

Thaer - Bibliothek



KARTOFFELBAU

VON

H. WERNER

Dritte Auflage

Band
28.

à Bd.
2 1/2 Mk

VERLAGSBUCHHANDLUNG PAUL PAREY IN BERLIN.

Jeder Band
einzeln käuflich.

THAER-BIBLIOTHEK

Preis des Bandes
In Leinen geb. 2 M. 50 Pf.

Ackerbau und Düngerwesen.

- Urbarmachung und Verbesserung des Bodens von Ök.-Rat Dr. R. Buerstenbinder. 3. Auflage.
 Praktische Bodenkunde von Dr. A. Nowacki, Professor in Zürich. 4. Auflage.
 Käufliche Düngestoffe von Dr. A. Rümpler in Breslau. 13. Auflage.
 Anwendung künstlicher Düngemittel von Geheimrat Professor Dr. Paul Wagner in Darmstadt. 4. Auflage.
 Wolff's praktische Düngerlehre. 4. Auflage.
 Wolff's Anleitung zur chem. Untersuchung landw. Stoffe. 4. Auflage.

Pflanzenbau.

- Tabaksbau von A. Freiherrn von Babo in Klosterneuburg. 3. Auflage.
 Wiesen- und Weidenbau von Dr. F. Burgtorf, Direktor in Herford. 4. Auflage.
 Feldholzzucht, Korbweidenkultur etc. von R. Fischer in Berlin.
 Hopfenbau von C. Fruwirth, Professor in Hohenheim. Gekrönte Preisschrift.
 Anbau der Hülsenfrüchte von C. Fruwirth, Professor in Hohenheim.
 Braugerste von H. Heine. Gekrönte Preisschrift.
 Lupinen- und Serradellabau von Kette-Jassen und König-Zörnigall. *Thaer* 9. Auflage.
 Rübenbau von Knauer auf Gröbers bei Halle a. S. 7. Auflage.
 Flachsbau und Verarbeitung von R. Kuhnert in Marburg. *2415* 3. Auflage.
 Landw. Futterbau von Dr. William Loebe-Leipzig. 4. Auflage.
 Rationeller Futterbau von Dr. F. G. Stebler in Zürich. 4. Auflage.
 Samen und Saat von Dr. William Loebe-Leipzig.
 Ernährung der landw. Kulturpflanzen von Dr. Ad. Mayer, Prof. in Wageningen. 2. Auflage.
 Getreidebau von Dr. A. Nowacki, Professor in Zürich. Gekrönte Preisschrift. 3. Auflage.
 Risler's Weizenbau. Herausgegeben von Amtsrat Dr. W. Rimpau in Schlanstedt. 3. Auflage.
 Kartoffelbau von Geheimrat Dr. H. Werner, Professor in Berlin. 3. Auflage.
 Krankheiten der landw. Nutzpflanzen von Professor Dr. Wolf. 2. Auflage.
 Forstkulturen von Urff, Kgl. Forstmeister in Neuhaus bei Berlinchen. 2. Auflage.

Tierzucht und Fütterungslehre.

- Berlepsch' Bienenzucht. Bearbeitet von G. Lehzen in Hannover. 4. Auflage.
 Zoologie für Landwirte von Dr. J. Ritzema Bos, Professor in Amsterdam. 2. Auflage.
 Rindviehzucht von Dr. V. Funk, Direktor in Zoppot. 4. Auflage.
 Wirtschaftsfeinde aus dem Tierreich von Dr. G. von Hayek, Professor in Wien.
 May's Schweinezucht. Bearbeitet von E. Meyer-Friedrichswerth. 4. Auflage.
 Bakterienkunde für Landwirte von Dr. W. Migula in Karlsruhe.
 Pribyl's Geflügelzucht, neubearbeitet von Oberstleutnant a. D. Sabel in Trier. 4. Auflage.
 Wolff's landwirtschaftliche Fütterungslehre. 7. Auflage.

Betrieb.

- Birnbaum's landw. Taxationslehre. 2. Auflage.
 Landw. Betriebslehre von Geheimrat Dr. Freiherr v. d. Goltz, Professor in Poppelsdorf.
 Landw. Buchführung von Geheimrat Dr. Freih. v. d. Goltz, Prof. in Poppelsdorf. 8. Auflage.
 Langenthal's Geschichte d. Landwirtschaft bearb. v. Michelsen u. Nedderich 3. Auflage.
 Rechtsbeistand des Landwirts von M. Löwenherz, Amtsgerichtsrat in Köln. 2. Auflage.
 An- und Verkaufs Genossenschaften von H. v. Mendel, Landesökonomierat in Halle.
 Das Schriftwerk des Landwirts von C. Petri in Hohenwestedt. 2. Auflage.
 Wirtschaftsdirektion d. Landgutes von Geh.-Rat Dr. A. Thaer, Prof. in Giessen. 3. Auflage.

Baukunde.

- Ziegelei von Ziegelei-Ingenieur O. Bock in Berlin. 2. Auflage.
 Kalk-Sand-Pisébau von Baurat F. Engel. Bearbeitet von H. Hotop. 4. Auflage.
 Pferdestall (Bau und Einrichtung) von Baurat F. Engel in Berlin. 2. Auflage.
 Engel's Viehstall (Bau u. Einrichtung) neubearb. von Direktor G. Meyer in Kattowitz. 3. Auflage.
 Bauernhof (Anlage und Einrichtung) von G. Jaspers, Generalsekretär in Osnabrück.
 Schubert's ldw. Baukunde. Neubearb. v. Reg.-Baumeister G. Meyer in Buxtehude. 6. Auflage.
 Geflügelställe (Bau und Einrichtung) von Architekt A. Schubert in Höxter.
 Kalk-, Gips- und Zementfabrikation von H. Stegmann in Braunschweig.

Zu beziehen durch jede Buchhandlung.

Jeder Band
einzeln käuflich.

THAER-BIBLIOTHEK

Preis des Bandes
in Leinen geb. 2 M. 50 Pf.

Landwirtschaftliche Gewerbe.

- Apfelweinbereitung von Dr. Ernst Kramer in Klagenfurt
 Bierbrauerei von Dr. C. J. Lintner, Professor in München. 2. Auflage.
 Milchwirtschaft von Dr. William Loebe in Leipzig. 2. Auflage.
 Anleitung zum Brennereibetrieb von Geh.-Rat Prof. Dr. Maercker in Halle a. S. 2. Auflage.
 Die Milch und ihre Produkte von A. Otto in Halle a. S.
 Stärkefabrikation von Dr. F. Stohmann, Professor an der Universität in Leipzig.

Kulturtechnik, Maschinenkunde, Ingenieurwesen.

- Der Petersensche Wiesenbau von Dr. E. Fuchs in Kappeln.
 Landw. Plan- und Situationszeichnen von H. Kutscher in Hohenwestedt.
 Behandlung der Lokomobilen von Professor Paul Lazar in Budapest.
 Perels' Ratgeber bei der Wahl landw. Geräte und Maschinen. 7. Auflage.
 Schubert's landw. Rechenwesen. Bearb. von H. Kutscher in Hohenwestedt. 4. Auflage.
 Dynamite von Isidor Trauzl, Ingenieur in Wien.
 Be- und Entwässerung der Äcker und Wiesen von Ök.-Rat L. Vincent. 4. Auflage.
 Feldmessen und Nivellieren von Dr. A. Wüst, Professor in Halle. 4. Auflage.
 Der Landwirt als Kulturingenieur von Fr. Zajiček, Professor in Mödling.

Veterinärwesen.

- Englischer Hufbeschlagn von H. Behrens, Lehrschmied in Rostock. 2. Auflage.
 Eingeweidewürmer der Haussäugetiere von Dr. J. Dewitz in Berlin.
 Heilungs- und Tierarzneimittellehre von F. Flemming, Grossh. Tierarzt in Lübz.
 Physiologie und Pathologie der Haussäugetiere von F. Flemming, Tierarzt in Lübz.
 Innere Krankheiten der Idw. Haussäugetiere von F. Grosswendt, Kgl. Oberrossarzt.
 Gesundheitspflege der landw. Haussäugetiere von Med.-Rat Prof. Dr. Johne in Dresden.
 Landw. Giftlehre von Dr. G. Müller, Professor in Dresden.
 Der kranke Hund von Dr. G. Müller, Professor in Dresden.
 Der gesunde Hund von Dr. G. Müller, Professor in Dresden.
 Beschlagkunde von Dr. A. von Rueff in Stuttgart.
 Äussere Krankheiten der Idw. Haussäugetiere von E. Zorn, Kgl. Korpsrossarzt.
 Geburtshilfe von Amtstierarzt Tapken in Varel. 2. Auflage.

Jagd, Sport und Fischerei.

- Künstliche Fischzucht von M. von dem Borne auf Berneuchen. 4. Auflage.
 Süswasserfischerei von M. von dem Borne auf Berneuchen.
 Teichwirtschaft von M. von dem Borne auf Berneuchen. 4. Auflage.
 Goedde's Fasanenzucht. Bearbeitet von Fasanenjäger Staffel in Fürstenwald. 3. Auflage.
 Die Jagd und ihr Betrieb von A. Goedde, Herzogl. Jägermeister in Coburg. 2. Auflage.
 Jagd-, Hof- und Schäferhunde von Leutnant Schlotfeldt in Hannover.
 Ratgeber beim Pferdekauf von Stallmeister B. Schoenbeck in Höxter. 2. Auflage.
 Widersetzlichkeiten des Pferdes von Stallmeister B. Schoenbeck in Höxter.
 Reiten und Fahren von Major R. Schoenbeck in Berlin. 3. Auflage.

Gartenbau.

- Gehölzzucht von J. Hartwig, Grossherzogl. Hofgarteninspektor in Weimar. 2. Auflage.
 Gewächshäuser von J. Hartwig, Grossherzogl. Hofgarteninspektor in Weimar. 2. Auflage.
 Weinbau von Ph. Held, Gartenbau-Inspektor in Hohenheim.
 Meyer's Immerwährender Gartenkalender. 3. Auflage.
 Obstbau von R. Noack, Grossherzogl. Hofgarteninspektor in Darmstadt. 3. Auflage.
 Gartenblumen (Zucht und Pflege) von Th. Rümpler, General-Sekretär in Erfurt. 2. Auflage.
 Rümpler's Zimmergärtnerei. Bearbeitet von W. Mönkemeyer in Leipzig. 3. Auflage.
 Obstbaumkrankheiten von Professor Dr. Paul Sorauer in Proskau.
 Gärtnerische Veredlungskunst von O. Teichert. Bearbeitet von Fintelmann. 3. Auflage.
 Gemüsebau von B. von Uslar in Hannover. 3. Auflage.

Zu beziehen durch jede Buchhandlung.

Landwirtschaftliche Unterrichtsbücher.

- Ackerbau** von Direktor Dr. Droysen-Herford und Direktor Dr. Gisevius-Dahme. Vierte Auflage. Mit 175 Textabbildungen. Geb., Preis 1 M. 60 Pf.
- Ackerbaulehre** von H. Biedenkopf, Landw.-Lehrer in Chemnitz. Mit 33 Textabbildungen. Geb., Preis 1 M. 40 Pf.
- Düngerlehre** von Direktor A. Conradi in Hohenwestedt. Preis 60 Pf.
- Grundzüge der Agrikulturchemie** von Dr. Otto. Mit 44 Textabb. Geb., Preis 4 M.
- Bodenkunde** von Direktor A. Wirtz in Odenkirchen. Preis 50 Pf.
- Bodenkunde** von Dr. W. Lilienthal, Lehrer in Schönberg. Mit 6 Textabbild. Geb., Preis 1 M.
- Mineralogie u. Gesteinslehre** von V. Uhrmann, Direktor der landw. Schule in Annaberg i. S. Zweite Auflage. Mit 26 Textabbildungen. Geb., Preis 1 M.
- Pflanzenbau** von Direktor Dr. Birnbaum. Vierte Auflage, bearbeitet von Direktor Dr. Gisevius in Dahme. Mit 217 Textabbildungen. Geb., Preis 1 M. 60 Pf.
- Wiesenbau** von H. Kutscher. Zweite Auflage. Mit 67 Textabbild. Geb., Preis 1 M. 20 Pf.
- Lehrbuch d. Botanik** für Landwirtschaftsschulen und andere höhere Lehranstalten von Oberlehrer Dr. G. Meyer in Dahme. Mit 285 Textabbildungen. Geb., Preis 2 M.
- Leitfaden der Botanik** von Dr. G. Meyer, Oberlehrer in Dahme. Mit 248 Textabb. Geb., Preis 1 M. 50 Pf.
- Viehzucht** von Prof. V. Patzig. Vierte Auflage. Mit 107 Textabb. Geb., Preis 1 M. 60 Pf.
- Fütterungslehre** von Direktor A. Conradi. Zweite Auflage. Geb., Preis 1 M. 20 Pf.
- Bau und Leben** der landwirtschaftl. Haussäugetiere von Dr. E. Laur in Brugg. Mit 91 Textabbildungen und 5 Tafeln. Zweite Auflage. Geb., Preis 1 M. 20 Pf.
- Wirtschaftsbetrieb** von Dr. P. Gabler, Lehrer in Eldena. Kart., Preis 1 M. 20 Pf.
- Betriebslehre** von Direktor A. Conradi in Hohenwestedt. Zweite Aufl. Geb., Preis 1 M.
- Wirtschaftslehre** von Direktor Dr. V. Funk in Zoppot. Vierte Auflage. Geb., Preis 1 M.
- Taxationslehre** von C. Petri, Lehrer in Hohenwestedt. Geb., Preis 1 M. 60 Pf.
- Betriebseinrichtung** kleinerer Wirtschaften v. Ök.-Rat Dr. Salfeld in Lingen. Preis 60 Pf.
- Landw. Betriebslehre** von Dr. B. Roth in Chemnitz. Vierte Aufl. Geb., Preis 1 M. 40 Pf.
- Landmanns Buchführung** von Dr. H. Clausen, Direktor in Heide. Geb., Preis 1 M. 20 Pf.
- Selbstverwaltungsämter**, Vorbereitung für staatliche und kommunale. Von C. Petri, Lehrer in Hohenwestedt. Zweite Auflage. Geb., Preis 1 M. 20 Pf.
- Rechenbuch** für niedere u. mittlere landw. Lehranstalten von L. Lemke, Lehrer in Stargard. I. Teil. Zweite Aufl. Geb., Preis 1 M. 40 Pf. II. Teil. Mit 112 Textabb. Geb., Preis 2 M. Lösungen (für beide Teile). Preis 1 M.
- Rechenbuch** für Ackerbauschulen und landw. Winterschulen von P. Knak, Lehrer in Wittstock. Zweite Auflage. Geb., Preis 1 M. 20 Pf. Lösungen. Preis 1 M.
- Geometrie, Feldmessen u. Nivellieren** von H. Kutscher, Lehrer in Hohenwestedt. Zweite Auflage. Mit 161 Textabbildungen. Geb., Preis 1 M. 40 Pf.
- Geometrie der Ebene** von Prof. L. Bosse in Dahme und Prof. H. Müller in Eldena. Mit 200 Textabbildungen. Geb., Preis 1 M. 20 Pf.
- Stereometrie** von Prof. L. Bosse und Prof. H. Müller. Mit 30 Textabbildungen. Preis 50 Pf.
- Algebra** von Prof. L. Bosse in Dahme u. Prof. H. Müller in Eldena. Preis 1 M. 80 Pf.
- Feldmess- und Nivellierkunde und Drainieren** von Chr. Nielsen, Oberlehrer in Varel. Zweite Auflage. Mit 3 Tafeln und 102 Textabbildungen. Geb., Preis 2 M.
- Physik** von M. Hollmann, Oberlehrer. Dritte Aufl. Mit 152 Textabb. Geb., Preis 1 M. 30 Pf.
- Lehrbuch der Physik** von Dr. Lautenschläger in Samter. Geb., Preis 2 M. 80 Pf.
- Chemie** von P. J. Murzel, Direktor in St. Wendel. Zweite Auflage. Geb., Preis 1 M. 20 Pf.
- Chemie** von A. Maas, Lehrer in Wittstock. Zweite Aufl. Mit 10 Textab. Geb., Preis 1 M. 80 Pf.
- Chemie** für Ackerbau- u. landw. Winter-Schulen von W. Wellershaus, Landwirtschaftslehrer. I. Teil: Anorganische Chemie. Preis 50 Pf. II. Teil: Organische Chemie. Preis 50 Pf.
- Meyer's Forstwirtschaft**. Zweite Aufl., bearb. v. Oberförster Berlin. Geb., Preis 1 M. 20 Pf.
- Obst- u. Gemüsebau** von Otto Nattermüller. Zweite Auflage. Mit 71 Textabbildungen. Geb., Preis 1 M. 60 Pf.
- Deutsche Gedichte**, herausgeg. von Dr. R. Schultz in Marggrabowa. Geb., Preis 2 M.
- Deutsches Lesebuch** für Ackerbauschulen, landw. Winterschulen und ländl. Fortbildungsschulen v. M. Hollmann in Thorn u. P. Knak in Wittstock. Zweite Aufl. Geb., Preis 2 M.
- Lehr- u. Lesebuch** für ländl. Fortbildungsschulen. Herausgegeben v. Deissmann u. a. Zweite Auflage. Geb., Preis 2 M.

Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung
an der Justus Liebig-Hochschule
Giessen, Ludwigstr. 23

Walter Dix
Thaer
2415

Der Kartoffelbau

nach seinem jetzigen rationellen Standpunkte.

Von

Dr. Hugo Werner,

Professor der Landwirtschaft an der Kgl. landw. Hochschule zu Berlin.



Dritte, neubearbeitete Auflage.

Berlin.

Verlagsbuchhandlung Paul Parey.

Verlag für Landwirtschaft, Gartenbau und Forstwesen.

SW., Hedemannstraße 10.

1895.

THE NATIONAL ANTHROPOLOGICAL ARCHIVES

These records are the property of the Smithsonian Institution and are loaned to the National Anthropological Archives for the purpose of providing access to the records of the Bureau of American Ethnology and the Bureau of Prisons. The records are to be used for research and educational purposes only and are not to be reproduced, distributed, or otherwise made available to the public without the express written permission of the Smithsonian Institution.



Smithsonian Institution
National Anthropological Archives
Washington, D. C.

Vorwort zur ersten Auflage.

Unzweifelhaft ist die Kartoffelkultur für Deutschland von überaus großer Wichtigkeit, weshalb dem rationellen Anbau der Kartoffel ein ganz besonderer Wert beizulegen ist. Aus diesem Grunde bin ich bei der Abfassung des vorliegenden Buches von dem Gesichtspunkte ausgegangen, alles nur erreichbare Material über Kartoffelkultur zu sammeln und nach kritischer Sichtung desselben, sowie nach Ausfüllung einzelner Lücken, durch Zusammenstellung dieses Materials in Verbindung mit meinen Erfahrungen, ein Gesamtbild der rationellen Kartoffelkultur zu geben. Ferner bestimmte mich zur Abfassung des Buches der Umstand, daß beim Erscheinen meines Handbuchs über Futterbau vielfach betont und als Mangel angesehen wurde, daß der Kartoffelbau nicht in dasselbe aufgenommen worden sei.

Poppelsdorf, im Januar 1876.

Vorwort zur dritten Auflage.

In neuester Zeit ist vieles über Kartoffelbau gearbeitet worden, sodaß das Buch für die dritte Auflage eine erhebliche Umarbeitung erfahren mußte, wobei jedoch der Standpunkt der Praxis noch mehr als in der zweiten Auflage gewahrt wurde.

Berlin, im Mai 1895.

Der Verfasser.

Inhalt.

	Seite
Einleitung	1
Beschreibung der Abarten und Sorten	7
Die biologischen Verhältnisse der Kartoffelpflanze	35
Krankheiten der Kartoffeln	62
Pilzkrankheiten	66
Tierische Feinde	82
Klima	88
Boden	90
Düngung	92
Fruchtfolge	110
Bodenbearbeitung	117
Kulturmethoden	119
Pfllege	150
Ernte	160
Aufbewahrung	170
Erträge und Verwertung der Kartoffeln	182

Einleitung.

Die Heimat der Kartoffel ist unzweifelhaft Süd-Amerika und zwar scheint sie hier in den für Mais zu kalten Gegenden des Inca-Reiches (Peru) als Ersatz desselben zur Nahrung gedient zu haben; darauf deutet, daß sich nach Cieza (Cronica cap. 100) die Feier der Feste in den Gebirgsprovinzen, wie in Callao, immer nach der Saat und Ernte der Papas (Kartoffeln) richtete. Ferner führt Molina an, sie wachse in Chile beinahe auf allen Feldern wild, sei klein, habe einen bitteren Geschmack und heiße bei den Indianern „Maglia“. Humboldt glaubt, daß letztere die Stammpflanze der kultivierten Kartoffel sei und diese sich von Chile aus über Peru und Quito bis auf die Hochebene von Bogota verbreitet habe.

Auch Darwin fand noch weiter nach Süden, auf den Chonosinseln, eine wilde Kartoffel häufig, welche nach ihm mit der kultivierten Kartoffel eine größere Ähnlichkeit besitzen soll als die Maglia.

Tschudi dagegen, der sie in Peru auf den Hügelreihen unfern der Küste wild gefunden haben will, glaubt, daß hier ebenso gut wie in Chile ihr ursprüngliches Vaterland sei und daß die alten Peruaner sie nicht aus dem Süden, sondern von ihren Bergen zum Anbau auf günstigerem Terrain bezogen haben.

Später, und zwar wahrscheinlich erst nach dem Erscheinen der Europäer in Amerika, scheint sich die Kartoffel, wie aus den Untersuchungen Humboldt's zu schließen, längs der Andenkette

nach Mexiko und von dort weiter nach Nord-Carolina und Virginien verbreitet zu haben.

Die Einführung der Kartoffeln nach Europa ist nun höchst wahrscheinlich auf zwei verschiedenen Wegen erfolgt.

Als die Spanier Peru und Chile (1525—1543) eroberten, fanden sie hier die Kartoffeln angebaut vor, und zweifelsohne gelangten davon zwischen 1560 und 1570 nach Spanien, wo sie, wie Bowles angiebt, zuerst in der Provinz Galizien gebaut wurden. Von hier nahmen sie ihren Weg nach Portugal und durch den Italiener Redi*) 1564 nach Italien. In letzterem Lande waren sie denn auch in den 1580er Jahren schon soweit bekannt, daß ein Verwandter des päpstlichen Legaten dem Präfecten von Mons in Belgien Philip von Sivry, Herrn von Wallenheim, einige Knollen senden konnte, mit welchen dieser Anbauversuche unternahm und 1588 an Charles de l'Écluse (latinisiert Clusius), dem Vorsteher der kaiserl. Gärten in Wien, zwei Knollen, sowie 1589 einen blühenden Kartoffelzweig sandte.

Caspar Bauhin erhielt 1590 von dem Breslauer Arzt Dr. Lorenz Scholz, der sie angeblich seit 1587 in seinem Garten baute, Abbildungen von Kartoffelpflanzen zugesandt, worauf hin er ihr den wissenschaftlichen Namen *Solanum tuberosum esculentum* beilegte und in seinem *Phytopinx* 1596 eine Beschreibung, sowie im *Prodromus* eine Abbildung lieferte.

Auf dem zweiten Wege, nämlich aus Virginien, gelangte 1586 die Kartoffel nach England, über welche Einführung zahlreiche Irrtümer verbreitet sind, welche von Rodiczky in seiner Biographie der Kartoffel (Wien 1878), zu berichtigen sucht, indem er sich über diese Einführung, wie folgt äußert:

Bekanntlich bringt man die Einführung der Kartoffeln nach England mit dem Sklavenhändler John Hawkins in Beziehung, welcher 1565 im Hafen von Santa Fé Kartoffeln als Schiffsprovision eingeladen und bei seiner Heimkunft die Knollen im Hafen von Halifax ausgefrachtet habe, wo sie verschleppt wurden. Diese

*) Vgl. J. D. Krünig, Encyclop. 35, pag. 232.

Erzählung entbehrt jedoch der geschichtlichen Belege, und ein Gleiches gilt von der Behauptung, daß der Admiral Sir Francis Drake 1580 Kartoffeln nach London mitgebracht habe.

Auf der noch vorhandenen Speisekarte des Festessens, welches Drake am 4. April 1581 der Königin Elisabeth zu Ehren veranstaltete, sind keine Kartoffeln aufgeführt, wohl aber die süße Batate (*Batatas edulis*), welche wohl zur Verwechslung mit der Kartoffel die Veranlassung gab.

Nebst Hawkins und Drake wird auch dem Kolonisateur von Virginien, Sir Walter Raleigh, die Einführung im Jahre 1584 zugeschrieben.

Auch gedenkt man einer zweiten Einführung durch Raleigh im Jahre 1610 und sogar einer dritten nach Irland 1623, obwohl derselbe 1618 im Tower enthauptet wurde. Dagegen ist bezeugt, (De Bry's „Collection of Voyage“ Vol. I p. 17), daß der Mathematiker Thomas Herriot, ein Teilnehmer an der Entdeckungsreise Raleigh's, die Kartoffel aus Virginien 1586 nach England einführte und auf's Deutlichste beschrieb.

Auch der englische Botaniker John Gerard erhielt nicht von Drake, sondern aus Virginien Kartoffeln, die er 1597 in seinem „Herbal“ abbildete und beschrieb.

Was Deutschland anbetrifft, so wissen wir bereits, daß die Kartoffel von dem Arzt Dr. Scholz angeblich schon um 1587 angebaut wurde; auch besaß Joachim Camerarius 1588 Kartoffeln in seinem Garten zu Nürnberg und 1595 Graf von Helfstein in seinem Garten zu Wisentsteig.

Um diese Zeit war die Kartoffel nach Caspar Schwenkfelder auch in Schlesien ziemlich gewöhnlich und wurde, in der Asche geröstet, verzehrt.

Olivier de Serres spricht in seinem *Théâtre d'Agric. et Ménage de champs* 1604 von der „Cartoufle“ als einer kürzlich aus der Schweiz nach der Dauphiné gebrachten Pflanze. Bald darauf 1616 erschienen sie auf der königlichen Tafel in den Tuilerien.

Im Elsaß begann der Anbau um 1623. Nach Toskana

wurde sie 1625 durch Karmelitermönche aus Spanien gebracht, und während des dreißigjährigen Krieges soll sie durch einen niederländischen Offizier in Böhmen eingeführt worden sein.

Die Kartoffelkultur begann in Lothringen und Lyonnaise um 1630, in Westfalen und Niedersachsen um 1640, in Braunschweig um 1647, und in demselben Jahre führte sie Hans Rogler aus Selb im Voigtlande ein, und im Berliner Lustgarten baute sie 1651 der große Kurfürst an. Nach Ungarn gelangte sie durch aus Deutschland heimkehrende Studenten um 1654.

Florinus kennt den Kartoffelbau schon 1702 um Nürnberg. Nach Württemberg wurden die Kartoffeln zuerst 1710 durch Antoine Seignoret, einen Waldenser, gebracht, und nach Sachsen 1717 durch den General-Lieutenant von Milkau aus Brabant. 1726 kamen die Kartoffeln nach Schweden, 1730 nach der Schweiz und 1737 nach Finnland. Die Pfälzer scheinen 1720 den Kartoffelbau nach Preußen verpflanzt zu haben. Berlin war einer der ersten Orte, in dessen Nähe 1738 die Kartoffeln zuerst im Großen zur menschlichen Nahrung angebaut wurden. Friedrich Wilhelm I. schenkte nämlich einem Krankenhause, der Charité, Land, unter der Bedingung, für Arme und Kranke darauf Kartoffeln zu bauen.

Eine allgemeinere Verbreitung fand ihr Anbau in Deutschland jedoch erst durch die Hungersnot von 1745 und durch die Anstrengungen, welche Friedrich II. zu ihrer weiteren Verbreitung machte. Leider wurden die von ihm angeordneten Anbauversuche nur mit dem größten Widerstreben, namentlich in Pommern, in Angriff genommen, so daß eigentlich erst die Teuerungen von 1771 und 72 alle Vorurteile nachhaltig beseitigten, und seit dieser Zeit begann sie, hauptsächlich auf den leichten Sandböden, eine vollständige Umänderung des landwirtschaftlichen Betriebes anzubahnen.

Seit dieser Zeit hat der Kartoffelbau gewaltig an Ausdehnung gewonnen, wie dies schon seine derzeitige Verbreitung im deutschen Reich beweist, denn zufolge statistischer Nachweise betrug die Anbaufläche im Jahre 1893 3037366,4 ha (5,6 pCt.

der angebauten Fläche), welche durchschnittlich 32,3 Millionen Tonnen (646 Millionen Zentner) Kartoffeln, also 10,63 Tonnen (212,6 Ztr.) p. ha aufbringen.

Die Neigung zur Vermehrung des Kartoffelbaues zeigt sich im deutschen Reich sehr stark ausgesprochen, denn im Jahre 1883 betrug die Anbaufläche nur 2907400 ha (5,4 pCt. der Gesamtfläche).

Darauf, daß die Kartoffel in der Ernährung der Bevölkerung im deutschen Reich eine viel bedeutendere Rolle als in anderen Ländern spielt, weist der Umstand hin, daß das ihr im Verhältnis zur Bevölkerungszahl gewidmete Areal viel größer ist, als in den anderen Ländern. Nun ist allerdings die Branntweinbrennerei aus Kartoffeln bei uns auch ausgedehnter als in anderen Staaten, aber sie nimmt doch nur einen geringen Teil der Kartoffelernte in Anspruch, (1892 von 27,99 Millionen Tonnen Ernte nur 2,11 Millionen Tonnen oder 7,5 pCt. zur Branntweinproduktion u. s. w.) Die Thatsache bleibt daher bestehen, daß für die sehr große Ausdehnung des Kartoffelareals der größere Eß-Verbrauch der Kartoffelfrucht seitens der deutschen Bevölkerung den Anlaß giebt. — Sehen wir den deutschen Anbau auf je 1000 Einwohner (61,4 ha) als Vergleichseinheit, so finden wir, daß im Jahre 1893 der Anbau der Kartoffeln in Italien nur $\frac{1}{10}$, in Großbritannien und Irland nur $\frac{2}{10}$, in den Vereinigten Staaten nur $\frac{3}{10}$, in Ungarn und Rußland nur $\frac{5}{10}$, in Frankreich nur $\frac{6}{10}$ und in Oesterreich nur $\frac{8}{10}$ pCt. so groß war, als im deutschen Reich.

Die Anfänge der Kartoffelbrennerei gehen zurück bis in die Mitte des 18. Jahrhunderts und bestand schon zu Ende desselben eine recht ausgedehnte Litteratur.

In der von Gottfried Erich Rosenthal im Jahre 1795 herausgegebenen, bei Friedr. Nicolai in Berlin und Stettin verlegten „Litteratur der Technologie“ sind folgende Werke und Abhandlungen über Kartoffelbrennerei verzeichnet: 1. Nic. Müllers freundschaftl. Belehrung an seine Landsleute, über die leichteste und sicherste Art aus Kartoffeln einen recht guten Branntwein

zu gewinnen; mit Kupf. 8. Nürnberg, bey Kaw. 1792.
2. K. W. Fiedler, über die Methode aus Kürbissen und Kartoffeln Brandtwein zu brennen; nebst Beschreibung einer Quetschmaschine und Mühlenzeichnung, mit 1 Kupf. 4. Erfurt, bey Keyser 1792.

Gleichzeitig mit der Kartoffelbrennerei scheint auch die Kartoffelstärkesabrikation entstanden zu sein, wenigstens hat Friedrich II. bereits im Jahre 1765 eine Kammerverordnung an sämtliche Landräthe erlassen, die Fabrikation zu fördern und vorzuschlagen, wie die Acciseabgabe von solcher Stärke gegen die von Weizen einzurichten sei.

Die Kartoffel.

Solanum tuberosum L.

Syn: Amerikanische Heimat: Pogni (Chile) Papas (Peru).
Deutschland: Kartoffel, stammt höchst wahrscheinlich von Tartuffi, im Diminutiv Tartuffoli, zufolge ihrer Ähnlichkeit mit den Trüffeln, daraus bildeten sich weiter Tartuffeln, Erdtuffeln, Toffeln, Tuffen, Töffelchen.

Die Bezeichnung „Erdapfel“, welche in Sachsen, Schlesien, Pommern gewöhnlich, läßt sich wohl auf das französische „Pomme de terre“ zurückführen.

In Österreich wird sie Erdbirne, Grundbirne, Werdlbirn genannt, woraus durch Korumpierung das ungarische Kompér, Kolompér, das slavische Krumpir und das unter Ungarn und Slovaken gebräuchliche Krumpfli, Krumplicska entstand.

Fernere Bezeichnungen sind: Knollen, Nudeln, Knollnudeln, Potacken.

Niederländisch: Aardappel.

Französisch: Pomme de terre, Patate.

Englisch: Potato, Batatas.

Italienisch: Tartufo.

Spanisch: Patata.

Böhmisch: Brambory (korrumpiert aus Brandenburger!)

Im milden Klima ist die Kartoffel ausdauernd, dringt jedoch der Frost bis zu den Knollen, so erfrieren sie. Stengel krautartig; Blätter unpaarig, gefiedert, Blättchen ungleich, abwechselnd, klein; Blumenkrone 5 winklig, weiß, lila oder violett; Staubbeutel gelb; Frucht zweifächrige Beere. Der Erdstamm Knollen tragend. Blüte: Juni und Juli; Reife: August, September und Oktober.

Bekanntlich gedeiht nun die Kartoffel unter den verschiedensten klimatischen und Bodenverhältnissen, und die Sorten, insbesondere, wenn nicht allzuweit von einander entfernt, angebaut, kreuzen sich sehr leicht mit einander, so daß es nicht schwer hält, neue

Formen zu erzielen, zumal, wenn zur künstlichen Züchtung, welche man in neuester Zeit zur Erzeugung wertvoller, den landwirtschaftlichen Verhältnissen entsprechende Sorten anwendet, geschritten wird. Demnach sind die Bedingungen für die Bildung neuer Varietäten und Sorten bei der Kartoffel ungemein günstige, weshalb es auch nicht wunder nehmen kann, wenn sich ihre Zahl maßlos vermehrt, und sich bei näherer Prüfung ein beträchtlicher Teil der Sorten als wirtschaftlich unbrauchbar erweist.

Da nun der Landwirt aus der großen Zahl der vorhandenen und vielgepriesenen Sorten kaum noch im Stande ist, die für seine Verhältnisse passendsten auszuwählen und ihm vielfach schlechte Sorten in die Hände fallen, so sind wir wohl zu dem Ausspruch berechtigt, daß die Ertragsverminderung der Kartoffeln, über welche vielfach geklagt wird, nicht allein durch die Kartoffelkrankheit und unrationelle Kultur der Kartoffel herbeigeführt ist, sondern daß auch die große Zahl der verbreiteten, qualitativ und quantitativ wenig befriedigenden Kartoffelsorten einen großen Teil der Schuld trägt; denn nächst angemessener Bestellungsweise und genügendem Kraftzustande des Bodens entscheidet über den Ertrag nach Quantität und Qualität ganz besonders die rechte Wahl der Sorte, weil die Trockensubstanzmenge, der Stärkegehalt, die Widerstandsfähigkeit gegen die Kartoffelkrankheit der Hauptsache nach von der Sorte abhängig sind.

Alljährlich werden neue Kartoffelsorten auf den Markt geworfen, von denen nur verhältnismäßig wenige sich einbürgern und die meisten sehr bald wieder verschwinden, daher ein unausgesetzter Wechsel der Sorten stattfindet. Einige empfehlenswerte Sorten werden wir weiter unten eingehend besprechen, wozu ich jedoch bemerke, daß sowohl der Knollenertrag als auch der Stärkegehalt der einzelnen Sorten durch Klima, Boden, Düngung, Kulturart wesentlich beeinflusst wird. Aus welchen Gründen es nicht möglich ist, ohne die Verhältnisse im konkreten Falle zu kennen, bestimmte Kartoffelsorten zu empfehlen, und können deshalb die bei der Beschreibung der einzelnen Sorten von uns gemachten Ertragsangaben nur bedingungsweise gelten.

Die von uns zur Kultur zu empfehlenden Sorten sind dem-

gemäß nur solche, die sich im allgemeinen als wertvoll herausgestellt haben; während sich die Brauchbarkeit einer Sorte im konkreten Falle nur durch den Versuch feststellen läßt.

Der Stärkegehalt der Kartoffelsorten läßt sich ohne chemische Analyse annähernd feststellen durch a) den Krockerschen Kartoffelprober, b) den Areometer von Keller, c) die Feskafche Kartoffelwage (Balkenwage), d) die Kartoffelwage (Federwage) von Hurzig, e) die Kartoffelwage von Reimann, welche letztere wohl die sichersten Ergebnisse liefert.

Varietäten:

A. *Solanum tuberosum corniforme* Alfd.

Hornkartoffeln.

Knolle hornartig-spiß, lang und meist etwas gekrümmt, glatt, flachaugig; Fleisch zart, wohlchmeckend, beim Kochen meist feifig.

Bemerkenswerte Sorten dieser Varietät sind:

Blaue Hornkartoffel.

Knolle: klein, rotblau mit dunkleren Flecken; Fleisch weiß mit blauem Ring; das getriebene Keimauge violett; Augen flach; Nabel flach. Kraut: niedrig, hellgrün, kleinblättrig; Frühkartoffel; Salatkartoffel.

Ertrag in Poppelsdorf 1874 auf Lehmboden 9993 kg pro Hektar.

Ziegenhorn.

Knolle: klein, blaugrau, rauhschalig; Fleisch gelb mit blauem Ring; das getriebene Auge violett; Augen flach; Nabel flach. Kraut: niedrig; Frühkartoffel; Salatkartoffel.

B. *Solanum tuberosum oculosum* Alfd.,

Schuppenkartoffel.

Augen tief; Blattfissen dick; Knolle einem Tannenzapfen ähnlich, klein; Geschmack gut.

Roter und gelber Tannenzapfen.

Knolle: lang, klein, gelb oder rot; Fleisch weiß; Augen tief. Kraut: ziemlich hoch; mittelfrüh. Feine Speisefartoffel. 1873 zeigten sich in Boppelsdorf 58,3 pCt. franke Knollen, erkrankt also sehr leicht.

C. Solanum tuberosum flavum Alfd., gelbe Kartoffel.

Knollen gelb, rundlich bis lang.

a) Frühkartoffeln.

Juli = Kartoffel.

Knolle: weißschalig, nierenförmig; Fleisch gelb; Augen und Nabel flach. Kraut: groß, sich früh entwickelnd; Blüte violett. Reift im Juli; Ertragsfähigkeit auf gutem Boden groß. Gehört zu den besten Speisefartoffeln und verbindet Schönheit mit Wohlgeschmack.

Züchter: Paulsen, Nassengrund bei Blomberg.

Es ernteten pro Hektar:

	Knollen	Stärke
Schirmer-Neuhaus 1894:	15 500 kg	13,9 pCt. = 2154 kg
Heine-Hadmersleben (3jähr. Durchschnitt auf Rübenboden.)	17 200 „	14,5 „ = 2494 „

Zwickauer-Frühe.

Knolle: weiß, rund; Fleisch fein, gelb; Augen flach. Kraut: mittelhoch, aufrecht-buschig, Blüte zeitig abfallend.

Reife: Mitte August.

Beachtenswerte Speisefartoffel mit mittlerem Stärkegehalt, aber hohen Erträgen.

Züchter: W. Richter, Zwickau.

Heine-Hadmersleben erntete p. ha im 5jährigen Durchschnitt: 18650 kg Knollen mit 17,7 pCt. Stärke = 3301 kg Stärke.

Lange Sechswochenkartoffel.

Knolle: lang, Querschnitt rund, unter Mittelgröße, gelblich; rauhschalig; Fleisch gelb; Augen und Nabel flach; das getriebene Auge violett. Kraut: niedrig. Gute Speisefartoffel.

Bresee's prolific.

Syn.: Kopsel's weiße Rosen.

Knolle: länglich (Längsdurchmesser 7,6 cm 1. und 2. Querdurchmesser 5,4 cm) groß; Schale hellgelb, glatt; Fleisch fein, weißgelb; Augen sehr flach; Keime grün mit rötlichen Punkten. Kraut: mittelhoch, auf bindigem Boden 50—60 cm, auf Sand 25—30 cm hoch. Blüte: weiß.

Reifezeit: Ende August, Anfang September. Ertrag hoch, Qualität in feuchten Jahren mäßig, in trockenen recht gut.

1877/79 Proskau, Durchschnitt von 6 Ernten: — 17620 kg pro Hektar, Stärkeertrag 3078—3667 kg, Stärkegehalt 15,53 bis 18,2 pCt.

Das Durchschnittsgewicht großer Knollen schwankte je nach dem Jahrgang zwischen 34 und 92,5 g, das der kleinen zwischen 12,1 und 18,7 g, der Prozentsatz der franken zwischen 1,55 und 4,8 pCt.

Liefert meist nur große und mittelgroße Knollen und ist zur Ausfuhr nach England beliebt.

Züchter: Bresee.

b) Mittelfrühe Kartoffeln.

Frühe Massengrunder.

Knolle: meist rundlich, doch auch länglich, mittelgroß, oft klein (Längsdurchmesser 5,5 cm, 1. Querdurchmesser 4 cm, 2. Querdurchmesser 3,5 cm); Schale weißgelb mit rötlichem Anflug; Fleisch weißlich-gelb; Keime rot. Kraut: üppig. Blüte: violett.

Reifezeit: Anfang September.

Ist eine der stärkereichsten mittelfrühen Sorten und besaß im

Durchschnitt von 3 Jahren 19,05 pCt. Stärke (Heine, Emersleben.)
 1885 erntete Heine-Emersleben auf normalem Rübenboden
 29274 kg Knollen, 6476 kg Stärke pro Hektar.
 Züchter: Paulsen, Nassengrund bei Blomberg.

Professor Delbrück.

Knolle: weißschalig rund; Fleisch weiß; Augen flach. Kraut:
 aufrecht, dunkelgrün; Blütendolde groß, violett.

Ertrag hoch. Heine-Hadmersleben erzielte auf normalem
 Rübenboden im Durchschnitt von 4 Jahren p. ha: 22450 kg
 Knollen, mit 17,9 pCt. Stärke = 4018 kg.

Züchter: Richter, Zwickau. Neuere Züchtung.

Mühlhäufer.

Syn: Frühe Zucker.

Knolle: gelblich-weiß, kaum mittelgroß, rundlich; Fleisch gelb.

Ziemlich früh reifend, aber nicht widerstandsfähig. Beliebte
 feine Speisefartoffel. Auf humosem Lehmboden wurden 15774 kg
 Knollen mit 15,45 pCt. Stärke geerntet.

Schneerose.

Knolle: weiß, rund, Augen sehr flach, Form gefällig; Fleisch
 weiß. Kraut: kräftig.

Züchter: Richter, Zwickau.

Eine der vorzüglichsten Speisefartoffeln für geringe und
 geringste Sand- und selbst Kiesböden, entschieden die genügsamste
 und anspruchslofeste unter allen bekannt gewordenen ertragreicheren
 Sorten. Heine-Hadmersleben erzielte im Durchschnitt von
 16 Jahren p. ha: 21800 kg Knollen mit 16,6 pCt. Stärke
 = 3619 kg.

c) Mittelspäte Kartoffelsorten.

Anderßen.

Knolle: plattrund, mittelgroß; Schale gelbgrau, rauh;
 Fleisch gelblich-weiß; Augen flach, sehr zahlreich am Kronenteil,
 sehr spärlich am Nabelteil auftretend; Keime schön rosa.

Kraut: sehr lang, grün. Sehr widerstandsfähig gegen die Kartoffelkrankheit. Sehr ertragreiche Speise- und Brennerei-Kartoffel, welche sich auch für ein rauhes Klima und Sandboden eignet.

Alkohol.

Knolle: rund, mittelgroß (Längsdurchmesser 4 cm, 1. Querdurchmesser 4,2 cm, 2. 3,7 cm); Schale gelb; Fleisch gelblichweiß; Augen ziemlich tief; Keime gelb. Kraut: mittelkräftig.

