Vermodern organischer Körper, 771, 772 b)
Verrichtungen, chemische, 50.
— — Zweck derselben, 55.
Verwesung, 772.

W.

Wachsstoff, 379.
Wachsthum der Pflanzen, 788.
Waldboden, vorwaltende Bestandtheile desselben, 937.
— vorwaltende Erden und Einfluß derselben auf die darin wachsenden Pflanzen, 941.
Wärme, Kapacität der Körper für dieselbe, 86.
Wärmeleiter, 79.
Wärme, specifike, 87.

Wärme,

Wärme, Vertheilung derselben, 63.
Wärmestoff, 67.
Wasser, destillirtes, 318.
— — riechbares, 335.
Wassergehalt, dessen Bestimmung im Boden, 691.
Wasser, als keimbelebendes Mittel, 780.
Wasserhaltende Kraft eines Bodens, 674.
Wasser, reines, 316.
— weiches und hartes, 294.
— Verderbniß desselben, 1278.
Wasserstoff und Sauerstoff bilden Wasser, 136, 144, 286, 319,
— und Wasserstoffgas Gewinnung, 136, 139.
Weinblase, 1093.
Weine, Verfälschung derselben, 1281.
Weinen des Lutters, 1076.
Weinessig, 1135.
— künstlicher, 1138.
Weinstein, 486.
Weinsteinsäure, 486.
— Prüfung der Pflanzen auf selbige, 981.
Weißfäule der Bäume, 993.
Weizen, dessen Bestandtheile, 833.
— türkischer, s. Mais.
Wicke, narbonnische, deren Bestandtheile, 921.
— Futter-, grüne, 920.
Wolken, 298.
Wolle, 432.
Wollenwäscherei, 1213.
Wurzeln der Bäume, 946.
Würze des Biers, 1109.
— Stellen derselben mit Hefe,, 1113.
— Versetzung derselben mit Hopfen, 1111.

Z.

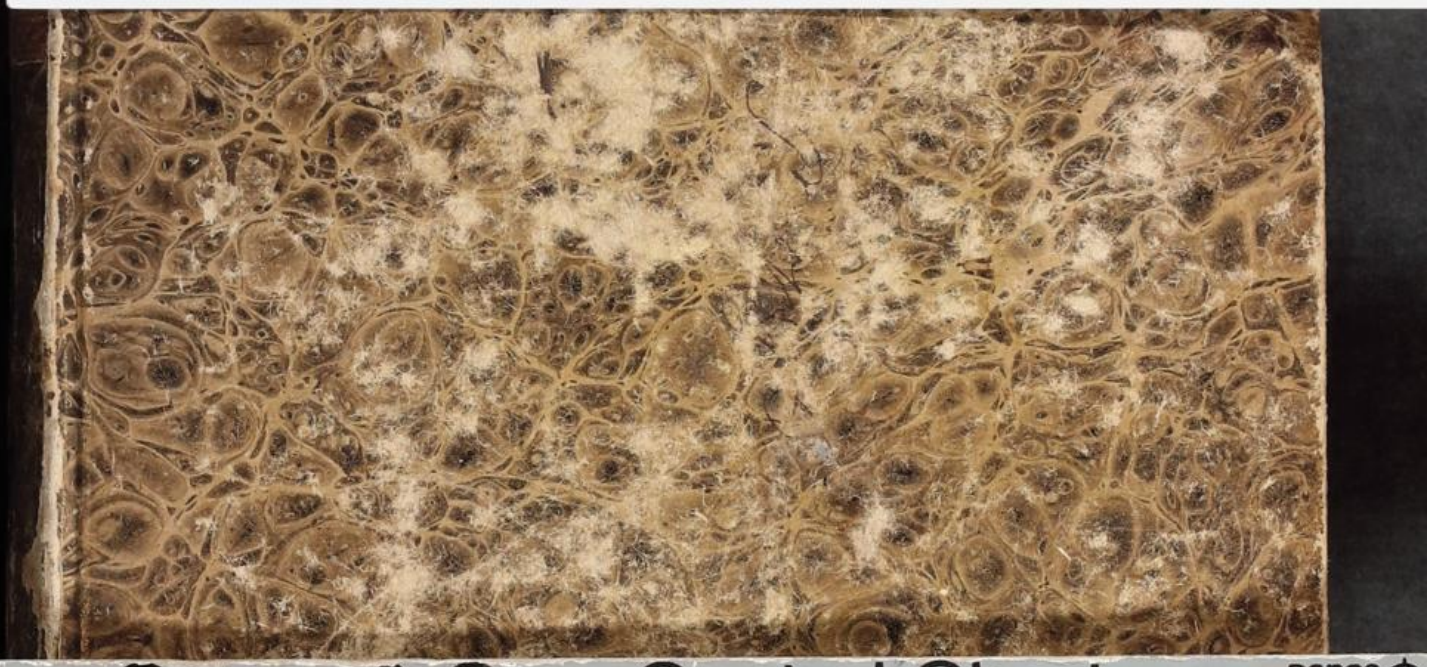
Zergliederung der Körper, 6.
— einer Mehlart, 876.
— eines Pflanzenkörpers, 971.
Ziegelbrennerei, 1248.
Ziegel, Brennen derselben, 1254.
Ziegel und Steine, Formen derselben, 1253.
Ziegelthon, 544.
— Auswahl desselben, 1250.
Zucker, 1150.
— aus Ahornbäumen, 1152.
Zuckerbranntwein, 1068 d)
Zucker, Fabrikation des inländischen, 1150.
Zuckerkartoffeln-, 885.
Zucker aus Runkelrüben, 1135
Zuckersäure, 496.
Zucker aus Stärke, 1157.
Zuckerstoffe, 372.
Zusammenhang der Gemengtheile des Bodens, 666.
Zweige der Bäume, 952 a)