Ernteertrag und Stärkegehalt hoch; wohlgeschmeckend.

		kg Stärke		Stärkegehalt
				in pCt.
1878	Proskau, sandiger Lehm	32000	6282 kg	19,63
1879	" " "	22250	3999 "	18,16
1880	Poppelsdorf, " "	34375	7012 "	20,40
1885	Emersleben, Rübenboden "	24310	5524 "	22,72

In Proskau betragen die kleinen Kartoffeln im Durchschnitt 12,5—19,98 pCt., und wogen die großen 28,4—40 g, die kleinen 14,4—18,7 g. Die Anzahl der franken machte 4,65 pCt. aus. Vorzügliche Brennerei- und Speisefartoffel.

Juwel.

Knolle: weiß, plattrund, ziemlich groß; Augen flach; Fleisch weiß. Kraut: sehr üppig.

Diese Sorte ist eine ältere Züchtung Richter's.

Die deutsche Kartoffel-Kultur-Station berichtet über folgende Erträge p. ha.

1892	=	24892 kg Knollen	18,77 pCt.	=	4685 kg Stärke
1893	=	27356 " "	18,93 "	=	5179 " "
1894	=	27431 " "	18,81 "	=	5090 " "

Demnach sind sehr gleichmäßige und sehr hohe Erträge, sowohl in nassen wie trocknen Jahren, erzielt worden. Diese gute Speisefartoffel scheint der Pilzkrankheit wenig, jedoch stärker dem Schorf unterworfen zu sein.

Richter's Imperator.

Syn.: Welfersdorfer, Amtsrichter, Dr. von Eckenbrecher.

Knolle: länglich und etwas glatt, meist groß oder sehr groß; Schale gelblich-weiß, mattblauäugig, rauh; Fleisch weiß; Kraut: im Stengel stark, doch letztere nicht zahlreich, auf Lehmböden bis 90 cm hoch.

Diese hervorragende Sorte wird von der „deutschen Kartoffel-Kultur-Station“ *) als Standardkartoffel, da sie seit vielen Jahren sich auf gleicher Höhe der Anbauwürdigkeit erhalten hat, angebaut. Dieselbe brachte in den Versuchsjahren folgende Durchschnitts-Erträge 1888/93 in kg pro ha:—

24854 kg Knollen mit 18,45 pCt., also im ganzen 4572 kg Stärke.

Richter's Imperator ist eine hoch ertragreiche Kartoffel, welche auch als Stärkeproducent einen hohen Rang einnimmt.

Gegen Schorf scheint diese Sorte sehr widerstandsfähig zu sein, weniger gegen die Kartoffelkrankheit. Trotz der Größe ist sie eine gute Speisefartoffel und eine der besten Züchtungen Richter's in Zwickau. Der Berichterstatter der D. Kart.-Kult.-St., Dr. von Eckenbrecher, berichtet über diese Sorte wie folgt:**) „Würde auch ‚Richter's Imperator‘ in dem letzten Versuchsjahre sowohl im Knollen- als im Stärkeertrage von mehreren anderen Sorten übertroffen, so bleibt doch im allgemeinen das früher über sie abgegebene Gesamturteil bestehen, wonach sie als eine hochertragreiche, sowohl für Fabrik- als für Speisewecke sehr brauchbare Kartoffel anzusehen ist, deren Ertragsfähigkeit, da sie ziemlich gleichmäßig in sehr nassen wie in sehr trockenen Jahren hervorragend hohe Erträge lieferte, verhältnismäßig wenig von Witterungsverhältnissen abhängig zu sein scheint.“

In der That scheint diese Sorte für alle nicht zu schweren Böden vorzüglich geeignet zu sein.

Professor Maercker.

Knollen: rundlich-platt, weißschalig, Augen flach, bläulich-schimmernd. Fleisch: weiß; Kraut: mittelhoch; Blüte: lila.

*) Bezeichnung für die Folge: „D. Kart.-Kult.-St.“

***) Anbauversuche der D. Kart.-Kult.-St. im Jahre 1893.

Im allgemeinen ist diese neue Züchtung Richter's, mit welcher derselbe eine würdige Nachfolgerin für seinen Imperator geschaffen hat, demselben außerordentlich ähnlich, nur ist anscheinend diese neue Sorte besser im Ertrage, in der Haltbarkeit, sowie in der Widerstandsfähigkeit, gegen die Krankheit. Dr. von Eckenbrecher berichtet: „Wir sahen sie 1893 mit einem Durchschnitts-Ertrage von 28474 kg p. ha an der Spitze aller angebauten Sorten und sie überragt damit das Jahresmittel um 5368 kg und die durchschnittliche Ernte der ertragreichsten Sorte um nahezu 10000 kg. Besonders bemerkenswert erscheint es, daß sie fast auf allen Versuchsfeldern sich sehr lohnend erwiesen hat, so daß ihrem Maximalertrage von 39760 kg ein Minimalertrag von immer noch 23920 kg gegenübersteht.

Über das sonstige Verhalten ist zu berichten, daß sie unter allen Sorten die geringste Menge kranker Knollen und wenig Schorf zeigte.

Demnach ist diese Sorte als eine vorzügliche Fabrik-, gute Speise- und Dauerkartoffel anzusehen.

Minister Dr. von Lucius.

Knolle: rundlich, weißgelblich, groß, tiefäugig; Kraut: stark, ziemlich hoch; Blüte: helllila.

Nach dem Bericht der D. Kart.-Kult.-St. erbrachte diese Sorte im Durchschnitt von 3 Jahren 24105 kg Knollen mit dem hohen Stärkegehalt von 19,67 pSt., also einen mittleren Stärkeertrag von 4769 kg p. ha. Der Ertrag ist ein gleichmäßiger und recht hoher, immer über dem Jahresmittel stehender gewesen, obwohl sehr trockne und nasse Jahre wechselten, sie wurde nur von demjenigen einiger weniger Sorten übertroffen. Gegen Schorf scheint sie nicht sehr widerstandsfähig zu sein, mehr gegen die Krankheit. Die Haltbarkeit kann als eine ziemlich gute angesprochen werden.

Diese neue Züchtung Richter's ist als Speise- und Fabrikkartoffel hoch beachtenswert; nur die Augen liegen etwas tief.

Saxonia.

Knolle: gelblich=weiß, oval, gut geformt; Augen flach, wenig zahlreich; Fleisch weiß.

Die neue Züchtung Richter's, welche auf der D. Kart.=Kult.=St. 1891 zum ersten Mal geprüft wurde, zählte zu den ertragreicheren der angebauten Sorten, blieb dann aber in den beiden folgenden trocknen Jahren hinter dem Jahresmittel ziemlich erheblich zurück.

Der 3jährige Durchschnittsertrag stellte sich auf 22458 kg Knollen mit 18,66 pCt. oder 4259 kg Stärke p. ha.

Gegen Krankheit und Schorf hat sie sich nicht als sehr widerstandsfähig erwiesen.

Hat die Saxonia sich auch bei diesen Versuchen durch ihre Erträge an Knollen und Stärke nicht besonders hervorgethan, so scheint sie doch als gute Speisefartoffel von mittlerer bis guter Ertragsfähigkeit, die gelegentlich auch als Fabrikartoffel verwendbar ist, Beachtung zu verdienen. Sie soll sich sehr gut zum Versand nach England eignen.

Professor Jul. Kühn.

Knolle: gelblich=weiß, Schale netzartig; Form gefällig.
Fleisch: weiß, fein, von dichter Körnung.

Züchter: Zersch.

Diese Sorte ist entstanden durch Kreuzung der Magdeburger Netzartoffel mit Richters Imperator. Die „Magdeburger Netzartoffel“ zeichnet sich durch Frühreife, sehr hohe Erträge und feinen Geschmack aus. Sie ist für alle Zwecke, besonders für den Export geeignet. Die guten Eigenschaften des Imperator sind bekannt. Das Kreuzungsprodukt vereinigt nicht nur die Vorzüge dieser beiden Sorten, sondern weist eine bedeutende Steigerung in den Erträgen, dem Stärkegehalt und namentlich in der Widerstandsfähigkeit gegen Krankheiten auf. Sie ist wegen ihres feinen Geschmacks als Speisefartoffel ganz besonders zu empfehlen.

Es erzielten p. ha

	Knollen	Stärke	
Schirmer-Neuhaus (1894)	18000 kg	17,1 pSt.	3078 kg
Heine-Hadmersleben (Durchschnitt von 3 Jahren)	17100 "	17,1 "	3078 "
D. Kart.-Kult.-St. (1894)	24211 "	16,4 "	3924 "

Sie hat sich demnach auf leichtem, wie auf schwerem Boden bewährt.

Wilhelm Korn.

Knolle: gelb, stark geneigt, rauh, mittelgroß bis groß, länglich-rund, zuweilen etwas glatt; Augen wenig zahlreich, flach; Keime sehr fein; Fleisch: weiß; Kraut hellgrün, nicht sehr hoch; Blüte: weiß.

Züchter: Cimal-Frömsdorf; gezogen aus Daber mit erste von Frömsdorf.

Sehr wohlschmeckende, hervorragende Speisefartoffel, welche gegen Krankheit und Trockenheit sehr widerstandsfähig ist.

Heine-Hadmersleben erzielte 1894 p. ha 16500 kg Knollen mit 19,2 pSt. = 3168 kg Stärke.

Paulsens Montblanc.

Knolle: rundlich, weiß, tiefäugig; Fleisch weiß; Kraut: kräftig; Blüte: blauweiß.

Zeichnet sich durch hohen Knollenertrag bei hohem Stärkegehalt aus.

Züchter: Paulsen, Nassengrund bei Blomberg.

Heine-Hadmersleben erzielte 1894 p. ha 20383 kg Knollen, mit 19,0 pSt. = 3871 kg Stärke.

Gelbe Rose.

Knolle: rundlich, ziemlich groß (Längsdurchmesser 4,5 cm, 1. Querdurchmesser 4,8 cm, 2. 4,1 cm); Schale gelb; Fleisch weiß; Augen mitteltief bis tief; Keime weiß mit blauem Anflug; Kraut: mittelhoch; Blüte: schön weiß.

Ertrag sehr hoch, bei hohem Stärkegehalt.

1879	Proskau	21250 kg	Kartoffeln	3530 kg	Stärke
1880	Poppelsdorf	37500	"	"	7185 " "
1884	Emersleben	34400	"	"	7168 " "

Cuzko.

Knolle: plattrund, sehr gleichmäßig groß (Längsdurchmesser 5,1 cm, 1. Querdurchmesser 4,5 cm, 2. 3,9 cm); Schale hellgelb; Fleisch weiß, zuweilen im Gefäßbündelringe rot; Augen mitteltief; Keime zartlila.

Reifezeit: Mitte bis Ende September.

In Proskau lieferten 5 Ernten durchschnittlich p. ha 19615 kg Kartoffeln und die Stärkemenge schwankte zwischen 2525 und 3849 kg p. ha; der Stärkegehalt von 15,12 und 18,11 pCt. Das Durchschnittsgewicht der großen Knollen schwankte zwischen 51 und 81 g, das der kleinen zwischen 8 und 13,4 g.

1880 in Poppelsdorf p. ha 34375 kg geerntet.

1881 " Kottulin " " 22286 " "

1885 " Emersleben " " 26730 " "

Stärkeertrag 4934 kg p. ha.

Diese Sorte eignet sich auch für kalte und schwere Böden, auch ist sie gegen die Krankheit wenig empfindlich. In Kottulin wurden nur 2,09 pCt., in Poppelsdorf 4,4 pCt. franke Knollen gefunden.

d) Späte Kartoffelsorten.

Magnum bonum.

Knolle: nierenförmig, über mittelgroß (Längsdurchmesser 6 cm, 1. Querdurchmesser 5,4 cm, 2. 5,3 cm); Schale gelb; Fleisch weißgelblich; Augen flach; Keime rötlich. Kraut: kräftig. Blüte: bläulich-weiß.

Züchter: Sutton, England.

Sie gehört zu den wenigen Sorten, welche sowohl auf leichtem, wie auf schwerem Boden gute Erträge liefern. Gegen Dürre ist sie empfindlich und leicht auswachsend. Nach den Berichten der D. Kart.-Kult.-St. stellt sich der Ertrag im Mittel

von 5 Jahren auf 20707 kg Knollen mit 17,03 pCt. = 3559 kg Stärke.

Die Widerstandsfähigkeit des Krautes gegen die Krankheit erwies sich als sehr gering, jedoch konnte eine Erkrankung der Knollen in allen, sogar in den schlechtesten Kartoffeljahren nur in unbedeutendem Maße festgestellt werden.

Im allgemeinen muß diese Sorte als eine für Speisewecke vorzüglich geeignete, gut haltbare, für Fabrikzwecke dagegen, ihres geringen Stärkegehalts wegen, unbrauchbare Kartoffel mit außerordentlich von den Witterungsverhältnissen abhängiger und deshalb unsicherer Ertragsfähigkeit angesehen werden.

Seed (englische Bezeichnung).

Syn.: Gleason (amerikanisch).

Knolle: oval, platt, häufig sehr groß, nicht selten 4 bis 6 Knollen auf 1 kg gehend (Längsdurchmesser 7 cm, 1. Querdurchmesser 5,2 cm, 2. Querdurchmesser 4,1 cm); Schale rötlich-gelb, rauh; Fleisch weiß; Augen flach, Nabel mitteltief; Keime hellblau gestreift. Kraut: gerade emporstrebend, Blätter glatt, groß, Stengel stark, hoch, auf bindigem Boden 90—100 cm, auf Sandboden bis 50 cm hoch, sich spät entwickelnd, doch dann sehr kräftig werdend und lange Zeit grün bleibend. Blüte: mattweiß, zahlreich, doch Knospen teilweise abfallend.

Als Speisepotato nicht wohlgeschmeckend genug, doch vorzügliche Futter- und Brennereipotato, die schwere Böden und starke Düngung verträgt, doch auch noch auf den leichten Böden hohe und sichere Erträge bringt, da sie gegen die Krankheit wenig empfindlich ist. Hält sich vorzüglich im Winterlager.

1870 brachte sie in Halle im Durchschnitt von 16 Versuchen 22126 kg p. ha und besaß einen Stärkegehalt von 18,79 pCt.

Champion.

Knolle: rund, mittelgroß; Schale weißgelb; Fleisch gelblich, sehr fest, etwas grob; Augen tief. Kraut: kräftig, auf bindigem Boden 80—90 cm hoch.

Ertrag in feuchten Jahren gut, in trocknen mäßig, widerstandsfähig gegen Krankheit. Höchst beachtenswerte Brennerei- und Futterkartoffel für schweren in guter Düngung stehenden Boden.

Ertrag 1881 in Kottulin, auf mildem, kalkreichen Lehm 19680 kg p. ha. Kranke 2,81 pCt. Bringt etwas viel kleine Knollen.

Heine-Emersleben, 1885 auf normalem Rübenboden 28876 kg Knollen, 5666 kg Stärke p. ha

Professor Dr. Orth.

Knolle: weiß, rau, oval, ziemlich groß; Kraut: üppig. Eine neue Richter'sche Züchtung aus „Magnum bonum“ und „Bertha“ gezogen.

Das sonstige Verhalten stimmt mit dem von „Juwel“ überein; nur etwas später reifend. Ihre Güte als Speisekartoffel und ihre Widerstandsfähigkeit gegen die Pilzkrankheit wird gerühmt.

Sheimrat Thiel.

Knolle: weißschalig, plattrund; Augen flach; Fleisch weiß; Kraut: hoch, aufrecht, dunkelgraugrün; Blüte violett.

Es ist dies eine sehr gelungene neugetaufte Richter'sche Züchtung, welche sich bei Heine während dreier Prüfungsjahre gleich gut erwiesen hat. Es wurden geerntet p. ha 22600 kg Knollen mit 18,2 pCt. = 4113 kg Stärke.

Paulsen's Amylum.

Knollen: weiß, am Keimende meist etwas violett, nierenförmig; Augen wenig zahlreich; Fleisch weiß; Kraut: sehr kräftig; Blüte weiß.

Weniger Speisekartoffel, aber wegen ihres hohen Stärkegehaltes für Brennereien und Stärkefabriken geeignet. Erträge sind p. ha folgende angegeben.

Paulsen 1893	=	25291,5 kg	à	22,1 pCt.	Stärke
„ 1894	=	21875,0 „	à	21,4 „	„
Heine 1893/94	=	15400,0 „	à	21,6 „	„

Der Ertrag ist, besonders auf schwerem Boden, häufig ein ganz ausgezeichneter. Sie ist aus Athene mit Simson gezogen.

Baulsen's Athene.

Knolle: weiß, sehr zart genezt, am Keimende häufig einen violetten Fleck zeigend, länglich-rund; Fleisch weiß, gekocht trocken, locker und sehr wohlschmeckend. Kraut: hoch, hellgrün, üppig, widerstandsfähig gegen Krankheit; Blüte hellblau. Es ist eine vortreffliche Dauer- und feine Speisefartoffel, welche sich für den Export, sowie auch wegen ihres hohen Stärkegehaltes für Brennereien und Stärkefabriken sehr gut eignet.

Über die Ergebnisse der 3jährigen Versuche der D. Kart.=Kult. St. berichtet Dr. von Eckenbrecher, daß sie einen Durchschnittsertrag von 25114 kg Knollen mit 19 pCt. = 4790 kg Stärke erbracht hätte. Bei diesen Anbauversuchen hat sich „Athene“ als eine spätreisende, gegen die Krankheit widerstandsfähige, sowohl für Fabrik-, als auch für Speisezwecke sehr geeignete Kartoffel gezeigt, die besonders in nassen, der Verbreitung der Krankheit günstigen Jahren wie 1891, außerordentlich hohe Erträge zu bringen im stande ist, große Trockenheit aber, wie sie in den letzten beiden Versuchsjahren (1892 und 93) auftrat, nicht besonders gut vertragen zu können scheint.

Baulsen's Gloria.

Knolle: weiß-gelblich, nierenförmig; Augen sehr flach; Fleisch weiß; Kraut: niedrig; Blüte weiß, violett angehaucht.

Aus Athene befruchtet mit Simson hervorgegangen.

Seine erzielte im 3jährigen Durchschnitt 17700 kg Knollen mit 19,9 pCt. = 3434 kg Stärke p. ha. Diese Sorte ist für leichten Boden nicht geeignet, dagegen auf guten fruchtbaren Böden von großer Fruchtbarkeit. Der Stärkegehalt ist ein hoher und der Geschmack ausgezeichnet.

Baulsen's Germania.

Knolle: gelb, plattrundlich, am Keimende zugespitzt, häufig recht groß, immer von schöner Form; Augen ganz flach; Fleisch

gelb; Kraut: niedrig, gegen Krankheit sehr widerstandsfähig; Blüte violettblau mit weißen Spitzen.

Stammt aus Simson, befruchtet mit einem Sämling von schöner Form. Heine erzielte im dreijährigen Durchschnitt p. ha 14860 kg Knollen mit 20,3 pCt. = 3004 kg Stärke. Ihres hohen Stärkegehaltes wegen eignet sie sich besonders für Brennereien und Stärkefabriken, doch auch zur Speisekartoffel.

Cimbal's Massenkartoffel.

Knolle: weiß, etwas geneigt, rund bis kubisch, groß; Augen tief; Fleisch weiß, fest; Kraut: dunkelgrün, kräftig, absolut widerstandsfähig gegen die Krankheit; Blüte blauweiß.

Aus der gelben Rose durch künstliche Befruchtung mit der Anderssen gezogen. Jahrgang 1884.

Ertrag auf gutem Boden hoch, jedoch nur Brenn- und Futterkartoffel, weil im Geschmack nicht fein genug, auch die Augen zu tief liegen. Selbst in sehr nassen und ungünstigen Herbstern ist diese Sorte nicht vom Pilz befallen worden. Heine-Hadmersleben erzielte im dreijährigen Durchschnitt 15050 kg Knollen mit 19,0 pCt. = 2859 kg Stärke p. ha.

e) Sehr späte Kartoffelsorten.

Fortuna.

Knolle: weiß, mehr länglich als rund; Augen mitteltief; Fleisch weiß; Kraut: mittelhoch, kräftig, dunkelgrün; Blüte weiß.

Züchter: Richter, Zwickau.

Nach dem Bericht der D. Kart.-Kult.-St. wurden 1893 geerntet: 27316 kg Knollen mit 19,20 pCt. = 5252 kg Stärke und 1894 25982 kg Knollen mit 18,44 pCt. = 4712 kg Stärke.

Sie ist eine ziemlich gute Speise-, aber eine vortreffliche Fabrik- und Futterkartoffel und sehr widerstandsfähig gegen Krankheit.

In trocknen Jahren wird sie jedoch schwer reif und bringt kleine Knollen.

Paulsen's Phöbus.

Knolle: weiß-gelblich und rauh, oder weiß und glatt, rundlich, oder oval bis länglich, mittelgroß; Augen flach; Fleisch weiß. Kraut: hellgrün, hoch; Blüte weiß.

Durch Paulsen aus Sämling Nr. 85 gezogen und 1891 zum ersten mal ausgegeben. Nach Berichten der D. Kart.-Kult.-St. wurden p. ha geerntet:

1893. 21544 kg Knollen, 20,16 pCt. = 4360 kg Stärke.
1894. 22293 kg " 20,23 " = 4441 kg "

Ihr hoher Ertrag und Stärkereichtum kennzeichnet sie als vortreffliche Fabrikkartoffel und da sie auch wohlschmeckend ist, als sehr gute Speisefartoffel.

Ganz besonders gute Erträge scheint sie auf schwerem Boden und in nassen Jahren zu bringen, auch ihren hohen Stärkegehalt und ihre Widerstandsfähigkeit gegen die Pilzkrankheit zu bewahren. Auf leichtem Boden und in trocknen Jahren vermindern sich die Erträge sehr erheblich; auch treten viele kleine Knollen auf und die Ernte ist erschwert.

Paulsen's Simson.

Knolle: weiß, rauh, mittelgroß, rund, gut geformt; Fleisch: weiß, später auf dem Lager schwach gelblich werdend, gekocht locker, trocken und wohlschmeckend; Augen: mitteltief. Kraut: kräftig, bietet eine starke und sehr frühe Beschattung; Blüte violett mit weißen Spitzen.

Nach dem Bericht der D. Kart.-Kult.-St. brachte Simson in 4 Jahren (1889/92) durchschnittlich 20608 kg Knollen mit 22,06 pCt. = 4549 kg Stärke p. ha.

Bemerkenswert ist, daß in den trocknen Jahren 1889 und 1892 die Erträge verhältnismäßig gering, dagegen in den beiden nächsten Jahren 1890 und 1891 sehr gute waren. Diese hohen Erträge in den schlechten Kartoffeljahre verdankt die sehr späte Sorte ihrer außerordentlichen Widerstandsfähigkeit gegen die Krankheit.

Im allgemeinen ist Simson eine sehr stärkereiche, sowohl

für die Erzeugung von Speise- als auch von Fabrik-Kartoffeln sehr wertvolle Züchtung Paulsen's.

Fürst von Lippe.

Knolle: weiß, rund, teilweise etwas zugespitzt; Augen flach bis mitteltief; Fleisch: weiß, sehr wohlschmeckend. Kraut: groß, nicht von der Krankheit leidend.

Die Anbauversuche der D. Kart.-Kult.-St. (1891/93) ergaben im dreijährigen Durchschnitt 21901 kg Knollen mit 20,32 pCt. = 4462 kg Stärke.

Diese Sorte, welche sowohl in dem nassen Jahre 1891, als in den darauf folgenden trockenen Jahren ziemlich gleichmäßige Erträge gegeben hat, ist als eine Kartoffel von guter mittlerer Ertragsfähigkeit mit hohem Stärkegehalt zu bezeichnen.

Züchter: Paulsen.

Hermann.

Knolle: gelblich-weiß; Form wenig ansehnlich. Kraut: auf reichen, feuchteren Bodenarten sehr kräftig, bis in den Oktober hinein grün bleibend, den Boden vortrefflich beschattend und vor Verunkrautung bewahrend.

Diese Sorte hat sich seit vielen Jahren bezüglich ihres hohen Stärkeertrages auf gleicher Höhe erhalten. Sie eignet sich recht gut für Brennerei-Wirtschaften auf den schwereren Bodenarten, jedoch fällt ihre Reifezeit sehr spät.

Heine-Hadmersleben erntete im Durchschnitt von 10 Jahren p. ha 14500 kg Knollen mit 19,7 pCt. = 2856 kg Stärke.

Züchter: Gimbal, Frömsdorf.

Erste von Frömsdorf.

Knolle: gelblich-weiß, raushalig, rund, mitunter etwas eckig, mittelgroß bis groß; Augen wenig zahlreich; flach; Fleisch weiß. Kraut: sehr kräftig, robust, sehr lange grün bleibend, von allen übrigen Sorten dadurch unterschieden, daß an den Fiederblättern die drei obersten in der Regel verwachsen sind und ein großes ausgezacktes Endblatt bilden; ferner scheint

dasselbe vollkommen widerstandsfähig gegen die Pilzkrankheit zu sein.

Nach den Berichten der D. Kart.=Kult.=St. lieferte sie p. ha.

1892	21340 kg Knollen	18,48 pCt.	=	3946 kg Stärke.
1893	24356 " "	17,75 " "	=	4348 " "
1894	25631 " "	17,78 " "	=	4475 " "

Zu einem endgültigen Urteil über ihren Anbauwert ist man bisher noch nicht gelangt, doch scheint sie die gute Eigenschaft zu besitzen, in allen Bodenarten, im schweren Thonboden, sowie im leichten Sandboden gut zu gedeihen und gesund zu bleiben, wengleich sie in trockenen Jahren weniger als in feuchten befriedigte.

Sie liefert gute Speisefkartoffeln, welche sich bis in den Juli hinein gut halten. Die Erträge sind recht hoch, aber der Stärkegehalt ist etwas niedrig.

Cimbal hat sie aus der Sorte „Hermann“ gezogen (1884).

D. Solanum tuberosum rubrum Alfd. Rote Kartoffeln.

Knollen überall gleichmäßig und deutlich rot.

a) Frühe Kartoffelarten.

Early Rose, frühe amerikanische Rosenkartoffel.

Knolle: länglich oder eiförmig, meist etwas platt, über Mittelgröße, blaßrot, rauhschalig; Fleisch weiß, doch zuweilen, namentlich gegen das Frühjahr hin mit rosenroten Streifen im Verlaufe des Gefäßringes und gegen das Spitzenende zu; Augen zahlreich mitteltief; das getriebene Auge blaßrot. Kraut: mittelhoch, bis 60 cm, sich kräftig und zeitig entwickelnd. Blätter: mäßig groß, dunkelgrün, spärlich behaart. Blüte: weiß, spärlich; Stolonen kurz, Knollen dicht gedrängt am Stock liegend. Reifezeit Mitte Juli. Züchter dieser berühmten Sorte ist Mr. Bresee. Ertragreiche Speise- und allerfrüheste Brennkartoffel, jedoch nur für besseren Boden geeignet. Widersteht der Krankheit.

1870 Halle (4 Versuche), 14012 kg pro Hektar, 13,30 pCt. Stärkemehl, 0,44 pCt. Kranke.

1871	Boppelsdorf, Lehm	18839	kg pro Hektar,	15,50	pCt. Stärke.
1873	" "	11663	" " "	8,00	" Kranke.
1874	" "	13351	" " "		
1877/79	Proskau, "	22041	" " "	21	pCt. Stärke.

Die Rosenkartoffel liefert verhältnismäßig wenig kleine Kartoffeln, in Boppelsdorf 85,1 pCt. große, 6,9 pCt. kleine und 8,0 pCt. franke Knollen.

May-Queen, Mai-Königin.

Knolle: länglich-rund; Schale rosa; Fleisch weiß.

Sehr früh, reichtragend und gegen die Krankheit widerstandsfähig.

b) Mittelfrühe Kartoffelsorten.

Late Rose, späte amerikanische Rosenkartoffel.

Knolle: länglich, Querschnitt rund, über Mittelgröße, blaßrot, rauchschalig; Fleisch weiß, zuweilen rötliche Streifen; Augen und Nabel flach; das getriebene Auge rosa. Kraut: unter Mittelhöhe. Blüte: weiß. Reift 14 Tage bis 3 Wochen später als Early Rose, ist jedoch stärker- und ertragreicher als diese, auch hält sie sich im Frühjahr längere Zeit ungekeimt. Gegen die Krankheit soll sie sehr widerstandsfähig sein. Sie ist durch Züchtung aus der Early Rose durch Mr. Thornton entstanden. Auf den besseren Böden gute Speise- und Brennereifartoffel.

Non plus ultra.

Knolle: rot, oval, groß; Augen flach; Fleisch weiß. Kraut: niedrig.

Diese treffliche Speisefartoffel hält sich selbst bei Dürre auf Sandboden noch recht gut.

Es erzielte Heine im Durchschnitt von 2 Jahren 14900 kg Knollen mit 16,2 pCt. = 2414 kg Stärke p. ha.

Diamant.

Knolle: blaßrot, rundlich; Augen flach; Fleisch gelblich.

Trotz der großen Dürre von 1893 lieferte diese Sorte eine sehr hohe Ernte guter Speisefartoffeln.

Im Durchschnitt von zwei Jahren erntete Heine p. ha 24782 kg Knollen mit 17,5 pCt. = 4337 kg Stärke.

Frühe rote märkische oder rote Fürstenwalder Kartoffel.

Knolle: oval, Querschnitt rund, mittelgroß, hellrot, rauhschalig; Fleisch weiß; Augen flach; Nabel tief; das getriebene Auge rosa. Kraut: hoch, großblättrig. Blüte: weiß. Gute Speise- und Brennereikartoffel. Für leichten Boden geeignet. Widersteht der Krankheit ziemlich gut. 1873 waren in Poppelsdorf 37,1 pCt. Knollen krank.

1866 Kulturverein Waldau (1 Versuch), 9594 kg p. ha 21,33 pCt. Stärkemehl.

1871 Poppelsdorf, Lehm 16774 kg p. ha, 16,4 pCt. Stärkemehl.

1873 " " 24560 " "

1874 " " 20670 " "

c) Mittelspäte Kartoffelsorten.

Weißfleischige sächsische Zwiebelkartoffel.

Knolle: rund, platt, mittelgroß, hellrot, rauhschalig; Fleisch weiß; Augen und Nabel mitteltief; das getriebene Auge rosa. Kraut: hoch, kräftig, großblättrig, dunkelgrün. Blüte: helllila. Auf allen Böden gute Speise- und Brennereikartoffel, etwas stärkemehlreicher und wohlschmeckender als die gelbfleischige Zwiebelkartoffel, doch dafür im Ertrage etwas geringer.

1866 Kulturverein Waldau (8 Versuche), 11211 kg p. ha. 18,46 pCt. Stärkemehl 3,00 pCt. franke Knollen.

1867 Eldena, sandiger Lehm 13163 kg p. ha, 18,70 pCt. Stärkemehl, vereinzelt krank.

1868 Eldena, sandiger Lehm 26910 kg p. ha, 16,81 pCt. Stärkemehl.

1870 Halle, (30 Versuche) 17357 kg p. ha, 19,00 Stärkemehl, 4,73 pCt. franke Knollen.

1871 Poppelsdorf, Lehm 16755 kg p. ha, 25,00 pCt. Stärkemehl, gesund.

1873 Poppelsdorf, Lehm 22444 kg p. ha, 29,7 pCt. Kranke.

1874 Poppelsdorf, Lehm 18930 kg p. ha.

Sie gehört zu den ältesten Sorten, die sich in ihren Erträgen nahezu gleich hoch gehalten hat.

Rote märkische Kartoffel.

Knolle: rund, mittelgroß, rot, rauhschalig; Fleisch gelb mit rotem Ring; Augen und Nabel mitteltief; das getriebene Auge hellrot. Kraut: hoch. Widersteht der Krankheit gut. Gute Speise- und vorzügliche Brennereikartoffel auf leichtem Boden und im Kontinentalklima.

Daberische Kartoffel.

Knolle: oval, mittelgroß, blaßrot, rauhschalig; Fleisch weiß; Augen und Nabel mitteltief. Kraut: hoch; Blüte: weiß. Gute Brennerei- und Speisekartoffel, die durch konstante Einwirkung gewisser eigentümlicher klimatischer und Bodenverhältnisse aus der roten märkischen Kartoffel in Pommern hervorgegangen ist; sich im allgemeinen stärkerreicher als diese erweist und ebenfalls mit leichtem Boden vorlieb nimmt. Export nach England.

Am besten gedeiht sie auf nicht zu leichtem Boden, wenn gleich der Stärkegehalt auf Sandboden sehr hoch ist. Mitte bis Ende September reifend.

Nach den Berichten der D. Kart.-Kult.-St. wurden im sechsjährigen Durchschnitt geerntet 19033 kg Knollen mit 19,90 pCt. = 3834 kg Stärke p. ha.

Diese alte Sorte, welche als Standardkartoffel zum Vergleich immer wieder bei den Versuchen der Station mit angebaut wird, ist noch immer als eine vorzügliche und haltbare Speise- und Fabrikkartoffel zu bezeichnen, die aber bei einem im allgemeinen hohen Stärkegehalt sich in ihrer Ertragsfähigkeit außerordentlich ungleichmäßig und unsicher zeigt, indem sie unter besonders günstigen Witterungs- und Bodenverhältnissen wohl im stande ist, befriedigende bis gute Erträge zu liefern, im entgegengesetzten Falle aber auch zu Mißernten führen kann. Vielfach ist sie von den neuen Richter'schen Sorten jetzt übertroufen.

Professor Dehmichen.

Knolle: blaßrot, rundlich, groß; Augen dunkelrot; Fleisch weiß. Kraut: mittelhoch, sehr widerstandsfähig gegen die Pilzkrankheit; Blüte lila mit weißen Spitzen.

Die Sorte verlangt einen Mittelboden. Sie stimmt recht gut mit der alternden Daber überein, so daß sie vielleicht an deren Stelle treten kann. Sie ist namentlich eine gute Fabrik- und Futterkartoffel, aber auch eine mittelfeine Speisefkartoffel.

Heine erntete im Durchschnitt von 9 Jahren 18200 kg Knollen mit 20,5 pCt. = 3731 kg Stärke.

Richter's Reichsfanzler.

Knolle: prachtvoll dunkelrot, rauh, rundlich, mittelgroß; Augen tief; Fleisch weiß, fest. Kraut: mittelhoch, aufrecht, verzweigt; Blüte lila, vollblühend.

Nach den Berichten der D. Kart.-Kult.-St. wurden im Durchschnitt von 5 Jahren p. ha erzielt: 17797 kg Knollen mit 12,28 pCt. = 3958 kg Stärke.

Diese Sorte hat sich als eine überaus stärkereiche, gegen Krankheit widerstandsfähige, vorzüglich haltbare, für Fabrikzwecke sehr, für Speisewecke recht brauchbare Kartoffel erwiesen. In der Ertragsfähigkeit hat sie Hervorragendes nicht geleistet, doch vermag sie unter für sie günstigen Bedingungen, besonders auf besseren, nicht von Dürre leidenden und gut gedüngten Böden auch recht befriedigende Erträge zu liefern.

Professor Goldesleiß.

Knolle: blaßrot, plattrund; Augen flach; Fleisch gelblich. Kraut: gelbgrün, buschig; Blüte dunkelviolet.

Diese neugetaufte Züchtung Richter's scheint eine ertrag- und stärkereiche Speisefkartoffel für den besseren Boden zu sein.

Heine erzielte im Durchschnitt von 3 Jahren 18700 kg Knollen mit 21,1 pCt. = 3946 kg Stärke und 1894 die D. Kart.-Kult.-St. 20578 kg Knollen mit 19,95 pCt. = 4118 kg Stärke p. ha.

d) Späte Kartoffelsorten.

Victoria Augusta.

Knolle: dunkelrot; Fleisch gelblich.

Diese neuere Schöpfung Richter's nimmt wegen ihres hohen Stärkegehalts die Aufmerksamkeit in Anspruch, doch ist dieselbe noch nicht genügend geprüft.

Heine erzielte im vierjährigen Durchschnitt: 18450 kg Knollen mit 22,7 pCt. = 4188 kg Stärke p. ha.

Amor.

Knolle: blaßrot, rauh, rundlich; Augen flach; Fleisch gelblich.
Kraut: mittelhoch.

Auch diese neue Richter'sche Sorte zeichnet sich durch hohen Stärkegehalt aus. Es erntete Heine im dreijährigen Durchschnitt p. ha 18400 kg Knollen mit 23,3 pCt. = 4287 kg Stärke.

Cimbal's neue Zwiebelkartoffel.

Knolle: dunkelrosa, rauh, geneigt, plattrund, mittelgroß; Fleisch weiß; Augen wenig zahlreich, flach. Kraut: hoch, dunkelgrün; Blüte violett. Cimbal hat diese Sorte aus der fleischigen Zwiebel mit der Anderßen gezogen.

Diese neue Sorte ward als Speise-, Brennerei-, Dauer- und Massenkartoffel empfohlen, ist aber noch nicht hinreichend geprüft. Heine erzielte im zweijährigen Durchschnitt 13100 kg Knollen mit 19,2 pCt. = 2515 kg Stärke p. ha.

Dr. von Sehdenitz.

Knolle: dunkelrosa bis rot, länglich und meist etwas abgeplattet, mittelgroß bis groß, rauh; Augen ganz flach, sogar etwas erhöht. Kraut: groß, dunkelgrün; Blüte violett. Züchter: Cimbal, Züchtung aus Daber mit Erste von Frömsdorf. Diese Sorte ist ebenfalls noch nicht genügend geprüft und scheint trockne Jahre nicht gut zu vertragen. Heine erntete im zweijährigen Durchschnitt 13484 kg Knollen mit 22,7 pCt. = 3061 kg Stärke. Dennoch ist der Stärkegehalt ein auf-

fallend hoher. In nassen Jahren ist auch höchst wahrscheinlich auf einen besseren Knollenertrag zu rechnen.

Graf Bücfler-Burghaus.

Knolle: hellrosa, fast weiß, rauh, genezt, rundlich; Augen flach; Fleisch weiß. Kraut: hoch, selten blühend; Blüte hellrosa.

Durch Cimal aus Reichskanzler und Achilles gezogen.

Es soll eine gute, haltbare Speisefartoffel sein, welche auch Trockenheit verträgt.

Seine erzielte im zweijährigen Durchschnitt 11800 kg Knollen, mit 18,2 pCt. = 2148 kg Stärke p. ha.

Präsident von Junfer.

Knolle: blaßrot, länglich, etwas abgeplattet; Augen sehr flach; Fleisch weiß. Kraut: groß, dunkelgrün; Blüte violett.

Von Cimal aus der Daberschen und der Ersten von Frömsdorf gezüchtet.

Scheint sehr trockene Jahre nicht gut zu ertragen, sonst sehr ertragreiche Speise- und Fabrikkartoffel. Es wurden bei der D. Kart.-Kult.-St. p. ha 1894 erzielt: 23222 kg Knollen mit 19,96 pCt. = 4582 kg Stärke.

Max Enth.

Knolle: hellrot, nur wenig rauh, genezt, von kubisch-rundlicher Form, zuweilen etwas abgeplattet, mittelgroß bis groß; Augen mitteltief; Fleisch weiß. Kraut: dunkelgrün, hoch; Blüten wenig zahlreich, hellviolett.

Diese neueste Züchtung Cimal's, welche aus der Daber'schen und Ersten von Frömsdorf hervorgegangen ist, soll, nach allem was man hört, eine sehr aussichtsvolle sein.

Aurora.

Knolle: rund, mittelgroß (Längsdurchmesser und Querdurchmesser 4,5 cm); Schale sehr blaßrot, rauh; Fleisch weiß; Augen tief; Keime rot. Kraut: kräftig.

1878	Proskau,	30400	kg	Kartoffeln.
1879	"	23600	"	"
1880	Poppelsdorf,	36720	"	"
1881	Kottulin,	12720	"	"
1885	Emersleben	26812	"	"

In Proskau stellte sich das Stärkeergebnis auf 4266—6099 kg und der Stärkegehalt betrug 18,06—22,06 pCt.

Eine sehr wertvolle Kartoffel, welche sich für jeden Boden, selbst schweren, und jedes Klima eignet, auch für alle Zwecke Verwendung finden kann und sehr gesund bleibt.

e) Sehr späte Kartoffelsorten.

Aspasia.

Knolle: blaßrot, länglich, gut geformt; Augen dunkelrot, flach; Fleisch weiß-gelblich.

Die D. Kart.-Kult.-St. berichtet, daß durchschnittlich nach zweijährigem Anbau p. ha erzielt wurden: 23423 kg Knollen mit 17,23 pCt. = 4604 kg Stärke.

Diese Züchtung Paulsen's ist eine sehr späte, wenig stärkereiche Kartoffel, welche in nassen Jahren, vermöge ihrer großen Widerstandsfähigkeit gegen die Pilzkrankheit befähigt ist, große Massenerträge zu liefern, die aber in guten und in besonders trocknen Kartoffeljahre von vielen anderen Sorten in dieser Beziehung übertroffen wird.

Hannibal.

Knolle: rot, rund; Augen dunkelrot, mitteltief bis flach; Fleisch gelblich-weiß. Kraut: mittelgroß; Blüte rotweiß.

Nach dem Bericht von 1894 wurden auf der D. Kart.-Kult.-St. erzielt: 24085 kg Knollen mit 21,81 pCt. = 5207 kg Stärke. Es war dies die stärkereichste der im Jahre 1894 angebauten Sorten.

Es ist eine besonders widerstandsfähige Züchtung von Paulsen, welche sich für alle Bodenarten eignet, sehr hohe Erträge bringt und einen großen Stärkegehalt besitzt. Sie ist

auch als Speisefartoffel wegen ihres guten Aussehens und Geschmacks, sowie besonders auch wegen ihrer Dauerhaftigkeit zum Überwintern gut geeignet.

E. *Solanum tuberosum violaceum* Alfd.

Blaue Kartoffel.

Überall gleichmäßig blau oder bläulich.

Blaue Hummelshayner.

Knolle: oval, platt, mittelgroß, tiefdunkelblau; Fleisch gelb; Augen und Nabel flach; das getriebene Auge violett. Kraut: hoch; Blüte: weiß. Hält sich im Winterlager vortrefflich, und zwar bis es wiederum neue Kartoffeln giebt, daher sie sehr wertvoll ist. Gute mehltreiche Speisefartoffel.

Baulsen's blaue Riesen.

Knolle: violett, groß; Augen mitteltief; Fleisch weiß. Kraut: mittelhoch, breit, Stengel bräunlich; Blüte hellblau mit weißen Spitzen. Diese Sorte erbrachte im vierjährigen Durchschnitt (D. Kart.-Kult.-St.) 1889/92 p. ha 27425 kg Knollen mit 17,35 pSt. = 4788 kg Stärke.

Diese Spätkartoffel eignet sich vorzugsweise zur Massenerzeugung und ist in dieser Beziehung eine Kartoffel ersten Ranges, dagegen für Fabrik- und Speisezwecke nur von untergeordneter Bedeutung. Ihre hohe Ertragsfähigkeit hat sie besonders in nassen und schlechten, von der Krankheit heimgesuchten Kartoffeljahre gezeigt, während sie in trockenen Jahren von anderen Sorten übertroffen worden ist.

F. *Solanum tuberosum bicolor* Alfd.

Zweifarbige Kartoffel.

Knollen rot und gelb, oder blau und gelb.

a) Berwaschen zweifarbige Knollen.

Frühe blaue Richterische.

Knolle: rund über Mittelgröße, blaumarmoriert; Fleisch

weiß; Augen und Nabel mitteltief; das getriebene Auge violett. Kraut: mittelhoch; Blüte: violett. Feine Speisefartoffel, die nur wenig von der Krankheit leidet. Auf besseren Böden.

1866 Kulturverein Waldau (39 Versuche), 11066 kg p. ha, 17,99 pCt. Stärkemehl, 11,9 pCt. franke Knollen.

1867 Eldena, sand. Lehm 15310 kg p. ha 15,83 pCt. Stärkemehl, vereinzelt frank.

1868 Eldena, sand. Lehm 18038 kg p. ha, 20,13 pCt. Stärkemehl.

1871 Poppelsdorf, Lehm 20578 kg p. ha, 15,70 pCt. Stärkemehl, nur Spuren von Krankheit.

Gelbfleischige, sächsische Zwiebelkartoffel.

Knolle: rund, platt, über Mittelgröße, rotgelb oder rotmarmoriert; Fleisch dunkelgelb; Augen und Nabel mitteltief; das getriebene Auge rot. Kraut: hoch. Für mittlere Böden eine vorzügliche Futter- und Wirtschaftskartoffel, die der Krankheit vortrefflich Widerstand leistet. In Waldau 4,4 pCt. franke Knollen.

1866 Kulturverein Waldau (13 Versuche), 11449 kg p. ha, 17,51 pCt. Stärkemehl.

1867 Eldena, sand. Lehm 15210 kg p. ha, 17,75 pCt. Stärkemehl.

1868 Eldena, sandiger Lehm 27100 kg p. ha, 11,32 pCt. Stärkemehl.

1868 Kulturverein Eldena, (4 Versuche), 21450 kg p. ha, 17,91 pCt. Stärkemehl.

1873 Poppelsdorf, Lehm 25420 kg p. ha.

1874 " " 18542 " " "

b) Gefleckte Knollen, scharf getrennt zweifarbig.

Calico.

Knolle: eirund oder länglich, platt, über Mittelgröße, weiß mit größeren und kleineren intensiv-roten, scharf abgesetzten Flecken, glattschalig; Fleisch weiß, häufig rosenrote Streifen oder

Flecken in der Richtung des Gefäßringes; Augen und Nabel flach; Keime blau gefleckt. Kraut hoch, bis 60 cm, kräftig, gedrungen, dunkelgrün, dicht behaart, bis zur Ernte grün; Blüte: lila, spät erscheinend, keine Früchte ansetzend; Stolonen lang, daher Knollen zerstreut um den Stock herumliegen. Gegen Krankheit ist sie ziemlich unempfindlich. Wenig gute Speise-, doch vortreffliche Futter- und Brennkartoffel. Für schweren Boden sehr geeignet.

1870	Halle (20 Versuche),	21651 kg p. ha,	19,71 pCt.		
		Stärke, 3,43 pCt.	franke Knollen.		
1871	Boppelsdorf,	28095 kg p. ha,	19,20 pCt.	Stärke,	gesund.
1874	"	18542 " " "			
1877/79	Proskau,	13050 " " "	18,76 " "		
1880	Boppelsdorf,	18750 " " "	16,78 " "		

Die biologischen Verhältnisse der Kartoffelpflanze.

Die charakteristischen Eigenschaften einer Kartoffelsorte lassen sich durch ihre Kultur aus Samen nicht konstant fortpflanzen, da die Kartoffelsorten sich sehr leicht gegenseitig befruchten, wodurch Kreuzungs-Formen hervorgerufen werden. Der Same der Kartoffeln ist aber verwendbar zur Erzielung neuer Kartoffelsorten.

Das Verfahren, eine Sorte zu verbessern, besteht darin, daß man die Mutterpflanze derselben mit den Pollen derjenigen, von welcher eine bessere Eigenschaft übertragen werden soll, künstlich befruchtet. Die Ausführung dieser Befruchtung geschieht dadurch, daß man die schönsten Blütenknospen der Mutterpflanze, ehe sie sich selbst öffnen, bloßlegt und, nachdem die Staubbeutel mit einer feinen Scheere herausgeschnitten worden sind, mit einem feinmaschigen Gazebeutelchen umhüllt. Ist nach einiger Zeit die Narbe geschlechtsreif (glänzend, feucht) geworden,

so wird der Verband gelöst, mit einem Pinsel von den Staubbeuteln einer für die Kreuzung bestimmten Vaterpflanze der Pollen genommen und auf die Narbe gestäubt, und so eine künstliche Befruchtung eingeleitet. Hierauf sind die Blüten wieder umhüllt zu halten, bis Narbe und Griffel vertrocknen. Entwickeln sich nun überhaupt Früchte, was nicht immer der Fall ist, so läßt man sie möglichst am Stock ausreifen, knetet und spült die Samen unter lauem Wasser vorsichtig aus und trocknet sie. Im ersten Frühjahr säet man den Samen in Blumenerde in das Frühbeet und bedeckt ihn dünn mit übergesiebtem feinen Sand. Sind die Pflänzchen erstarkt, dann werden sie im Frühbeet verpflanzt (Pikieren) was ihr Wachstum sehr fördert, doch darf man große Knollen im ersten Jahre nicht erwarten. Gewöhnlich bleiben sie klein und wässrig, weshalb ihre Überwinterung viel Sorgfalt erfordert. Ebenso ist auch ihr Geschmack ein sehr zweifelhafter. Diese kleinen Knollen werden sodann im nächsten Jahre in Gartenland gepflanzt, wo sie im Herbst eine befriedigende Größe erhalten und die Auswahl der zur Fortzucht geeignet scheinenden Knollen stattfinden kann.

Auf diesem Wege soll eine Vereinigung der Ertragsfähigkeit neuerer mit dem Stärkereichtum älterer Sorten, des Wohlgeschmacks guter Speisepotatoffeln mit der Widerstandsfähigkeit anderer Sorten gegen die Kartoffelkrankheit, oder der Frühreife mit anderen wünschenswerten Eigenschaften erzielt werden.

Diese künstliche Bestäubung ist häufig recht schwierig, da gerade viele der besseren neuen Sorten nicht blühen, oder wenn sie blühen, meistens in den Staubbeuteln keinen Pollenstaub enthalten. Demnach ist die Erzeugung einer neuen Sorte, welche allen Anforderungen entspricht nicht leicht. Letztere sind:

1. Äußerste Widerstandsfähigkeit gegen die Kartoffelkrankheit.
2. Gute Form, namentlich flache Augen und Wohlgeschmack, d. h. vorzügliche Qualität als Speisepotatoffel.
3. Hoher Ertrag.
4. Hoher Stärkegehalt.
5. Gute Haltbarkeit.

Es steht zu hoffen, daß es Männern wie Richter, Paulsen, Simbal, Zerich u. a. gelingen wird, mit Hilfe der künstlichen Befruchtung eine hinreichende Auswahl solcher Kartoffeln zu erzeugen, welche den Anforderungen verschiedener Bodenverhältnisse, mannigfaltiger Klimate und wirtschaftlicher Verhältnisse entsprechen, also die Felderträge sich fortschreitend erhöhen werden.

Mit der Erzeugung neuer Sorten ist es aber allein noch nicht gethan, sondern es muß eine Prüfung derselben durch vergleichende Anbauversuche hinzutreten, wie sie insbesondere von der D. Kart.-Kult.-St., Heine-Hadmersleben und vielen anderen tüchtigen Landwirten ausgeführt wird. Leider scheint ein Ersatz alternder Sorten durch jugendliche Neuzüchtungen, infolge der ungeschlechtlichen Fortpflanzung der Knollen immer wieder notwendig zu sein.

Langjährige Erfahrung hat diese Erkenntnis gezeitigt, und F. Heine hat derselben Ausdruck verliehen durch den Ausspruch: „Wir werden die besten Kartoffelsorten wohl öfter finden, aber niemals dauernd behalten“. Deshalb wird weder die Arbeit des Züchters, noch die Thätigkeit des Prüfers auf dem Gebiete der Kartoffelkultur jemals erlahmen dürfen.

Außer dieser auf geschlechtlichem Wege bewirkten Bastarderzeugung soll auch eine Vegetative durch Impfung*) der Stengel und durch Pfropfung möglich sein. In letzterem Falle werden die Augen einer Kartoffelsorte tief herausgebohrt und dafür die Augen einer anderen Sorte mit Baumwachs eingesetzt.

Die Bastarderzeugung auf vegetativem Wege ist jedoch höchst unsicher und schwierig, weshalb sie wohl kaum in die Praxis Eingang finden wird.

Die Knolle ist das fleischig verdickte Ende eines unterirdischen Seitenzweiges (Stolo) der Kartoffelpflanze. Die unterirdischen Stengel oder Stolonen sind lediglich als eine Abänderung des oberirdischen Stengels anzusehen, dessen Blätter zu Schuppen (Blattfäden) verkümmern. In den Achseln dieser

*) H. Lindemuth, Vegetative Bastarderzeugung durch Impfung. Berlin, 1878.

Schuppen bilden sich wie beim oberirdischen Stengel Seitenzweige, und an deren Enden die Knollen, oder der Seitenzweig verdickt sich gleich selbst zur Knolle.

Diese unterirdischen Stengelgebilde unterscheiden sich nur dadurch von den oberirdischen, daß sie sich bei Lichtabschluß entwickeln, anatomisch sind sie den oberirdischen Stengelgebilden analog, und weichen nur in der äußeren Form von ihnen ab.

Jede Knolle besitzt eine Endknospe*) und an ganz bestimmten Stellen gelegene Achselknospen.

In der Regel liegen mehrere, meist drei, seltener mehr Knospen dicht neben einander und bilden das sogenannte Auge. Diese Augen sind mehr oder weniger tief in die Knolle eingesenkt und erscheinen, wenn man auf das obere Ende der Knolle sieht, in der Dreistellung spiralförmig um die Knolle angeordnet. Am oberen oder vorderen Teil der Knolle, dem sogenannten Kronenteil, ungefähr ein Viertel bis ein Drittel der ganzen Knolle ausmachend, liegen die Augen dichter nebeneinander, als am unteren oder hinteren Teil, wo sich auch die Anheftungsstelle, der Nabel, des unterirdischen Stengels findet, daher dieser Teil auch Nabelteil heißt.

Die Entwicklungsgeschichte der Knolle lehrt nun, daß die zuerst entstandenen Stengelglieder des Nabelteils stark verlängert werden, so daß die Augen weit von einander gerückt sind, während die Verlängerung der später entstandenen Stengelglieder des Kronenteils mehr beschränkt ist, daher auch die Augen hier näher aneinander rücken, und am Knollenende verhältnismäßig am dichtesten beisammen liegen.

In der Regel hat die große Knolle mehr Stengelglieder als die kleine und dementsprechend auch mehr Augen.

Gemeinhin ist die mittlere Knospe eines jeden Auges am kräftigsten, die ihr zur Seite gelegenen sind schwächer, d. h. in dem Grade ihrer Ausbildung weiter zurück.

Treibt eine Knospe des Auges aus, so bleiben die anderen neben ihr meistens, jedoch nicht immer zurück; wird die

*) Vergl. Dr. H. Schacht. Bericht an das Kgl. Landes-Ökonomie-Kollegium über die Kartoffelpflanze und deren Krankheiten. Berlin 1866.

treibende Knospe aber entfernt, so entwickeln sich statt ihrer mehrere Nebenknospen, daher sich nach dem ersten Abkeimen die Zahl der hervorbrechenden Triebe vermehrt, welche jedoch schwächer als die Keime der ersten Generation sind, aus welchem Grunde das Abkeimen der Saatknohlen vermieden werden sollte.

Ferner zeigte sich bei den Keimungsversuchen von Schacht, daß die Augen des Kronenteils im allgemeinen entwicklungs-fähiger als die des Nabelteils sind, also der Vegetationswert*) der verschiedenen Augen der Knolle, je nach der Lage derselben, ein sehr ungleicher ist.

Nach einer gewissen Ruhezeit keimen die Knospen, wenn die Bedingungen hierzu gegeben sind, aus, und erzeugen neue Pflanzen mit den charakteristischen Eigenschaften der Mutterpflanze und zwar liefert hierzu der in der Knolle abgelagerte Nährstoffvorrat das notwendige Bildungsmaterial.

Der anatomische Bau der Kartoffelknolle entspricht gleichfalls dem eines Stengels.

Die junge Knolle ist von einer Epidermis umgeben, die später, ein Zeichen der Reife der Knolle, abblättert, unter ihr liegt die Rinde, welche sich bei der Knolle fleischig verdickt und deren äußerste Zellschichten verkorft sind. Diese letzteren bilden die Kartoffelschale, welche mehr oder minder stark sein kann, je nach der Zahl (10—15) der verkorften Zellschichten, und verhalten sich hierin die verschiedenen Kartoffelsorten sehr abweichend von einander. Die Zellen der Korfschicht vermehren sich von innen her durch eine unter ihnen liegende und aus mehreren Zellreihen bestehenden Schicht, welche frei von Stärkemehl ist, aber in welcher bei einigen Sorten Farbstoffe auftreten. Außer stickstoffhaltigen Substanzen ist in ihnen nicht selten Zucker vorhanden.

Die Schale schützt die Knolle gegen zu starke Verdunstung und Einwirkung äußerer Einflüsse.

Den innersten Teil der Knolle bildet das sogenannte „Mark“. Rinde und Mark werden beide von einander durch ein fortbildungs-

*) Vergl. auch H. Franz. Studium an der Kartoffelknolle. Inaugural-Dissertation. Göttingen 1873.

fähiges Gewebe getrennt, vermittels dessen das Dickerwachstum der Knolle erfolgt, indem durch die Zellenvermehrung desselben sowohl das Mark als auch die Rinde an Dicke zunimmt.

Der Gefäßbündelring, der als heller zarter Ring erscheint und in der Mitte des fortbildungsfähigen Gewebes liegt, wird ebenfalls durch dasselbe ernährt. Im Gewebe des Markes und der Rinde liegt das Stärkemehl, während die übrigen Gewebe davon frei sind.

Der größte Stärkegehalt zeigt sich zu beiden Seiten des fortbildungsfähigen Gewebes. Der Stärkegehalt der Rindenschicht verringert sich nach außen, der der Markschicht nach innen zu, und ist auch deshalb, weil ärmer an Stärkemehl, der innerste Teil des Markes mehr oder weniger durchsichtig oder selbst hohl.

In betreff der in der Kartoffelknolle enthaltenen Reservestoffe ist zu bemerken, daß dieselben je nach der Kartoffelsorte, dem Klima, dem Boden, der Düngung und der Kulturart in hohem Grade in ihren Mengen verschieden sein können, wie unten stehende Zusammenstellung zeigt:

	Wasser pCt.	Protein pCt.	Fett pCt.	Kohlenhydrate pCt.	Holzfasern pCt.	Asche pCt.
im Minimum	68,29	1,64	0,06	14,86	0,52	0,83
im Maximum	81,68	2,52	0,28	26,57	1,40	1,56
im Mittel	75,61	2,17	0,15	21,23	0,72	1,12

Der Gefäßbündelring der Kartoffelknolle steht mit den Keimäugen in Verbindung, infolgedessen auch das Mark, welches innerhalb des Gefäßbündelringes liegt, sich bis unmittelbar unter das Keimauge erhebt, eine Auftreibung darstellend, der die Rindenschicht ausweichen mußte, diese Auftreibung ist unter den Kronenäugen am umfangreichsten, während sie sich unter den Augen des Nabelteils weniger entwickelt zeigt.

Nach Sorauer treten die ersten Anzeichen der Keimung in einer beginnenden Strömung des Plasmas innerhalb der Zellen des Korkkambiums und der daran stoßenden Rindenschichten auf. In der Nähe der Augen, wo das Parenchym stickstoffhaltiger ist, zeigen sich zu derselben Zeit zahlreiche Bläschen, die in den weißschaligen Kartoffeln braun erscheinen, in den roten und blauen

Sorten aber Farbstoff enthalten. Der Inhalt dieser Bläschen zählt zu den Körpern der Gerbstoffreihe. Es vermehrt sich mithin bei der Keimung der Knolle der Gerbstoff.

Im weiteren Verlauf der Keimung geschieht die Auflösung des Stärkemehls in den Zellen zuerst, welche dem Keimauge zunächst liegen, es wandelt sich in Zucker um, und wandert als solcher nach dem Keim hinein. Ebenso tritt auch das in dem Saft der Knolle gelöste Eiweiß seine Wanderung nach dem Keime an, um mit dem Kohlenhydrat vereint, die Zellenneubildung des Keimes, also das Wachsen desselben zu bewerkstelligen. Im Verlaufe der Keimung lösen sich ferner auch die nicht gelösten Proteinstoffe der Knolle auf, um in den Keim resp. Sproß zu wandern.

Die im Zentrum des Markgewebes gelegenen Zellen werden nun bei der Keimung zuerst stärkeleer, während die dem Keime zunächst gelegenen Zellen solange Stärkemehl führen, als überhaupt noch ein Nahrungszufluß zum Keime stattfindet. Diese Erscheinung erklärt sich daraus, daß, sobald sich an der Verbrauchsstelle der Nahrung Stärke löst, wodurch zunächst die Stärkekörner ihrer Natur gemäß kleiner werden, in dem Grade der Verminderung der Stärke in den dem Keime anliegenden Zellen, die Auflösung von Stärkemehl und dessen Wanderung in die weniger an Stärke reichen Zellen, also von innen nach außen dem Keime zu stattfindet. Wird die eingewanderte Stärke in diesen Zellen jedoch nicht sofort verbraucht, so schlägt sich dieselbe als feinkörnige Stärke bis zum Verbrauch wieder nieder. Dieser Auflösungsprozeß und diese Wanderung der Stärke erstreckt sich nun von Zelle zu Zelle bis in den zentralen Teil der Knolle hinein, welcher sich demgemäß auch am frühesten von Stärke entblößen muß. Auf diese Weise ist auch nur ein gleichzeitiger Anteil der ganzen Knolle am Keimungsprozeß denkbar.

Es fragt sich nun, ob auch wirklich die sämtlichen Reservestoffe und insbesondere bei großem Saatgut aufgebraucht werden.

In welcher Weise dies der Fall ist, lehren Untersuchungen von H. Kreuzler, Havenstein und dem Verfasser.*)

*) H. Werner, der Kartoffelbau. I. Aufl. 1876.

Diese wurden mit Farinosa-Kartoffeln durchgeführt, von welchen für jede Entwicklungsperiode, deren vier angenommen wurden, je 9 große (à 80 g) und 9 kleine Knollen (à 40 g) zur Untersuchung gelangten.

Die erste fand einige Zeit nach dem Aufgehen der Pflanzen, doch vor dem Knollenansatz, am 3. Juni, die zweite am 9. Juli in der Blüteperiode, die dritte in der Fruchtreife am 7. August und die vierte in der Knollenreife am 10. September statt.

Es enthielten die Mutterknollen:

	bei Beginn der Vegetation		gegen Ende der Vegetation am 7. August	
	Saatknollen		Saatknollen	
	groß pCt.	klein pCt.	groß pCt.	klein pCt.
Mineralsubstanz	1,236	1,288	0,409	0,455
Organische Substanz . .	29,940	30,300	2,510	2,709
Wasser	68,824	68,442	97,081	96,836
Proteinstoffe	2,721	2,441	0,160	0,175

Diese Resultate zeigen sogar eine etwas geringere Ausnutzung der kleinen Saatknollen, was wohl in ihrem etwas größeren prozentischen Gehalt an Schale, die nicht zur Ernährung herangezogen wird, seinen Grund haben dürfte.

Der Versuch hat somit den Beweis erbracht, daß verhältnismäßig schweres (80 g pro Knolle) und stärkereiches (1,125—1,128 spezifisches Gewicht) Saatgut, bedeutend leichterem (40 g pro Knolle) gegenüber, im Laufe der Vegetationsperiode der Kartoffelpflanze vollständig ausgenutzt, also auch mehr Material durch dasselbe der jungen Pflanze zum Aufbau geliefert wird.

Ferner ergab sich aus dem Versuch das überraschende Resultat, daß das junge Pflänzchen schon sehr zeitig gezwungen ist, nicht unbeträchtliche Mengen an Stickstoff und Mineralsubstanz vermittelt seiner Wurzeln aufzunehmen, weil schon am Ende der ersten Vegetationsperiode, am 7. Juni, mehr Stickstoff und

Mineralsubstanz verbraucht war, als die Saatknohle enthält, während Stärkemehl noch in ausreichender Menge vorhanden ist.

So fand sich:

	An Protein- stoffen		Mineral- substanz		Organische Substanz	
	groß	klein	groß	klein	groß	klein
	g	g	g	g	g	g
In den 9 Saatknohlen . . .	19,618	8,536	8,91	4,45	215,82	107,13
In der Ernte am 7. Juni .	23,102	10,129	10,314	5,070	187,74	92,878

Hiernach leuchtet es ein, daß das Stärkemehl in der Saatknohle für den Aufbau der jungen Pflanze eine besonders wichtige Rolle spielt, namentlich da in der ersten Zeit die Menge der oberirdischen, also der Assimilationsorgane, gegen die unterirdischen Organe (Wurzeln) zurücktritt, also die junge Pflanze in betreff der Beschaffung des notwendigen Kohlenstoffes vorzugsweise auf das Stärkemehl der Saatknohlen angewiesen ist, denn die Massenvermehrung der einzelnen Teile der Kartoffelpflanze stellte sich in den verschiedenen Entwicklungsperioden wie folgt:

Zeit der Ernte	Trockengewicht des Krautes (excl. Früchte)		Trockengewicht der unterirdischen Teile (excl. Knollen)		Trockengewicht der jungen Knollen	
	groß	klein	groß	klein	groß	klein
	g	g	g	g	g	g
3. Juni	10,421	4,625	11,381	5,933	—	—
9. Juli	570,16	477,82	66,21	52,945	29,775	8,033
7. August	657,13	492,88	80,546	47,586	892,75	565,87

Demnach überragten am Schluß der ersten Vegetationsperiode (3. Juni) die unterirdischen an Trockengewicht die oberirdischen Teile.

Ferner zeigen aber auch diese Versuchsergebnisse, daß die Pflanzen aus großen Saatknohlen mehr als um das Doppelte

in diesen wichtigen ober- und unterirdischen Aufnahme- und Assimilationsorganen die aus kleinen Saatknohlen hervorgegangenen Pflanzen überragten, mithin auch die Zufuhr und Assimilation der Nährstoffe bei den letzteren geringer sein wird, was auch der Versuch beweist, denn in allen Entwicklungsperioden sind die Pflanzen aus großem Saatgut denen aus kleinem weit voraus.

Hiermit soll jedoch nicht behauptet werden, daß außer der Saatknohle nicht auch die Witterung von Einfluß bei der Entwicklung der jungen Pflanze sei. Tritt z. B. nach dem Auskeimen der Mutterknohle eine warme, fruchtbare Witterung ein, so wird dies eine schnelle Vermehrung und Entwicklung der Assimilationsorgane und Wurzeln zur Folge haben, in welchem Falle die Reservennahrung der Mutterknohle wahrscheinlich in etwas geringerem Grade das Pflanzenwachstum beeinflussen wird, als bei kühler, wenig fruchtbarer Witterung, so daß sich unter Umständen die sonst bestehenden Unterschiede zwischen großem und kleinem Saatgut derselben Sorte in Bezug auf die Entwicklung resp. das Erntergebnis der Pflanze bis zu einem gewissen Grade auszugleichen vermögen.

Im Anschluß hieran läßt sich die Frage aufwerfen, ob, gleiche Wachstumsbedingungen vorausgesetzt, der Ernteertrag durch die Anzahl der Keimaugen bei den Saatknohlen in gleicher Weise, wie durch ihre Größe beeinflusst wird.

Zur Beantwortung dieser Frage führte A. Leydhecker *) einen Versuch aus, welcher ergab,

1. daß mit der Anzahl der Keimaugen bei den Saatknohlen die Zahl der oberirdischen Triebe, sowie die Gesamtmasse von Stengeln und Blättern wächst;
2. daß sich bei Benutzung der Saatknohlen mit einem Keimauge die Bildung von Stengeln und Blättern vermindert, jedoch diese oberirdischen Teile sich weit kräftiger als bei denen mit einer größeren Anzahl Keimaugen entwickeln;

*) Wiener landw. Zeit. Nr. 8. 1872.

3. daß sich das Saatgut mit nur einem Keimauge auffallend für die Reproduktion großer, schwerer Knollen und für den Gesamtertrag erweist;
4. daß das größere, schwerere Saatgut nicht nur eine kräftigere Entwicklung, sondern auch einen höheren Ernteertrag zeigt;
5. daß die Verwendung dicker Kartoffelschalen zwar mit einem bedeutend geringeren Aufwand an Saatgut verbunden ist, dafür jedoch die Unsicherheit der Ernte sehr groß und ihr Ertrag gering ist.

Nach diesem Versuch erscheint es im hohen Grade wahrscheinlich, daß die höchsten Ernteerträge im allgemeinen von den größeren und schwereren Saatknohlen zu erzielen sein werden, namentlich, wenn vor dem Legen ein Teil der Keimaugen entfernt wird, z. B. die Augen des Nabelteils ausgestochen werden, weil ihr Vegetationswert geringer ist als der der Kronenaugen, und sucht H. Franz den höheren Vegetationswert der letzteren wie folgt zu begründen.

Die Entstehung der Augen an der Knolle verläuft analog derjenigen der Achselknospen am oberirdischen Stengel. Bei diesem ist die Terminalknospe dasselbe, was dort die Endknospe des sich an seiner Spitze verdickenden unterirdischen Zweiges ist. Bei der Weiterentwicklung einer Knospe zum oberirdischen Stengel wird das äußerste dieser schützenden Blätter unter Anschwellung der Knospe und Streckung der Internodien seitlich etwas abgedrängt, während eine Vervollkommnung sämtlicher vorgebildeter und angelegter Blätter, ein Emporschieben des Bildungskegels und eine neue Veranlagung von Blättchen an dessen Spitze stattfindet. Genau diesem Vorgange entsprechend legen sich die Blattschuppen und mit ihnen die Augen an der wachsenden Knolle von der unterirdischen Vegetationsspitze ab.

In diesem einfachen Sachverhalt ist der wichtigste Grund für die größere Triebkraft der Kronenaugen zu finden, denn der Schwerpunkt des organischen Bildungstriebes liegt normal in der Endknospe; regt sich nach einer Ruhepause in der Knolle wiederum neues Leben, so sind es neben dieser endständigen

die obersten, zuletzt abgesetzten axilaren Knospen, welchen die größte Energie der Neubildung wieder inne wohnen muß. Der Grund hierfür liegt im allgemeinen darin, daß alle im höheren Alter befindlichen Gewebe und Gefäße ein geringeres Leitungsvermögen als jüngere zeigen, da die Zellwände sich verdicken und weniger permeabel werden. Zu der geringeren Permeabilität der die älteren Augen umgebenden Zellen tritt nun noch der Umstand hinzu, daß sie weniger reich an Eiweißstoffen, die zur Bildung des Protoplasma bei der durch das Keimen erfolgenden Zellenneubildung durchaus notwendig sind, während die jüngeren Zellen der Vegetationsspitze einen viel größeren Reichtum daran aufweisen. Ferner zeigt sich in der Regel bei den älteren Keimäugen eine stärkere Überwucherung durch das Parenchym der Rinde; diese Augen liegen auch gewöhnlich tiefer eingesenkt und laufen leichter Gefahr erstickt zu werden, während die Kronenäugen meist kenntlich flacher als die Seitenäugen liegen, auch das sie umgebende Gewebe, weil jünger, zarter ist. Demnach ist es falsch, die großen, sehr ausgebildeten Augen für die lebenskräftigsten zu halten.

Die von Franz ausgeführten Keimungsversuche bestätigten die sich aus der physiologischen Betrachtung ergebenden Grundsätze. Sie zeigten, daß sich eine schwächlich ernährte Knospenanlage gerne in einer zahlreicheren Sprossenteilung kennzeichnet und daß ferner die ursprünglich schwächeren Triebe nicht nur schwächer bleiben, sondern daß auch bei einer sonst ganz freudigen Entwicklung die Differenzen mit der Länge der Zeit immer auffallender werden.

Die Ursache, weshalb die kleinere Knolle die schwächeren Keimtriebe und somit die geringere Ernte der größeren Knolle gegenüber erzeugt, liegt jedenfalls mit darin begründet, daß die lösenden und translatorischen Ursachen bei der Keimung der größeren Knolle gleichzeitig auf größere Massen einwirken, also auch in derselben Zeit eine größere Nahrungszufuhr zum Keim als bei den kleineren Knollen stattfindet; außerdem ist der prozentische Stärkegehalt bei der größeren Kartoffel etwas geringer als bei der kleineren, der Wassergehalt etwas größer,

und der Gehalt an stickstoffhaltiger Substanz wesentlich, ja oft bis zu 50 pCt. des Gesamtgehaltes höher. Der geringere Stärkereichtum der größeren Knolle kam nur der Beweglichkeit des Zellsaftes förderlich sein und einen absoluten Mangel an Stärke giebt es in den ersten Wochen bei keiner keimenden Kartoffel. Hiernach ist es gleichgiltig, ob ihr Stärkegehalt um 1 pCt. größer oder kleiner ist, während die reichlicher vorhandenen stickstoffhaltigen Substanzen auf die Zellenbildung einen außerordentlich fördernden Einfluß ausüben.

Aus diesen Versuchen läßt sich nun folgern, daß unter sonst gleichen Umständen nicht die mittelgroße, sondern die größte Kartoffel das beste Saatgut liefern wird. Diese Güte erhöht sich noch, sobald die geringwertigen Augen entfernt werden und nur Kronenaugen verbleiben. Für diese letztere Ansicht macht Franz geltend, daß, da die Kronenaugen früher austreiben und für ihre Entwicklung besser gesorgt ist, die Existenz der Augen des Nabelteils eine Quelle sehr erheblicher Störungen für die Gesamtvegetation und das Erntergebnis sein muß; denn die ersten Triebe der Kronenaugen können sich schon zu einer gewissen Stärke ausgebildet, mit einem dieser entsprechenden Wurzelsystem versehen, auch selbst schon Stolonen und Knöllchen entwickelt haben, ehe die verspäteten schwachen Triebe der Nabelaugen zum Vorschein kommen. Ist dies aber der Fall, so wird dem Wurzelsystem der älteren Triebe die Nahrung verkürzt, wodurch nicht nur ein Vegetationsstillstand, sondern auch eine unnütze Verlängerung und Vermehrung der Wurzeln eintritt, die sich jetzt Nahrung an anderen Orten suchen müssen; hierdurch geht aber Bildungsmaterial und Zeit auf Kosten des Knollenertrages verloren. Die späteren Triebe sind nicht in der Lage, diesen Nachteil vollständig auszugleichen, weil ihren Wurzeln und ihren oberirdischen Organen die Nahrungsaufnahme ebenfalls erschwert wird, außerdem fließt ihnen auch ein spärlicheres Bildungsmaterial aus der Mutterknolle als den älteren Trieben zu, mithin steht zu erwarten, daß sie nur kleine Knollen erzeugen werden, die auf einem früheren Entwicklungsstadium stehen geblieben, da die Vegetation mit einem für jede

einzelne Sorte nach gegebenen sonstigen Umständen nicht allzuweit begrenzten Zeitpunkt abschließt.

Ein von Franz 1868 ausgeführter Feldversuch bestätigte nun seine Ansichten, indem sich folgende Resultate ergaben:

„Die größte Seßknolle giebt unter sonst gleichen Umständen bei entsprechendem Raum zur Entfaltung die größte Brutto- und Netto-Ernte. Bei sehr engem Saß mag sie nur den größten Brutto-Ertrag garantieren.

Bei Vorhandensein von Seitenaugen gleichzeitig mit Kronenaugen werden aus ersteren nachträglich Knollen angefügt, welche nicht mehr zur vollen Ausbildung gelangen, und auch die Entwicklung der früheren Brut der Kronentriebe wird alsdann beeinträchtigt. Der Ertrag kann durch diese störenden Einflüsse um mehr geschädigt werden als durch den Einfluß eines doppelt schweren Saatgutes wieder zu begleichen ist.

Wo bei gleichem Saatgewicht keine Seitenaugen vorhanden sind, werden nicht bloß mehr gleichmäßig große, sondern an sich weit größere Knollen erzeugt; folglich geben die schwersten Saatknollen, an welchen man die Kreisäugen zerstört, die größte Ernte.

Der Längenschnitt erzeugt bei gleichem Saatgewicht die verhältnismäßig größte Zahl mehr oder weniger unvollkommener Knollen, im Ganzen aber quantitativ die geringste Ernte.

Ganze unversehrte Knollen geben einen geringeren Ertrag als die von ihnen abgetrennten Kronen, an welchen bei Rücksicht auf möglichste Schonung des abzutrennenden Stückes (nach Größe) keine oder möglichst wenige Seitenaugen belassen würden.

Daraus folgt, daß wo und soweit es nicht durchführbar erscheinen sollte, bei der weitesten, für das einzelne Feld zulässigen Pflanzenentfernung große Knollen mit ausgebohrten Kreisäugen zu verwenden, resp. ihre Verwendung in die größere Praxis einzuführen, es sich nicht unbedingt empfiehlt, wie jetzt noch vorwiegend angenommen, ganze Mittelkartoffeln auszu legen, sondern:

„bei etwas geringerer, jedoch nach Boden, Klima und Kartoffelsorte ebenfalls variabler Pflanzweite von den größten

Knollen der ganzen vorjährigen Ernte nach vollzogener Lichtfeimung die Kronenteile mit Rücksicht auf Gewinnung der größten Stücke mit möglichst wenigen Seitenaugen abzutrennen.“

Die unbestreitbare Wichtigkeit der Frage „über die beste Beschaffenheit des Kartoffelsaatgutes“, welche nur durch eine große Zahl exakter Versuche zu lösen ist, gab die Veranlassung, daß zahlreiche Versuche, z. B. von Drechsler (Österr. landw. Wchbl. 1875 Nr. 4), Hellriegel (Amtl. Vereinsbl. für Brandenburg 1872, 33), von dem Verfasser in Verbindung mit Dr. Havenstein und Dr. Kreuzler zu Poppelsdorf (der Kartoffelbau I. Aufl. 1876), Wollny, Saat und Pflege (1885 S. 107 u. ff. u. A.) angestellt wurden.

Sie führen sämtlich zu dem Ergebnis: „als Saatgut nur gesunde, vollkommen ausgereifte Knollen von möglichst hohem und gleichem spezifischen und absoluten Gewicht zu verwenden, damit den jungen Pflanzen möglichst gleiche und reichliche Mengen an Mutternahrung zur Disposition gestellt werden, wodurch die Pflanzen die Bedingungen zu ihrer gleichmäßigen und schnellen Entwicklung erhalten“.

Demnach sollen die Saatkollen die äußeren Zeichen der Reife tragen, gesund sein und, am besten durch eine Kartoffel-sortiermaschine, die größten Knollen zur Saat ausgesondert werden.

Trotz aller dieser für die Verwendung von großem Saatgut sprechenden Versuchsergebnisse hat sich in der Praxis meist noch die Ansicht erhalten, daß die Verwendung von Knollen mittlerer Größe vorteilhafter sei. Beispielsweise äußerte sich ein erfahrener Kartoffelbauer, Ring in Düppel bei Berlin im Klub der Landwirte darüber folgendermaßen: Früher habe er geglaubt, je größer die Aussaat, desto größer die Ernte; er sei aber doch jetzt darüber zweifelhaft geworden und habe gefunden, daß man dasselbe Ergebnis erzielt, wenn man das gleiche Gewicht an kleinen, etwa einzölligen Kartoffeln aussät. Hiergegen bemerkte Professor Orth, daß nach seinen Ermittlungen die Ernte mit der Menge des Saatgutes steige. Selbst 3600 kg Saatgut p. ha haben noch ein Mehr gegeben.

In der neuesten Zeit hat nun Aimé Girard *) gefunden, daß kleine Knollen zwar nicht als Saatgut geeignet sind, daß es aber unnötig ist, die großen zu wählen, da die von mittlerer Größe bei geringeren Kosten eine fast ebenso gute Ernte liefern. Ferner ist derselbe der Ansicht, daß neben einer gewissen Größe vor allem auf die Produktionsfähigkeit bei der Auswahl des Saatgutes das meiste Gewicht zu legen sei. Darüber im Jahre 1888 angestellte Versuche haben nun zu folgenden Ergebnissen geführt: Eine gute Ernte wurde stets in dem Falle erhalten, wenn die Pflanzkartoffeln einem starken Horste entstammten, während dagegen Knollen von dem gleichen Gewichte, die aus schwachen Horsten entnommen waren, nur geringe Erträge lieferten. So ergab z. B. ein schwacher Horst von Magnum bonum, 0,225 kg schwer, dessen Knollen ein Gewicht von 21—30 g besaßen, eine Erntemenge, welche die des Saatgutes um das 13 fache übertraf. Ein anderer, sehr starker Horst dagegen, 2,240 kg schwer, dessen Knollen ebenfalls 21—30 g wogen, lieferte einen das Gewicht der Saatkartoffeln 33 mal übertreffenden Ertrag.

Aus obigem geht hervor, daß sich als Saatgut am besten solche Knollen verwenden lassen, welche neben einer mittleren Größe eine große Produktionsfähigkeit besitzen. Die letztere kommt, wie aus den angeführten Versuchen ersichtlich, solchen Kartoffeln zu, die einen starken Horst gebildet haben. Das Vorhandensein eines solchen erkennt man an der Üppigkeit des Krautes. Damit ist dem Landwirt ein sehr einfaches Mittel gegeben, eine richtige Auswahl der Saatkartoffeln zu treffen. Er bezeichnet auf dem Felde diejenigen Pflanzen, welche durch einen üppigen Krautwuchs ausgezeichnet sind, und aus dem Horste dieser wählt er die passenden Saatkollen aus. Brümmer**) wiederholte diese Versuche und kam zu den gleichen Ergebnissen, indem auch er fand, daß die Knollen der fruchtbarsten Stauden die Fruchtbarkeit auf ihre Nachkommen übertragen.

Nicht selten findet man in der Praxis noch die Ansicht

*) Hannover. Land- u. forstw. Ztg. XLII. Jahrg. Nr. 33.

**) Sächs. landw. Zeitschrift, XXXIX. Jahrg., Nr. 41.

verbreitet, daß Keime, die schon eine Länge von 30 cm erreicht haben, ein ebenso gutes Ernteresultat wie ausgelegte Knollen liefern können, infolge dessen an Saatgut bedeutend zu sparen ist. Der Verfasser prüfte nun dieses Verfahren im Jahre 1869 auf dem Versuchsfelde zu Proskau.

Es gipfelt darin, 30 cm lange und noch unbeblätterte Kartoffelkeime in einer Entfernung von 10,5 cm in der Reihe, bei 47 cm Reihenweite, in den Boden der Länge nach derart einzulegen, daß nur noch die Spitze des Keimes 7,8 cm aus dem Boden hervorsieht.

Behufs Durchführung eines komparativen Versuches wurde ein lehmiger Sandboden gewählt, der im Herbst 31200 kg Stalldung p. ha erhalten hatte. Im Frühjahr wurde eine tiefe Saatsfurche gegeben. Zu dem Versuche dienten 3 frühe Kartoffelarten.

Am 20. April wurde von jeder Sorte eine gleiche Fläche mit Knollen belegt und zwar in der Weise, daß jede Knolle 47 cm in der Reihe entfernt war, und die Reihenweite ebenfalls 47 cm betrug.

Die Keime wurden in Entfernungen, wie oben angegeben, ausgelegt, und außerdem von jeder Kartoffelart Keime mit dem Pflanzstock gepflanzt. Die Keime hatten mit Ausnahme derjenigen der II. Parzelle, der Bisquitkartoffel von Proskau, die schön entwickelte Blätter besaß, nur Blattknospen entwickelt.

Am 16. Mai hatten sämtliche Parzellen den Blattbusch entwickelt, am 25. Mai und 10. Juni wurden sie behackt und am 28. September geerntet.

(Siehe Tabelle Seite 52.)

Hiernach überwiegt der Ernteertrag der aus Knollen hervorgegangenen Pflanzen denjenigen der aus Keimen erzeugten so bedeutend, daß die durch das Auslegen der Keime verursachte Saatersparnis nicht annähernd im stande ist, den Ausfall zu decken. Die Größe der Knollen war durchschnittlich bedeutender bei den aus Knollen erzielten Kartoffeln, während sich der Stärkegehalt merkwürdigerweise gleich hoch stellte. Das Legen oder Pflanzen der Keime mittelst des Pflanzstockes, sowie ob die

Ernteresultate des Versuches.

Kartoffelsorte	Größe der Fläche qm	Ernte- gewicht kg	Anzahl der Knollen pro 1 hl	Stärke- gehalt pCt.
Paterson's frühe.				
Knollen gelegt	8	29,7	1848	20
Keime gepflanzt	8	5,6	1988	20
Keime gelegt	8	5,8	1988	20
Bisquit von Proskau.				
Knollen gelegt	8	33,6	2100	16,5
Keime gepflanzt (Blätter ent- wickelt)	8	14,5	2464	16,5
Keime gelegt	8	14,5	2688	16,5
Sämling von Zenker.				
Knollen gelegt	8	25,8	2576	24,75
Keime gepflanzt	8	13,1	3108	24,75
Keime gelegt	8	14	3052	24,75

Blätter an den Keimen mehr oder weniger entwickelt sind, hat keinen merklichen Einfluß auf den Ertrag ausgeübt.

Übersehen darf ferner nicht werden, daß es in der Praxis große Schwierigkeiten haben dürfte, gesunde Keime von 30 cm Länge zu erhalten und außerdem, daß es viel Arbeit und Sorgfalt erfordert, die Keime von den Knollen unverletzt zu trennen.

Was nun das zum Auskeimen notwendige Vegetationswasser anbetrifft, so findet sich dasselbe immer in genügender Menge in der Knolle vor, mithin das Auslegen auf einem relativ trocknen Boden erfolgen kann, ohne die Befürchtung hegen zu müssen, daß die Saatknohle wegen mangelnder Feuchtigkeit nicht auskeimt.

Hinsichtlich der niedrigsten Keimungstemperatur beobachtete von Rappard, daß unter 4° C. eine Keimung nicht mehr stattfindet, und daß über die Erde hervorgetretene Sprossen bei +1° nicht litten, bei -1° jedoch nach einigen Tagen merkliche

Spuren der ungünstigen Einwirkung des Frostes zeigten — es gelten diese Verhältnisse natürlich nur für die zum Versuche verwendete Kartoffelsorte.

Als ein sehr wichtiges Moment zur Erzielung einer kräftigen Keimung und Pflanzenentwicklung ist die zweckmäßigste Tiefelage der Saatknochen anzusehen. Die Ansichten über dieselbe wechseln in sehr hohem Grade, sowie auch die nach dieser Richtung hin angestellten komparativen Versuche sehr verschiedene Resultate ergeben haben, was auch nicht Wunder nehmen kann, da jedenfalls die zweckmäßige Tiefelage sich nach dem Klima, der Bodenbeschaffenheit, der Kartoffelsorte und auch nach der Kulturmethode, z. B. ob die Pflanzen behäufelt werden sollen oder nicht, mehr oder weniger zu richten hat.

Für die Praxis kann es sich nur um Feststellung gewisser enger für die Tiefelage zweckmäßiger Grenzen handeln, zwischen denen dieselbe je nach den gegebenen Verhältnissen schwankt. Die Grenze nach der Tiefe darf nicht überschritten werden, weil es sonst leicht der keimenden Knolle am Sauerstoff fehlen könnte, der sich in größerer Bodentiefe spärlicher findet, infolge dessen sich auch die Keimung verlangsamen wird. Allerdings lassen sich die Knollen noch verhältnismäßig tief in den Boden bringen, ohne daß dieselben zu Grunde gehen, denn bei ihrem Reichthum an Reservenährstoffen liegt es auf der Hand, daß sie im Stande sein werden, noch aus beträchtlicher Tiefe ihre Keime an die Oberfläche zu senden; auch verstreicht hierbei viel Zeit, die Triebe werden auch nur sehr schwächlich und wenig zahlreich sein können, so daß auf kräftige Blattbüsche nicht zu rechnen ist, daher gleich von vornherein die Assimilation der Pflanze eingeschränkt wird.

Diese Ansichten werden durch die Robbeschen Versuche*) über die Wirkung der Pflanztiefe auf Knollengewächse voll bestätigt.

Robbe legte auf einem Versuchsboden von schwerer thoniger Beschaffenheit Saatknochen in Tiefen von 2 bis 90 cm in acht Abstufungen aus, und es ergab sich, daß die in die größte

*) Amtsblatt f. d. landw. Verein des Königreich Sachsen. 1871. 17.