Druckfehler.

S. 20. Z. 13. ist den Effect wegzustreichen.
— 26. — 2. von unten statt wedren lies werden.
— 26. — 2. v. u. ist statt sondern sie ꝛc. und erhöht ihre Temperatur zu setzen.
— 30. — 2. v. o. ist der Existenz wegzustreichen.
— 35. — 1. v. u. statt produktives Vermögen l. Bestreben.
— 40. — 2. v. o. statt Wärmestoff l. Wasserstoff.
— 43. — 1. v. u. hinter das ist zuzusetzen in der Kohle.
— 44. — 15. v. o. statt 67 l. 70.
— 44. — 16. — statt 33 l. 30.
— 47. — 9. — statt so wie l. und.
— 62. — 16. — statt sie l. es.
— 62. — 18. — statt der l. einer.
— 111. — 8. — st. nicht jene Eigenschaft l. sie nicht.
— 111. — 8. v. u. ist andern wegzustreichen.
— 151. — 6. v. o. statt zerfließbare l. an der Luft zerfließende.
— 152. — 4. v. o. statt kristall- l. kristallisirte.
— 176. — 16. — statt denn l. endlich.
— 176. — 9. v. u. statt Getraide l. Getreide.
— 176. — 1. — statt solche l. solcher.
— 178. — 6. v. o. statt Fläche l. Flächen.
— 192. — 5. — statt in l. im.
— 194. — 3. v. u. statt Eriphorum l. Eriophorum.
— 218. — 2. v. o. statt vorwaltenden l. vorhandenen.
— 227. — 9. v. u. statt befriedigen l. begnügen.
— 227. — 1. — statt ihn l. ihm.
— 228. — 3. v. o. statt indessen l. jedoch.
— 236. — 1. v. u. statt trocken düngbare l. trockne düngende.
— 245. — 7. v. o. statt billig l. füglich.
— 250. — 5. v. u. statt den l. dem.
— 251. — 3. — statt Gemengte l. gemengte.
— 253. — 13. — hinter Brassica fehlt oleracea, welches in der folgenden Zeile wegzustreichen. (Dieser Fehler befindet sich nur in wenigen Abdrücken.)

S. 254. Z. 17. v. o. statt Ackerspörgel l. Ackerspergel.
— 259. — 13. — statt der erstern l. dieser.
— 262. — 17. — ist den wegzustreichen.
— 265. — 2. — statt ward l. waren.
— 301. — 10. v. u. statt ausgesetzten l. angewandten.
— 317. — 7. v. o. statt Pupilionaceae l. Papilionaceae.
— 333. — 8. v. u. statt billig l. füglich.
— 334. — 3. — statt Holzsäme l. Holzsäure.
— 335. — 16. — statt im selbigen l. in selbigem.
— 342. — 1. v. o. statt der l. des.
— 342. — 8. — statt schmelzt l. schmilzt.
— 416. — 15. — statt onatus l. ovatus.
— 433. — 6. v. u. statt fremdweitigen l. fremdartigen.
— 433. — 1. v. u. statt um l. über.
— 444. — 11. v. o. ist beim Einmeischen wegzustreichen.
— 462. — 11. v. u. statt eingeteicht l. eingeteigt.
— 483. — 15. — statt Weinjährung l. Weingährung.
— 533. — 3. v. o. statt von l. an.

674.



Colour & Grey Control Chart
Danes Picta
Blue
Cyan
Green
Yellow
Red
Magenta
White
Grey 1
Grey 2
Grey 3
Grey 4
Black