Tief gelegten Knollen mehrere Wochen später aufblühen, weniger zahlreiche und weit von einander entfernte Laubsprossen aufwiesen, und diese später zur Blüte gelangten und länger grün blieben, als die Sprossen der flachgelegten Knollen. Der Blattbusch der Knollen entwickelte sich um so dürftiger, je tiefer dieselben ausgelegt waren. Bei der Ernte wurden außerdem folgende Beobachtungen gemacht: die Laubsprossen der tief gelegten Knollen hatten zwar längere, aber wenig zahlreiche unterirdische Knotenglieder als diejenigen der flach gelegten Knollen. — Die unterirdischen knollentragenden Seitentriebe waren um so kürzer, je tiefer die Saatknohle gelegt war; bei der größten Pflanztiefe lagen die Knollen dem Stamme ganz dicht an. — In einer mehr als 57 cm betragenden Bodentiefe hatte überhaupt kein Knollenansatz mehr stattgefunden; die von Blattschuppen bedeckten Knospen waren rudimentär geblieben. Die Verlängerung des unterirdischen Teiles der Stammachse hatte ferner ebenso wenig eine Vermehrung der Knollentriebe wie eine Erhöhung des Knollenertrages zur Folge, und gaben unter gleichen äußeren Verhältnissen vielmehr die aus großer Bodentiefe emporgewachsenen Stöcke ein niedrigeres Ernteresultat, als die nach gewöhnlicher Pflanzweise gelegten Kartoffeln.

Für den schweren Boden empfiehlt sich nach vielen Versuchen eine Tiefelage der Saatknohle von 5—7 cm; auf Mittelm Boden, wenn feucht, von 7—8 cm, wenn trocken von 8—10 cm; auf Sandboden von 10—16 cm; und zwar 16 cm nur dann, wenn die Kartoffeln nicht gehäufelt werden sollen.

Beginnt die Keimung der Mutterknohle, so zeigt sich zuerst der jugendliche Laubspöß, an dem sich auch bald die Anlage mehrerer Wurzeln nachweisen läßt, die in der Wurzelhaube weniger stickstoffhaltige Substanzen erkennen lassen als im übrigen Wurzelkörper, dafür aber darin sehr feinkörnige Stärke enthalten.

In der jungen Stengelspitze mit den angelegten Blättern sind zuerst Gerbstoffe nebst reichlichen stickstoffhaltigen Stoffen, letztere teilweise in Form von Meuronkrystallen, enthalten. Mit der weiteren Ausbildung des Stengels treten diese Stoffgruppen mehr zurück und dafür die Stärke in den Vordergrund, aber

auch diese schwindet in den letzten Lebensperioden mehr und mehr, wogegen der oxalsaure Kalk reichlicher auftritt.

Derselbe Vorgang zeigt sich in den unterirdischen Zweigen, deren Spitzen sich zu jungen Knollen verdicken; in den jungen Knollen nimmt die Stärke natürlich in demselben Maße zu, als sie aus den oberirdischen Teilen verschwindet. In der ganz jugendlichen Knolle findet sich in zahlreichen Zellen oxalsaurer Kalk von sehr feinkörniger Beschaffenheit vor, der jedoch mit dem Zunehmen des Stärkegehaltes sich verliert, so daß er sich nur noch selten in reifen Knollen findet.

Die Rinde der jungen Knolle bildet sich sehr früh aus, und die Korkschale, welche durch Tochterzellenbildung innerhalb der Oberhautzellen und des darunterliegenden Korfkambiums entsteht, wird kurz nach der Anlage der ersten Korkzellen in der der Sorte eigentümlichen Zellenzahl gebildet.

Haben sich die Blätter des jungen Triebes und die Wurzeln entwickelt, so beginnt der Prozeß der Nahrungsaufnahme und Assimilation.

Durch Bildung von Seitenzweigen aus den Blattachsen vermehrt sich nun fortwährend die Menge der chlorophyllhaltigen oberirdischen Teile.

Ein gewisser Überschuß der assimilierten organischen Substanz wird dann aber auch zur Bildung neuer unterirdischer Seitenzweige, der sog. Stolonen und zur Vermehrung der Wurzelmasse verwandt. Stolonen und Wurzeln entspringen stets aus der Achsel eines schuppenförmigen Blattes am unterirdischen Stengelteil, doch brechen die Wurzeln über den Stolonen hervor.

Kommt ein unterirdischer Seitenzweig an die Bodenoberfläche, wo er dem Licht ausgesetzt ist, so beblättert sich derselbe, während er unterirdisch verbleibend sich zur Knolle verdickt.

Je zahlreicher die Stolonen sind, um so günstiger wird sich im allgemeinen auch der Knollenertrag gestalten, allerdings richtet sich dies einigermaßen nach der Kartoffelsorte, da nicht immer der Ertrag im geraden Verhältnis zur Stolonenentwicklung steht, sondern sich die Sorten sehr verschieden verhalten können.

In betreff der Stolonenentwicklung unterscheidet J. Kühn 3 Gruppen von Sorten. Die 1. Gruppe hat kurze zwischen 2 und 5,7 cm Länge wechselnde Stolonen. Die Knollen liegen gehäuft dicht um den Stock.

Meist gehören hierhin frühe und mittelfrühe Sorten. Erträge zuweilen, doch nicht immer unbefriedigend.

Bei der 2. Gruppe sind die Stolonen mehr oder weniger verlängert, und die Knollen finden sich vorwiegend an ihrer Spitze, zum Teil aber auch seitlich oder auf kurzen Nebentrieben. Hierunter sind viele ertragreiche meist mittelspäte oder späte Sorten.

Die 3. Gruppe zeigt sehr lange, wurzelreiche und stark verzweigte Stolonen, und die Knollen entwickeln sich vorwiegend an der Spitze der Verzweigungen.

Die zahlreich sich findenden Knollen erreichen jedoch meist nur eine mäßige Größe, und entstehen sehr ungleichzeitig. Stolonen und Wurzeln zeigen sich bei der Ernte noch wohl erhalten; wegen der Massenhaftigkeit dieser Bildungen werden letztere Sorten auch „lodig“ genannt. Diese Sorten sind überwiegend geringwertig. Im allgemeinen ist eine allzureiche Stolonen- und Wurzelfaserbildung ebensowenig ein günstiges Zeichen für den zu erwartenden Ertrag, wie eine zu übermäßige Krautbildung.

Die Wurzeln der Kartoffeln sind von beträchtlicher Länge und Dicke, und die Enden der Fibrillen reich mit Härchen besetzt. Nach Fraas gehört die Kartoffel zu den Humuspflanzen, die ihre Nahrung gern aus sich zersetzendem Humus ziehen, und zwar zur Abteilung der sogenannten Büschelwurzler.

Die Wurzeln der Kartoffeln verbreiten sich hauptsächlich in der Ackerkrume, und je mehr dieselbe gelockert ist, um so leichter breiten sich dieselben aus. Der Dung wird von ihnen in vorzüglicher Weise ausgenutzt, daher sie die Ackerkrume stark erschöpfen und nicht befähigt sind, den Boden aufzuschließen.

Daß die Erschöpfung der Ackerkrume an wichtigen, leicht assimilierbaren Pflanzennährstoffen beträchtlich ist, ergibt sich

aus nachfolgenden Durchschnittsanalysen, nach denen in 1000 kg frischer Masse enthalten sind:

	Knollen.	Kraut.
	kg	kg
Wasser	750	770
Stickstoff	3,2	4,8
Asche	9,4	19,7
Kali	5,7	4,3
Natron	0,2	0,4
Magnesia	0,4	3,3
Kalk	0,2	6,4
Phosphorsäure	1,6	1,6
Schwefelsäure	0,6	1,3
Kieselsäure	0,2	0,9

Die Blattmasse, welche die Kartoffel entwickelt, überragt dem Gewicht nach die Wurzelmasse sehr beträchtlich, und sind ihr in dieser Beziehung kaum andere Gewächse an die Seite zu stellen.

So ergaben die Ermittlungen von A. Hofäus nachfolgende Resultate:

Die lufttrockenen Wurzeln wogen:	3,0 g
„ oberirdischen Teile	„ 28,0 „
„ Knollen	„ 360,0 „

Demnach hat 1 Gewichtsteil Wurzeln nicht allein 9 Gewichtsteile oberirdische Teile produziert, sondern auch 120 frische, ca. 35 g lufttrockene Knollen, und das Verhältnis der Wurzeln zu den übrigen Teilen gestaltet sich wie 1 : 43.

Aus diesen Gründen erscheint es rätlich, die Kartoffeln in gedüngtes Land zu bringen, worin sich leicht zugängliche Nährstoffe in reichlicher Menge zur Deckung ihrer Bedürfnisse finden, weil die relativ geringe Wurzelentwicklung und das schwache Wurzelvermögen schwer zugängliche Verbindungen der Pflanze nicht zuzuführen vermögen.

Die Blattorgane haben die Funktion, die durch ihre Spaltöffnungen und durch die Wurzeln aufgenommenen anorganischen Pflanzennährstoffe zu assimilieren, d. h. in organische Stoffe

umzuwandeln. Der Überschuß an organisierter Substanz, der nicht zur Unterhaltung der pflanzlichen Funktionen und des Wachstums dient, wird in den Reservestoffbehältern, den Knollen, abgelagert. Der hauptsächlichste Reservennährstoff der Kartoffel ist das Stärkemehl.

So lange die Blätter lebensthätig sind, wird sich auch der absolute Vorrat der Knolle an Stärkemehl vermehren, also die Knolle bis zur Reife an Stärkemehl zunehmen.

Durch den Einfluß von Licht und Wärme wird in den Blättern die Stärke gebildet, welche aus ihnen in Form von Zucker von Zelle zu Zelle bis in die Knollen wandert, um hier wieder als Stärke abgelagert zu werden. Je mehr Stärke gebildet wird, desto größer ist die Zufuhr aus den Blättern, und muß dies auf die Assimilation fördernd einwirken, daher denn auch die Blatt-Oberflächengröße und der Gesundheitszustand des Blattes einen bedeutenden Einfluß auf Größe und Stärkegehalt der Kartoffeln ausüben wird.

Nach den Untersuchungen von Müller-Thurgau *) läßt sich aber der Stärkegehalt wachsender Knollen durch Erleichterung der Atmung (Luftzufuhr) und durch genügende Wärme erhöhen, denn außer der Stärkewanderung wächst und atmet die reisende Knolle. Durch die Atmung wird nun Zucker in Kohlensäure und Wasser zerlegt, also wird ein Teil des einwandernden Zuckers zu Atmungszwecken verwandt, doch fließt an grünen noch assimilierenden Stöcken den Knollen noch reichlich Zucker zu, um den Verlust decken zu können. Anders gestaltet sich dies bei im Ruhezustande befindlichen Kartoffeln.

Die absterbenden Blätter entleeren sich von ihrer Spitze aus nach der Basis zu, und in gleicher Richtung schreitet auch die Gelbfärbung vor, und löst sich ein Blatt los, so ist es von den wichtigsten Stoffen entleert. In gleicher Weise entleert sich der Stengel von der Spitze her, und ein Internodium nach dem andern stirbt ab, und zuletzt ist dies bei den Stolonen der Fall. Von diesem Zeitpunkt an bis zum Beginn der Keimung

*) Landw. Jahrbücher (1885) S. 851. Beitrag zur Erklärung der Ruheperioden der Pflanze.

erstreckt sich nun die sog. Ruheperiode der Kartoffeln, die für die verschiedenen Sorten auch von verschiedener Dauer ist.

Das Ende der Ruheperiode ist eingetreten, wenn es gelingt, bei etwa 25° in einigen Tagen eine wahrnehmbare Größenzunahme der Knospen zu erzielen.

Zur Zeit der Ruheperiode läßt sich das Vorhandensein eines diastatischen Fermentes nicht feststellen, wohl aber, sobald die Keime deutliches Wachstum zeigen. Es scheint, daß in den lebhaft vegetierenden jungen Trieben, vielleicht infolge ausgiebiger Atmungsvorgänge, größere Fermentmengen erzeugt werden, die alsdann durch Diffusion teilweise in die Knolle übertreten und dort die Auflösung der Stärke beschleunigen. Unter Umständen können aber auch Knospen bei noch lebhaft vegetierenden Pflanzen auskeimen, wenn ihnen z. B. ein Übermaß von Zucker zufließt. Hierin gehört auch die sog. Keimelbildung.

Versuche von Nobbe *) mit Knollen der sächsischen Zwiebelkartoffel, die nach ihrer Größe in 8 Entwicklungsstufen gruppiert und analysiert wurden, geben eine Einsicht, in welcher Weise, je nach dem Alter der Knollen, die Reservestoffe in der Knolle zunehmen.

Die chemische Zusammensetzung zeigt folgende Tabelle:

	Entwicklungsstufe							
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.
Gewicht 1 Knolle in g	bis 0,15	0,15—0,5	2—3	5—6	10—12	20—22	50	100
Trockensubstanz	17,90	20,38	26,59	22,80	27,50	25,64	29,22	31,16
Wasser	82,10	78,62	73,41	77,20	72,50	74,36	70,70	68,84
Asche	1,31	0,94	1,12	0,82	1,10	0,85	0,82	0,87
Stärke	11,01	14,55	19,94	17,42	20,35	20,28	23,79	25,74
Protein	5,58	4,89	5,53	4,56	6,05	4,51	4,61	4,55
Cellulose								
Pektin								

*) Landw. Versuchstation. Bd. VII. S. 451.

Nobbe zieht hieraus folgende Schlüsse:

„Mit vorschreitendem Alter und bis zur Reife der Kartoffelknollen nimmt hiernach deren Prozentgehalt an Stärkemehl unzweideutig zu. Bei günstiger Witterung entspricht mithin jeder Verzögerung der Ernte, so lange das Kartoffelkraut grünt, ein positiver Gewinn der Pflanze an Stärkemehl und eine Veredelung der zu erntenden Knollen.“

König in Münster machte auf der Naturforscher-Versammlung in Graz in dieser Beziehung einige vorläufige Mitteilungen über die Trockensubstanzzunahme bei den Kartoffeln.

Hiernach hatten die Saatkollen einen anfänglichen Trockensubstanzgehalt von 24,35 pSt.; derselbe ging successiv 12 Wochen nach der Aussaat auf 4,241 pSt. herunter und hielt sich bis zur 16. Woche auf dieser Höhe, zu welcher Zeit keine alten Knollen mehr vorgefunden wurden.

Sechs Wochen nach der Aussaat (am 11. Juni) fanden sich einzelne junge Knollen vor, mit einem Trockensubstanzgehalt von rund 14 pSt. und erhöhten denselben bis zum 3. September auf 23,135 pSt.

Stengel hatten sich 14 Tage nach der Aussaat gebildet; sie hielten sich bis zur 8. Woche auf rund 6 pSt. Trockensubstanz und steigt dieselbe bis zum 3. September auf rund 12 pSt.

Blätter kamen zwischen der 3. und 4. Woche nach der Aussaat zum Vorschein; ihr anfänglicher Trockensubstanzgehalt bewegt sich bis zur 9. Woche um 10 pSt. und erreicht bis zum 3. September die Höhe von rund 21 pSt.

Was die Produktion an Trockensubstanz pro 1 Stöck anbelangt, so nimmt dieselbe bis zur 6. Woche nach der Aussaat gegenüber der in den alten Knollen (9,16 g pro Stöck) vorhandenen ab, von da an findet eine Vermehrung statt. Aus diesen Zahlen hebt König hervor, daß die Zunahme der Trockensubstanz pro Stöck bis Ende der Blütezeit (30. Juli) annähernd parallel geht der beobachteten Wärmesumme in der Vegetationsperiode (von einer Woche). Die Zunahme an Trockensubstanz pro 1 Woche und Stöck betrug nämlich:

(Siehe Tabelle Seite 61.)

Wochen nach der Ausfaat	Regen- menge per 2000 qcm ccm	Wärme- summe in der Vege- tationszeit °R.	Zunahme an Trocken- substanz im ganzen per Stoek g	Zunahme der Trocken- substanz der Blätter, Stengel und jungen Knollen per 1 Stoek g	Zunahme der Trocken- substanz der Stengel und jungen Knollen per 1 Stoek g
7	3591	83,63	5,12	5,27	2,29
8	3102	91,12	10,13	10,50	4,53
9	1403	95,44	14,81	15,38	9,63
10	3826	108,40	33,22	30,98	21,84
11	6476	75,91	3,20	4,27	8,43
12	9560	104,83	22,71	30,01	27,33
13	274	91,10	20,23	17,28	18,81
14	1490	90,90	15,65	13,73	18,05

Aus dem Gesagten geht unzweifelhaft hervor, daß die chlorophyllhaltigen oberirdischen Organe das Material für die Reservestoffe der Knollen liefern; werden sie daher vorzeitig entfernt, so wird die Bildung der Reservestoffe mehr oder weniger darunter zu leiden haben.

Bei vielen Kartoffelsorten fallen die Blütenknospen teilweise oder sämtlich vor dem Aufblühen ab, und dieses Fehlschlagen der Geschlechtsorgane ist vielfach als eine krankhafte Entartung der Kartoffelpflanzen angesehen worden, was wir jedoch als ungerechtfertigt erachten, und behaupten, daß diese Erscheinung nichts mit einer Entartung der Kartoffelpflanze zu thun habe.

Bekannt ist, daß die sehr kräftige Entwicklung einzelner Organe der Pflanzen eine dieser entsprechend schwächere anderer zur Folge hat; da sich nun die Kartoffelpflanze vermittelt der Samen und der Knospen der Knolle fortpflanzt, so nimmt es nicht wunder, daß beim Fehlschlagen der Blüten sich meist die Knollen sehr kräftig entwickeln, wie auch andererseits bei reicher Blütenfülle die Knollen in ihrer Entwicklung zurückbleiben. Dieser Umstand erklärt sich leicht dadurch, daß zur Entfaltung der Blüten und zur Fruchtbildung ein bedeutender Aufwand

assimilierter Substanz notwendig ist, welche letztere naturgemäß für die Bildung von Reservestoffen in der Knolle verloren ist. Aus diesen Gründen ist das Fehlschlagen der Geschlechtsorgane viel eher als Vorteil, denn als Nachteil der Kartoffelsorten aufzufassen, zumal die Fortpflanzung der Kartoffel hinreichend durch die Knospen der Knollen gedeckt ist, auch diese allein nur im Stande sind, mit Sicherheit die individuellen Eigenschaften der Sorten fortzupflanzen; mithin die Blüten- und Fruchtbildung als meist wertlos bei der Kartoffelpflanze anzusehen ist.

Dies wird durch einen Versuch, welchen ein ungenannter englischer Landwirt*) angestellt hat, bestätigt. Hiernach ergab sich bei denjenigen Kartoffeln, deren Blüten durch Abpflücken entfernt wurden, ein Mehrertrag von 26 Ctr. 70 Pfd. pro engl. Acre, auch lieferten sie durchschnittlich größere, marktfähigere Kartoffeln.

Zu vollständig entgegengesetzten Ergebnissen gelangte dagegen Leydhecker**), welcher fand, daß das Abnehmen der Blüten und Endtriebe insbesondere auf die Bildung der wertvolleren größeren Knollen einen nachteiligen Einfluß ausgeübt hat.

Krankheiten der Kartoffeln.

Nicht selten wird die Kartoffel von einer eigentümlichen Krankheit, der sog. Kräuselkrankheit befallen, die in England schon seit 1764, in Deutschland seit 1779***) bekannt ist, ohne daß deren Ursachen bis jetzt hinreichend erforscht sind. Diese Krankheit kennzeichnet sich durch Krümmung des Laubes, welche dadurch entsteht, daß nicht nur die Fiederblättchen gefaltet und wellig gebogen sind, sondern sich auch der gemeinschaftliche Blattstiel meist nach unten krümmt und nicht selten vollständig

*) Landw. Centralbl. f. d. Prov. Posen (1879) Nr. 1 S. 3.

**) Oesterreich. landw. Wchbl. XVIII. Jahrg. Nr. 7.

***) Hannoversches Magazin 1779. 71. Stück.

einrollt. Die Fiederblättchen färben sich rosa bis violett-braun, und tritt diese Färbung namentlich scharf am Rande des Blättchens und an der Spitze auf; aber auch auf den Hauptblattrippen und an den Stengeln zeigen sich mehr oder weniger längliche schmutzig-braune Flecken, die allmählich zahlreicher werden und tiefer in die Gewebe eindringen; dabei sind die befallenen Teile spröde, und zerbrechlich wie Glas. Gemeinhin tritt diese Krankheit im Juni auf.

Als Ursachen dieser Krankheit werden angegeben: plötzlich eintretende Temperaturveränderungen, die eine Entmischung des Zellinhaltes zur Folge haben; sehr stickstoffreiche Düngemittel, und reicher etwas feuchter Boden, in Folge dessen sich die Blattentwicklung sehr massig gestaltet, aber dieses vollsaftige Laub leicht widrigen Einflüssen erliegt. Als weitere Ursache wird auch die Degeneration der Kartoffel aufgeführt, doch hat J. Kühn *) diese Ansicht dadurch widerlegt, daß sich die Kräuselkrankheit bei seinen Versuchen auch auf solchen Kartoffeln fand, die neu aus Samen erzogen waren. Ferner glaubt Deez die Krankheit auf durch Blattläuse erzeugte Verletzungen zurückführen zu müssen, während Hallier einen Pilz, den er *Rhizoctonia tabifica* nennt, als Ursache der Kräuselkrankheit hinstellt.

Da durch diese Krankheit die Funktionen der chlorophyllhaltigen oberirdischen Teile mehr oder weniger aufgehoben werden, so wird auch der Ertrag geringer als bei normaler Entwicklung sein, doch wird derselbe, je nach der Intensität der Krankheit, verschieden hoch ausfallen. Tritt die Krankheit zeitig auf, und bildet sich bald neues normales Laub, dann wird auch der schädliche Einfluß nicht stark hervortreten.

Die Kartoffelsorten verhalten sich gegen diese Krankheit sehr verschieden, einige werden leicht, andere weniger leicht von ihr befallen.

Eine andere Krankheitserscheinung ist das Durchwachsen der Kartoffeln oder die sog. Kindelbildung.

*) Berichte aus dem physiol. Laboratorium zc. Halle 1872. S. 92 und folgende.

Es lassen sich verschiedene Formen des Durchwachsens unterscheiden; entweder wachsen die kleinen Knöllchen direkt aus den Keimaugen der Mutterknolle aus und zwar nicht selten aus sämtlichen Knöspchen des Keimauges, oder es entwickeln sich zuerst Stolonen, die sich zu Knöllchen verdicken, nachdem sie eine gewisse Länge erreicht haben, doch ist auch an diesen Stolonen eine seitliche Knollenbildung nicht ausgeschlossen; zuweilen verlängert sich auch der Kronenteil der Mutterknolle, so daß Mutterknolle und Neubildung im innigsten Zusammenhang stehen.

Das Durchwachsen erfolgt sehr häufig während der Vegetationsperiode, wenn auf Dürre plötzlich feuchtes, fruchtbares Wetter folgt. Der vermehrte Zuckerzufluß zur Knolle scheint in diesem Fall die Neubildungen hervorzurufen. Tritt das Auswachsen zeitig ein, so daß die neuen Knöllchen bis zur Ernte noch auszureifen vermögen, dann weisen sie auch meist das gleiche spezifische Gewicht und denselben Stärke-Gehalt wie die älteren Knollen auf, und halten sich gut im Winterlager. In diesem Fall wird der verursachte Schaden nur als gering zu betrachten sein. Findet dagegen das Durchwachsen relativ spät statt, gegen Ende der Vegetationsperiode, so werden die Verluste an Quantität und Qualität sehr bedeutende sein, und unterläßt man die Entfernung der Kindeln vor dem Einmieten der Kartoffeln, dann halten sich letztere auch schlecht im Winterlager, indem sich diese jungen Gebilde verhältnismäßig leicht zersetzen.

Das Durchwachsen kann aber auch nach der Vegetationsperiode und zwar im Winterlager, wenn die Aufbewahrungsräume ungeeignet, namentlich zu warm sind, auftreten und zwar dann auf Kosten der Mutterknolle, in welchem Fall sich sehr bedeutende Verluste an Quantität und Qualität der Kartoffeln ergeben werden.

Die Kartoffelsorten verhalten sich gegen das Durchwachsen sehr verschieden.

Nach J. Kühn ergaben sich bei der Kultur von 285 Sorten auf dem Versuchsfelde zu Halle nachfolgende Resultate:

(Siehe Tabelle Seite 65.)

Varietäten	Nicht durch- wachsen		Schwach durchwachsen		Mittelmäßig durchwachsen		Stark durch- wachsen	
	Zahl	Prozent- satz	Zahl	Prozent- satz	Zahl	Prozent- satz	Zahl	Prozent- satz
Von 149 Frühkar- toffeln	107	72	37	25	—	—	5	3
Von 61 Sorten spät- frühen Kartoffeln	11	18	31	11	10	16	9	15
Von 75 Sorten spät- reifen Kartoffeln	1	1	2	3	21	28	51	68

Ferner sei die eigentümliche Erscheinung erwähnt, daß bei einigen Kartoffelsorten sich die Gefäße des Gefäßbündelringes so stark ausbilden können, daß sie das Mark der Kartoffeln nach dem Kochen mit Fasern umgeben, so daß diese als Speisefar-
toffeln zum Teil unbrauchbar werden.

Diese Erscheinung tritt vorzugsweise in Jahren auf, in welchen sich die Kartoffeln durch hohen Stärkegehalt auszeichnen. Die Sorten scheinen sich sehr verschieden in dieser Beziehung zu verhalten, am meisten wurde eine feine Speisefartoffel, Fluke's Nierenkartoffel, in Poppelsdorf davon betroffen.

Eine mit obiger nicht zu verwechselnde Krankheitsform ist die „Fadenkrankheit“ (Filosité), welche seltener in Deutschland, häufiger in Frankreich und Osterreich aufgetreten ist.

Die befallenen Knollen, welche verhältnismäßig stärkereich sind, treiben nur sehr dünne (1—2 mm Durchmesser) und bis 20 cm lange, schneeweiße Triebe, welche kaum im stande sind, den Boden zu durchdringen und sich häufig nicht einmal zu grünen beblätterten Stengeln auszubilden vermögen; die Mutterknollen gehen meist im Frühjahr in Fäulnis über.

Sorauer*) bringt diese Erscheinung mit einem Mangel an Wasserzufuhr in Zusammenhang und zwar gerade im Mo-
mente der Augenbildung.

*) Die Fadenkrankheit der Kartoffeln. Der Landwirt, Nr. 86. 1877.

Nach den Beobachtungen von Moser über das Auftreten der Fadenkrankheit im Marchfelde, wo Frühkartoffelbau für den Wiener Markt stark betrieben wird, legt man dort die Saatkartoffeln möglichst zeitig und zwar feimt man sie vorher an, indem man sie mit Sand bedeckt und zeitweilig mit lauwarmem Wasser übergießt. Die für den Markt bestimmten Knollen erntet man Mitte Juni, dagegen die Saatknohlen im August; letztere werden dann in Kellern, in nicht zu starken Schichten, aufbewahrt.

Die Kartoffeln werden auf Sandboden gebaut, der feicht gepflügt und stark gedüngt wird, und hier tritt die Krankheit sehr stark auf, während bei tieferer Ackerung die Krankheit seltener sein soll. Bei trockener Witterung sind häufig die Knollen beim Aufnehmen schon welk.

Die Erscheinung der Fadenbildung; sowie deren Folge, das Verfaulen der Knollen, ist dort den Leuten lange bekannt. Greift sie bei einer Kartoffelsorte stark um sich, so wählt man eine andere, und scheint dieser Samenwechsel, ohne Änderung der Anbaumethode, die einzige Rettung zu sein.

Eine andere weniger gefährliche Krankheit der Knollen ist die auf feuchtem Boden häufiger vorkommende reichere und massigere Entwicklung der Korkwärzchen. Diese bilden schneeweiße $1\frac{1}{2}$ bis 3 mm lange und ca. 1 mm breite Erhabenheiten von etwas krümeliger Beschaffenheit. Beim Austrocknen sinken diese Erhabenheiten zusammen. Die weiße krümelige Masse wird durch zahlreiche Korkzellen gebildet, welche rund und nicht wie gewöhnlich platt sind. Durch diese Erscheinung wird weder die Qualität noch die Haltbarkeit der Knollen nachteilig beeinflusst.

Die Pilzkrankheiten der Kartoffeln.

Durch einen parasitischen Pilz, der *Phytophthora* (*Pero-nospora*) infestans de By., wird eine Krankheit erzeugt, die schlecht hin als „Kartoffelkrankheit oder Nassfäule“ bezeichnet wird. Dieser Pilz befällt zuerst die Blätter und Stengel der Kartoffel, und veranlaßt das frühzeitige Absterben derselben, was sich durch Schwarzwerden und Vertrocknen dieser Teile kennzeichnet. Später erkranken auch die Knollen.

Meistenteils im Laufe des Monats Juli zeigen sich kleine schwarze Flecke mit weißlich schimmerndem Rande auf den Blättern, die in kurzer Zeit bei feuchtwarmer Witterung das ganze Blatt überziehen und töten.

Abgesehen von einigen mangelhaften Mitteilungen aus dem Ende des 18. Jahrhunderts, von denen man nicht mit Bestimmtheit sagen kann, daß sie auch wirklich die durch *Phytophthora infestans* verursachte Krankheit betreffen, liegen die ersten Berichte ausgedehnter Verheerungen durch dieselbe um 1834 aus Großbritannien und Irland, 1832 aus Sachsen und 1836 aus der Pfalz vor. Bereits 1837 hatte sie beträchtlich an Ausdehnung gewonnen, und trat in einem großen Teile Nord-Deutschlands auf.

Ihr feuchenartiges Auftreten und ihre Verbreitung über fast sämtliche Kartoffeln bauende Länder der Erde ist jedoch auf die Jahre 1845 und 1846 zurückzuführen, und richtete sie in den nächstfolgenden Jahren außerordentliche Verheerungen an.

Der Pilz, dessen Mycelium im Innern der Gewebe lebt, fruktifiziert auf den Blättern in der Weise, daß aus ihren Spaltöffnungen oder Zellrupturen, und zwar zuvörderst an der Unterseite der Blätter und bei vorgeschrittenem Krankheitsstadium auch an ihrer Oberseite querwandlose, baumartig verzweigte Fruchtträger, deren Basis etwas aufgetrieben erscheint, zu Büscheln vereinigt sich über die Oberfläche erheben. An jedem Fruchtträger sind bis zu 3 Seitenzweigen vorhanden, die an ihrer Spitze citronenförmige, sich durch eine Querwand vom Pilzfaden absondernde Conidien tragen, deren Wand derb, namentlich an der Spitze verdickt ist. Nach Bildung der Conidie tritt unter derselben eine Schwellung ein, welche diese zur Seite drückt. Der Fruchtast wächst hierauf weiter und bildet bald eine neue Conidie. Dieser Prozeß kann sich bis 16 mal wiederholen und wird dadurch das Defizit gedeckt, welches durch die Armut der Verzweigung des Fruchtträgers entsteht. Die seitlich herausgedrückten Conidien sitzen außerordentlich lose an ihren Trägern und fallen bei der leisesten Berührung ab, jene kleinen An-

schwellungen hinterlassend, welche ein sehr charakteristisches Unterscheidungsmoment für *P. infestans* sind.

Die in den Conidien sich bildenden Zoosporen treten nach dem Abfallen derselben, wenn sie mit Wasser in Berührung kommen, durch Bersten der Wand, als ovale, einseitig etwas abgeplattete, am hinteren Ende mit zwei aus einem Punkte entspringenden Wimpern versehene Körperchen von gallertartiger Beschaffenheit heraus, die sich, um ihre Längsachse drehend, im Wasser fortbewegen, und meist nach kurzer Zeit, etwa nach einer halben Stunde, zur Ruhe kommen, sich abrunden, und einen Keimschlauch treiben, der, sobald er den geeigneten Vegetationsboden nicht findet, meist nach 24 Stunden abstirbt. Die Conidien können auch als solche Keimschläuche treiben, ohne vorher Zoosporen zu entwickeln.

Geschieht die Keimung auf den Blättern, so dringen die Keimschläuche entweder durch die Spaltöffnungen, oder vermittelst Durchbohrung einer Zellwand in das Innere des Blattes ein, wo sich dann ein intercelluläres Mycelium entwickelt. An solcher Stelle zeigt sich bald Bräunung, welche sich auch auf die angrenzenden Partien auszubreiten vermag, ohne daß dieselben direkt von dem Mycelium berührt werden. Das Chlorophyll wird zerstört, die Stärke gelöst, der Zellinhalt braun und humos, die Zelle stirbt ab. Mit dem Weiterwachsen des Myceliums werden immer mehr Zellen zerstört, und grenzen sich die von dem Pilz befallenen Partien durch einen weißen Ring scharf von den noch gesunden ab. Da der Pilz nur auf lebenden Pflanzenteilen zu existieren vermag, so verschwindet derselbe mit dem Absterben des Zellgewebes.

Die bei ihrer Reife abfallenden Conidien können aber auch auf den Boden fallen und durch Regen mit dem versinkenden Wasser bis in die Nähe der Knollen gelangen, wo sie ihre Schwärmsporen entlassen, die ihre Keimschläuche senkrecht durch die Korkzellschichten der Knolle treiben und infolge dessen die Nährfäule zu erzeugen vermögen, wie Speersneider*) nachgewiesen hat.

*) Botanische Zeitung. 1857.

Ferner hat J. Kühn*) gezeigt, daß sich die Fruchträger von *P. infestans* auch auf den Knollen im Boden und im Winterlager bilden können, wodurch die Möglichkeit einer fortschreitenden Ausbreitung der Knollenerkrankung gegeben ist. An den Stellen der Knolle, wo der Keimschlauch eingetreten ist, und sich das Mycelium entwickelt hat, entstehen braune Flecke. Die Oberhaut ist in der Regel eingesunken, und das darunter liegende Gewebe braun gefärbt.

Die Braunfärbung ergreift immer mehr Partien, bis endlich jauchige Zersetzung, die sog. Naßfäule sich einstellt, die aber auch bei sehr trockenem Wetter oder in einem sehr trocknen Aufbewahrungsraum als eine Art Trockenfäule auftreten kann.

Das Mycelium des Pilzes überwintert in den Knollen, und von de Bary ist die Möglichkeit der Wiedererzeugung der Krankheit durch Heraufwachsen des Myceliums in die ersten Laubtriebe kranker Saatknohlen erwiesen.

Trockenheit und Sonnenschein halten die Entwicklung der Pilzvegetation zurück, Nässe und feuchte Wärme begünstigen sie.

Als Mittel zur Verhütung oder Einschränkung der Krankheit sind angegeben worden:

1. Auslegung gesunden Saatgutes.

Da bis jetzt das Vorhandensein von Oosporen nicht nachgewiesen ist, muß angenommen werden, daß das Mycelium in den Knollen überwintert, mithin die Krankheit von kranken Knollen erzeugt werden kann, wie dies auch von J. Kühn und de Bary nachgewiesen worden ist.

Die Infektion wird um so leichter und intensiver erfolgen, je wärmer und feuchter der Aufbewahrungsraum ist, weil dadurch das Ausschwärmen der Zoosporen begünstigt wird.

2. Die Auswahl der Kartoffelsorte ist ebenfalls als Mittel zur Einschränkung der Kartoffelkrankheit von Bedeutung, denn obwohl jede Sorte der Krankheit anheimfallen kann, so verhalten sich doch in betreff ihrer Empfänglichkeit die Sorten sehr ungleich zu einander.

*) Ztschr. d. landw. Central-Vereins d. Prov. Sachsen, Nr. 12. 1870.

Worauf sich diese Erscheinung gründet, ist bis jetzt noch nicht sicher festgestellt, nur in betreff der Naßfäule nimmt man an, daß die Beschaffenheit der Schale, namentlich deren Dicke und anatomische Ausbildung von einem gewissen Einfluß sei.

Bretschneider und Kees kommen bei ihren Versuchen zu dem Resultat, daß glattschalige Knollen mit flachen Augen weniger leicht zu infizieren sind als raushchalige und tiefäugige Knollen, weil die Conidien, in einem lockeren, vom Regen durchrieselten Boden weniger leicht an den glattschaligen Knollen haften, während sie von den Rissen der raushchaligen festgehalten werden. Die Dicke der Schale sei dagegen bezüglich des Schutzes, den sie gewähren solle, ganz irrelevant.

Sorauer fand dagegen, daß die Dicke der Schale einen bemerkbaren, wenn auch geringen Einfluß auf das Verhalten einer Kartoffelsorte gegen *P. infestans* ausübe. Derselbe fand im Mittel von 73 verschiedenen Sorten für die die Korrschalen konstituierenden Zellenlagen die Zahl 7,5 und für die Dicke der ganzen Korrschicht 0,106 mm, während die Mittelzahlen der erkrankten Sorten für dieselben Werte 7,3 und 0,103 mm waren.

In betreff der Blattkrankheit führt J. Kühn an, daß das Entwicklungsstadium der Pflanze zur Zeit des Auftretens der Krankheit von Bedeutung zu sein scheine, da junge Triebe leicht gänzlich vom Pilz zerstört werden, während die schon kräftiger entwickelte Pflanze eine größere Widerstandsfähigkeit zeigt.

Ist später ein gewisses höheres Entwicklungsstadium erreicht, z. B. wenn nach der Blüte die Lebhaftigkeit der Vegetation nachläßt, dann sind die Pflanzen wieder in hohem Grade empfänglich und werden bei einer die Pilzvegetation begünstigenden Witterung leicht gänzlich vernichtet. Tritt der letzterwähnte Umstand Ende Juli oder Anfang August ein, so sieht man die in der Ausbildung vorgeschrittenen Frühkartoffeln rasch durch den Parasiten absterben, während er auf anderen Sorten, und zwar je spätreifer sie sind, um so langsamer Platz greift.

3. Die Kartoffelkrankheit erfährt auch eine Einschränkung durch die Auswahl eines für die Kartoffelkultur günstigen Bodens.

Sowohl die Beschaffenheit des Bodens als auch seine Lage

wird einen nicht zu unterschätzenden Einfluß auf die Entwicklung des Pilzes ausüben, da die Thatsache feststeht, daß die Pilze zum Keimen der Feuchtigkeit bedürfen, und im allgemeinen einen feuchten, dumpfigen Standort lieben. Aus welchem Grunde auf tiefgelegenen oder eingeschlossenen Lokalitäten, namentlich sobald ihr Boden schwer und undurchlassend ist, die Raßfäule außerordentlich begünstigt wird, während frei und hoch gelegene Felder mit leichten, durchlassenden Böden die Krankheit in geringerem Grade zeigen.

Wie bedeutend die Bodenbeschaffenheit auf die Erkrankung einwirkt, ergibt sich aus einem Versuch von Marek,*) der mit 46 Sorten in Königsberg auf verschiedenen Bodenarten ausgeführt wurde.

Die Kartoffelzahl der erkrankten betrug auf:

Sandboden . . .	14,3 pCt.,
Moorboden . . .	26,1 "
Mergelboden . . .	33,2 "
Humusboden . . .	33,6 "
Thonboden . . .	36,1 "
Lehmboden . . .	39,1 "

Durch Drainage und durch Kulturarten, welche einen lockeren, mehr durchlüfteten Boden für die Kartoffeln herstellen, kann auch auf relativ feuchten und schweren Bodenarten die Krankheit eingeschränkt werden.

Es empfiehlt sich in solchen Fällen z. B. die Kultur auf Rämmen, oder flaches Auslegen der Knollen und nachheriges mehrfaches Behäufeln. Namentlich sind das Gölischsche und Jensefsche Kulturverfahren als Präservativ gegen die Krankheit empfohlen worden. Man nahm an, weil infolge derselben das Laub seitlich der Erdhäufchen niedergebogen wird, die Conidien von den Blättern nicht auf den Erdhaufen, resp. zu den Knollen gelangen, auch die Erde des Haufens meist so trocken sei, daß das Auskeimen der Conidien nicht erfolgen könne.

J. Kühn hat durch seine Versuche dagegen konstatiert, daß

*) Georgine, Nr. 41. 1885.

nur auf sehr nassen, schweren und undurchlassenden Böden ein Erfolg durch die Göllichsche Methode zu erzielen sei, auf für den Kartoffelbau günstigen Lokalitäten jedoch nicht, denn das Herunterbiegen der Zweige könne nicht als Präservativ angesehen werden, da durch den Wind im ausgiebigsten Maße die Conidien verbreitbar sind, und die Erdhaufen sogar als Fänge für dieselben dienen können. Auch die Haufenform des Bodens kann die Krankheit nicht verhüten, weil zwar bei derselben ein großer Teil des Regenwassers in den Furchen abläuft aber bei ausgiebigem Regen die Haufen genügend durchweicht werden, um die Conidien in die Tiefe zu verbreiten.

4. Die Zusammensetzung des Düngers ist ebenfalls bei Verhütung der Kartoffelkrankheit nicht außer acht zu lassen.

Die Versuche von Karmrodts zeigen, daß eine Düngung mit stickstoffreichen Phosphaten die Krankheit begünstigt. Dasselbe wird auch im allgemeinen von der frischen Stallmistdüngung behauptet, doch lehren die Versuche von J. Kühn, daß letztere nicht in allen Fällen ein stärkeres Auftreten der Kartoffelkrankheit veranlaßt habe.

5. Wider die Kartoffelkrankheit ist ferner die Entlaubung der Pflanze, sobald die ersten gelbbraunen Flecken auf dem Laube erscheinen, zur Verhütung der Fortpflanzung des Pilzes empfohlen worden.

Tritt der Pilz sporadisch auf, so kann eine mäßige Entlaubung infizierter Blätter, wenn sie in einem sehr frühen Entwicklungsstadium oder nach der Blüte geschieht, eine sehr bedeutende Ertragsverringering nicht zur Folge haben, und die Krankheit kann in etwas eingeschränkt werden, doch ist das Abrupfen der infizierten Blätter schwierig und eine totale Entlaubung würde doch von zu großen Nachteilen begleitet sein, zumal die Raßfäule auch durch Conidien, die anderen Feldern entstammen, fortpflanzbar ist.

6. Chemische Reagentien sind ebenfalls gegen die Krankheit in Anwendung gekommen.

Alle die früher empfohlenen Mittel, wie Schwefeln u. dgl. sind wenig wirksam und bisweilen sogar schädlich gewesen.

Die jetzt in Anwendung kommende Methode besteht in der Bedeckung des Laubes mit wässrigen oder pulverförmigen Kupfersalzen. Meistens bedient man sich des Kupfervitriols. Ein mit Kupfersalzen behandeltes Laub erhält sich bedeutend länger grün und liefert demgemäß eine wesentlich bessere Ernte*) Nicht alle Kupfermittel wirken gleich günstig. Vorzugsweise kommt in betracht eine Kupfer-Kalk-Mischung (Bordelaiser Brühe). Will man davon eine zweiprozentige Lösung herstellen, welche sich bewährt hat, so hängt man 2 kg des blauen Vitriols in einem Säckchen in den oberen Teil eines mit 50 l Wasser gefüllten, hölzernen Gefäßes. Mittlerweile werden in einem anderen Gefäß 2 kg gebrannten Kalkes durch allmähliges Hinzufügen von Wasser erst zum Zerfallen gebracht und dann in Brei verwandelt. Schließlich wird der Brei so lange verdünnt, bis er 50 l Wasser empfangen hat und eine gleichmäßige Kalkmilch entstanden ist. Damit sich später die Spritze nicht verstopfe, ist es gut, die Kalkmilch durch ein Tuch zu gießen und dann erst mit der Kupferlösung zu vermischen.

Von den pulverförmigen Mitteln sind auch nur die kupferhaltigen empfehlenswert. Sie sind insofern bequemer, als sie fertig hergestellt jeden Augenblick zur Verwendung bereit liegen, haben aber den Nachteil, daß sie bei zu starkem Aufstäuben leicht die Blätter verbrennen können. Das Vitriol ist hier nur mechanisch durch Gips oder Talk verdünnt, behält also seine ätzende Eigenschaft. Am besten bewährt hat sich der Sulfostéatite cuprique.

Es liegen nun wiederholte Erfahrungen dafür vor, daß durch Anwendung von Kupfermitteln größere Kartoffelerträge erzielt wurden, wengleich auch mehrere Beobachter einen schädlichen Einfluß**) auf die Pflanze selbst und deren Ertrag festgestellt haben.

*) J. Frank u. Sorauer, Pflanzenschutz D. L. G. Nr. 1. Berlin 1892. S. 53.

**) Sorauer: Einige Beobachtungen bei der Anwendung von Kupfermitteln gegen die Kartoffelkrankheit. Sorauer Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. III. S. 32.

Steglich in Dresden hatte sehr gute Resultate. Auf 50 qm großen Flächen erntete er p. ha berechnet:

	a. unbehandelt	b. behandelt
sächsische weißfleischige Zwiebel	5 000 kg	7 600 kg
Percheneier	6 180 "	7 700 "
Bisquit	3 890 "	6 400 "
Champion	11 950 "	13 300 "
Anderßen	11 600 "	13 600 "
Magnum bonum	9 120 "	10 000 "

André in Limbach, der 9 ha bespritzte, aber nur ein mal, Anfang August, (Steglich drei mal) erntete von unbehandelten 9 387 kg p. ha, von behandelten 12 233 kg, also mehr 2 846 kg.

Petermann mehr 15 pCt.. Strebels bei Bordelaiser-Brühe (Kupferfalkbrühe) mehr 48,7 pCt. bei Fostit (Kupfervitriol-Speckstein-) Bestreuung mehr 26,3 pCt. Marek-Königsberg mehr 30—50 pCt. Frank 1894 mehr 11,2—12,3 pCt. André, der für 9 ha 4 600 l einer 2procentigen Kupferfalkbrühe verwendete, berechnet die Kosten auf 8,35 Mk. p. ha, den Mehrertrag aber auf 142 Mk.

Die neuesten Untersuchungen von Frank und Krüger *) haben nun gezeigt, daß man sich bisher in einem großen Irrtum befand, wenn man die günstigen Erfolge, welche die Behandlung der Kartoffelpflanzen mit Kupferpräparaten in der Praxis gezeigt haben, einzig und allein auf die Zerstörung der Pilzkeime zurückführte. Denn es ist die Pflanze selbst, die mit dieser Behandlung in ihrer Lebensthätigkeit gefördert wird. Diese Versuche haben bestimmt erwiesen, daß die Kupferbespritzung auch in einem von Phytophthora gänzlich freien Jahre die Ernteerträge zu steigern vermag.

Ein sicheres Mittel gegen die Erkrankung der Knollen kann die Laubbespritzung nicht sein, obwohl die Sporen des Pilzes, wenn sie mit dem Kupfer in Berührung kommen, zweifellos getötet werden, denn die Sporen gelangen auch auf den Boden und von dort aus in die Knollen. Nur die Lauberkrankung

*) Über den direkten Einfluß der Kupfer-Bitriol-Kalk-Brühe auf die Kartoffelpflanze. Arbeiten d. D. L. G. Heft 2. 1894.

wird voraussichtlich mit diesem Mittel möglichst eingeschränkt oder ganz verhütet und je vollständiger dies gelingt, desto weniger werden auch auf dem Laube neue Sporen erzeugt werden und desto weniger auf den Boden fallen und zu den Knollen gelangen.

Mit diesen Untersuchungen ist der Nachweis geführt, daß die Bespritzung mit Bordelaiser Brühe als eine rationelle zu betrachten und zu allgemeiner Anwendung in der Praxis zu empfehlen ist. Daß die Kosten der Arbeit gegenüber den Mehrerträgen bei Verwendung von 500 l p. ha nicht ins Gewicht fallen, konnte wiederholt festgestellt werden, insbesondere von Steglich.*) Von größter Wichtigkeit für die Praxis ist jedoch die von Frank gemachte Beobachtung, daß schon die bloße Behandlung der Saatkartoffeln mit Kupfer-Kalk-Brühe auf Entwicklung und Ertrag der Pflanze begünstigend einwirkt.

Zur Tötung der anhaftenden Pilze werden die Knollen vor dem Setzen 20 Stunden in eine zweiprozentige Kupferkalkbrühe gelegt. Die Knollen brauchen dann nicht abgewaschen zu werden. Er fand einen großen Unterschied bei „Fürst von Lippe“, die gebeizten gingen besser und üppiger auf und brachten 27,2 pSt. mehr Ertrag, stärker gebeizte 21 pSt., ganz stark gebeizte 15,8—16,4 pSt.

Ein gerechtes Bedenken muß uns aber beschleichen, ob nicht Kupfervergiftungen auftreten können. In dieser Beziehung wirkt beruhigend, daß die Pflanzen sich sehr widerstandsfähig gegen Aufnahme von Kupfer erweisen, und daß sie auch auf kupferhaltigem Boden in ihren Produkten keine, oder nur spurenhafte Mengen dieses Metalls enthalten, also für die Gesundheit der Menschen und Tiere unschädlich sind. Insbesondere beweisen dies auch die von Strebel**) in Hohenheim angestellten Versuche.

Es wird ein dreimaliges Bespritzen mit einer zweiprozentigen Kupferkalkbrühe empfohlen. Die erste Bespritzung soll geschehen, sobald die Krankheit sich zeigt, spätestens jedoch am 1. Juli

*) Nachrichten aus dem Klub d. Landw. zu Berlin 1893, Nr. 309.

**) Württemb. Wchbl. f. Landwirtsch. 1893. Nr. 29.

und ihr sollen die zweite und dritte in Zwischenräumen von drei Wochen folgen.

Zum staubförmigen Verteilen der Kupferkalkbrühe auf Kartoffelfeldern wird eine von Ph. Mayfarth & Co. in Frankfurt a. M. konstruierte fahrbare Kartoffelspritze empfohlen, mit deren Hilfe größere Kartoffelfelder in verhältnismäßig kurzer Zeit in vorzüglicher Weise sich bespritzen lassen. An derselben befinden sich sechs Verteiler, von denen ein jeder für sich abstellbar und auch, für die verschiedenen Reihenentfernungen passend, seitwärts drehbar ist. Zum gleichen Zwecke läßt sich auch die Spurweite des Wagens für eine Reihenentfernung von 40 bis 65 cm verändern.

7. Die Saatzeit scheint ebenfalls von Einfluß auf die Entwicklung der Krankheit zu sein und ist Wollny *) der Ansicht, die Kartoffeln seien zweckmäßiger zu einem innerhalb gewisser Grenzen späteren Termine anzubauen, weil die Pflanzen in diesem Falle zu der Zeit des stärksten Auftretens des Pilzes (Ende Juli, Anfang August) meist eine weit geringere Zahl junger Triebe besitzen als die Pflanzen aus früh gelegten Knollen. Da aber der Pilz die jugendlichen Triebe am meisten befällt, so leiden die fast abgereiften, durch plötzlichen Regen verjüngten Stauden früh gelegter Knollen mehr als die in der Entwicklung weniger weit vorgeschrittenen späten oder spät gelegten frühen Sorten.

8. Die Tiefe der Unterbringung des Saatgutes ist gleichfalls nicht ohne Einfluß auf die Krankheit; so zeigen viele Versuche, insbesondere auch von J. Kühn, daß die Krankheit bei geringer Saattiefe eine größere Knollenzahl befällt als bei stärkerer Bedeckung der Mutterknolle, und daß diese Unterschiede bei den nicht behäufelten Pflanzen größer sind als bei behäufelten. Die Erscheinung erklärt sich durch die Thatsache, daß bei stärkerer Erdschicht die Schwierigkeit des Vordringens der Fortpflanzungsorgane des Pilzes nach den Knollen zu wächst, also die Erkrankung derselben minder stark auftritt.

*) Saat und Pflege. Berlin 1885.

Aus diesem Grunde werden auch behäufelte Pflanzen weniger franke Knollen liefern als nicht behäufelte, zumal bei der Behäufelung auch die trocknere Beschaffenheit des Erdreichs in den Behäufelungshörsten der Ausbreitung der Krankheit entgegentritt. Den Beweis dafür, daß die Behäufelung einen erheblichen Schutz gewährt, erbringt Wollny durch zahlreiche von ihm angestellte Versuche.

Die Naßfäule *) der Kartoffelknollen ist häufig das Endstadium der durch *Phytophthora infestans* verursachten Kartoffelkrankheit. Letztere ist der Bahnbrecher für Fäulnisprozesse, indem diejenigen Stellen der Knollen, welche von diesem Pilze angegriffen und getötet sind, eben die gewöhnlichen Ausgangspunkte der Fäule darstellen. Wenn die erkrankten Knollen in feuchtem Erdboden sich befinden oder auch wenn die Aufbewahrungsräume der Knollen im Winter feucht sind, so wird die Fäule hierdurch besonders gefördert und das Fleisch der Knollen verwandelt sich in eine jauchige übelriechende Masse. Es geschieht dies unter Einwirkung von Bakterien, welche massenhaft in dem flüssigen Brei enthalten sind. Die Wirkung dieser Bakterien besteht in einer Auflösung der Interzellularsubstanz und danach auch der Zellhäute des Kartoffelgewebes, während die Stärkekörner ziemlich unverändert bleiben und daher in der Jauche reichlich vorhanden sind. Die Bakterienform stimmt überein mit derjenigen, welche auch in vielen anderen stärkemehlhaltigen Pflanzenteilen beim Faulen derselben unter Wasser auftritt und mit dem sauerstofffliehenden Buttersäurepilz, *Clostridium butyricum* Prazm. identisch ist. Dieser sauerstofffliehende Pilz kann sich innerhalb der Pflanzenteile bei Luftabschluß weiter entwickeln. Die gebildete Buttersäure ist das Gärungsprodukt dieser Bakterienwirkung. Diesen Pilz halten Reinke und Sorauer für die primäre Krankheitsursache, während Frank ihn als sekundäre Erscheinung ansieht.

Im Frühjahr, wenn der Boden abgetrocknet ist, finden sich häufig auf den Kartoffeläckern breite, scheibenförmig zusammen-

*) Frank. Die Krankheiten der Pflanzen. II. Aufl. I. Bd. S. 21. Breslau 1895.

gedrückte und getrocknete, harte Knollen mit freidigem Bruch. Es sind dies die franken Kartoffeln des Vorjahres, die ihr Wasser während des Winters verloren haben und nur die verunreinigten Stärkekörner fuchsförmig zusammengebacken enthalten. Wenn die Naßfäule durch andauernde Trockenheit aufgehalten wird, erscheinen die Jauchenherde im innern als unregelmäßige, von verschiedenartiger Schimmelbildung ausgekleidete Lücken. Die Umgebung der Lücken ist teils zunderig, teils zähe forfig und die Knolle befindet sich jetzt im Zustande der „Trockenfäule.“

Einschränken läßt sich die Naßfäule durch alle Mittel, welche einen möglichst reichen Luftzutritt zu den Knollen einleiten: Drainage, tiefe Wasserfurchen, Bodenlockerung u. s. w.

Die schwarze Trockenfäule der Kartoffeln.*) Die Knollen zeigen Neigung zur Rindelbildung, sind leicht, weil teilweis hohl und lassen äußerlich die Spuren der Trockenfäule erkennen. Letztere scheint ausnahmslos vom Stielende aus ihren Anfang zu nehmen.

Von der reinen Trockenfäule weichen sie darin ab, daß die Knollen in dem scheinbar noch gesunden Teile des Fleisches, welches im Augenblick des Durchschneidens völlig weiß ist, nach 10—15 Minuten sich zuerst rostrot und später schwarz färben.

Diese schwarze Masse wird beim Abtrocknen heller, sinkt zusammen und wird schwammig bis zunderig, während die hart bleibende Randpartie anfangs glitzernd und später normal freidig wird. Es treten dann wie bei der gewöhnlichen Trockenfäule als Folge verschiedene Pilze auf.

Sorauer vermutet, daß sich in den Knollen ein Ferment entwickelt, das zu einer Umsetzung des Zellinhalts und zur Entstehung eines vielleicht den Huminsubstanzen verwandten Stoffes Veranlassung giebt, welcher den Mutterboden für die von außen alsbald einwandernden Bakterien und Mycelpilze abgiebt.

Sorauer hat nun mit diesen franken Knollen einen Anbau-

*) Sorauer: Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. 1894. S. 126.

versuch gemacht. Die geernteten Knollen zeigten eine tadellose Beschaffenheit, aber im Dezember an ihnen vorgenommene Untersuchungen erbrachten das überraschende Ergebnis, daß ein Teil der Knollen die Krankheit besaß. Damit ist der Beweis*) erbracht, daß diese Art der Trockenfäule für eine Generation wenigstens erblich ist.

Die Pocken- oder Warzenkrankheit wird nach J. Kühn ebenfalls durch einen parasitischen Pilz (*Rhizoctonia Solani* J. Kühn) hervorgerufen. Dieser Pilz erzeugt weißliche, in voller Ausbildung aber dunkelbraune Pusteln von Stecknadelkopfgröße und kleiner. Entweder stehen diese Pusteln einzeln oder truppweise zusammen.

Der Schade ist meist für Brenn- und Viehkartoffeln unerheblich, doch wird der Wert der Speisekartoffeln dadurch in hohem Grade beeinträchtigt.

Mit dieser Krankheit darf jedoch nicht die auf feuchtem Acker an den Knollen häufiger vorkommende und schon weiter oben erwähnte massigere Entwicklung der Korkwärzchen verwechselt werden.

Der Schorf oder die Räude der Kartoffeln, auch als „Kräze“ oder „Grind“ bezeichnet, besteht in dem Auftreten brauner, unregelmäßig schüsselförmiger, von zernagt aussehenden Randpartieen umgrenzter Vertiefungen, die allmählich sich erweitern und tiefer in das Knollenfleisch hinein vordringen. — Die neuesten Forschungen**) weisen darauf hin, daß man einen „Tieffschorf“ von einem „Oberflächenschorf“ zu unterscheiden habe, welche durch verschiedene Parasiten erzeugt werden. Bei letztgenannter Form springt das verforkte franke Gewebe viel mehr warzenartig hervor; bei der Tiefform, bei welcher eine größere Neigung zum gänzlichen Zerfall der Zellen vorhanden, senkt sich die Korkbildung alsbald trichterartig in die Tiefe und bildet die bekannten Hohlzapfen, die man aus gekochten

*) Sorauer: Ein Versuch über die Erblichkeit der schwarzen Trockenfäule bei Kartoffeln. Deutsche Landwirtsch. Ztg. Nr. 10. 1895.

**) Frank und Sorauer: Pflanzenschutz. D. L. G. Sammlung von Anleitungen Nr. 1. Berlin 1892. S. 57.

Knollen mit Leichtigkeit herausheben kann. Beide, nicht selten gemeinsam an derselben Knolle auftretende Schorfformen sind parasitäre Erscheinungen. Der Tieffschorf beginnt mit der Bildung einer rötlich-braunen Zone um die natürlichen Rindensporen herum. Diese Stellen werden dunkler und zeigen abnorme Korkproduktion; an ihren Rändern tritt eine leicht graue, fast schimmelartige Substanz auf. Letztere besteht aus bakterienähnlichen Körpern von stabförmiger Gestalt und aus spiraligen Organismen, die bei geringem Druck in bacillenartige Stücke zerbrechen. Eine mit diesem Material auf eine jugendliche, am Stock belassene Knolle ausgeführte Buchstabenzeichnung erschien nach acht Tagen bereits als Schorffigur.

Bei dem Oberflächenschorf zeigt sich unter den verschiedenen, dabei auftretenden Bakterienarten eine mikrokokkenähnliche Form stets unterhalb der Schorfstelle in dem an die franke Stelle direkt angrenzenden Gewebe, das durchscheinender wie das ganz gesunde Fleisch aussieht. Die aus dieser Zone stammenden, bei Kulturen sich zu Kurzstäbchen entwickelnden Bakterien erzeugten bei der Impfung ebenfalls stets Schorfbildung. Ältere ausgewachsene Knollen lassen sich nicht mehr anstecken.

Da die Schorfbakterien nachgewiesenermaßen in neutralen oder schwach alkalischen Nährlösungen am besten gedeihen, so wird man Kalkzufuhr, starke Stallmistdüngung, Asche u. a. zu vermeiden haben; namentlich der Kalk scheint den Parasiten zur Überwindung der Säure willkommen zu sein.

Selbstverständlich darf schorfiges Saatgut nicht ausgelegt werden, auch ist der öftere Anbau von Kartoffeln hintereinander auf demselben Felde zu vermeiden.

Positiv wirksam könnte vielleicht eine Beigabe von Eisenvitriol sein.

Eine Schorfkrankheit soll in Norwegen nach Brunchorst durch *Spongospora Solani* Brunch. erzeugt werden, doch indentifiziert mit Unrecht, wie Frank*) nachweist, Brunchorst die durch diesen Pilz entstehende Krankheit mit dem gewöhnlichen Kartoffelschorf.

*) Die Krankheiten d. Pfl. II. Aufl. S. 18. Breslau 1895.

Die Schwarzbeinigkeit*) der Kartoffeln, eine Stengelsfäule des Krautes, charakterisiert sich durch das gelbliche, schlaffe, von unten her im ganzen vertrocknende Laub einzelner Stengel oder der ganzen Staude. Anfangs stehen die gelblaubigen Stengel aufrecht, später sind sie meist zur Erde geneigt und dicht über der Bodenfläche geschwärzt. Wenn die Stengel sich umgelegt haben, beginnen dieselben auch an höheren Stellen schwarzbraune Flecke zu bekommen und erweichen dort. Die schwarzen Stellen bekleiden sich in der Mehrzahl der Fälle mit freidig-weißen Pilzrasen. Schwarzbeinige Stöcke behalten im Acker meist gesunde, aber in der Entwicklung zurückbleibende Knollen.

Diese Krankheit scheint mir mit einer von Kirchner-Hohenheim**) beschriebenen Stengelsfäule identisch zu sein, deren Entstehung von ihm auf einen Pilz, *Botrytis cinerea*, zurückgeführt wird. Letzterer ist ein fakultativer Schmarozer, d. h. er kann sich auf schon abgestorbenen Pflanzenteilen, auf Dünger u. s. w. entwickeln, unter gewissen Bedingungen aber auch lebende Pflanzen befallen.

Da sich die Krankheit vom Stalldung aus entwickelt, so ist, falls die Krankheit örtlich wiederholt auftreten sollte, die Stallmistdüngung auf den betreffenden Feldern möglichst zu beschränken. Im übrigen kann ein weiteres Umsichgreifen nur dadurch verhütet werden, daß man alle kranken Stöcke so zeitig wie möglich entfernt und das Kraut verbrennt, damit der Pilz nicht seine Vermehrungsorgane entwickeln und austreuen kann.

Eine heftige Lauberkrankung ist auch 1875 in der Umgegend von Leipzig und Tharand durch den Rapsverderber erzeugt worden, ein Pilz, der als Zerstörer der Rapschoten bekannt ist und von J. Kühn *Sporidesmium (Polydesmus) exitiosum* genannt wurde.

Die Krankheit hatte einige Ähnlichkeit mit der Kräuselkrankheit***), doch erfolgte das Absterben der Stengel sehr schnell.

*) Frank und Sorauer: Pflanzenschutz. Berlin 1892.

**) Württemb. Wchbl. f. Landwirtsch. 1893, Nr. 34.

***) Die Kartoffel und ihre Kultur. (Ausstellung zu Altenburg 1876.)

Seit dieser Zeit scheint er nicht wieder verheerend aufgetreten zu sein.

Ein Pilz, *Leptosphaeria circinans*, umspinnnt die Knollen mit violetten Fäden und vermag dieselben fast zur jauchigen Erweichung zu bringen. Das Mycel breitet sich im Boden weiter aus und tritt als Wurzelstötter von Klee und Luzerne auf.

Eine eigentümliche Knollenerkrankung wird durch einen Pilz (*Pythium Equiseti* Sadob) erzeugt.

Es werden die Knollen zuerst auswendig und darauf, schnell fortschreitend, auch im Innern gebräunt, und schließlich gehen die Gewebe vollständig in Fäulnis über, wobei sich auf der Oberfläche eine reichliche Schimmelbildung zeigt. Das Laub bleibt vollständig gesund, wodurch sie sich leicht von der eigentlichen Kartoffelkrankheit unterscheidet.

Gegen diese Krankheit kann man sich nur durch die Vernichtung der Schachtelhalme (*Equisetum arvense* und *palustre* L.) schützen, denn deren Prothallien werden sehr stark von dem Pilz heimgesucht, welcher, auf die Knollen übergehend, diese unter Umständen recht verheerende Krankheit erzeugt.

Schließlich findet sich auf der Kartoffel, wenn auch selten, ein phanerogamer Parasit, die europäische oder Zaunseide (*Cuscuta europaea* L.), welche auf die Kartoffel übergeht und sie unfehlbar zerstört.

Tierische Feinde der Kartoffeln.

Von den in Europa vorkommenden tierischen Feinden der Kartoffel ist die Raupe der *Ypsilon-Gule* (*Plusia gamma* L.) zu erwähnen, welche nicht nur das Laub beschädigt, sondern sich auch in die Kartoffeln einfrisst. Die Larve des Maikäfers (Engerling) (*Melolontha vulgaris* L.) und die Larve des Saatschnellkäfers (Drahtwurm) (*Agriotes segetis* L.) schädigen ebenfalls durch Ausfressen der Knollen. Die Raupe der Weizen-Ackereule (*Agrotis tritici* L.) frisst die Herzknospen der Stengel aus.

Zur Vertilgung aller dieser Feinde hat der französische Forscher Decaux*) Untersuchungen veröffentlicht, welche berechtigtes Aufsehen machten. Mit Hilfe von in Mineralöl getränkten Lappen, welche in den Boden gebracht wurden, sollte es möglich sein, diese Feinde vom Felde fern zu halten. Professor Frank veranlaßte Dr. Otto im Sommer 1893 auf dem Versuchsfelde der Kgl. Landwirtsch. Hochschule zu Berlin diese Versuche zu wiederholen.

Das Ergebnis war, wie Otto in der Deutschen Landwirtschafts-Zeitung Nr. 14, 1895 mitteilt, ein vollkommen negatives, indem der Fraß auf den mit Lappen bedüngten Parzellen ebenso groß war, wie auf den unbehandelten.

Im Jahre 1885 wurde in Bayern ein neuer Kartoffelschädling, eine Erdlaus**) (*Tychea Phaseoli* Pass.) gefunden, welche bisher nur an den Wurzeln einer Schminkebohne, der gemeinen Ackerbohne, des Blumenkohls und des Amaranthus beobachtet worden war.

Diese Laus ist 2 mm lang, 1½ mm hoch und breit, birnenförmig, von bleichweißer Farbe, doch sind Kopf und Hals bräunlich-gelb, die Beine und Fühler noch dunkler braun.

Diese Laus zerstört die Stengel, welche sich bis 15 cm unter der Erdoberfläche vertrocknet zeigten.

In neuerer Zeit hat man von weiteren Schädigungen nichts mehr gehört.

Die Wurmfäule der Kartoffeln wird durch das Stockälchen *Tylenchus devastatrix* Jul. Kühn erzeugt. Jul. Kühn fand dieselbe zuerst auf dem Versuchsfelde des landw. Instituts in Halle und kennzeichnet diese Krankheit wie folgt:

Im Beginn der Erkrankung erscheint die Oberfläche der Knolle nicht wesentlich verändert, es macht sich nur eine leichte Trübung des Farbentones der Schale bemerkbar, die allmählich deutlicher zur Bildung einer mißfarbenen Stelle führt. Schneidet

*) *Revue des sciences naturelles appliquées* 1891, Bd. II, p. 446: „Les insectes nuisibles aux betteraves à sucre et aux céréales. Moyen nouveau de destruction, son application contre le phylloxera.“

**) Karsch, die Erdlaus etc. Berlin 1886.

man an einer solchen die Knolle quer durch, so sieht man in ähnlicher Weise, wie bei der durch *Peronospora infestans* hervorgerufenen Krankheit, braune Flecke, aber von etwas abweichender Beschaffenheit. Sie verbreiten sich weniger tief in das Fleisch der Kartoffel, meistens nur bis 6, seltener schon bis 10, höchstens 13 mm. Bei der Aufbewahrung der Knollen in Kellern und Mieten wird wahrscheinlich dieses Braunwerden auch tiefer in das Innere der Knolle dringen, aber zur Zeit der Ernte war dies bei den mir vorliegenden Knollen nicht der Fall. Schon hierin liegt ein Unterschied im Vergleich mit der gewöhnlichen Kartoffelkrankheit, welche meistens alsbald tiefer nach innen dringt; daher vermißt man auch die bei letzterer durch das sich ausbreitende Pilzmycelium hervorgerufenen kleineren Fleckchen gebräunten Gewebes, die von der unmittelbar unter der Schale liegenden gleichmäßiger braungefärbten Partie aus nach innen zu zerstreut vorkommen und welche die Vorläufer der weiter vorandringenden Verderbnis sind. Einen ferneren Unterschied bedingt der Umstand, daß bei der vorliegenden Krankheitsform die braunen Flecke meist in ihrer Mitte lichter, selbst weißlicher Färbung und von lockerer, krumiger Beschaffenheit sind. — Treten solche Stellen zahlreicher auf, dann gehen sie ineinander über, wobei das äußere Ansehen der Knolle wesentlich verändert wird. Die Oberfläche derselben nimmt eine schwärzlich graue Färbung an, zeigt sich unregelmäßig wellig oder gefaltet, ist gegen den gesunden Teil der Knolle etwas eingesenkt und wird nicht selten rissig und furchig. Beim Querschnitt zeigen solche Stellen neben mehr oder weniger dunkelbraunen Gewebsteilen größere weißliche Massen, die augenscheinlich aus Stärkemehlkörnern bestehen, nicht selten sind auch kleinere oder größere und dann flache Hohlräume vorhanden. Im allgemeinen macht die erkrankte Partie in diesem Stadium den Eindruck der sogenannten Trockensäule. Besonders häufig findet sich die Erkrankung am Nabelende der Knollen und umfaßt oft dasselbe ganz ringsum, bei größeren Knollen dann von der Spitze bis zu 5 cm und weiter vorandringend; es treten solche Flecke aber auch an anderen Teilen der Knollen auf und

bedecken zuweilen eine ganze Seite, namentlich bei mittelgroßen Knollen. Am Spizzenende kommt diese Krankheit auch vor, aber weniger häufig. Naßfaule Stellen bemerkte ich nur ganz vereinzelt und in sehr beschränkter Ausdehnung; es dürften jedoch solche Knollen bei anhaltend feuchter Witterung oder bei ungünstiger Aufbewahrung den Fäulnißbakterien eine günstige Entwicklungsstätte bieten können. Bei der mikroskopischen Untersuchung fand ich in derartig erkrankten Kartoffeln als Ursache der Verderbnis ein kleines, zu den parasitischen Anguillulen (*Tylenchus*-Arten) gehöriges Würmchen in allen Stadien der Entwicklung vor: männliche und weibliche Individuen, geschlechtslose Larven verschiedener Größe und Eier, zum Teil mit bereits voll ausgebildeten Embryonen. Schon in den kleineren Flecken, welche bei dem Beginn der Krankheit vorhanden sind, finden sich diese parasitischen Kartoffelälchen vor. Zu ihnen gesellen sich bald Humusanguillulen (*Leptodera*-Arten), die überall eindringen, wo parasitische Formen ihnen den Weg in das Innere von Pflanzenteilen eröffnen. In den mehr zersezten Teilen älterer Flecke findet man sogar überwiegend mehr Humusanguillulen, während die parasitischen Tylenchen abnehmen und selbst ganz fehlen können, da diese nach dem frischeren Zellgewebe der Knolle sich hinziehen. Diese parasitischen Kartoffel-Älchen stimmen in Größe und Bildungsweise ganz überein mit dem *Tylenchus devastatrix*, welchen ich im Jahre 1856 in kernfaulen Kardenköpfen entdeckte und von dem ich später zeigte, daß er mit dem Stockälchen identisch ist, welches dem Roggen, Hafer und Buchweizen sehr nachteilig werden kann und das auch die Ertragsfähigkeit der Kleefelder in hohem Grade zu schädigen vermag. Wir haben es hier sonach mit einem sehr gefährlichen Feinde unserer Kulturen zu thun, dessen Verbreitung wir möglichst zu verhüten suchen müssen. Daß derselbe in weiten Gebieten zu einer Landplage werden kann, haben die üblen Wahrnehmungen in manchen Teilen Westfalens, am Rhein und in Holland gezeigt. Derselbe Parasit ist aber auch in der Provinz Sachsen, in Thüringen, am Harz und in Schlesien wiederholt aufgetreten. Die Verschleppung der Älchen kann sehr wohl durch Bezug von

Saatkartoffeln aus infizierten Örtlichkeiten erfolgen, weshalb in dieser Beziehung große Vorsicht geboten ist. Bei der Ernte derartig erkrankter Kartoffeln sondere man zunächst die deutlich wurmfaulen (im Verein mit den pilzkranken) Knollen ab und verfüttere sie nach vorherigem Kochen oder Dämpfen. Bei solcher Behandlung werden die Würmer zerstört und die Kartoffeln liefern noch eine befriedigende Nutzung, weil die Wurmfäule bei der Ernte nur erst eine mäßig tiefe Schicht der Kartoffel ergriffen hat, während das Innere derselben in seinem Futterwerte nicht alteriert wurde. Sollte ein zu großes Quantum wurmfauler Knollen vorhanden sein, um durch baldige Fütterung konsumiert werden zu können, so empfiehlt sich das Einsäuern der gedämpften Kartoffeln. Beim Einsäuern ungedämpfter Kartoffeln würden die Würmer nicht zerstört werden und könnten durch Futterreste in den Dünger und damit wieder aufs Feld gelangen. Daß bei Verabreichung von Futtermitteln, welche das Stockälchen enthalten, eine Verschleppung des letzteren nur durch die in den Dünger gelangenden Futterreste, nicht aber durch die Exkremente selbst erfolgen kann, habe ich früher schon durch Versuche mit derartig infiziertem Stroh festgestellt; geschlechtliche Tiere, wie Larven und Eier von *Tylenchus devastatrix* gehen im Magen der Tiere zu grunde, die festen Exkremente enthielten nicht eine Spur davon. So wird selbstredend auch der Sachverhalt bei wurmfanken Kartoffeln sein. Da aber eine Verschleppung durch Futterreste oder durch beim Fressen verstreutes Futter möglich ist, so verwende man selbst anscheinend gesunde Kartoffeln von einer durch das Kartoffel- oder Stockälchen infizierten Sorte oder von derartig infizierten Feldern niemals im rohen Zustande zur Fütterung, sondern benutze sie nur gekocht oder gedämpft. Bei Verwertung solcher Kartoffeln durch den Brennereibetrieb ist man der Zerstörung dieser Parasiten gleichfalls sicher, wogegen dies bei Verwertung durch Stärkefabrikation nicht der Fall sein würde.

In neuester Zeit wird auch aus Amerika*) über das Auftreten der Kartoffel-Milchen berichtet.

*) Zeitschr. d. Vereins nassauischer Landes- u. Forstw., LXXI. Jhrg. Nr. 41.

Ein sehr gefährlicher Feind ist der Kolorado-Kartoffelkäfer (*Chrysomela [Doryphora] decemlineata* Say)*).

Dieser dem amerikanischen Kartoffelbau sehr gefährliche Feind ist ungefähr 10 mm lang, dick, oval, von rotgelber Grundfarbe mit 10 schwarzen Längslinien auf den Flügeldecken, deren mittlere die Naht einnimmt.

Mit Beginn des Monats Mai, zu welcher Zeit die Kartoffel junges Laub trägt, geht der Käfer aus dem Erdreich, in welchem er überwintert hat, hervor. Nach Verlauf von 12—14 Tagen setzt das inzwischen begattete Weibchen seine rotgelben Eier zu je 12—20 an die Unterseite der Blätter ab und fährt hiermit etwa 40 Tage fort: im ganzen werden 700—1200 Stück Eier abgesetzt. Nach 5—8 Tagen schlüpfen die blutroten Larven aus, die, immer heller werdend, eine Größe von 12 mm erreichen und eine birnenförmige Gestalt zeigen. Die Verpuppung erfolgt 17—20 Tage nach dem Auskriechen in der Erde. Aus der Puppe geht in 10—12 Tagen der Käfer hervor, durch abermalige Eiablage eine zweite Generation erzeugend, welcher, da sie auch ihrerseits wieder in 50—55 Tagen ihre Verwandlung durchgemacht hat, zu Anfang des August noch eine dritte folgt, die überwintert. Die Vermehrung ist demnach ungeheuer, und lassen sich die Nachkommen eines Käferpaares auf jährlich 60 Millionen veranschlagen. Hieraus erklärt es sich, da es sehr bald an Nahrung in den heimgesuchten Lokalitäten für Käfer und Larve fehlen wird, daß der Käfer Wanderungen beginnt, die er durch Flug bewerkstelligt.

Glücklicherweise hat sich die Befürchtung, er werde sich auch in Europa einbürgern, nicht verwirklicht. In Amerika verhindert er jeden Aufschwung der Kartoffelkultur. Ich habe vom atlantischen Ozean bis zum Mississippi kein Feld gesehen, das nicht reichlich mit diesem Käfer besetzt war.

Infolge der eintretenden mehr oder weniger starken Entlaubung reifen die Knollen nicht gehörig aus, und erhalten dann jenen scharfen, unangenehmen Geschmack, welcher solchen Knollen

*) Der Kartoffelkäfer. Herausgegeben im Auftrage des kgl. preuß. Ministerium für die landw. Angelegenheiten. 1875.

eigen ist. Mithin ist es begreiflich, daß von den Kartoffeln als Speise in Amerika verhältnismäßig wenig Gebrauch gemacht wird und eine nicht unbedeutende Einfuhr stattfindet.

Ein neuer Feind, der sog. Kartoffeltriebbohrer, ist in der Raupe eines Eulenschmetterlings (*Hydroesia misasea* Esp.) erkannt worden, welche bisher nur in dem Stengel der Pestwurz (*Petasites officinalis*) angetroffen wurde. Die Raupe bewohnt den Innenraum des Kartoffelstengels und man erkennt ihre Anwesenheit am Abwelken der Blätter. Bisher ist nur aus Schleswig-Holstein*) über dieselbe berichtet worden.

Klima.

Die zur Ausreife der Kartoffel notwendige mittlere Wärmesumme beträgt nach Boussingault 2975° C. Demzufolge muß sich ihre Vegetationsperiode in dem Maße verlängern, als sich die Durchschnittstemperatur einer Gegend verhältnismäßig niedrig stellt und umgekehrt. Erhält die Kartoffel die ihr notwendige Wärmesumme nicht mehr, so wird ihre Kultur unmöglich sein; überschreitet aber die Temperatur ein gewisses Maximum, so wird auch in diesem Falle ihre Kultur nicht mehr rätlich erscheinen.

Im allgemeinen verlangt nun die Kartoffel weniger als manche andere Kulturpflanze, eine in engen Grenzen sich bewegende und sehr gleichmäßige Verteilung der Wärme.

Die Kartoffeln leiden in hohem Grade durch plötzliche Abkühlung, und sinkt die Temperatur ein wenig unter 0°, dann erfriert schon das Laub. Dies ersetzt sich allerdings im Frühjahr bald wieder, doch wird die Pflanze dadurch wesentlich geschwächt. In der Nähe von Gewässern und in tiefen Thälern richtet derselbe Kältegrad viel mehr Schaden an, als auf freien Höhen, aus welchen Gründen es mißlich ist, in feuchten, humusreichen

*) Landw. Wchbl. f. Schlesw.-Holst., XLIII. Jahrg., Nr. 50.

Niederungen Nord-Deutschlands vor Mitte Mai Kartoffeln anzubauen, da hier die Nachtfroste nicht selten gefährlich werden.

Bekanntlich kommt die Kartoffel wild auf den regenarmen Hochplateaus Süd-Amerikas vor, weshalb ihr auch am meisten ein trockenes Höhenklima zusagt. Diese Gegenden Amerikas zeichnen sich durch schnelle Verdunstung, geringen Luftdruck und große Lichtintensität aus. Momente, die zur Erzielung einer normalen Entwicklung der Kartoffelpflanze wohl zu berücksichtigen sind.

Aus diesen Gründen kann es nicht verwundern, daß der Kartoffelpflanze große Trockenheit weniger als andauernde Nässe schädlich ist, und daß man als Hauptfeind der Kartoffelkultur einen naßgründigen, undurchlassenden Boden anzusehen hat.

Der Kultur ist es gelungen, allerdings auf Kosten des Massenertrages und Stärkegehaltes der Kartoffeln, Sorten zu erzeugen, die mehr oder weniger früh zur Reife gelangen.

In dem Klima Deutschlands reifen frühe Sorten in 70—90 Tagen, mittelfrühe in 140 Tagen und sehr späte in 180 Tagen.

Demnach geraten die späten Sorten in Deutschland überall dort, wo sich Anfang Mai kein heftiger Nachtfrost mehr einstellt und die Knollen bis Ende Oktober in der Erde belassen werden können.

Eine verhältnismäßig warme und mäßig feuchte Witterung sagt den Kartoffeln am meisten zu, und liefern sie in diesem Falle die höchsten Erträge, bei hohem Stärkegehalt.

Die Polargrenze des Kartoffelbaues liegt in Europa unter dem 70.° 41' n. Br. denn sie wird noch um Hammerfest (Lappland) gebaut, und hat sich auch auf Island und den Färöer-Inseln ausgebreitet.

In Nord-Amerika findet sie sich noch am Mackenzie-Strom, unter dem 65.° n. Br. und in Hebron auf Labrador unter dem 58.° 15' n. Br.

Je mehr dem Äquator zu steigt ihre Kultur von der meeresgleichen Ebene immer höher in das Gebirge hinein; so wächst sie im tropischen Süd-Amerika in Höhen von 500—600 m noch

vorzüglich, kann aber nach Humboldt in den Anden bis zu 3600 m und nach Meyer in Höhen von 3100 bis 4100 m angebaut werden.

In Europa reicht sie gleichfalls bis zu bedeutenden Höhen. Im Glarnerlande an den Südhängen bis 1500 m (Kasthofer und Tschudi); auf der Handes-Alpe kommt sie bei 1473 m, auf Davos noch bei 1900 m vor. In Ober-Ungarn liegt die höchste Grenze bei 1230 m.

Auf der südlichen Halbkugel wird sie noch in der chilenischen Kolonie Punta-Arenas an der Magalhaens-Straße unter dem 50.° südlicher Breite, so wie auf Neu-Seeland und in Australien gebaut.

Im allgemeinen reicht demnach ihr Anbau in der meeres-gleichen Ebene von der arktischen bis zur subtropischen Zone, doch leidet sie in den äußersten Grenzen ihrer Kultur in der Qualität und Quantität, denn in den kalten Gegenden ist bei geringem Stärkemehlgehalt der Ertrag mäßig, und in den warmen bewirken Dürre und Hitze ein kümmerliches Wachstum.

Boden.

Die pflanzenphysiologische Betrachtung der Kartoffelpflanze hat uns gezeigt, daß sie nur befähigt ist, ihre Nährstoffe aus leicht sich zersetzenden Verbindungen zu entnehmen; demnach sie auch nur auf an solchen Nährstoffen reichen Böden verhältnismäßig hohe Erträge zu bringen vermag, vorausgesetzt, daß deren physikalische Beschaffenheit ihr zusagt.

Aus diesem Grunde ist die Lockerheit und Durchlässigkeit des Bodens wohl zu beachten, denn die Pflanze kann nur in diesem Fall ihre Wurzeln und Stolonen gehörig entwickeln und gesund erhalten. Auf solchen Böden ist auch am wenigsten die Kartoffelkrankheit zu fürchten.

Ein gewisser Humusgehalt des Bodens verleiht demselben

eine verhältnismäßig bedeutende Lockerheit, sind daher humose Böden reich an Nährstoffen und genügend durchlässig, so gedeihen auf ihnen die Kartoffeln vorzüglich, weshalb auf Neubruch, gut entwässerten und abgebrannten Moor-, Bruch- oder Heideböden die Kartoffelkultur sehr erfolgreich betrieben werden kann.

Sehr bindige Böden sind dagegen nur in dem Fall zur Kartoffelkultur heranzuziehen, wenn durch starke Stallmistdüngung, Drainage und gute Bearbeitung ihre physikalischen Eigenschaften eine günstige Veränderung erlitten haben.

Außer diesen Böden eignen sich für eine erfolgreiche Kartoffelkultur vorzugsweise nachfolgende Bodenklassen:

1. Milder, frischer, tiefer Lehm Boden, der locker, warm und porös, und dessen Untergrund im richtigen Grade durchlassend ist. Gersteboden II. Klasse.

Auf diesem Boden bringen die Kartoffeln vortreffliche Erträge.

2. Leichter sandiger Lehm und lehmiger Sand.

Dieser Boden ist trocken und wegen seines zunehmenden Sandgehaltes im Untergrunde sehr durchlassend.

Roggenboden I. Klasse.

Die Kartoffeln geben noch befriedigende Erträge.

3. Leichter magerer Sand- oder lehmiger magerer Sandboden. Sein Untergrund ist sehr trocken. Roggenboden II. Klasse.

Bei genügender Düngung sagt dieser Boden den Kartoffeln noch zu.

4. Milder thoniger Humusboden; milder Humusboden mit schwacher Lehm- und Sandbeimischung, und selbst noch sandiger, etwas saurer Humusboden, sobald derselbe genügend entwässert ist, stellen noch befriedigende Kartoffelerträge in Aussicht.

Einzelne Kartoffelsorten geben auf gedüngtem Fluglande bei nicht zu trockener Witterung noch recht lohnende Erträge.

Über den Einfluß der Bodenart auf den Ertrag, Stärkegehalt und die Erkrankung verschiedener Kartoffelsorten hat Marek*) Versuche angestellt, denen wir folgendes entnehmen.

Der Thonboden lieferte hohe Erträge an Knollen und

*) Frühling's landw. Zeitung. 1886. 2. u. 3. Heft.

Stärkemehl, doch stand der Stärkegehalt der Knollen dem von Knollen anderer Bodenarten nach. Demselben gehören auch hohe Ziffern von erkrankten Knollen (28,6 pSt.) an, ein Umstand, welcher den Thonboden als unsicher für den Kartoffelbau erscheinen läßt.

Der Sandboden erzeugte kleine, aber viele Kartoffeln und war besonders der Entwicklung der frühreifen und Speisekartoffeln günstig. Der Stärkegehalt war auf Kosten des Volumens vermehrt, so daß sich noch ein hinreichender Stärkeertrag p. ha ergab. Die Gewichtsprocente erkrankter Kartoffeln (10,4 pSt.) waren sehr niedrig.

Der Moorboden erzeugte hohe Erträge und große Knollen mit genügendem Stärkegehalt, auch lieferte er weniger franke Kartoffeln (18,1 pSt.) als der Thon- und Lehmboden.

Die Erträge der Kartoffeln auf Lehmboden lieferten nur Mittelzahlen, auch war die Erkrankungsziffer (31,1 pSt.) sehr hoch.

Beim Humusboden lassen sich die Angaben für den Lehmboden wiederholen, nur war die Erkrankungsziffer (26,4 pSt.) geringer.

Düngung.

Die Kartoffel erschöpft die Ackerkrume an leicht aufnehmbaren Nährstoffen in sehr hohem Maße, indem ihre Zusammensetzung große Massen an Stickstoff und Mineralbestandteilen fordert.

Werden in einer Mittelernte etwa 20000 kg Kartoffeln und 2000 kg Kraut p. ha gewonnen, so entziehen dieselben dem Boden nachfolgende Quantitäten an Nährstoffen:

	20 000 kg Knollen	2000 kg Kraut	Sa. p. ha
Stickstoff	64 kg	9,8 kg	= 73,8 kg
Asche	188 "	39,4 "	= 227,4 "
Kali	114 "	8,6 "	= 122,6 "
Phosphorsäure	32 "	3,2 "	= 35,2 "

Demnach ist der Entzug an diesen sehr wichtigen Pflanzen-

nährstoffen ein sehr bedeutender; auch zeigt die große Quantität des in der Asche enthaltenen Kalis, daß wir es mit einer sog. Kalipflanze zu thun haben.

Diese Nährstoffe müssen in leicht zugänglichen Verbindungen im Boden vorhanden sein, weil die Kartoffeln nur solche Verbindungen aufzunehmen vermögen und nicht befähigt sind, sich selbst Nahrung aufzuschließen.

Dies sind die Gründe, weshalb die Kartoffelkultur entweder „alte Dungkraft“, oder einen Dünger mit leicht aufnahmefähigen Nährstoffen fordert. Doch verhalten sich in beiden Fällen die Erträge nach Quantität und Qualität sehr verschieden; so erhöht sich bei frischer, stickstoffreicher Düngung die Quantität des Ertrages, während der prozentische Stärkegehalt der Knollen sinkt; bei Anwendung eines stickstoffarmen Mineraldüngers hingegen oder auf einem ungedüngten Lande bringen die Kartoffeln meist geringere Erträge, doch ist dann der prozentische Stärkegehalt der Knollen größer.

Bekanntlich werden der Stallmiststickstoff, der Bodenstickstoff und der Gründungsstickstoff von der Kartoffelpflanze, weil ihre Vegetationsdauer eine lange ist, weit vortrefflicher als von Pflanzen mit kurzer Vegetationsdauer ausgenutzt.

Für Kartoffeln eignet sich, namentlich auf den mittleren und leichteren Böden, der Rindviehmist am besten, weil er sich in diesen thätigen Böden allmählich zersetzt, und auch nicht bei den Knollen auf Schorfbildung und Verschlechterung ihrer Qualität hinwirkt, wie dies nicht selten bei Anwendung einer reichlichen Schafmisdüngung der Fall ist, welche allerdings eine reichliche Ernte bringen kann, aber auf Kosten des Stärkegehaltes und Wohlgeschmacks.

Auf in alter Kraft stehenden Böden kann man den Stallmist zu gleicher Zeit mit den Kartoffeln einpflügen, ohne Nachteile erwarten zu müssen.

Auf anderen Böden ist es jedoch vorzuziehen, den Stallmist schon im Herbst aufzufahren, zu streuen und unterzupflügen, weil er sich dann bis zum Frühjahr soweit zersetzt, um die junge Pflanze mit ausreichenden Nährstoffen versorgen zu können.

Auf sehr leichten Böden kann auch eine Überdüngung der ausgelegten Kartoffeln mit verrottetem Stallmist sehr zweckmäßig sein, weil der Acker darunter feuchter bleibt.

Andererseits ist auf sehr schweren Böden die Verwendung eines möglichst strohigen Mistes zur Verbesserung seiner physikalischen Eigenschaften anzuraten.

Letztere Wirkung läßt sich noch dadurch verstärken, daß man im Herbst Rämme aufpflügt und in die dadurch gebildeten Furchen den Dung einstreut. Im Frühjahr werden dann durch Auseinanderpflügen der Rämme die Saatknochen, welche auf den Dung gelegt werden, mit lockerer Erde bedeckt.

Die aufzubringende Stallmistmenge schwankt zwischen 15 000 und 60 000 kg und beträgt im Mittel 30 000 kg p. ha.

Jedenfalls bildet die Stallmistdüngung in den allermeisten Fällen die Grundlage der Düngung, denn der Stallmist enthält nicht nur sämtliche Pflanzennährstoffe, sondern auch die zur Erhaltung einer günstigen physikalischen Beschaffenheit des Bodens so wichtigen Humusbildner. Trotzdem reicht sie zur Erzielung von Höchsterträgen allein nicht aus, weil das Mengen-Verhältnis der Pflanzennährstoffe unter einander im Stallmist ein ganz anderes ist, als dem Bedürfnis der Pflanzen entspricht, wie untenstehende Berechnung zeigt:

Von einer mittleren Düngung von 30 000 kg Stallmist p. ha gelangen zur Wirkung:

	Phosphorsäure	Stickstoff	Kali
im 1. Jahre ungefähr	30 kg	60 kg	67 kg
" 2. " "	18 "	36 "	40 "
" 3. " "	6 "	12 "	13 "

Dagegen bedürfen die Kartoffeln zur Erzeugung einer guten Mittelernte von 20 000 kg p. ha:

	35 kg	74 kg	123 kg
Demnach fehlen:	5 kg	14 kg	56 kg

Diese fehlenden Pflanzennährstoffe werden zweckmäßig durch Mineraldüngung zu ersetzen sein, es ist also bei der Anwendung von Stallmist zu seiner Regulierung immer auf einen passenden Beidünger zu achten. Nur in letzterem Falle wird seine ge-

nügende Ausnutzung und damit eine Steigerung der Erträge, sowie eine Verbilligung der Erzeugungskosten möglich sein.

Eine Stufen- oder Plazdüngung, wie sie z. B. von Gülich für seine Methode empfohlen hat, scheint nur in sehr seltenen Fällen erfolgreicher als die Ausbreitung des Dinges über die ganze Fläche zu sein.

Hierüber hat auch Leydhecker *) in neuester Zeit einen Versuch angestellt.

Zum Versuche wurden je 2 a mit 6 Kartoffelsorten bestellt, wovon je 1 a zur Stufendüngung diente.

Auf 1 ha berechnet, wurden durch Stufendüngung 186 hl, durch Breitdüngung nur 173 hl Kartoffeln geerntet, also 13 hl weniger.

Ein Versuch auf so kleinen Flächen und mit Stallmist ausgeführt, kann niemals zu genauen Ergebnissen führen und scheinen mir die 13 hl Minderertrag bei der Breitdüngung noch im Bereiche der Fehlergrenzen zu liegen.

Von sehr günstiger Wirkung ist namentlich auf leichten Böden die Aufbringung von unkrautfreiem Kompost oder gutem Moder. Beide führen dem Acker eine Menge leicht aufnehmbarer Pflanzennährstoffe zu und verbessern zugleich die physikalische Beschaffenheit desselben.

Die aufzubringenden Quantitäten richten sich nicht nur nach der Güte dieser Erddünger, sondern auch nach der Entfernung von dem zu bedüngenden Acker, weil sich bei weiter Entfernung die Kosten unverhältnismäßig steigern.

Von einem gut zersetzten Kompost werden 20 000—40 000 kg p. ha aufgebracht. In der Regel rechnet man von einem Moder, der in zeitweis trocken liegenden Teichen, zu denen vielleicht Sauche zufließt, wenn mit der Düngung zugleich auch eine wesentliche Verbesserung des physikalischen Zustandes bezweckt wird, 70—140 cbm p. ha.

Es ist zweckmäßig, diese Erddünger den Winter hindurch der freien Einwirkung der Luft auszusetzen, weil dann noch den

*) Osterreich. Landw. Wchbl. XVII. Jhrg., Nr. 29.

Pflanzen nachteilige Stoffe sich oxydieren können und auch eine feinere Verteilung möglich ist. Die Kartoffeln gedeihen nach diesen Erddüngern ganz vorzüglich.

Ein Hordenschlag nach dem Legen der Kartoffeln wirkt auf Sandboden auf starke Vermehrung des Ertrages, jedoch auf Kosten des Wohlgeschmackes der Kartoffeln.

Wir hatten oben gesehen, wie wichtig die Anwendung von Beidüngern neben einer Stallmistdüngung ist und daß auch die Verwendung von Stickstoffsalzen nicht ausgeschlossen ist, da sie zu einer erheblichen Erhöhung der Erträge führen kann, wie dies aus untenstehenden Versuchen über den Einfluß der Stickstoffdüngung auf Kartoffeln hervorgeht, welche die „D. Kart.-Kult.-St.“ angestellt hat. Es berichtet v. Eckenbrecher *) über dieselben wie folgt: „Trotz starker Stallmistdüngung auf allen Versuchsfeldern trat die Wirkung einer Beidüngung mit 200 kg Chilisalpeter p. ha überall hervor. Es wurden dadurch im Durchschnitt 2866 kg Knollen und 470 kg Stärke p. ha mehr geerntet. Jedoch machte sich eine Depression des Stärkegehaltes von durchschnittlich 0,43 pSt. bemerkbar.“ Diese Herabdrückung des Stärkegehaltes der Kartoffeln infolge der Düngung mit Chilisalpeter ist übrigens auch anderwärts, z. B. von Ring in Düppel bei Berlin beobachtet worden. Gleiches bezeugt auch Maercker**) in seinem Referat über die ausgedehnten Düngungsversuche des Halberstädter Vereins in den Jahren 1875—1878. Es wurden auf den verschiedensten Bodenarten vom leichtesten Sandboden bis zum besten Rübenboden überaus günstige Ergebnisse sowohl durch Chilisalpeter, wie auch durch ammoniakalische Düngemittel erzielt, jedoch häufig mit einem gewissen Vorteil zu gunsten des Chilisalpeters.

Von stickstoffhaltigen Düngemitteln organischen Ursprungs besaß das aufgeschlossene Fleischmehl eine recht befriedigende Wirkung, während sich Knochenmehl und Fischguano für die Frühjahrsverwendung zu Kartoffeln wenig bewährten. Vielleicht

*) Ergänzungsheft d. Ztschr. f. Spiritusindustrie 1892.

**) Ztschr. f. Spiritusindustrie. 1879, Nr. 10.

fällt das Ergebnis für diese Düngemittel günstiger aus, wenn dieselben bereits im Herbst untergepflügt werden.

Bei der Düngung zu Kartoffeln mit einem Stickstoffsatz soll entweder die üppige Entwicklung der Pflanze beschleunigt, oder der bereits genügend entwickelten Pflanze Stickstoff als Rohmaterial zugeführt werden.

Im ersteren Falle kann eine Kopfdüngung mit Chilisalpeter von gutem Erfolge sein und nicht bloß auf einem stickstoffarmen, sondern unter Umständen auch auf einem stickstoffreichen Boden. In dem letzteren Falle reichte das täglich aus dem organischen Stickstoff gebildete verhältnismäßig geringe Quantum an löslichem Stickstoffsatz nicht aus, die Pflanze zu einer schnellen Entwicklung zu bringen.

Der Landwirt hat nun zu beurteilen, welcher Zweck der Stickstoffdüngung — oder beide zusammen — in betracht kommt, um danach sowohl die Größe der Dunggabe, als auch die Zeit ihrer Anwendung zu bestimmen.

Durchschnittlich erzeugen 100 kg Chilisalpeter 3600 kg Kartoffeln *) nebst dem entsprechenden Kraut, vorausgesetzt, daß zur Erzielung der vollen Stickstoffwirkung sich ein Überschuß an Phosphorsäure, Kali und Kalk im Boden findet.

Die Wirkung des schwefelsauren Ammoniak's ist durchschnittlich geringer, als eine dem Stickstoffgehalt derselben entsprechende Düngung mit Chilisalpeter, wie zuerst Maercker gezeigt hat. Auch die Versuche von Wagner haben zu dem gleichen Ergebnis geführt; nach letzteren hat die Wirkung 90 betragen, wenn die des Salpeterstickstoffs = 100 gesetzt wurde.

Es pflegen in der Regel als Beidung 160—330 kg Chilisalpeter oder 125—250 kg schwefelsaures Ammoniak, welche 25—50 kg Stickstoff p. ha ersetzen, gegeben zu werden.

Bei der Frühjahrsanwendung des Salpeterstickstoffs kann es vorkommen, daß ein Teil desselben in den Untergrund geschwemmt wird, da er bekanntlich frei beweglich im Boden bleibt. Je größer die Zeitdauer ist, welche zwischen dem Ein-

*) Wagner: Die Stickstoffdüngung I. Teil. Berlin, 1892 S. 111.

bringen des Salpeters in den Boden und der Aufnahme des Stickstoffs durch die Pflanzen liegt; je durchlässiger ferner der Boden ist; je größer das angewandte Salpeterquantum ist und je mehr Regen endlich auf den Boden fällt, um so größer ist die Gefahr, daß ein Teil des Stickstoffes in so tiefe Bodenschichten versickert, daß die Pflanzenwurzel ihn nicht mehr erreichen kann. Verwendet man den Salpeter als Kopfdünger, so ist die Gefahr der Versickerung sehr viel geringer. Aber man scheut sich zu Kartoffeln eine Kopfdüngung zu geben, weil man glaubt, der Stickstoff werde den Pflanzen zu spät geboten.

Wagner ist nun der Ansicht, daß, wenn man der Kartoffel möglichst früh den Salpeterstickstoff bietet und dafür sorgt, daß derselbe auch ohne Rest aufgenommen werde, dieses Ziel nicht immer dadurch erreicht wird, wenn man bei der Saatbestellung den Salpeter in den Boden bringt. Es ist hierbei folgendes zu bedenken. Nach dem Einlegen der Saatkartoffeln vergehen drei bis vier Wochen, bis sich die Pflanzen zeigen, und von da an vergehen wiederum einige Tage, bis die Pflanzen fähig sind, Salpeterstickstoff zu verarbeiten. Fällt nun während dieses Zeitabschnittes viel Regen und ist die wasserhaltende Kraft des Bodens eine geringere, so wird der Salpeterstickstoff in tiefere Bodenschichten gewaschen; er entzieht sich infolge dessen zunächst den Pflanzenwurzeln und kommt häufig erst vierzehn Tage später zur Wirkung, als gleichzeitig mit ihm gegebenes aber vom Boden absorbiertes Ammoniaksalz und ein Teil desselben kann sich ganz und gar der Aufnahme durch die Pflanzenwurzeln entziehen. Ferner ist zu bedenken, daß bei starken Salpetergaben das ganze Quantum nur allmählich von den Pflanzen aufgenommen werden kann; bis nun aber eine vollständige Aufnahme stattgefunden hat, bleibt der im Boden befindliche Rest des Salpeters der Gefahr der Versickerung ausgesetzt.

Erwägt man dies alles, so wird man es wohl bezweifeln müssen, daß das Einbringen einer stärkeren Salpetergabe unmittelbar vor der Einsaat unter allen Umständen das rationellste ist.

Zweckmäßiger erscheint es, einen Teil des Salpeters mit

der Einsaat in den Boden zu bringen und den anderen Teil früher oder später nach der Einsaat oben auf zu streuen. Ein Verfahren, welches hauptsächlich für die leichteren, durchlässigeren Bodenarten angezeigt ist.

Von anderen Stickstoffdüngern erweist sich namentlich das Blutmehl für leichtere Böden brauchbar, wenn darin 1 kg Stickstoff mindestens 20—25 Pf. weniger kostet wie im Salpeter oder im schwefelsauren Ammoniak. Noch geringeren Wert hat der Stickstoff im Hornmehl und in Leimabfällen. Für den Stickstoff des Wollstaubes kann $\frac{1}{4}$ des für Salpeter giltigen Marktpreises gezahlt werden.

Bei den Maerckerschen Versuchen zeigte sich auch, daß die höchsten Erträge nur durch Anwendung von gewissen Phosphorsäuremengen neben einer reichlichen Stickstoffdüngung erzielt wurden. Allerdings gab diese Düngung häufig nicht die höchste Rente, welche sich meistens bei den reinen stickstoffhaltigen Düngemitteln zeigte; trotzdem darf aus gewissen Gründen der Vorsicht nicht zu einer einseitigen Stickstoffdüngung geraten werden. Andererseits wurden durch die Anwendung von Superphosphaten ohne eine gleichzeitige Stickstoffgabe Ertragserhöhungen nicht erzielt.

Wir wissen jetzt, daß die Kartoffeln den ihnen zur Verfügung stehenden Bodenstickstoff oder den ihnen im Stallmist, in der Gründüngung, im Chilisalpeter zc. zugeführten Düngerstickstoff um so schneller und um so vollständiger zu Erntemasse verarbeiten, je weniger man sie nach Phosphorsäure und Kalium hungern läßt. Man muß den Boden insbesondere durch starke Düngungen mit Phosphorsäure anreichern.

Hierzu eignet sich die Thomas-Phosphorsäure am meisten; sie ist verhältnismäßig billig und wirkt allmählich, stetig und nachhaltig; sie ist auf das vorteilhafteste verwendbar, um den Boden für sichere Ernten und Maximalerträge mit der notwendigen Menge an Phosphorsäure zu versehen und einen schon stark angereicherten Boden auf der Höhe seines Düngungszustandes und seiner Fruchtbarkeit durch einen entsprechenden Ersatz der Phosphorsäuremenge, welche die Ernte entzieht, zu erhalten.

Das Superphosphat dagegen kostet doppelt soviel als das

Thomasphosphatmehl, aber dafür ist seine Wirkung eine weit schnellere; es bietet ein höchst schätzbares Düngemittel für hochintensive Kulturen und Sommerdüngungen, sowie für die Beschleunigung der Anfangsentwicklung der Pflanzen; das Superphosphat bildet in kombinierter Anwendung mit Thomasphosphatmehl das geeignetste Mittel, einen Neubruch, oder einen sehr ausgehungerten Boden in möglichst kurzer Zeit wieder zu hohen Erträgen zu bringen.

Wagner empfiehlt, die Anwendung von Thomaschlacke mehr auf das ganze Jahr zu verteilen, wie man gerade Zeit hat und der Acker frei ist, so z. B. auf die Stoppeln, auf die rauhe Furche während der Herbst- oder Wintermonate. In der Zwischenzeit ist das Thomasphosphatmehl oft billiger zu haben als während der eigentlichen „Saison“.

Die Kartoffeln bedürfen neben der Stallmistdüngung als schwache Düngung 200 kg, als mittlere 300 kg und als starke 400 kg Thomaschlacke p. ha. In Form von Superphosphat reicht man 30—40 kg lösliche Phosphorsäure p. ha.

Es ist darauf aufmerksam zu machen, daß Thomasphosphatmehl und schwefelsaures Ammoniak nicht mit einander gemischt werden dürfen. Hierbei würde Ammoniak sich verflüchtigen. Alle übrigen Kunstdünger können unbedenklich mit einander gemischt werden.

Der ausgestreute Dünger soll in der Regel untergepflügt und nicht eingeeget werden. Allgemein gültige Regeln über die Tiefe des Unterpflügens lassen sich nicht geben, denn hierbei ist die Bodenbeschaffenheit von wesentlichem Einfluß. Für nicht zu leichte Böden ist es geraten, den Dünger lieber etwas tiefer als zu flach einzupflügen.

Bezüglich der Kalidüngung der Kartoffeln ist zu bemerken, daß man früher auf dieselbe den Hauptwert legte, indem man von der Annahme ausging, es verursache der Pflanze Schwierigkeiten, die in allen Teilen derselben befindlichen großen Kalimengen aus einem an leicht löslichen Kalisalzen nicht sehr reichen

Boden herbeizuschaffen. Neuere Düngungsversuche*) aber haben gezeigt, daß eine Kalidüngung nicht immer einen größeren Erfolg verspricht. Es ist z. B. die Kalidüngung fast wirkungslos gewesen oder hat nur eine geringe Wirkung gezeigt, sobald eine Hordendüngung kurz vorhergegangen war. Gleiches fand auf allen schweren, in guter Kultur befindlichen Bodenarten statt, während die Wirkung eine höhere, zum Teil sogar sehr beträchtliche auf den leichten und humosen Bodenarten war.

Ferner ist hervorzuheben, daß durch die Kalidüngung nicht selten die Qualität der Kartoffeln leidet, indem sie wässriger und stärkemehlrärmer werden und dies selbst bei sehr vorsichtigem Düngungsverfahren, wenn z. B. der Kalidünger über den Stallmist gestreut und mit diesem sehr zeitig dem Boden einverleibt wird.

Diese Qualitätsverminderung der Kartoffeln durch Kalidüngung zeigt in auffallender Weise ein Düngungsversuch mit durch Kalisalz und anderen Mitteln konservierter Stalldünger von Goldesleiß**). Ernteergebnisse der mit diesem Dünger gedüngten Kartoffeln.

	Ertrag pro Morgen		
	an Kartoffeln	Stärkegehalt	an Stärke
	Str.	pCt.	Pfd.
1. Dünger nicht konserviert	109,3	19,1	2088
2. ohne Dung	97,1	19,1	1855
3. Dünger m. Superphosphatgips	135,1	19,5	2634
4. ohne Dung	100,6	21,2	2133
5. Dünger und Rainit	117,3	17,4	2041
6. ohne Dünger	105,7	20,3	2146
7. Dünger mit Erde	129,2	18,5	2390

*) Wagner „Mit welchen Handelsdüngern soll man im Frühjahr düngen?“ Fühling's landw. Zeitung. III. Heft. S. 140. 1883 und Drechsler, Bericht über Düngungsversuche in der Provinz Hannover; Journal für Landwirtschaft. Heft 2. 1884.

***) Der Landwirth. Nr. 1. 1886.

Die hauptsächlich zur Anwendung gelangenden Kalisalze sind Chlorkalium, schwefelsaures Kali, Kainit und Carnallit.

Die Stärke der Kalidüngung richtet sich nach dem Entzug von Kali durch die angebauten Gewächse und die Auswahl des Düngemittels nach dem Preise einschließlich der Transportkosten des in demselben enthaltenen Kalis.

Im allgemeinen ist jedoch zu bemerken, daß man weniger auf den Kaliersatz zu sehen hat, als auf den effektiven Kalimangel, der bei einzelnen Kulturen oder Bodenarten hervortreten kann.

Nach einem Bericht von Maercker in den Mitteilungen der deutschen Landwirtschaftsgesellschaft über Anwendung von Kainit, worüber 22 Berichte von Landwirten vorlagen, hat sich derselbe für Kartoffeln, wie folgt, bewährt.

Am häufigsten fand eine erfolgreiche Anwendung auf Sandboden, lehmigen Sand-, humosen Sand- und Moorboden statt, auf welchen sich in der überwiegenden Zahl der Fälle bedeutende Ertragserhöhungen ergaben, wengleich nicht selten eine Depression des Stärkemehlgehaltes der Kartoffeln hervortrat, insbesondere auf kalireichen Böden und bei später Anwendung des Kainits, während seine frühzeitige Anwendung im Herbst diesen schädlichen Einfluß zu beseitigen scheint.

Die Anwendung des Kainits verlängerte auch in vielen Fällen die Wachstumszeit und verzögerte die Reife: doch hatte sie keinen nachteiligen Einfluß auf die Schmachhaftigkeit der Eckkartoffeln, welche eher verbessert zu werden scheint; auch soll die Schale feiner und die Haltbarkeit größer werden.

Im allgemeinen bestätigen die Erfahrungen und Versuche von Schulz-Lupitz und Wagner, daß die Kartoffel keine sehr reichliche direkte Düngung mit leicht löslichem Kali liebt, weshalb Schulz auch die Borfruchtdüngung für die Kartoffel fordert. Insbesondere dürfen größere Mengen von Kalisalzen nicht auf leichten Sand gebracht werden, eher auf Lehm. Hierdurch wird der Schluß nahe gelegt, daß die Kartoffel, der es ja verhältnismäßig leicht zu sein scheint, sich Kali anzueignen, mehr das „abforbierte“ als das „leicht lösliche“ Kali liebt, und daß man

daher auf lehmigem Boden, der bekanntlich eine größere Absorptionsfähigkeit für Nährstoffe hat, schon eher stärkere Kalidüngungen zu Kartoffeln vorteilhafter verwenden kann als auf leichtem Sandboden. Jedenfalls ist die Vorfruchtdüngung mit Kalisalzen für Kartoffeln zu empfehlen.

Bei direkter Düngung wird man zweckmäßig die Kalisalze vorzugsweise in den Herbst-, spätestens in den Wintermonaten austreuen.

Eine hohe Rentabilität der Kalidüngung stellen vor allem der Moorboden und der leichte Sandboden in Aussicht. Geeignete Kalisalze für diese Böden sind Kainit und Carnallit.

Schwere Böden hat man erst mit größerer Sorgfalt auf ihr Kalibedürfnis zu prüfen, bevor man zu regelmäßigen Kalidüngungen (Chlorkalium) sich entschließt. Den Kartoffeln suche man also das Kali möglichst in Form von kalireichem Stallmist, ferner durch reichliche Düngung der Vorfrucht und endlich — soviel noch erforderlich — durch Herbstdüngung mit Staßfurter Salzen zuzuführen.

Wo Kalidüngung überhaupt rentabel ist, da ist sie meist als Bodendüngung zu betrachten und verwendet man deshalb meist größere Quantitäten von etwa 200 kg Kali p. ha. Das breitwürfig ausgestreute Kalisalz wird zweckmäßig noch vor Winter untergepflügt.

Bei einer direkten Berührung des Salzes mit den Saatknochen kann deren Keimung entweder zurückgehalten oder die ausgetriebenen Keime können zerstört werden.

Für das Nichtauskeimen der Knollen liegen mehrere Fälle vor, so z. B. zeigte sich in einem Versuche von Fleischer infolge Düngung mit Kainit und Superphosphat auf Moorboden ein sehr schädlicher Einfluß auf die Keimung. Die oben näher bezeichneten Düngemittel waren breitwürfig ausgestreut und mit dreizinkigen Hacken untergebracht worden, wie es dort allgemein zu geschehen pflegt. Obwohl gute Kartoffeln zur Ausfaat genommen, gab es doch sehr viele Lücken und zeigte es sich, daß beim Ausnehmen der Ernte die betreffenden Saatkartoffeln sich noch vollständig unverweilt in der Erde befanden. Fleischer

untersuchte eine Anzahl derselben und fand, daß die nicht auf-gegangenen Kartoffeln zu 1000 Teilen Trockensubstanz 79,34 Teile Asche hatten, während die Kartoffel durchschnittlich nur 37,70 Teile, also kaum halb so viel enthält. Bei näherer Untersuchung der Asche stellte es sich heraus, daß dieselbe am auffallendsten an Chlor, Schwefelsäure und Natron zugenommen hatte, dagegen prozentisch ärmer war an solchen Mineralstoffen, welche in kainit in geringer Menge oder gar nicht vertreten sind. Auch von der Phosphorsäure des Superphosphates scheint ein Teil in die Kartoffeln eingedrungen zu sein, denn der Gehalt der geschädigten Kartoffeln an derselben war fast doppelt so hoch als bei normalen Kartoffeln. Diese Erscheinung weist darauf hin, daß die Vorschrift, das Kainit wie alle derartigen Kalisalze lange vor der Einsaat in den Boden zu bringen, ganz besonders für den Moorboden zu beachten ist, auf dem diese Düngemittel bei genügend früher Unterbringung vielfach schon von sehr gutem Erfolge begleitet gewesen sind.

Die Zerstörung der Kartoffelkeime tritt insbesondere auch bei der Anwendung sehr großer Mengen Chlorkalium hervor und Bretschneider erklärt die ungünstige Wirkung desselben, die sich unter Umständen selbst im zweiten Jahre nach der Düngung noch bemerkbar machen kann, durch die Bildung von Chlorkalium im Boden, welches den keimenden Knollen die Feuchtigkeit entzieht und die Keime zum Vertrocknen bringt. Relativ geringe Mengen Chlorkalium haben jedoch diese nachteilige Wirkung nicht gezeigt.

Da die Kalidünger meistens in Verbindung mit Stalldung aufgebracht werden, so kann es sich auch empfehlen, dieselben auf der Dungstätte über den Stalldung zu streuen und auf diese Weise mit demselben auszufahren und vor der Pflanzung der Kartoffeln unterzupflügen. Keinesfalls ist aber eine Überdüngung grüner Kartoffelbüsche mit Kalidünger zu empfehlen, denn abgesehen von der ungleichmäßigen Verteilung, bleibt der Dung für die Kartoffel nicht nur wirkungslos, da das Kali sofort von den obersten Bodenpartien absorbiert wird und demzufolge nicht zu den Wurzeln gelangt, sondern es

wirkt auch insofern schädlich, als das Laub durch darauffallendes Kalisalz verlegt wird, denn bleibt dieses Salz auf den Blättern liegen, so entsteht eine konzentrierte Salzlösung, die Wasseraustritt der unter ihr liegenden Blattpartie zur Folge hat, wodurch diese Stelle vertrocknet. Viele vertrocknete Blattstellen werden aber schon einen sehr bemerklichen Ernteaussfall nach sich ziehen können.

Fehlt es dem Boden an Kalk, so ist derselbe zu mergeln oder zu kalken, um eine ungehinderte Wirkung der Stickstoff-, Phosphorsäure- und Kali-Düngung zu ermöglichen. Beispielsweise hat sich auf dem leichten Sandboden der Lupizer Flur eine schwache Kalkung mit 800—1000 kg Staubkalk oder 1600—2000 kg kohlensaurem Kalk (Kalksteinmehl oder hochprozentiger Kalkmergel) bezahlt gemacht. Durch eine solche Kalkung konnte immerhin eine Verbesserung des Ackers für die nächstfolgenden 3—4 Jahre mit Sicherheit festgestellt werden.

Jedenfalls sind Kalk und Mergel sehr wichtige Hilfsmittel, um die Beschaffenheit des Bodens zu verbessern und die darin enthaltenen Pflanzennährstoffe für die Pflanzen leichter aufnahmefähig zu machen.

Für bindige Böden sind 2000 kg Kalk p. ha alle 6 Jahre zu verwenden. Das Ausstreuen geschieht zweckmäßig im Herbst, Thomasschlacke und Rainit können gleichzeitig mit untergepflügt werden.

Ein Anbauversuch von Rizinger in Jüttrichau bei Zerbst*) gewährt nun deshalb ein besonderes Interesse, weil er zeigt, wie Kali und Kalk, welche sonst einzeln als direkte Düngemittel für Kartoffeln Schädigungen durch Herabdrücken des Stärkegehaltes resp. durch Erzeugung von Schorf herbeiführen, gleichzeitig angewendet, diesen ihren schädlichen Einfluß gegenseitig abschwächen. Diesem Anbauversuch steht ein anderer von Vogel**) gegenüber, welcher fand, daß bei der außerordentlich großen

*) Kartoffelanbauvers. mit Kali- u. Kalkdüngung. Illustr. Landw. Ztg. Nr. 12. 1894.

**) Düngungsversuche mit Rainit zu Hackfrüchten. Mitteilungen d. D. L.-G. Stück 14, 1893/94.

Dürre des Sommers 1893 der Stärkegehalt der Kartoffeln durch Kopfdüngung mit 2000 kg Kainit um 2,15 pCt. und durch die Düngung mit 2000 kg Kainit und 2000 kg kohlen-saurem Kalk um 2,98 pCt. herabgedrückt war.

Die Gründüngung mit Leguminosen ist ein wichtiges Hilfsmittel zur Steigerung der Ertragsfähigkeit der Felder. — Durch die Gründüngungspflanzen wird die Taubildung befördert, die Erde in der obersten Schicht feucht und locker erhalten, das Unkraut verdrängt, der Boden an Stickstoff bereichert, die Zersetzung der Mineralbestandteile des Bodens beschleunigt, der Humus vermehrt und überhaupt dem Boden die richtige „Gare“ gegeben.

Die Gründüngung ist überall dort rationell, wo der Gewinn an Luftstickstoff so groß ist, daß die Kulturkosten wesentlich überstiegen werden, wie dies auf den leichteren und sehr stickstoffarmen Böden wohl immer der Fall ist, denn unter solchen Umständen sind die Leguminosen gezwungen, Luftstickstoff aufzunehmen. Ferner geht die Humusbildung der Gründüngung sehr viel schneller von statten als die des Strohmistes. Von größter Wichtigkeit wird jedoch die Gründüngung, sobald die Stallmisterzeugung eine sehr teure und die Entfernung vom Wirtschaftshofe eine sehr große ist, weil hierdurch die Transportkosten sich unverhältnismäßig steigern.

Man unterscheidet: 1. den Anbau von Gründüngungspflanzen als Hauptfrucht (Übersommerbau). 2. als Nebenfrucht.

a. Unterfaatbau.

b. Zwischenfruchtbau.

Am sichersten und die größte Pflanzenmasse liefernd, aber auch am teuersten ist der Hauptfruchtbau, während der Nebenfruchtbau sich erheblich billiger stellt und die erzeugte Pflanzenmasse nicht sehr erheblich gegen die des Hauptfruchtbaus zurücksteht. Schulz-Lupitz berechnet die Kosten einer Gründüngung im Nebenfruchtbau mit Lupinen zu 32 Mk., dagegen im Hauptfruchtbau zu 100 Mk.

Im allgemeinen ist anzunehmen, daß auf 1 ha an Trockenmasse beim Hauptfruchtbau erzeugt werden:

Boden besser	3 200 kg	oberirdische Masse
	3 000 "	unterirdische "
im ganzen:	<u>6 200 kg</u>	Trockenmasse
=	31 000 "	Stallmist.

Boden gering	2 800 kg	oberirdische Masse
	2 600 "	unterirdische "
im ganzen:	<u>5 400 kg</u>	Trockenmasse
=	27 000 "	Stallmist.

beim Nebenfruchtbau:

Boden besser	3 200 kg	oberirdische Masse
	1 600 "	unterirdische "
im ganzen:	<u>4 800 kg</u>	Trockenmasse
=	24 000 "	Stallmist.

Boden gering	2 800 kg	oberirdische Masse
	1 400 "	unterirdische "
im ganzen:	<u>4 200 kg</u>	Trockenmasse
=	21 000 "	Stallmist.

An Luftstickstoff liefert 1 ha zwischen 150—200 kg.

Jedenfalls ist nun bei der Gründüngung in gleicher Weise wie bei der Stallmistdüngung für eine genügende Menge von aufnahmefähiger Phosphorsäure, Kali und Kalk Sorge zu tragen, wenn sie von Erfolg begleitet sein soll.

Findet die Gründüngung zu Kartoffeln Verwendung, so hat die Erfahrung in Lupiß*) erwiesen, daß die Hinzufügung einer halben Stallmistdüngung sich noch vortrefflich bezahlt machte. Schon 4000 kg Stallmist p. ha genügten, um eine schnellere Gärung einzuleiten. Die Dungauffuhr findet im November auf die Gründüngungsfrucht statt. Ob nun das Einpflügen der ganzen Masse miteinander erfolgt, oder zu verschiedenen Zeiten, bleibt sich gleich.

Bei Mangel an Stalldung empfiehlt Schulz eine Beigabe

*) Schulz-Lupiß: Zwischenfruchtbau. Berlin, 1895. S. 64.

von 200 kg Superphosphat und 100 kg Chilisalpeter p. ha. Wiederholt gemachte Versuche mit Thomaschlacke haben in Lupiz ein günstiges Ergebnis gehabt.

Der Chilisalpeter wird in Lupiz bei früherer Saat etwa 3—4 Wochen, bei späterer Saat etwa 14 Tage nach der Pflanzung breit über den Kartoffelacker ausgestreut. Zu diesem Zeitpunkte ist die Pflanze zur Aufnahme erst befähigt. Der Zweck der Salpetergabe ist ja aber in erster Linie der, während der Zeit, in welcher die Umsetzung der Gründüngungsmassen beginnt, die junge Pflanze mit Stickstoff zu versorgen. Auf diese Weise wird die Entwicklung der Pflanze um volle 8—14 Tage gefördert, mithin um soviel die Vegetationszeit verlängert.

Es könnte wie Verschwendung erscheinen, ein Feld, welchem durch Gründüngung so bedeutende Stickstoffmassen einverleibt werden, noch mit löslichem Stickstoff zu düngen. Es begründet sich dies jedoch dadurch, daß die junge Kartoffelpflanze bis zu dreiviertel ihres Gesamtbedarfs an Stickstoff vor Johanni aufnehmen muß, um höchste Erträge zu bringen.

Infolge von Gründüngung bei Anwendung von Thomaschlacke und Chilisalpeter hat Ring*) in Düppel bei Berlin eine erhebliche Steigerung der Kartoffelerträge erzielt.

Die Wirtschaft ist eine viehlose und die Düngung erfolgt mit zugekauftem Stalldung und Kunstdünger, sowie mit Hilfe der Gründüngung. Bewährt haben sich folgende Düngungsarten:

1. 30000 kg Stalldung + 200 kg Chilisalpeter p. ha, letzterer im Frühjahr beim Eggen der Kartoffeln angewandt.
2. Gründüngung von Lupinen oder Serradella + 30000 kg Stalldünger.
3. 200 kg Ammoniaksuperphosphat + 200 kg Chilisalpeter p. ha, ersterer beim Legen der Kartoffeln, letzterer vor dem Anhäufeln gegeben.
4. Gründung=Lupinen und Serradella + 400 kg Thomasmehl, 400 kg Kainit im Herbst, 50—100 kg Chilisalpeter p. ha im Frühjahr.

*) Nachrichten aus dem Klub d. Landw. zu Berlin. 1891. Nr. 271.

5. Gründünger, 20000 kg Stalldung und 200 kg Chilisuperphosphat, letzterer im Frühjahr nach dem Eggen der Kartoffeln.

Mit diesen Düngungen wurden die Ernten nach und nach gesteigert, wobei in den ersten 10 Jahren schwächer, als in den letzten 5 Jahren gedüngt wurde. Der Kartoffelertrag p. ha war:

im Durchschnitt der 5 Jahre	1873/79:	10800 kg
"	" 5 "	1880/85: 14200 "
"	" 5 "	1885/89: 18200 "
"	des Jahres	1890: 23200 "

Trotzdem Ring bestimmt glaubt, daß eine starke Gründüngung das Stickstoffbedürfnis einer Kartoffelernte vollkommen deckt, so hält er es durchaus für keine Verschwendung, den keimenden Kartoffeln 50 kg, bei schwächerer Gründüngung auch 100 kg Chilisalpeter auf den Kopf zu geben, da eine Ertragssteigerung durch den von der jungen Pflanze schnell assimilierten Salpeterstickstoff sicher ist.

Die sog. Priesen oder Lochdüngung mit Kunstdüngern, welche zuweilen angewandt wird, kann zu günstigen Ergebnissen, aber auch zu Nachteilen führen, denn die mit Lochdüngung bei Kartoffeln angestellten Versuche Wollnys lehren, daß hierbei die Bodenfeuchtigkeit für den Erfolg von wesentlicher Bedeutung ist. In dem extrem trocknen Jahre 1884 hat die Lochdüngung einen entschieden nachteiligen Einfluß auf die Ernte ausgeübt, wahrscheinlich, weil sich bei den geringen Feuchtigkeitsmengen in den Bodenpartieen, in welchen sich die Pflanzenwurzeln ausbreiten, eine Salzlösung von übermäßiger Konzentration gebildet hatte. In den übrigen Jahrgängen war dagegen bei feuchterer Beschaffenheit des Bodens ein sehr günstiges Resultat erzielt worden.

Auf die Frage zu welchem Zeitpunkt man die Zwischenfrucht behufs Gründüngung zu Kartoffeln am zweckmäßigsten unterpflügt, ob im Spätherbst, ob im Winter, ob im Frühjahr, ist noch nicht endgiltig entschieden.

Es liegt nur ein Versuch von Schrewe-Kleinhof-Lapiau*)

*) Königsberger Land- u. forstwirtsch. Ztg. XXVIII. Jahrg. Nr. 10.

vor, bei dem allerdings die erst im Frühjahr untergepflügte Serradella eine erheblich größere Kartoffelernte als von der bereits im Herbst untergepflügten gebracht hat.

Im allgemeinen kann man wohl sagen, daß die Wirtschafts-, Boden- und Witterungsverhältnisse hierbei eine sehr große Rolle spielen. Schulz=Lupiz empfiehlt, daß sofort mit dem Unterpflügen zu beginnen sei, sobald Pilze auftreten oder die Ablage von Insekteneiern in größerem Maßstabe erfolgt.

Ähnlich günstig wie die Gründüngung wirkt auf die Erhöhung der Kartoffelerträge die Düngung mit Wasserpflanzen, so z. B. mit dem Armluchter (*Chara vulgaris*), der häufig in der Mark Brandenburg, in Pommern u. in den Landseen in überaus großer Menge vorkommt. An der Seeküste werden selbst noch auf Dünen sand mit Hilfe des Blasentanges (*Fucus vesiculosus*) und des Seegrases (*Zostera marina*) verhältnismäßig hohe Erträge erzielt. Doch sei bemerkt, daß vorzugsweise der Tang einen großen Reichtum an Nährstoffen und namentlich an Kali besitzt und sich leicht im Boden zersetzt, während das Seegras arm an Nährstoffen ist und sich nur verhältnismäßig langsam zersetzt.

Fruchtfolge.

Die Kartoffel verlangt zu ihrem freudigen Gedeihen eine beträchtliche Menge leicht aufnehmbarer Pflanzennährstoffe im Boden, woraus folgt, daß ihr Anbau auf frisch gedüngten, oder in alter Düngkraft befindlichen Böden zu erfolgen hat.

Hieraus ergibt sich schon von selbst die Stellung, welche ihr in der Fruchtfolge anzuweisen ist. In Fruchtfolgen mit reiner Brache kann sie nach dieser folgen, denn der stark gedüngte, gut gelockerte und unkrautfreie Boden sagt ihr am meisten zu, doch wird die Kartoffel selten diese Stellung in der Fruchtfolge einnehmen, da die Brache vor einer Hackfrucht zu

teuer ist und eigentlich die gut bearbeitete Hackfrucht die Brache ersetzen soll, insbesondere, wenn zu derselben stark gedüngt werden kann.

Als gute Vorfrüchte für Kartoffeln sind solche Pflanzen geeignet, die entweder so zeitig den Boden im Herbst räumen, daß derselbe noch vor Winter tief gelockert und bedüngt werden kann, oder die selbst einen gelockerten, reichen Boden lieben, denselben während ihrer Wachstumsperiode gut beschatten und einen reichlichen Vorrat an Nährstoffen nach ihrer Aberntung im Boden zurücklassen.

Demnach ist als gute Vorfrucht auch das Wintergetreide, welches zeitig das Feld räumt, anzusehen, oder Grünfuttergemenge, Wicken, Kottlee u., die außerdem die Ackerkrume bereichern und physikalisch günstig verändern. Dieselben Gründe sind es auch, welche die Kartoffeln auf gerodetem Neuland, auf durch Abbrennen kultiviertem Heide- und Weideland, auf alten Weidelandereien und trocken gelegten Wiesen so vorzüglich geraten lassen, namentlich da der reiche Humusgehalt solcher Landereien den Boden außerordentlich locker und porös erhält.

Auf den leichten Böden sind als Vorfrüchte oder zur Gründüngung ganz besonders tiefwurzelnde Leguminosen und namentlich die Lupine zu empfehlen, weil sie einen höchst bedeutsamen Einfluß auf die Lockerung des Untergrundes ausüben, wie dies eine interessante Beobachtung in Lupitz*) in dem trockenen Jahre 1893 gezeigt hat.

Die intensive Dürre hatte in diesem Jahre in Lupitz ganze Schläge zum vollständigen Verdorren gebracht. Auf einem Kartoffelschlage von 15 ha zeigte sich ein sehr großer Unterschied im Stande der Kartoffeln. Während der größere Teil des Schlages, in umstehender Zeichnung mit a b bezeichnet eine tief dunkelgrüne Farbe und üppiges Wachstum zeigte, waren dem entgegen die Kartoffeln, wie sie hier mit c und d bezeichnet sind, auffallend schwächlich hellgrün und schwach vegetierend.

*) Schulz: Zwischenfruchtbau. Berlin 1895. S. 58.

Die Vorgeschichte dieses Schlags ist folgende: Der Teil a b hatte 1892 Winter-Roggen mit Stoppellupinen, der Teil c d Sommer-Weizen in Kainit-Phosphat-Düngung erhalten. Der ganze Schlag wurde in gleichmäßiger Weise bestellt. Es wurde weiter versucht, die Stoppellupinen des Teiles a b auf dem Teil c d durch eine Stallmistdüngung von 20000 kg p. ha zu ersetzen. Als weitere Düngung erhielten nun beide Teile noch 200 kg Knochenmehl und 100 kg Blutmehl p. ha. Der Kulturzustand beider Teile war als gleich zu bezeichnen, die Pflugfurche erfolgte im Frühjahr 1893 mittels Dampfflug auf 40 cm Tiefe.

Woher rührte nun der große Unterschied im Stande der Frucht auf den beiden Teilstücken? Durch sorgfältige Entwurzelung auf Musterstücken wurde nun folgendes festgestellt: Die Kartoffelwurzeln in a und b sind den Wurzelschläuchen der Lupinen-Pfahlwurzeln der Stoppelsaat nachgefolgt. Wie die Pfahlwurzeln der Stoppelsaat sich innerhalb einer mit Eisen vermitteten Sandschicht B verdünnen und, ohne Seitenwurzeln zu treiben, diese durchdringen, so sind auch dort die Kartoffelwurzeln a b schwächer. Alsdann erreichen sie die lockere Sandschicht C. Die obere Schicht derselben ist infolge der starken Dürre völlig trocken.

Es haben sich hier zahlreiche Seitenwurzeln entwickelt, welche aber, wie ebenfalls deutlich erkennbar ist, wegen Erschöpfung des Wassers zur Zeit nicht mehr benutzt werden. Sobald aber die Wurzeln in die noch Winterfeuchtigkeit enthaltende Untergrundschicht D eindringen, zeigen sie ein Bild lebhaftester Vegetation, das von zahllosen Neubildungen büschelförmiger Seitenwurzeln, welche als Wasserpumpen wirken, strotzt.

Der Eindruck, welchen das ganze Wurzelbild machte, war der, daß die Pflanzen a b bis zu ihrer völligen Vollendung hin Mangel an Wasser sicher nicht leiden werden, so daß die Ernte völlig gesichert ist.

Dagegen haben die Wurzeln c d die verkittete Schicht B überhaupt nicht durchsetzt. Die Pflanzen gehen bereits der

Reife entgegen. Die Wurzeltiefe betrug nur 40—45 cm, während diejenige in a b 1,20 m erreicht.

Dementsprechend fiel auch die Ernte aus. Der Teil a b ergab 23360 kg p. ha mit 14,9—16 pCt. Stärke, dagegen c d nur 14640 kg allerdings mit einem höheren Stärkegehalt von 16,6—18,2 pCt. Stärke.

Das Bild ist in doppelter Weise aufgenommen worden. Durch eine Zeichnung von Ahagen und durch photographische Aufnahmen seitens des Dr. Vogel; auf grund beider Aufnahmen entstand vorstehendes Bild.

Die Kartoffel gilt nun selbst als vorzügliche Vorfrucht und ist deshalb für die Fruchtfolge, namentlich bei Ausschluß der Brache, von sehr hoher Bedeutung, denn nicht allein, daß sie von den ihr zur Verfügung gestellten reichen Nährstoffmengen einen gewissen Überschuß für die nachfolgenden Früchte zurückläßt, sondern auch durch die Bearbeitung zur Zeit ihrer Vegetation und Ernte wird der Acker in ausgiebiger Weise gelockert und von Unkraut gereinigt, wozu bei üppigem Stande auch noch die Wirkung einer verhältnismäßig starken und lange Zeit anhaltenden Bodenbeschattung tritt. Aus diesen Gründen gedeihen Sommerroggen, Sommerweizen, Hafer und Gerste mit Kleeegraseinsaat, sowie Erbsen und selbst Winterweizen vorzüglich nach Kartoffeln, jedoch leider nicht der Winterroggen, dessen Anbau meist unsicher ist. Das Nachteilige dieser Erscheinung für die Fruchtfolgen des Kartoffelbodens liegt auf der Hand, indem das für Kartoffeln geeignete Land meist aus Roggenboden besteht. Da nun die Kartoffeln die frische Düngung am besten ausnutzen, so wird nicht zu Roggen, sondern zu Kartoffeln gedüngt; der Winterroggen gedeiht aber meist nicht gut nach Kartoffeln, weshalb er erst, zum großen Schaden, in dritter Stelle folgen kann.

Das Nichtgedeihen des Roggens nach Kartoffeln liegt zum Teil in der späten Einsaat, infolge dessen sich der Roggen vor Eintritt des Winters nicht mehr genügend zu bestocken vermag und dann mit dünnem Bestande, da er sich vorzugsweise im Herbst bestockt, in das Frühjahr tritt.

Außerdem verändert aber auch das Durchwühlen des Bodens bei der Kartoffelernte die Bodenstruktur ungünstig für den nachfolgenden Roggen, der auf gesektes, gares Land gebracht sein will und einen sehr fein gekrümelten Boden durchaus nicht vertragen kann, vielmehr eine gewisse, grobkörnige, mehr bindige Beschaffenheit liebt. Der geseckte Boden hält die Feuchtigkeit besser, wodurch das Keimen und die schnelle Entwicklung der jungen Pflanze und infolge dessen auch ihre Bestockung gefördert wird. Bei dem nicht geseckten stark gelockerten Boden fehlt es hingegen nicht selten an der nötigen Feuchtigkeit oder derselbe fließt bei starkem Regen zusammen und erhärtet oder verkrustet nach dem Austrocknen, wodurch die junge Pflanze im Wachstum zurückgehalten wird. Hat der Boden nach Frühkartoffeln noch genügend Zeit, sich zu setzen, so scheint es uns mehr als wahrscheinlich, daß auch das Gedeihen des Roggens mehr gesichert sein wird.

Die Kartoffel ist für eine Fruchtfolge ohne Brache ferner noch dadurch wichtig, daß sie letztere zu ersetzen vermag, da sie sowohl eine starke Düngung, wie auch eine tiefe Bodenlockerung verträgt, und das Unkraut bei sorgfamer Pflege zerstört wird.

Die Verträglichkeit der Kartoffel mit sich selbst ist außerordentlich groß, denn nicht selten werden bei entsprechender Düngung die Kartoffeln 20 Jahre lang und darüber auf demselben Felde gebaut, ohne daß ihre Erträge wesentlich nachlassen. Im Großbetriebe würde eine solche häufig wiederkehrende Kultur meist nicht möglich sein und nimmt sie in demselben höchstens 25—40 pCt. des Areal's ein.

Für die Brennereiwirtschaften ist dies von sehr großer Wichtigkeit, um den genügenden Bedarf an Kartoffeln für die Brennerei zu gewinnen.

In dem Nachstehenden geben wir ein Beispiel einer Fruchtfolge mit starkem Kartoffelbau auf leichtem sandigen Lehmboden in der Mark Brandenburg.

1. Kartoffeln gedüngt; 2. Kartoffeln; 3. Erbsen mit Thomas-schlacke; 4. Roggen mit Serradella; 5. Kartoffeln gedüngt;

6. Kartoffeln; 7. Gerste; 8. Klee gras; 9. Weide; 10. Roggen mit Serradella.

Sind die Verhältnisse zur Anlage einer Kartoffelbrennerei günstig, so kann dem Kartoffelbau ein größeres Feld eingeräumt werden, als wenn die Kartoffeln verfüttert werden sollen, weil die Menge der Kohlenhydrate sehr bald zu groß wird, während es an Eiweißstoffen fehlt. In der Brennereiwirtschaft dagegen wird der größte Teil des Stärkemehls auf Spiritus verarbeitet und in der Schlempe ein sehr stickstoffreiches Futter erzeugt, welches bei genügender Beigabe von Stroh und Heu vortrefflich verwertet werden kann, wozu noch tritt, daß die Pflanzennährstoffe sämtlich in der Schlempe der Wirtschaft verbleiben.

Nicht selten finden sich auf Sandboden, namentlich in der Nähe großer Kartoffelkonsumzentren, Zweifelderwirtschaften — Kartoffeln und Roggen (mit Lupine-Serradella-Unterfaat).

In einer solchen Zweifelderwirtschaft ist aber die Arbeit über das ganze Jahr höchst ungleichmäßig verteilt und der Stallmist unzulänglich, wenn nicht viel Wiesen vorhanden sind. Aus diesen Gründen ist dieser Betrieb nur dort angezeigt, wo jederzeit genügend Arbeitskräfte erhältlich und Stalldung billig zu kaufen ist. Allerdings kann man auch zur reinen Kunstdüngerwirtschaft übergehen, doch setzt letztere immer einen feuchten Sandboden voraus.

Als Beispiele für Fruchtfolgen auf ausgesprochenem Kartoffelboden mögen noch folgende gelten:

Fruchtfolgen für nicht klee fähigen, armen Sandboden:

A) 1. Kartoffeln*), 2. Hafer, 3./5. Weide, 6. Roggen, 7. Lupinen, gedüngt mit Thomaschlacke, Kainit und Kalk, 8. Roggen mit Serradella.

B) 1. Kartoffeln*), 2. Kartoffeln, 3. Hafer, 4. Erbsen, gedüngt mit Thomaschlacke, Kainit und Kalk, 5. Winterroggen, 6./8. Weide, 9. Winterroggen mit Unterfaat von Serradella und Lupinen.

Fruchtfolge für geringen lehmigen Sand, nach Mergelung weißklee fähig.

*) Zeichen für erhaltene Stallmistdüngung.

Fruchtfolge in Kunrau:

1. Winterroggen*), 2. Kartoffeln, 3. Kartoffeln*),
4. Sommerroggen, 5/6. Weißklee mit Schaffschwingel.

Fruchtfolge für rotkleefähigen lehmigen Sand.

1. Kartoffeln*), 2. Gerste mit Thomasschlacke, 3/4. Klee-
- gras, 5. Kartoffeln, 6. Hafer, 7. Kartoffeln*), 8. Gerste,
9. Erbsen mit Thomasschlacke, Kainit und Kalk, 10. Roggen
mit Serradella.

Bodenbearbeitung.

Müller-Thurgau hat nachgewiesen, daß sich durch einen lebhaften Luftzufluß zur wachsenden Knolle deren Atmung verstärkt, was ein schnelleres Wachstum der Knolle und eine Erhöhung des Stärkegehaltes zur Folge hat, demnach ist zur Ermöglichung eines ausgiebigen Sauerstoffzutrittes auf eine lockere Bodenbeschaffenheit zu sehen, zumal diese auch der Wurzel- ausbreitung der Pflanze sehr förderlich ist, weil den Wurzeln das größte zu erzielende, gut durchdüngte und gelockerte Bodenvolumen zur Verfügung gestellt wird.

Demnach wird eine rechtzeitige und gute Bodenbearbeitung auf eine Erhöhung des Reinertrages hinwirken, denn sie erstrebt eine Steigerung der Bodenfruchtbarkeit, welche letztere, abgesehen vom Klima, die Höhe der Erträge bestimmt. Bekanntlich hinterläßt jede Frucht den Boden in einem anderen Zustande als sie denselben übernommen hat, indem sich sowohl das Bodengefüge, also sein physikalischer Zustand, sowie auch seine Fruchtbarkeit wesentlich geändert haben kann.

Jede Bodenbearbeitung soll einen solchen Zustand der Lockerheit hervorrufen, daß die Luft in den Boden einzudringen vermag, auch die Feuchtigkeit und Wärme dem Boden erhalten bleibt, denn diese sind die Agentien, welche die chemischen Umsetzungen im Boden, d. h. eine gute Ackergare bewirken, sodas infolge derselben nicht nur die Pflanzennährstoffe aufnahmefähig,

sondern auch gleichmäßiger im Boden verteilt werden, damit die Pflanzenwurzeln dieselben überall vorfinden. Zugleich entsteht eine stärkere Porosität des Bodens, welche den Sauerstoffzutritt zu den Pflanzenwurzeln zur Unterhaltung ihrer Atmung sichert, was für das freudige Gedeihen der Pflanzen von größtem Einfluß ist. Das Wachstum der Wurzeln und somit auch die Vergrößerung ihrer Oberfläche, wird durch die Lockerheit des Bodens, also durch Verminderung der mechanischen Widerstände, welche der Wurzeleindringung entgegenstehen, ebenfalls sehr wesentlich gefördert, sodaß im allgemeinen die Wurzeln um so länger und zarter werden, je lockerer der Boden ist.

Für die Kartoffel genügt gemeinhin die Lockerung der Ackerkrume bis zur vollen Tiefe, vorausgesetzt, daß der Untergrund nicht zu fest und mit Wasser erfüllt ist, in welchem Falle derselbe durch Drainage und Tiefkultur zu verbessern wäre. Bei Hochkultur und gutem Untergrunde ist eine Lockerung bis zu einer Tiefe von 30—40 cm erwünscht.

Eine Tiefkultur läßt sich bei ungünstig gearteten Untergrund durch Aufspflügen desselben mit dem Untergrundspfluge bewirken, während bei guter Beschaffenheit des Untergrundes sich das Rajolen und das Spatpflügen empfehlen, letzteres namentlich dann, wenn es sich um die Bertiigung von Quecken handelt. Hierbei leistet das Spatpflügen die besten Dienste, indem die Quecken durch dasselbe so tief vergraben werden, daß der größte Teil derselben nicht wieder an die Oberfläche kommt, oder wenigstens sehr geschwächt wird.

Die Vorbereitung des Ackers zur Kartoffelbestellung beginnt zweckmäßig mit dem sofortigen Stoppelumbruch nach der Abeerntung der Vorfrucht. Hierzu eignen sich gut wendende mehrscharige Pflüge, welche den Acker 5—8 cm tief umbrechen. Bei sehr trockner Witterung sollte bereits zwischen den Stiegen mit dem Umbruch begonnen werden, weil zu dieser Zeit der Boden noch nicht erhärtet ist, also gut krümelt. Nach dem Auflaufen der Samenunkräuter ist sodann zu ihrer Zerstörung und zu der der Wurzelunkräuter der Acker zu eggen; nachdem sich der Acker von neuem begrünt hat, giebt man eine sorg-

fältige Winterfurche bis zur vollen Tiefe der Ackerkrume oder die Tiefkultur. Nach dem Abtrocknen des Ackers im Frühjahr wird geeggt und über Kreuz gegrubbert. Der in rauher Furche liegende und mit Wasserfurchen wohlversehene Acker ist über Winter den Einwirkungen der Luft, des Regens und des Frostes ausgesetzt gewesen, mithin sich derselbe im Frühjahr in einem vortrefflich porösen Zustande befindet und in diesem sich durch oberflächliche Lockerung mittelst Grubber und Egge sehr frühzeitig zur Aufnahme des Kartoffel-Saatgutes herrichten läßt. Je früher aber das Auslegen desselben erfolgen kann, um so eher ist auf das Gedeihen der Kartoffelpflanze zu hoffen.

Für sehr schweren bindigen Boden kann es sich empfehlen, nach dem Stürzen der Stoppeln im Herbst, den Acker vor Winter in hohe Rämme zu legen, die dann gut ausfrieren, im Frühjahr leicht abtrocknen und sich gut pulvern lassen, sobald sie zur Saat auseinander gepflügt werden.

Bei Anwendung dieser Methode wird das Pflanzen der Kartoffeln verhältnismäßig zeitig beginnen können. Diese Rämme lassen sich am besten durch hakenartige oder eigens dafür konstruierte Ackergeräte aufwerfen, z. B. vermittelt des mecklenburgischen und schlesischen Hakens, der ostpreussischen Zoche, des dreischarigen Balkenpfluges oder Rammformers von Horstky oder starker Häufelpflüge.

Kulturmethoden.

Wie wir bereits bei der Betrachtung der biologischen Verhältnisse kennen gelernt haben, liegen über die beste Beschaffenheit des Saatgutes zahlreiche Versuche vor, deren Ergebnisse in folgenden Sätzen zum Ausdruck gelangen.

Die größten Saatknollen geben bei gleicher Pflanzweite höhere Erträge als halbierte Knollen; von letzteren geben die Kronenhälften die höchsten, die Nabelhälften die geringsten Erträge und die durch Längsschnitte halbierten einen zwischen den beiden vorigen stehenden Ertrag. Auch sind die Erträge der

Kronenhälften in Quantität und Qualität meist höher als die aus mittelgroßen Knollen erzielten.

Demnach empfiehlt es sich, wenn sehr große Knollen nicht zur Anwendung kommen sollen, ihre Kronenhälften statt mittelgroßer Knollen auszulegen und die Nabelhälften anderweitig zu benutzen.

Nach den Anbauversuchen von Berthault und Boiret*) liefern große, mittlere und kleine Knollen auch entsprechende Ernten und wendet man zwei Knollen von demselben Gewicht einer großen an, so liefern dieselben immer hohe Erträge, oft mehr als große Knollen, aber die Ernte besteht zu einem guten Teil aus kleinen Knollen.

Sehr süß gewordene Knollen hat Nobbe wiederholt auf ihre Brauchbarkeit als Saatgut geprüft, und gefunden, daß, wenn sie sonst nur gesund sind, dieselben kräftige Keime erzeugen.

In der Regel werden die Saatkartoffeln im Frühjahr etwas angewelkt zur Verwendung kommen, was unter Umständen auf den Ertrag günstig wirkt, wie Versuche, insbesondere von Wollny**) gezeigt haben, so daß es zweckmäßig sein kann, das Abwelken künstlich herbeizuführen und zu verstärken.

Bei den gewelkten Knollen treiben mehr Augen aus als bei nicht gewelkten, da sich die Entwicklungsdifferenz zwischen dem Gipfelauge und den Seitenaugen verringert. Durch das Welken verlieren die Kartoffeln einen Teil ihres Wassers, sie schrumpfen zusammen und es brechen, wenn die Knospen erregbar sind, Keime hervor. Jedoch nicht nur die ausgekeimten, sondern auch die nicht gekeimten, gewelkten Knollen haben denselben günstigen Einfluß auf die Entwicklung der Pflanzen und die Ertrags-erhöhung, weshalb man auch durch Anwendung höherer Wärme- grade den Welkprozeß beschleunigen kann. Für gewöhnlich, wenn die Knollen keimen sollen, genügt schon eine Temperatur von 8—10° C., in welcher die Knollen dem Lichte ausgesetzt, längere Zeit vor der Saat aufbewahrt werden. Soll der Welkprozeß beschleunigt werden, so lassen sich allmählich ansteigend Tem-

*) Annales agronomiques, T. XVII, No. 11.

**) Saat und Pflanze. 1885. S. 307 u. ff.

peraturen bis zu 35° C. so lange anwenden, bis sich eine Gewichtsminderung der Knollen von 15—20 pCt. ergibt.

Die Versuchsergebnisse Wollnys lassen sich nun in untenstehenden Sätzen zusammenfassen.

1. Daß durch das Anwelken der Saatkollen die Zahl der geernteten Knollen im Verhältnis zu gleich schwerem frischem Saatgut ganz erheblich erhöht wird und
2. daß in derselben Weise der Ernteertrag dem Gewichte nach steigt, ferner
3. daß die von angewelkten Kartoffeln erzielte Ernte in der Mehrzahl der Fälle absolut eine größere, relativ eine geringere Zahl größerer Knollen enthält, als diejenige von frischem Saatgut,
4. daß die durch Anwelken der Saatkartoffeln hervorgerufene Ertragssteigerung in stärkstem Grade bei den Pflanzen aus kleinem Saatgut hervortritt,
5. daß der Erfolg nicht von dem Aufkeimen der Knospen während der Trocknung abhängig ist, sondern auch bei höherer Temperatur gewelktem, nicht gefeimtem Saatgut in gleicher Weise in die Erscheinung tritt.

Leider ist jedoch das Anwelken der Saatkartoffeln nicht unter allen Umständen am Platz, hängt vielmehr von den Bodenverhältnissen und dem Klima ab.

Der Grund hierfür ist folgender: Durch das Abwelken der Knollen wird zunächst das Aufkeimen, dann das erste Wachstum der oberirdischen Triebe verlangsamt, wodurch aber, in Folge der zwischen den oberirdischen Organen und den Wurzeln vorhandenen, physiologisch begründeten Wechselwirkung eine kräftigere Wurzelentwicklung erzeugt wird. Finden die Wurzeln nun genügende Feuchtigkeit bezw. Nährstoffe im Boden vor, so wird die junge Pflanze kräftiger ernährt. Ist dies jedoch nicht der Fall, so bleibt sie erheblich im Wachstum zurück und das Abwelken wirkt dann geradezu ungünstig. Es ist demnach auf allen leicht austrocknenden Böden und bei trockener Witterung gewelktes Saatgut zu vermeiden. Dies wird durch viele Anbauversuche bestätigt.

Das schnelle Wachsen der Keime abgewerkter Knollen, sobald Wasserzufuhr stattfindet, scheint sich auf die beim Abwelken stattgefundene Konzentration des Zellsaftes an den Knospenanlagen zurückführen zu lassen; indem hierdurch größere Nährstoffmengen der Knospe sofort beim Auskeimen zur Verfügung stehen.

Keimen Kartoffeln im Licht aus, so werden die Keime robuster, d. h. sie sind viel kürzer und dicker als die durch Auskeimen im Dunkeln entstandenen. Der Gefäßcylinder und die Cambialschichten eines solchen Keimes sind massiger entwickelt und entsenden durch das Rindengewebe nach der Epidermis zahlreiche Abzweigungen, welche ihrerseits als Mittelachsen der sich immer massiger ausbildenden Anschwellungen erscheinen, die sich im Dunkeln zu Wurzeln verlängern. Franz behandelte einen Querschnitt aus einem Keime, der diese Wurzelanlagen trifft, mit Kupferlösung und Kali, und fand in diesen Anschwellungen die größte Intensität der für stickstoffhaltige Substanz charakteristischen, schön violetten Reaktion der vorher farblosen Cambialzellen, was bei den analogen Gebilden der im Dunkeln rasch ausgestreckten Triebe in wesentlich geringerem Grade der Fall war. Hiernach ist man wohl berechtigt, eine größere Wachstumsenergie den Lichtkeimen zuzuschreiben.

Der richtige Grad des Abwelkens der Kartoffeln läßt sich nicht genau fixieren, da das Klima, die Kartoffelsorten u. von bedeutendem Einfluß auf das Auskeimen sein werden. Für die Praxis genügt es, das Abwelken resp. Auskeimen in einem gegen Frost geschützten hellen Raum so weit fortschreiten zu lassen, daß die Keime beim Sacken und Auslegen des Saatgutes wegen ihrer Kleinheit nicht verletzt werden können.

Beim Saatgut ist ferner darauf zu achten, daß die Knollen vor dem Legen nicht gefeimt und diese Keime verloren haben, denn hierdurch werden sie ärmer an Bildungsmaterial, infolge dessen die neuen Keime sich nicht nur weniger kräftig entwickeln, sondern die Knollen haben auch die kräftigsten Knospen, die immer zuerst treiben, verloren. Nach Versuchen*) verhielten sich die

*) Jahrb. von Schumacher. 1869. S. 201.

Ernteerträge, wenn die Ernte von den vor dem Keimen bewahrten Kartoffeln mit 100 bezeichnet wird, zu den ein-, zwei- und dreimal abgekeimten im Durchschnitt wie 100 : 94 : 83 : 70.

Auch die Versuche Wollnys bestätigen im allgemeinen diese Ergebnisse, zudem fand er, daß nach dem Abkeimen Zahl und Gewicht an kleinen Knollen zunahm, so daß auch in dieser Beziehung das Abkeimen nachteilig wirkt.

Die Lage der Saatknohle ist für den Ertrag ebenfalls nicht gleichgültig, so ergaben die Versuche Wollnys, daß die Lage des Nabels nach oben bei geringerer Sektiefe der Saatknohlen von Vorteil, bei größerer Tiefe von Nachteil für das Erträgnis war.

Bei halbierten Knollen scheinen die Erträge dann höhere zu sein, wenn die Schnittfläche nach oben gelegt wurde, nur bei ganz flacher Unterbringung trat das entgegengesetzte Ergebnis hervor.

Von außerordentlicher Wichtigkeit für die Kultur der Kartoffel ist die Bestimmung der Größe des Pflanzraumes einer Kartoffelpflanze, welchen dieselbe zur Erzeugung des höchsten Ernteertrages beansprucht.

Die Größe des Pflanzraumes wird eine sehr verschiedene sein müssen, da sich im konkreten Falle häufig Einflüsse geltend machen, die vorzugsweise die Größe des Pflanzraumes bestimmen; man ist deshalb gezwungen, für jeden einzelnen Fall eine Bestimmung der Größe des Pflanzraumes vorzunehmen, wobei es zweckmäßig erscheint, nicht den zulässig weitesten, sondern den engsten Pflanzraum festzustellen.

Im allgemeinen ist nämlich der zulässig engste Pflanzraum *) am empfehlenswertesten.

Interessante Versuche hat nach dieser Richtung G. Maw **) durchgeführt, der von einer größeren Anzahl Sorten die Saatknohlen bei 36 cm Reihenweite in 31,4 cm, 23,5 cm und

*) Siehe Nobbe, dreijährige Kartoffelanbauversuche. Amtsblatt der landw. Vereine im Königreich Sachsen. 1867. S. 100 und J. Kühn, a. a. D. S. 66.

**) Chem. Ackeramt. 1868. S. 57.

15,7 cm Entfernung in der Reihe auslegte und nachfolgende Resultate (umgerechnet) erhielt:

bei 31,4 cm Entf. i. d. Reihe wurd. in 38 Vers. p. ha geernt.	28 837 kg
„ 23,5 „ „ „ „ „ „ 29 „ „ „	31 312 „
„ 15,7 „ „ „ „ „ „ 24 „ „ „	35 149 „

Berthault und Boiret gelangten zu dem Ergebnis, daß, je näher man die Kartoffeln an einander pflanzt, um so mehr erntet man; doch giebt es dabei um so weniger mittelgroße Knollen.

Im allgemeinen scheint im konkreten Fall die verhältnismäßig engste Pflanzung den Vorzug zu verdienen, wobei jedoch nicht unberücksichtigt bleiben darf, daß der höchste Ernteertrag sich nur bei einer gewissen Dichtigkeit des Pflanzenstandes erreichen läßt, wird diese Grenze überschritten, so leidet auch darunter der Ertrag, wengleich zuzugeben ist, daß sich unter günstigen Verhältnissen die Entwicklung der Pflanze einigermaßen dem Pflanzraum anpassen wird. Auf jeden Fall erreicht aber der Ertrag nicht die gleiche Höhe wie bei zweckmäßiger Raumzuteilung.

Die hauptsächlichste Berücksichtigung bei der Ermittlung des Pflanzraumes verdient die Laubentwicklung, da diese je nach der Kartoffelsorte außerordentlich variieren kann. Im allgemeinen haben frühreife Sorten einen kleineren Busch als spätreife.

In der Regel entwickeln die Saatkollen bei gewöhnlicher Kulturmethode, und von dieser kann hier nur die Rede sein, 4—6 Laubsprossen, deren Blätter und Stengel jedoch sehr verschiedene Dimensionen erreichen können. Als Grundsatz hat zu gelten, die Pflanzen so eng zu stellen, daß der Boden noch erwärmende Lichtstrahlen empfängt, und die Pflanzen sich gegenseitig nicht zu sehr beschatten, worunter die Assimilation leidet, sowie die Neigung der Pflanze hervortreten würde, auf Kosten der schon abgelagerten Reservestoffe neue Laubknospen zu entwickeln, um genügend Licht zu erhalten; die Folge davon würde eine geringere Knollenentwicklung sein. Außerdem könnten die Stengel nicht genügend verholzen, was das Lagern derselben

und eine geringere Ablagerung von Reservestoffen in der Knolle herbeiführen würde.

Unverhältnismäßig große Pflanzräume, wie sie z. B. die Gülich'sche Methode fordert, lassen zu viel Licht unausgenutzt, als daß sie von gleicher Fläche dieselben Erträge, wie die engere Pflanzung ergeben könnten.

Kartoffelsorten mit kräftigem Blattbusch werden demnach einen größeren Pflanzraum als Sorten mit schwach entwickeltem Blattbusch beanspruchen.

Die Größe des Pflanzraumes wird ferner durch die Bodenqualität beeinflusst. Der reiche, bindige, mäßig feuchte Boden begünstigt die Laubentwicklung im höheren Grade, als der arme, lose, zu trockene Sand; mithin auf Böden ersterer Kategorie im allgemeinen größere Pflanzräume zu gewähren sind.

Ebenfalls ist bei der Raumzuteilung die Witterung beachtenswert, sowie auch die Größe der Saatknochen, da von kleinen Knochen sich auch nur schwache Büsche erwarten lassen, und schließlich die Art und Weise der Bodenbearbeitung während der Vegetation.

Je nach diesen Einflüssen wird der Pflanzraum im allgemeinen zwischen 1000 qcm, 2000 qcm, oder 3000 qcm zu wählen sein.

Ferner kommt die Tiefelage der Saatknochen in betracht, denn überschreitet diese eine gewisse Grenze, so führt sie, wie wir weiter oben gesehen, zur Ertragsverminderung, und fragt es sich, ob dies nicht auch bei sehr flacher Auslage der Saatknochen der Fall sein wird.

Am flachsten werden die Saatknochen bei der sog. Pinto'schen Methode ausgelegt, denn man drückt sie nur in den lockeren Boden etwas ein, und erst nach dem Auskeimen erfolgt ein stärkeres Bedecken mit Erde. Auf einem sehr nassen und schweren Boden mag diese Methode in vielen Fällen recht wohl am Platze sein, denn unzweifelhaft wird auf solchen dem Kartoffelbau ungünstigen Böden bei schwacher Bedeckung der Saatknochen mit Erde die erste Entwicklung sich kräftiger gestalten. Wärme und Luft sind der keimenden Knolle in diesem

Falle zugänglicher und die stärkere Erddecke, welche später beim Anhäufeln gegeben wird, befindet sich, weil der Boden trockener und mürber geworden ist, in einer verhältnismäßig günstigen physikalischen Beschaffenheit.

Die nassen, schweren Böden werden jedoch nur ausnahmsweise zur Kartoffelkultur herangezogen, und für die mittleren und leichten Böden scheint diese Kulturmethode keine Vorteile zu bieten, denn wenn sich auch anfänglich ebenfalls eine kräftigere Staudenentwicklung erkennen läßt, so hat sich doch vielfach herausgestellt und namentlich will dies J. Kühn *) bei vergleichenden Versuchen gefunden haben, daß sich auf normal beschaffenen Böden die Unterschiede zwischen den obenauf ausgelegten und tief untergebrachten Knollen sehr bald wieder ausgleichen. Wenigstens geht hieraus hervor, daß die Pintosche Methode nicht unter allen Umständen vorteilhaft ist, ganz abgesehen davon, daß durch ungünstige Frühjahrswitterung, Diebstahl zc. das Risiko, Verluste zu erleiden, welche einen lückigen und ungleichmäßigen Stand der Kartoffeln zur Folge haben, vergrößert wird. Demnach kann es nicht auffallen, wenn die mit dieser Methode angestellten Versuche in hohem Grade von einander abweichende Resultate geliefert haben.

Gegen die Pintosche Methode sprechen z. B. die auf dem Waldauer Versuchsfelde ausgeführten Versuche:

Boden: sandiger drainierter Lehm; Vorfrucht: Weizen; Kartoffeln mit Chilisalpeter gedüngt; vor Winter 2 Furchen und mit dem Untergrundspflug auf 47 cm gelockert. Aussaat 20. April; Kartoffelsorte: Heiligenstädter.

Resultate:

	(Ungerechnet) Ertrag p. ha.	Kranke Knollen.
	kg	pCt.
Hinter der Zoche gelegt	18213	7,5
zwischen Dämme, und diese mit dem schlesischen Haken gespalten	23712	5

*) Berichte aus dem physiol. Laboratorium und der Versuchstation g. landw. Inst. der Universität Halle. I. Heft. 1872. S. 26.

	(Umgerechnet) Ertrag p. ha.	Kranke Knollen.
	kg	pCt.
mit dem Spaten . . .	22 620	4
ein 5,2 cm tiefes Loch und mit lockerer Erde bedeckt	23 575	3
oben aufgelegt . . .	21 489	10

Demnach hat auf drainiertem sandigen Lehm die Tiefelage von 5,2 cm und die annähernd gleiche Tiefelage zwischen gespaltenen Dämmen die besten Resultate ergeben.

In Proskau wurden nach einem Versuch von Leisewitz geerntet p. ha. (umgerechnet):

	hl	pCt. Stärke.
bei gewöhnlicher Methode auf Thonboden	188,60	21
" " " " Sandboden	257,20	21
" Pintoscher " " Thonboden	175,77	16
" " " " Sandboden	205,76	16

Für die Pintosche Methode sprechen nachfolgende Versuche:
Funke erntete in Proskau p. ha (umgerechnet):

	kg Knollen.	kg Stärke.
nach gewöhnlicher Methode . . .	19 110	3875
" Pintoscher . . .	27 885	5158

Doch bemerkt hierzu Funke, daß die in die Erde gelegten Kartoffeln früher im Kraute trocken wurden, und infolge Anfangs August eintretenden Regens durchwuchsen, welchem Umstände vielleicht der Minderertrag an Knollen, wie der geringere Stärkegehalt zuzuschreiben ist.

E. Peters in Rutschen erzielte p. ha:

	Lehmiger Sand.	Humusreicher Lehm.	
	I.	II.	III.
	kg	kg	kg
bei gewöhnlicher Methode .	10 268	12 734	9 606
" Pintoscher " .	17 375	13 435	12 570

Auch die zahlreichen Versuche Wollnys zeigen, daß einmal das Obenaufliegen und ein anderes mal das Bedecken der Saatknochen zu einem größeren Ertrag geführt hat.

Es scheinen jedoch die höchsten Erträge gewonnen zu werden,

wenn das Saatgut in einer seiner eigentümlichen Natur und den Boden- und Witterungsverhältnissen entsprechenden feichten Tiefelage untergebracht wird.

J. Kühn*) spricht sich nach Maßgabe seiner Versuche für eine Tiefelage der Saatknochen auf Mittelboden von 10,5 cm aus und hält nur auf trockenem, sehr leichtem Boden, auf dem Ebenbau mehr am Platze ist als das Behäufeln, eine Tiefelage bis ca. 16 cm für zulässig.

Im allgemeinen eignet sich für den schweren Boden eine Tiefelage der Saatknoche von 5—6 cm; für Mittelboden, wenn feucht, von 7—8 cm; wenn trocken von 8—10 cm; für Sandboden von 10—16 cm und zwar 16 cm nur dann, wenn die Kartoffeln nicht behäufelt werden sollen.

Was nun den mittleren Bedarf an Saatknochen p. ha anbetrifft, so ist, wie wir gesehen haben, bei der gewöhnlichen Kulturmethode und auf Mittelboden ein Wachsthum von 2000 qcm für jede Pflanze anzunehmen, mithin 50000 Stück unzerschnittener Saatknochen p. ha erforderlich sind. Da nun 20 mittelgroße Knochen auf 1 kg entfallen (1 hl = 80 kg), beträgt das Gewicht des Saatgutes 2500 kg.

Selbstverständlich ist, daß bei der wechselnden Größe des Saatgutes, je nach der Sorte, der es angehört, oder nach dem Grade seiner Ausbildung, auch die Saatmenge bedeutenden Schwankungen unterworfen sein wird, wozu noch tritt, daß auch die einzelnen Kartoffelsorten, entsprechend dem Umfange ihrer Blattbüsche, deren Entwicklung wiederum bis zu einem gewissen Grade von dem Klima, der Bodenbeschaffenheit, der Düngung und der Kulturmethode beeinflusst wird, sehr verschieden große Pflanzräume beanspruchen, so daß sich erst nach Berücksichtigung aller dieser Verhältnisse mit einiger Sicherheit die notwendige Saatmenge für den konkreten Fall bestimmen läßt.

Die Pflanzzeit der Kartoffeln richtet sich vorzugsweise nach der Witterung und Bodenbeschaffenheit. Im allgemeinen soll der Boden einen solchen Grad der Trockenheit erreicht

*) Berichte aus dem physiol. Laborat. 1872. S. 43.

haben, daß er bei der Bearbeitung krümelt und außerdem hinreichend erwärmt ist, um ein schnelles Auswachsen der Saatknochen zu fördern. In sehr kalten, zähen und feuchten Böden fault bekanntlich die Saatknoche leicht oder es wird das Auskeimen wenigstens bedeutend verzögert. Demzufolge wird auf dem Sandboden, der sich leicht erwärmt und verhältnismäßig schnell austrocknet, auch das Auspflanzen am frühesten erfolgen können, sobald Spätfröste nicht mehr zu fürchten sind. In Deutschland kann auf Sandboden die Auspflanzung meist schon in den ersten Tagen des April, auf den schweren Bodenarten häufig erst Mitte Mai und selbst noch später erfolgen. Bei dieser späten Pflanzzeit sind späte Sorten kaum noch auszulegen, da in Nord-Deutschland nicht selten schon Ende September Frühfröste eintreten, welche das Laub töten, wodurch die volle Ausreise der Knochen behindert wird.

Wenden wir uns den verschiedenen Kulturmethoden zu, so sind zunächst diejenigen zu betrachten, bei denen die Auspflanzung ohne Hilfe der Gespanne mit der Hand geschieht.

Die einfachste Methode ist die Bestellung mit dem Spaten, bei welcher das Land zuvörderst mit einem Markeur über Kreuz bezogen wird, um die Saatknochen in genau bemessenen Entfernungen, welche sich nach dem Wachstume der Sorte, dem Kulturzustande des Feldes &c. richten, auslegen zu können.

Das Auspflanzen geschieht immer durch Zusammenarbeiten eines Paares Arbeiter, von welchem einer rückwärts gehend auf den Kreuzungspunkten zweier Markeurstriche die Löcher gräbt und nachdem der zweite die Kartoffeln hineingeworfen, dieselben wieder mit der Erde der nächsten Löcher zuwirft. Wichtig ist, daß der Spatenstich genau in der Mitte des Kreuzes und gleichmäßig tief ausgeführt wird. Bei Anwendung oben und unten gleich breiter Spaten weicht die Kartoffel, sobald sie nach der einen oder anderen Seite des Loches fällt, nicht unerheblich von der geraden Reihenlinie ab und hat man, um diesem Übelstande abzuhelpen, eigens für die Kartoffelbestellung spizwinkelig auslaufende Spaten verfertigt, durch deren Anwendung ein gleichmäßigerer Reihenstand erzielt wird.

Diese Methode findet auch nicht selten selbst im Großbetriebe Anwendung, wenn es sich darum handelt, auf leichtem Boden kleinbüschlige, frühe Sorten in den minimalsten Entfernungen von 31—33 cm, also mit einem Pflanzraum von ungefähr 1000 qcm auszupflanzen.

Jedoch wird auch häufig in dem Fall von dieser Methode Gebrauch gemacht, wenn es sich um eine Bearbeitung der Zwischenräume über Kreuz mit Pferdehacken und Häufelpflügen handelt, weil nur mit Hilfe des Markeurs die Abstände der Saatknollen so sorgfältig inne zu halten sind, daß sie sich mit Geräten nach allen Richtungen hin gut bearbeiten lassen. Es leuchtet ein, daß bei diesem Verfahren Entfernungen von 47 bis 55 cm gewählt werden müssen, damit eine energische Bearbeitung mit Geräten erzielt werden kann. Insofern nun eine nachträgliche Bearbeitung mit mehrscharigen Geräten beabsichtigt wird, so sind nur solche Reihenzieher zu empfehlen, welche genaues Steuern gestatten.

Der neueste Furchenzieher dieser Art von C. L. Kupke*) trägt an einem 5,5 m langen Baum, in gelenkiger Verbindung, die für die gewünschten Reihen erforderlichen, schmalen Schare, welche durch stellbare Gewichte belastet werden. Um sorgfältiges Steuern zu ermöglichen, ist der Scharbalken mit einem Bordwagen verbunden. Die Pflanzstellen werden in „Quadratverband“ oder „Dreiecksverband“ angeordnet, d. h. die Kreuzungsstellen der Furchen liegen in den Ecken von Quadraten oder gleichseitigen Dreiecken. Der Dreiecksverband ist vorzuziehen, weil danach je zwei benachbarte Pflanzstellen dieselbe Entfernung von einander haben.

Die Herstellung der Grube erfolgt mittels Spaten, Handhacke oder „Steckholz“, eines Stockes mit eiserner Spitze, welcher an der Pflanzstelle in den Boden gestoßen wird. Die Tiefe der Grube wird durch einen an dem Stock befindlichen Ring oder Querstift begrenzt.

*) Eisbein u. Schotte: Die Drillkultur, 3. Aufl. Neudamm 1895, S. 93.

Der Furchenzieher von C. L. Kupke-Mschersleben, welcher mit Vordersteuer versehen ist, kostet 120 Mk.; weitere derartige Geräte werden auch von Hermann Laaß & Co., Magdeburg, Rud. Sack, Leipzig-Blagwitz, F. Zimmermann & Co., Halle a. S. u. a. gebaut.

Eine von Schulz-Lupitz angewendete Pflanzmethode*) ist folgende: Mit einem von einem Pferde gezogenen schweren Reihenzieher werden auf sauber vorbereitetem Saatlande rechtwinkelig sich kreuzende, 4—5 cm tiefe Rillen gezogen. Auf die Kreuzungspunkte werden die Kartoffeln gelegt, mit dem Fuße eingetreten und dann mit einem ein-, oder wenn das Land rein und frei von unverrottetem Dünger ist, mit einem mehrscharigen Häufelpfluge überhäufelt.

Ein Hauptvorteil dieser Pflanzmethode besteht in der durch sie ermöglichten guten Pflege der Kartoffeln.

Mit dem Eggen wird begonnen, sobald die Unkrautsamen anfangen zu keimen. Bei der geringen Pflanztiefe der Kartoffeln bewährt sich, um ein Herausreißen derselben zu vermeiden, die von Diest in Plantikow bei Dabern konstruierte achteilige, leichte Kartoffelegge, welche mit einem Pferde bespannt wird. Mit dieser Egge, aus einer Ecke des Schlages beginnend, wird schräg über die Dämme geeegt, um dadurch ein Springen und Schlagen der Eggen, wie es beim Quereggen der Fall sein würde, zu vermeiden.

Sobald die Reihen sichtbar sind, durchzieht man die Zwischenräume mit dem Igel — Furchenegge — und zwar zuerst in der Querrichtung und unmittelbar darauf in der Längsrichtung. Wenn irgend möglich, ist diese Arbeit vor dem Behäufeln noch einmal zu wiederholen. Diese letztere Bearbeitung soll namentlich die Oberfläche des Ackers lockern und dem Luftzutritt erschließen. Später, sobald die Kartoffelpflanzen so weit herangewachsen sind, daß ein Verschütten nicht mehr zu befürchten steht, wird angehäufelt.

*) Vergl. Rieder, Vortrag, in Landwirtschaftliches in der Magdeb. Ztg., 1893, Nr. 171.

Zu der Methode des Auspflanzens der Kartoffeln mit der Hand gehört auch die von Gülich*) eingeführte.

Gülich verlangt für seine großen Kartoffelsorten einen Pflanzraum von 12 Quadratfuß hamburgisch = 0,85 qm, demzufolge wird das Land nach der einen Richtung in 4 Fuß, nach der anderen in 3 Fuß Entfernung markiert. An den Kreuzungsstellen breitet man den Dung franzweise derartig aus, daß innerhalb ein Raum von Dung frei bleibt. Der Dung wird hierauf mit Erde bedeckt und auf dem so entstandenen kleinen Erdhügel eine recht große Saatkartoffel mit dem Nabelende nach oben und in der Weise ausgelegt, daß sie mit dem Kronenende in gleicher Ebene mit dem abgeegten Boden liegt, und nur auf sehr feuchtem Boden soll hiervon abgewichen und sie 5 cm höher gelegt werden. Die Saatknohle wird darauf 5 cm hoch mit Erde bedeckt. Sind die Kartoffeln aufgelaufen, so werden die Zwischenräume über Kreuz mit dem Kultivator bearbeitet und die lockere Erde mit der Hacke an die Stöcke herangezogen, wobei auch Erde zwischen die Triebe gebracht wird. Diese Bearbeitung wird nach dem Knospenansatz wiederholt und noch dadurch energischer ausgeführt, daß man dem Kultivator einen Häufelpflug folgen läßt.

Die auf diese Weise gebildeten Erdhaufen haben eine flach konische Form. Die zahlreich entwickelten Triebe werden hierauf nach allen Seiten heruntergebogen und bis zu ihren freibleibenden Spitzen mit Erde bedeckt. Durch diese Operation soll die Stolonenbildung und der Knollenansatz gefördert und zugleich ein wirksamer Schutz gegen die Kartoffelkrankheit erzielt werden.

Die großen Pflanzräume, welche die Gülich'sche Methode verlangt, deuten schon von vornherein darauf hin, daß sie nur auf sehr kräftigen Böden und bei Verwendung großer Kartoffelsorten zur Anwendung kommen kann, da unter anderen Verhältnissen der große Pflanzraum nicht genügend ausgenutzt werden würde.

Diese Pflanzräume sind nun viel zu groß, um hohe Ernteerträge von dieser Methode erwarten zu können, wie denn

*) Gülich, der Kartoffelbau. Altona 1868.

auch die Mehrzahl der Anbauversuche nicht zu ihren Gunsten ausgefallen ist.

Erzielt wurde an Ernteerträgen p. ha bei nachfolgenden Pflanzräumen:

Versuchsansteller	12	9	6 ¹ / ₄	6	4	3	2 ¹ / ₄	2
	Quadrat-Fuß							
	Kilogramm							
Werner, Eldena, 1868. Sandiger Lehm und sächsische Zwiebelkartoffel	14040	—	—	—	—	26715	—	—
Zhiel*), Poppelsdorf, 1869. Vorzüglicher Lehmboden . .	17690	—	—	18196	—	19544	—	—
Werner, Proskau, 1869. Zäher, schwerer, humoser Thon. Große franz. Brennkartoffel .	18293	18646	22776	—	—	—	23868	—
Werner, Proskau**), 1870. Feuchter, humoser Thonboden. Seed. (Original von Gülich)	26228	27807	28041	—	—	—	29445	—
Werner, wie oben. Große französische Brennkartoffel .	18291	18642	22776	—	—	—	23868	—
Wollny***), Proskau, 1871. Sandiger Lehm. Gleason.	14122	—	—	—	16871	—	—	21622

Die gewonnenen Resultate können nicht anders als im höchsten Grade ungünstig für die Gülich'sche Methode gedeutet werden. Der Einwurf, daß nicht immer die von Gülich empfohlenen Sorten verwendet, auch die Versuche meist nicht genau nach Vorschrift gemacht worden sind, wird durch von Gülich selbst ausgeführte Versuche in Prieborn und Halle entkräftet, indem auch diese ein besseres Resultat nicht ergaben.

Der Ertrag der in Prieborn auf 35 ha nach Gülich

*) Zhiel, Annalen der Landwirt. S. 145.

**) Werner, Landwirt. 1871. Nr. 9.

***) Wollny, Landwirt. 1871. Nr. 100.

kultivierten Kartoffeln betrug p. ha durchschnittlich 12821 kg Knollen mit 2184 kg Stärkemehl, der nach der gewöhnlichen Methode angebauten Kartoffeln 17550 kg mit 4030,5 kg Stärkemehl p. ha.

Wir sahen, daß die Erträge der Gülich'schen Kartoffelkultur nicht befriedigten und haben wir jetzt zu untersuchen, ob die Qualität sich nicht günstiger gestaltet.

Die frühzeitige und sehr rationell ausgeführte erste Behäufelung wird von wesentlich günstigem Einfluß auf die Entwicklung der Pflanze und Ausbildung der zuerst angelegten Knollen sein müssen, doch wirkt das wiederholte und dabei späte Behäufeln, um die Pflanzen wiederholt zu neuem Knollenansatz zu zwingen, keineswegs vorteilhaft, weil hierdurch nicht allein die Ausbildung der früher angelegten Knollen benachteiligt wird, sondern auch die sehr spät sich bildenden nicht genügend auszureifen vermögen.

Wir schließen uns in dieser Beziehung der Ansicht von Thiel*) an, der sagt: „Die Hoffnung, durch das Bedecken der Stengel Veranlassung zur Bildung weiterer Knollen zu geben, ist ohne praktischen Wert. Dicht an der Mutterknolle, von den ersten Internodien des jungen Triebes ausgehend, werden Knollenanlagen genug gebildet; diesen durch eine kräftige Entwicklung der ganzen Pflanze genügendes Material zu ihrer vollkommensten Ausbildung zuzuführen und durch genügendes Anhäufeln in den ihnen zusagendsten Verhältnissen zu erhalten, d. h. sie vom Lichte genügend abzuschließen und ihnen Luft, Wärme und ein mäßiges Maß von Feuchtigkeit zukommen zu lassen, das muß die weit lohnendere Sorge des Kartoffelkultivateurs sein, statt auf die möglichste Entwicklung doch nicht zur vollständigen Ausbildung kommender Anlagen hinzuwirken.“

Die Qualität der Kartoffeln wird hierdurch offenbar sich verschlechtern müssen, daher es nicht auffallen kann, daß im allgemeinen die Knollen nach der Gülich'schen Methode kultiviert,

*) Annalen d. Landw. 1869. S. 145.

fast immer ärmer an Trockensubstanz und Stärkemehl*) und zuweilen, jedoch nicht immer, etwas reicher an Proteinstoffen, als die nach der gewöhnlichen Methode gebauten, ausfallen.

Alle diese Thatsachen lassen nicht daran zweifeln, daß bei der Kartoffelkultur der Grundsatz der richtige sei, die zulässig engsten Pflanzräume für jede Sorte im konkreten Fall zu bestimmen.

Demnach scheint uns die Gülich'sche Methode nur geeignet zu sein, wenn es gilt, eine schnelle Vermehrung der Sorten anzubahnen, da die Vielfältigung des Gewichtsertrages der Saat durch die Ernte sehr bedeutend ausfällt, wie aus nachstehender Übersicht hervorgeht, nach welcher bei den Versuchen in Halle**) sich das Verhältnis von Saat und Ernte wie folgt stellte:

Sorte	Verhältnis von Saat- und Erntegewicht bei gewöhnlicher Kultur-Methode in 62,8 cm entfernten Reihen	Verhältnis von Saat- und Erntegewicht bei Gülich'scher Methode
Goodrich	1: 7,3	1: 17,2
Calico	1: 8,0	1: 23,9
Seed	1: 8,7	1: 22,7
van der Beer	1: 9,1	1: 20,4
Sächf. Zwiebelkartoffel .	1: 12,4	1: 29,0
Heiligenstädter	1: 21,4	1: 38,3

Paulsen-Raßengrund***) benutzt eine Pflanzmethode, welche der von Gülich sehr ähnlich ist, zur Vermehrung neuer Sorten. Er giebt jeder Knolle einen Wachtraum von 1 qm.

Für Neuland empfiehlt Sprengel †) gleichfalls eine Kultur-methode, die etwas Ähnlichkeit mit der Gülich'schen Methode hat. Man pflügt das Land in Beete von 8 Furchen Breite

*) Vergl. Kühn, a. a. O. Nr. 38; Heineman, Landw. 1871, Nr. 25.

**) a. a. O. 1872. S. 24.

***) Deutsche Landw. Presse. XVI. Jhrg. Nr. 23.

†) Sprengel. Meine Erfahrungen im Gebiete d. allg. u. speziellen Pflanzenkultur. II. Bd. 1850. S. 208.

um, egget es tüchtig der Länge nach, legt in gewissen Entfernungen die Kartoffeln auf den Boden, bringt, wenn die Grasnarbe schlecht gewesen sein sollte, auch etwas Mist darüber und wirft alsdann Erde, die man aus den Beetfurchen gräbt, 5—8 cm dick über die Kartoffeln und den etwaigen Mist. Nun wartet man so lange bis die Triebe genügend entwickelt sind, und bringt dann noch einmal Erde an den Haufen heran. Da nun Neuland in der Regel wenig Unkraut hervorbringt und auch der Boden Lockerheit genug besitzt, so ist ein weiteres Behacken und Behäufeln meist nicht notwendig.

Auf gut entwässertem Bruch- oder Moorboden, der eine besondere Melioration durch Brennen der Narbe oder Aufbringung anderer Erdarten ohne Vermischung derselben mit dem Humus (Kimpausche Moorkultur) nicht erfahren hat, wird im Herbst die Narbe 13—16 cm tief umgepflügt oder umgehackt und hiernach mit einer schweren Walze überzogen. Im Frühjahr wird dann nur, wenn es die Lockerheit des Bodens erlaubt, der Länge nach abgeeggt. Die Saatknohlen werden hierauf mittelst des Spatens, der Hacke oder besser mit Hilfe eines spitzen Pfahles unter die Erde gebracht. Die Bearbeitung der Kartoffeln über Sommer kann natürlich, weil die Narbe sehr filzig ist, nur vermitteltst der Hacke geschehen, unterbleibt jedoch auch gänzlich, sobald Unkraut nicht erscheint und der Boden genügend locker ist.

In neuester Zeit ist J. L. Jensen *) mit einer Kartoffelanbaumethode hervorgetreten, welche als Schutz gegen die Kartoffelkrankheit dienen soll, und der Gülich'schen Methode nahe verwandt ist. Sie besteht in einem möglichst starken, aber einseitigen Anhäufeln der Pflanzen vor der Verbreitung der Krankheit. Durch dies einseitige Anhäufeln wird das Kraut aus seiner senkrechten Stellung in eine seitlich schiefe Lage gebracht. Die Anhäufelung hat 26—30 cm hoch zu erfolgen, und sind dann die obersten Knollen zur Erntezeit noch mit 10

*) Die Kartoffelkrankheit kann besiegt werden durch eine einfach und leicht auszuführende Kulturmethode. 1882. Übersetzt aus dem Dänischen durch H. Bay.

bis 12 cm Erde bedeckt. Damit der Häufelhorst diese Höhe erreichen kann, müssen die Reihen 80 cm von einander entfernt sein.

Versuche von Leydhecker *) und Wollny ergaben, daß die Jenseische Methode keine Vorzüge vor der gewöhnlichen habe und auf leichten Böden, wegen der größeren Austrocknung der hohen Hörste sogar nachteilig werden kann.

Das Auspflanzen der Kartoffeln mit Hilfe von Gespannen ist in den Großwirtschaften das gebräuchlichste Verfahren, doch kann dasselbe in sehr verschiedener Weise ausgeführt werden.

Das Einpflügen der Saatknochen, um dieselben in einer Richtung bearbeiten zu können, ist die gewöhnlichste Methode.

Hierzu empfiehlt es sich, vorzugsweise hakenartige Ackergeräte zu verwenden, weil ihre Furchenbreite sich leicht regulieren läßt, sie in derselben Furche auf- und niederfahren können, den Boden gut lockern und besser mengen, also eine feiner zerkrümelte Erdschicht auf die Saatknochen bringen als der Pflug. Von großer Wichtigkeit ist jedoch, daß diese Ackergeräte die Furchensohle nicht festdrücken, infolge dessen eine lockere Erdschicht sich unter der Saatknoche findet, auch die Furchensohle weniger breit als beim Pflug sich halten läßt, demzufolge sich auch die Reihen geradliniger stellen werden.

Über die Reihenweite und die Entfernungen in der Reihe ist vorher genaue Bestimmung zu treffen, denn die Reihenweite läßt sich beim Einpflügen nicht gut unter 52 cm geben, je nach den Umständen wird sie zwischen 52 und 78 cm schwanken und die Entfernungen in der Reihe zwischen 24 cm, 30 und 47 cm.

Wählt man eine enge Reihenentfernung, so werden die Saatknochen in die zweite, bei weiterer in die dritte Furche gelegt, vorausgesetzt, daß die Pflugfurchen nicht über 26 cm breit gehalten werden. Die Tiefe der Pflugfurchen richtet sich nach der Bodenbeschaffenheit und schwankt zwischen 7 und 16 cm, wie wir dies weiter oben gesehen haben.

Jedem sog. Pflugpaß (aus zwei oder drei Pflügen bestehend)

*) Österr. Landw. Wochenbl. Nr. 5. 1884. S. 42.

folgen die Kartoffelleger, von denen jeder einen bestimmten Abschnitt zum Belegen mit Saatknohlen zugemessen erhält, in der Regel genügen hinter jedem Pusch fünf Arbeiter. Dieselben müssen angewiesen werden, sobald Pflüge das Ziehen der Furchen vollführen, die Saatknohlen nicht auf der festgedrückten Sohle auszulegen, sondern an der Seite des lockeren Erdbalkens einzudrücken, wo sie fester liegen und lockere Erde unter sich finden.

Fünf Arbeiter können bei diesem Verfahren täglich 1—1,5 ha mit Saatknohlen belegen. Pflügt man aber zugleich mit den Saatknohlen noch unzersehten langen Dung unter, dann muß jedem Pusch, zum Einrechen des Dinges in die Furche, noch ein Arbeiter beigegeben werden.

Ist der Boden sehr unkrautwüchsig und daher das Bearbeiten der Kartoffeln über Kreuz erwünscht, dann wird der abgeeggte Acker mit einem Marfeur, vor dem ein Pferd gespannt ist, damit die Killen recht tief einschneiden und gut kenntlich sind, in bestimmten Entfernungen überzogen und zwar in der Weise, daß sich die Killen im rechten Winkel mit der Richtung schneiden, in welcher die Kartoffeln eingepflügt werden sollen. Das Einpflügen geschieht dann in derselben Weise wie bei dem soeben besprochenen Verfahren, nur mit dem Unterschiede, daß an denjenigen Stellen, wo die markierten Linien in eine geöffnete Furche endigen, die Kartoffeln eingelegt werden. Der Zweck jedoch, die Kartoffeln später über Kreuz sorgfältig bearbeiten zu können, wird selten erreicht, weil sich die Saatkartoffeln beim Einpflügen leicht verschieben.

Auf sehr schwerem, bindigem Boden kommt häufig die Rammkultur zur Anwendung. Bei diesem Verfahren werden im Frühjahr die im Herbst aufgepflügten Rämme (Balken) gespalten und die Saatknohlen in die so gebildeten Furchen gelegt und wiederum mittelst eines Häufelpfluges mit lockerer Erde bedeckt. Die Rämme laufen am zweckmäßigsten von Norden nach Süden, damit ihnen eine gleichmäßige Einwirkung der Sonne zu teil werde.

Ein anderes Verfahren, um auf dem schweren, feuchten Boden die Saatknohlen möglichst flach unterbringen zu können,

wird von v. Rosenberg=Lipinski*) empfohlen, der mit einem durch ein Pferd gezogenen Markeur 2—3 cm tiefe Rillen auf dem Kartoffellande ziehen läßt, in welche die Kartoffeln in entsprechender Entfernung eingelegt und durch einen Häufelpflug mit einer für die gegebenen Verhältnisse passenden Erdschicht bedeckt werden.

Diesem letzteren Verfahren sehr ähnlich ist die sog. Rillenbestellung mit Hilfe der von Bölte in Oschersleben gefertigten Rübenhacke, welche mit etwas breiteren Pflugscharen, als zum Anhäufeln der Rüben benutzt werden, besetzt wird und mit diesen werden die Rillen schnurgerade und in gleicher Entfernung von einander gezogen; um dies zu erleichtern, läßt man das eine auswendige Schar immer in der äußersten schon vorher gezogenen Furche gehen. Über diese Rillen kann man auch noch den Markeur über Kreuz gehen lassen, um so den Punkt zu bezeichnen, wohin die Arbeiter, indem sie die Furchen entlang gehen, die Saatkartoffeln legen sollen. Diese Arbeit geht schnell von statten, denn ein Mädchen kann täglich mehr Kartoffeln auslegen und mit dem Fuß antreten, als bei der Spatenbestellung das Paar. Hinter den Auslegern arbeiten sofort wieder die Maschinen, indem sie die aufgetriebenen Kämme fassen und die Furchen wieder zustülpen. Zu diesem Zweck müssen die Räder des Vordergestells, dessen Achse stellbar, genau in den Furchen gehen, da nur so die Maschine einen stetigen Gang erhält, während die Pflugschare genau dieselbe Entfernung wie beim Auftreiben behalten.

Besonders auf leichtem Boden, sobald er in 2. Tracht Kartoffeln trägt oder schon im Herbst gedüngt wurde, leistet die Maschine dieselbe Arbeit wie die Spatenkultur, zumal der Acker, nachdem das Unkraut aufgelaufen, ohne weiteres geeggt werden kann.

Auf frisch gedüngtem Boden wird sich das Stroh zwar leicht vor die Schare setzen und geht die Arbeit langsamer von statten, läßt sich aber trotzdem ausführen.

*) Der praktische Ackerbau. 1869. S. 602.

Die Kartoffelkulturmethoden, welche bisher eine Besprechung erfahren haben, sind aber sämtlich, im Hinblick auf die bedeutende Handarbeit, deren sie bedürfen, zu teuer. Bei dem niedrigen Preis der Kartoffeln und der Höhe der Arbeitslöhne wird unter diesen Umständen die Massen-Kartoffelerzeugung, insbesondere in den ostelbischen Gebieten bald eine Einschränkung erfahren müssen, wenn es nicht gelingt, den Kartoffelbau wesentlich zu verbilligen. So wie heute die Verhältnisse liegen, ist der Anbau und die Pflege der Pflanze zum großen Teil, die Ernte fast ausschließlich auf Handarbeit angewiesen. In der Methode des Anbaues *) wird sich wenig ändern lassen; eine günstigere Gestaltung der wirtschaftlichen Verhältnisse ist nur zu erwarten, wenn Geräte gefunden werden, welche die Handarbeit entbehrlich machen oder wesentlich beschränken.

Die Pflanzkartoffeln werden entweder in offene Furchen oder, auf geglättetem Boden, in einzelne Gruben gelegt. Für rechtzeitige Keimung der Kartoffel und gleichmäßig vollkommene Entwicklung aller Pflanzen ist erforderlich, sämtliche Kartoffeln in gleiche Tiefe und in gleichen Entfernungen von einander zu legen. Ist es schon nicht leicht, dieser Anforderung zu genügen, so ist es noch schwerer, die Saatkartoffel in der gewünschten Lage zu erhalten und zum Treiben zu bringen. Beim Zupflügen der Furchen oder Abdecken der Gruben wird häufig die Kartoffel verschoben oder der Boden einseitig gedrückt, und die Folge davon ist, daß die Pflanzen nicht in gleichen Entfernungen von einander und zum Teil außerhalb der Reihen stehen. Ist dies aber der Fall, so kann die nachträgliche, zum Zweck der Pflege der Pflanze erforderliche Bearbeitung des Feldes, Anhäufeln, Behacken, Entfernung des Unkrauts, nur von Hand oder höchstens mittelst eines einscharigen Spanngerätes erfolgen. Soll an Arbeitslohn gespart werden, so müßten möglichst viele Reihen gleichzeitig mit demselben Spanngerät bearbeitet werden können, ohne Pflanzen zu beschädigen; das wäre aber nur möglich,

*) Schotte: Volksw. u. Handelsbeilage zur Allg. Münchener Ztg. Nr. 186. 1894.

wenn sämtliche Pflanzen genau innerhalb der Reihen ständen.

Alle Versuche, die Kartoffeln in der gewünschten Regelmäßigkeit mittelst Kartoffellege-Maschinen zu legen, sind gescheitert. Die Bewegungen, welche für Auswerfen der Kartoffeln in gleichen Entfernungen erforderlich sind, lassen sich natürlich genau bestimmen, nicht selten versagen aber die Greiforgane, kommen leer aus dem Vorratskasten oder verlieren die aufgenommene Kartoffel, bevor sie an die Pflanzstelle gelangt. Hierzu kommt, daß alle bisher ausgeführten Kartoffel-Pflanzmaschinen die Kartoffeln über oder kurz vor den gewünschten Pflanzstellen fallen lassen. Wie gering nun auch die Fallhöhe sein mag, so werden die Kartoffeln zufolge der ihnen erteilten Fahrgeschwindigkeit auf glattem Boden, glatter Furchensohle rollen und sich mehr oder weniger von der gewünschten Pflanzstelle entfernen.

Zu verlangen ist aber, daß die Maschine wirklich an jede Pflanzstelle eine; aber auch nur eine Kartoffel legt und dafür sorgt, daß die Kartoffel an dieser Stelle bleibt, nicht verschoben wird. Hierin scheint eine unüberwindliche Schwierigkeit zu liegen, und diese Schwierigkeit wird noch erhöht durch die weitere Forderung, daß die Maschine das für eine Fahrstrecke von mindestens 200—300 m erforderliche Saatgut aufnehmen kann, ohne mehr als drei kräftige Pferde zu beanspruchen.

Aus dem Gesagten geht hervor, daß die Schwierigkeiten bei der Anwendung von Kartoffellegemaschinen sehr bedeutende sind, und leider ist bis jetzt nicht eine Maschine vorhanden, welche dieselben ganz zu überwinden vermag.

Die ersten Kartoffellegemaschinen, welche allerdings noch sehr unvollkommen waren, wurden 1862 in Amerika gebaut und seit dieser Zeit arbeitete man unausgesetzt auch in England und Deutschland an ihrer Verbesserung.

Der Engländer Coultas stellte zuerst 1873 in Wien eine Maschine aus, welche auch 1874 Garret & Sons in verbesserter Form auf die Ausstellung nach Bremen brachten.

Diese Maschine ist wie ein gewöhnlicher Getreidedrill auf einem zweirädigen Wagen montiert, auf welchem der in zwei

Abteilungen geteilte Kartoffelkasten ruht und besitzt ein Vordergestell, gleich der Drillmaschine. Unter dem Kasten befinden sich zwei Häufelschare, zum Ziehen der Furchen, die nach dem Einlegen der Saatkartoffeln wieder mit Erde bedeckt werden. Die Furchensohle ist 5 cm breit und läßt sich durch eine Stellvorrichtung beliebig ändern. Das Legen der Kartoffeln geschieht durch Becher, welche auf einer über drei Rollen gehenden endlosen Kette in gleichen Abständen sitzen, und die Knollen aus einem Kasten einzeln entnehmen, um sie erst etwas in die Höhe zu heben und dann in zwei Röhren möglichst nahe an den Boden herunter zu bringen und in die Furchen fallen zu lassen.

Bei den Probearbeiten in Bremen zeigte es sich, daß die Röhren nicht nahe genug an den Boden herangingen, infolgedessen die Knollen nicht in gleichen Abständen ausgelegt wurden. Außerdem muß das Saatgut von sehr gleichmäßiger Größe sein, die der Bechergröße einigermaßen entspricht. Da nun das Gewicht des Saatgutes für eine Fläche von bestimmter Größe weit erheblicher als beim Getreide ist, indem es sich zu diesem ungefähr verhält wie 8 : 1, so wird hierdurch die Leistungsfähigkeit der Maschine, weil der Kasten viel öfter gefüllt werden muß, wesentlich vermindert. In Bremen betrug die Tagesleistung etwa 2,5 ha bei einer Bespannung mit zwei Pferden und mit drei Mann Bedienung.

Wenn daher eine Kartoffellegemaschine 600 Mk. kostet und 25 Tage im Jahre arbeitet, so muß bei 15 pSt. für Zins, Amortisation und Unterhaltung täglich 3,6 Mk., und für die zwei Pferde 6 Mk., also zusammen 9,6 Mk. in Rechnung gestellt werden. Da die Maschine mit drei Mann Bedienung so viel leistet, wie sonst zehn Mann, so müssen diese 9,6 Mk. gleich sieben Tagelöhnen sein, wenn die Kosten der Arbeit mit und ohne Maschine sich gleich stellen sollen. Daraus ergibt sich die Gleichheit der Kosten bei einem Tagelohn von 1,37 Mk. Übersehen darf jedoch nicht dabei werden, daß dem Arbeitermangel durch sie zu steuern ist.

Auf der Kartoffelausstellung zu Altenburg (1875) war auch eine Kartoffellegemaschine des Grafen Münster ausgestellt.

Diese Maschine ist mit den nötigen Abänderungen ganz nach dem Vorbilde der Drillmaschine mit Schöpfrädern gebaut. In der Regel werden die Kartoffeln in Entfernungen von 31,5 cm in der Reihe gelegt, mit Hilfe von Wechselrädern läßt sich jedoch diese Entfernung ändern.

Nach Prof. Wüßt lagen die Kartoffeln beim Probearbeiten, unter Anwendung sehr gleichmäßigen Saatgutes, gradlinig und in gleicher Tiefe. Die Leistung betrug mit zwei Pferden und zwei bis drei Mann Bedienung 2 ha pro Tag. Der Preis stellt sich bei Schubart und Hesse in Dresden auf 525 Mk.

In Taunton war 1875 eine Kartoffellegemaschine von Aspinwall ausgestellt, welche nur eine Reihe legte.

Von zwei Fahrrädern und ihrer Achse wird ein eiserner Rahmen getragen, an dem vorn angespannt wird, und der einen Kasten für die Knollen trägt. Im Kasten bewegt sich mit der Fahrachse eine Nabe mit sieben radialen Armen, welche sämtlich am Ende mit starken Nadeln versehen sind, die bei ihrem Durchgang durch den Kartoffelkasten je eine Kartoffel anspießen, sie durch eine Öffnung aus dem Kasten herausnehmen und dann gezwungen sind, sie fallen zu lassen, sobald der Arm durch einen schmalen Spalt sich in den Kasten zurückzieht.

Unterhalb des Kastens macht eine Häufelschar eine Furche für die Kartoffeln, die dann von zwei nachfolgenden ebenen Streichbrettern wieder zugestrichen wird.

Die Leistung dieser Maschine wird nicht mehr als 1 ha im Tage betragen und sie wird keine sehr geraden Reihen legen, da sie sich nicht steuern läßt. Ferner hat man keine Garantie, daß auch wirklich jedesmal eine Kartoffel gespießt und ausgelegt wird.

Eine der Aspinwall'schen Maschine sehr ähnliche, bei welcher die Spieße durch Löffel ersetzt sind, fertigte 1877 C. Schneitler in Berlin.

Die Löffel führen die Kartoffeln den zu den Scharen führenden Leitungsröhren zu, aus welchen sie in die Furchen fallen und dann durch nachfolgende Häufelschare gedeckt werden.

Proben ergaben, daß auch bei dieser Maschine die einzelnen

Kartoffeln, um 5—7 cm von den mittleren Abständen entfernt abgelegt werden.

Diese Maschine erfordert zwei Pferde zur Bespannung und zwei Mann Bedienung.

Nach Kiepert arbeitet diese die Kartoffeln nicht beschädigende Maschine befriedigend.

Eine verhältnismäßig einfache einreihige Kartoffellegemaschine hat die Firma Friedländer & Frank in Wien aus Amerika eingeführt.

Auf zwei Fahrrädern ruht ein hölzerner Rahmen, auf dem das Saatgefäß befestigt ist, während sich darunter ein häufelpflugartiges Schar befindet, welches die Furche zieht.

Am hinteren Ende des Rahmens gerade unter den Sterzen sind zwei Pflugshare zum Bedecken der Kartoffeln angebracht.

Die Säevorrichtung besteht aus einer den Boden des Gefäßes bildenden rotierenden gußeisernen Scheibe, welche mit acht runden Löchern versehen ist, in die auswechselbare Ringe eingelegt werden können, welche Löcher von verschiedener Größe haben. Dreht sich die von der Fahrachse durch konische Räder betriebene Scheibe während der Vorwärtsbewegung in dem feststehenden Gefäße um, so legen sich die Kartoffeln in die Löcher und werden auf dem etwas konischen, d. h. am äußeren Umfange niedereren, festen Boden hingeschoben, bis sie über der Saatleitung an ein hobelartiges Messer kommen, das von der Kartoffel eine Scheibe von 1—1,5 cm Dicke abschneidet und in die Furche fallen läßt. Durch Zudecken von drei oder sechs Löchern kann man die Entfernung der Kartoffeln in der Reihe verdoppeln oder vervierfachen, während man durch entsprechende Wahl der konischen Räder die geringste Entfernung der Kartoffeln größer oder kleiner feststellen kann.

Die Zimmermannsche Maschinenfabrik in Halle a./S., welche diese Maschinen baut, hat eine Einrichtung an derselben getroffen, um unzerschnittene Knollen legen zu können. Auch kann man mit beiden Konstruktionen einen Düngerstreuer verbinden.

Nach Wirtschaftsrat Smetana *) sind die Proben mit dieser Maschine sehr befriedigend ausgefallen.

Zum Betrieb der Maschine brauchte man ein Pferd und einen Mann, die in 10 Stunden auf 1,6 ha Fläche 1254 kg Kartoffeln legten.

Die Kartoffeln gingen vollkommen gleichmäßig auf und standen vollständiger als die nebenan mit der Hand gelegten. Sie lieferten einen Mehrertrag von 525 kg und eine Saatersparnis von 260 kg p. ha.

Von W. Siedersleben & Co. in Bernburg wurde eine Maschine erbaut, deren Vorrichtung zum Unterbringen und übrige Einrichtung mit Ausnahme der Schöpfräder denen der Drillmaschinen sehr ähnlich ist. Die beiden Schöpfräder bestehen aber aus Blechscheiben, an deren Umfang etwa halbkugelige mit einem Schlitze versehene Becher sitzen, welche unten in den Schöpfraum eintreten, wo ein in den Schlitz passender, am Kasten befestigter Stab das Durchfallen der Kartoffeln verhindert. Wenn jeder Becher eine Kartoffel geschöpft hat, bewegt er sich aufwärts und tritt in eine freisförmige Röhre, wo die Kartoffel herausfällt, auf dem Rücken des vorausgehenden Bechers bis zum tiefsten Punkte der Röhre geführt wird, um dann in die Furche zu fallen und bedeckt zu werden.

Bei der 1882 von A. Kießler in Zerbst gefertigten Kartoffellegemaschine wird das Saatgut durch Aufziehen eines Stellschiebers aus dem Saatkasten in den Lege-Apparat geführt. Hier wird es von Löffeln geschöpft, welche es durch ein Legerohr in die von Scharen gezogene Furche gleiten lassen. Durch einen Zustreicher wird dann das Saatgut mit Erde bedeckt.

Diese Maschinen werden zweireihig für eine Reihenweite von 52, 58 oder 63 cm mit Border- oder Hintersteuer, aber auch dreireihig (63 cm Reihenweite) hergestellt. Die Entfernung der Kartoffeln in der Reihe läßt sich dann durch Wechselräder beliebig verändern.

Über die Prüfung dieser Maschine berichtet Wüst, daß die

*) Österr. landw. Wochenbl. 1878. Nr. 9.

Arbeit im Furchenziehen und Bedecken der gelegten Kartoffeln vollständig befriedigte, und die Zahl der Fehlstellen im Mittel 2,39 pSt. betrug. Die Entfernung der Knollen in der Reihe war eine sehr gleichmäßige. Die Maschine erfordert zwei Pferde und drei Arbeiter zur Bedienung und bestellt pro Stunde 0,25—0,3 ha.

Der Preis der zweireihigen Maschine beträgt bei einem Gewichte von 350 kg 500 Mk.

Der Amerikaner Aspinwall hat eine neue Kartoffellege-
maschine, den „Aspinwall-Kartoffelpflanzer“ gefertigt, welcher von Moriz Weil jun. in Frankfurt a./M. vertrieben wird.

Der Rahmen ist auf eisernen Rädern von 84 cm Durchmesser und 7 cm breiten Radkränzen gelagert. Er ist so konstruiert, daß er gleichzeitig die Lager für die Hauptachse bildet, welche letztere aus warm gedrehtem Stahl besteht.

Der Rahmen bildet gleichzeitig den Empfänger der Saatkartoffeln, welche durch einen Schließer aus dem Saatkasten in regelmäßigen Zwischenräumen eingelassen werden.

Der selbstthätige Schließer wird durch die Fahrachse stets auf- und abbewegt, öffnet und schließt dadurch den Zufluß der Kartoffeln und kann durch die Federn reguliert werden.

Der Saatkasten hält ungefähr einen Centner Kartoffeln und in dem Kastenboden befinden sich zwei sich fortwährend auf- und niederbewegende gußeiserne Schuhe, welche bewirken, daß beim Ausfluß keine Stockung vorkommen kann.

Mittels eines Stellhebels läßt sich der Tiefgang des Pfluges und damit die Furchentiefe regeln.

Der Pflug ist aus poliertem Stahl gefertigt, vorn spitz und endigt hinten in zwei auseinanderstehenden Seitenbacken, und bildet eine unten spitze und oben breite Furche, so daß die fallenden Kartoffeln fest in einer Linie bleiben müssen und werden seitlich, sowie durch die hinterher vermittelst zweier Zustrreicher hineingeworfene Erde von allen Seiten gleichmäßig mit Erde bedeckt.

An der Seite ist ein Markierhebel befestigt, welcher dem Rutscher die nächste Reihe markiert.

Will man die Entfernung der Saatknochen innerhalb der Reihe verändern, so geschieht dies dadurch, daß man die Einleger auf andere Löcher, deren sich 32 in einer Nebenscheibe befinden, aufschraubt.

Eine neue Kartoffellegemaschine ist vom Schmiedemeister C. Schach in Wubrigsberg bei Neu-Trebbin*) erfunden.

Die Handhabung dieser Maschine ist dieselbe wie bei der Drillmaschine. Die Saatkartoffeln läßt man über eine Sortiersege gehen und können solche von $2\frac{1}{2}$ — $6\frac{1}{2}$ cm Durchmesser verwendet werden. Das Saatgut wird auf den Saatkasten, dessen Boden beweglich ist, mit Hilfe von hin- und hergehenden Schöpfschiebern so unter die auf- und abgehenden Spießdorne geführt, daß letztere bei ihrer Abwärtsbewegung je eine Kartoffel aufspießen und bei der Aufwärtsbewegung dieselbe in die Saitleitung fallen lassen. Diese bleibt durch Klappen abwechselnd so lange verschlossen, bis die Kartoffel in bestimmten Abständen in die von der Maschine gezogenen Furchen fallen muß, wo dieselbe von den hinteren Scharen sofort zugedeckt wird. Die Maschine legt die Kartoffeln auf 22 Zoll im Quadrat. Die Schare werden von hinten durch einen Hebel hoch- und niedergelassen und auf der rechten Fahrseite kann die Verkuppelung ein- und ausgerückt werden.

Die Fabrik landwirtschaftlicher Maschinen von Clayton & Shuttleworth in Wien hat eine neue Kartoffellegemaschine (Patent Skorpil)**) gefertigt.

Auf dem von zwei Fahrrädern getragenen schmiedeeisernen Hauptrahmen ruht der geräumige in zwei Fächer abgeteilte Kasten zur Aufnahme der Saatknochen, deren Zulauf in den Ausstreuungsraum durch einen Schieber geregelt wird; die einzelnen Kartoffeln werden durch rotierende Schnecken dem Legeapparat zugeführt. Letzterer besteht aus einer über Kettscheiben rotierenden Kette, welche mit Schalen versehen ist, deren jede eine bis 8 cm Dicke Kartoffel faßt und sie durch ein Leitungsrohr einzeln zu Boden befördert. Vor jedem Leitungsrohr geht

*) Deutsche landw. Presse, XVII. Jhrg., Nr. 3.

***) Braunschweigische landw. Ztg. LX. Jhrg. Nr. 23.

ein Markierschar, welches die zur Aufnahme der Kartoffeln geeignete Furche zieht und hinterher folgt ein Deckchar, welches das gelegte Saatgut entsprechend hoch mit Erde deckt. Der Antrieb des Saatapparates wird durch eine Zahnradübersezung vermittelt und ist derart eingerichtet, daß die einzelnen Kartoffeln in Abständen von 36,5—41,5 cm gelegt werden, es kann auch ein Wechselrad für kleinere oder größere Pflanzabstände beigegeben werden. Die Maschine wird gewöhnlich für zwei Reihen mit 62,4 cm Entfernung gebaut. Das Ein- und Ausrücken des Säeapparates erfolgt durch einen Hebel auf der linken Seite der Maschine, während das Niederlassen und Aufheben der Markier- und Deckchare auf der gegenüberliegenden Seite durch eine Kurbel bewirkt wird. Zum Betriebe reicht ein Paar mittelstarker Pferde aus und kann in zehnstündiger Arbeit eine Fläche von 1,8—2,8 ha bestellt werden, wobei ein Führer für das Gespann, ein Mann am Vordersteuer und ein Arbeiter zur Überwachung des Saatkastens erforderlich sind.

In neuerer Zeit stellt man gern Pflanzgruben in gleichen Entfernungen und von annähernd gleicher Tiefe her, und zwar auf einem fertig vorbereiteten, insbesondere gut geebneten Boden.

Zur Verbilligung der Arbeit werden hierzu Spanngeräte, welche für mehrere Reihen gleichzeitig die Pflanzgruben stechen, benutzt.

Die neueren Pflanzlochmaschinen, namentlich die von Unterilp, setzen uns in den Stand, die Kartoffeln in schnurgeraden Reihen, in gleicher Tiefe und in gleicher Entfernung innerhalb der Reihen auszulegen. Wenn hierbei auch das Legen mit der Hand geschehen muß, so ist doch in bester Weise dadurch der maschinellen Hack- und Häufelarbeit, sowie den Erntemaschinen vorgearbeitet.

Das eigentliche, zur Zeit bevorzugte Grabwerkzeug an den Pflanzlochmaschinen besteht aus Spaten von winkelförmigem oder dreieckigem Querschnitt, und je vier solcher Spaten sind zu einem Stern verbunden, an dem sie in radialer Richtung gestellt, d. h. dem Mittelpunkt genähert oder von demselben entfernt werden können. Jeder Stern ist auf einem Zapfen drehbar an einem

Hebel angebracht und der Hebel ist mit dem Fahrgestell derart verbunden, daß er in vertikaler Ebene schwingen kann. Bei fortschreitender Bewegung des Gerätes rollen die Sterne auf dem Boden und die Spaten bezeichnen Stellen, deren Entfernungen dem Abstände der Spaten an dem Sterne entsprechen. Damit die Spaten tief genug in den Boden dringen, empfiehlt es sich, die Sternhebel, im Sinne der Fahrriichtung, hinter den Sternen aufzuhängen. Gleiche Entfernung und gleiche Tiefe sämtlicher Pflanzstellen ist damit nicht für jeden Fall zu erzielen. Auf weichem Boden und Erhöhungen werden die Spaten an den gleichzeitig rotierenden und fortschreitenden Sternen tiefere und längere Gruben hinterlassen als auf hartem Boden und Vertiefungen. Ungleiche Beschaffenheit des Bodens der Grubenwände kann auch zur Folge haben, daß die Keime seitwärts treiben.

Für mit langem Stallmist bedüngten Acker scheinen diese Pflanzlochmaschinen ganz besonders anwendbar, auch Arbeit und Zeit ersparend. Leider sind sie aber nicht ganz fehlerfrei, denn auf trockenem, leichtem Boden fallen die Pflanzlöcher mehr oder weniger stark zu, und ist der Boden nicht vollkommen eben, so greifen die Spaten ungleich tief ein, weshalb auf möglichst schmale, vielleicht nur dreireihige Maschinen gesehen werden sollte. Schließlich hat die Führung zur Herstellung sehr gerader Reihen leicht und sicher zu sein.

Zu den besten dieser Geräte gehören Unterilp's Pflanzgrubenmaschine und Ring's Pflanzlochstechmaschine.

Da bei diesen Maschinen auf scholligem Boden auch die erwähnten Grabsterne die Pflanzstellen nicht immer zweifelsfrei erkennbar und überall gleich tief machen, lassen Laaß & Co., Magdeburg, bei ihrer Pflanzlochstechmaschine ein Schar vorhergehen, wodurch eine schmale Furche gebildet wird, in welcher die Pflanzgruben sicherer sich ausheben lassen.

Eine ähnliche Kombination von Reihen- oder Furchenzieher und Pflanzlochgraber wird auch von F. Zimmermann & Co., Halle a./S., geliefert.

Der obigen Maschine ähnlich ist die von Osterland erfundene und von Franz Glauche zu Salzfurth bei Raguhn i. Anh.

hergestellte Kartoffelbau-Maschine, welche zunächst als Furchenzieher und Lochmaschine gebraucht wird, indem sie flache und tiefere Furchen herstellt, in welche zu gleicher Zeit ein Lochapparat in den gewünschten Entfernungen Löcher macht. Hierauf werden, nachdem die Kartoffeln mit der Hand eingelegt sind, andere Schare aufgeschraubt, von denen je zwei eine Kartoffelreihe zu decken. Das einfachste Gerät wird von Richter-Brandenburg a./Havel hergestellt, welcher einen einfachen Pflug mit einem Markierrade verbindet.

Pflege.

Durch die Pflege, welche der Kartoffel während ihrer Vegetationszeit zu teil wird, sollen die Bedingungen ihrer Entwicklung möglichst günstig gestaltet werden, d. h. den Wurzeln soll Luft, Wärme und nahrungsreiche Erde zugeführt, dem Boden im richtigen Grade die Feuchtigkeit erhalten und das Unkraut unterdrückt werden. Vornehmlich hat die Bodenbearbeitung diese günstigen Vegetationsbedingungen zu schaffen, mithin auf dieselbe ein besonderer Wert zu legen ist, zumal sie gleichzeitig den Boden auch für die Nachfrüchte verbessern soll, so daß unter Umständen eine energische Bearbeitung selbst die Brache ersparen läßt. Selbstverständlich wird die Bodenbearbeitung, je nach den lokalen Verhältnissen, also hauptsächlich nach der Beschaffenheit des Bodens und Klimas, sowie auch nach der Kulturmethode in sehr verschiedener Weise auszuführen sein.

Soll die Bodenbearbeitung einen guten Erfolg haben, dann ist mit derselben, ehe der Boden zu sehr erhärtet, oder das Unkraut erstarrt, zu beginnen. Neigt der Boden zur Verkrustung und Schollenbildung, so werden die Nachteile einer zu späten ersten Bearbeitung sich durch weniger freudiges Wachstum und vermehrten Arbeitsaufwand kennzeichnen. Auch das Unkraut wird am leichtesten dann vertilgt, wenn es sich in einem frühen Entwicklungsstadium befindet, später wird dagegen seine Ent-

fernung schwierig und kostspielig, ganz abgesehen davon, daß die Kartoffelpflanze in ihrer Entwicklung zurückgehalten wird, sobald sie mit dem Unkraut um den Platz kämpfen muß.

Die erste Pflüge erfolgt zweckmäßig durch eggen, jedoch warte man damit nicht, bis die ersten Kartoffelpflanzen sichtbar sind, sondern beginne damit, sobald die Unkrautsamen anfangen zu keimen. Bei der geringen Pflanztiefe der Kartoffeln bewährt sich, um ein Herausreißen derselben zu vermeiden, sehr gut die von Diest in Plantikow bei Dabern erfundene achteilige leichte Kartoffelegge, welche mit einem Pferde bespannt wird.

Ein zweites Eggen kann stattfinden, sobald die jungen Pflänzchen an der Oberfläche erscheinen. Jetzt sollen kräftiger wirkende Eggen, welche die Bodenoberfläche zugleich krümeln, Verwendung finden. Ein kräftiges Eggen erleichtert die noch folgende Hack- und Häufelarbeit.

Sollten sich nach dem Eggen, wie nicht selten auf bindigen Böden, mehr oder weniger große Schollen zeigen, dann sind letztere zweckmäßig durch kannelierte Walzen zu zertrümmern. Man hat nicht zu fürchten, daß der Boden durch einmaliges Überwalzen zu fest werde, denn die Walze drückt nur die aller oberste Schicht ein wenig zusammen, während der darunter liegende Boden seine frühere Lockerheit sich erhält.

Die nächstfolgende Arbeit ist das Hacken der Kartoffeln, welches erfolgt, vorausgesetzt, daß der Boden nicht zu naß, sondern soweit abgetrocknet ist, daß er krümelt, sobald die Pflanzen einigermaßen herangewachsen sind, also die Reihen sich deutlich zeigen. Es kann das Hacken den Zweck haben, das Unkraut zu vertilgen. Ist jedoch der Boden erhärtet oder verkrustet, so wird ebenfalls gehackt werden müssen, wenn auch kein Unkraut vorhanden ist, um den Boden zu lockern.

Diesem ersten Hacken, welches meist flach ausgeführt wird, folgt häufig noch ein zweites tieferes Hacken, wenn das Bedürfnis hervortritt.

Das Hacken ist jedoch sofort zu unterlassen, sobald Blätter verletzt werden können.

Das Hacken geschieht entweder mit Hand- oder Pferdehacken.

Selbstverständlich sind erstere am wirksamsten, weil sich mit ihnen bis dicht an die Stöcke heran und um dieselben rings herum der Boden bearbeiten läßt, während die Pferdehacke immer in einiger Entfernung von den Stöcken bleibt, auch zwischen den Pflanzen in der Reihe nicht wirken kann, wenn die Kulturmethode nicht das Hacken über Kreuz erlaubt.

Häufig finden sich auch Pferdehacke und Häufelpflug kombiniert. Die Werkzeuge der letzteren Geräte sind horizontale, drei- oder vierseitige Messer, „Hackmesser“, zum Abschneiden des Unkrauts in der Furchensohle, und Pflüge mit flacher, symmetrischer Schar und Streichbrett an jeder Seite zur Damm- bildung, „Anhäufeln“; häufig werden Hackmesser und Häufel- schar in Verbindung an demselben Gerät angewendet. Stehen die Pflanzen regelmäßig in gerader Linie, so ist es möglich, mehrere Furchen gleichzeitig mit demselben Gerät, welches mit Werkzeugen in entsprechender Zahl ausgerüstet ist, zu bearbeiten. Trifft die obige Voraussetzung nicht zu, so werden die außer- halb der Reihe stehenden Pflanzen bei Anwendung eines mehr- reihig arbeitenden Gerätes beschädigt. Stehen die Pflanzen sehr unregelmäßig, so muß jede Reihe für sich von Hand oder mittelst einreihigen Spanngeräts bearbeitet werden.

Von einreihigen Pferdehacken empfiehlt sich für flachere Lockerung die von J. Kühn verbesserte sächsische Furchenegge; für flache und tiefe Bearbeitung zugleich, die Pferdehacke von Ransomes und Busby.

Die Verwendung mehrreihiger Hacken ist dagegen recht erschwert, sobald die Pflanzreihen nicht überall dieselben Abstände aufweisen, oder einzelne Pflanzen außerhalb der Reihe stehen. Es lassen sich in diesem letzteren Falle höchstens drei Reihen gleichzeitig bearbeiten, da jeder Hackhebel für sich geführt werden muß und der Arbeiter nicht wohl mehr als drei Hebel steuern kann.

Um einen regelmäßigen Pflanzenstand zu erzwingen, kombinieren Laaß & Co. ihre Pflanzlochsteckmaschinen mit Häufel- scharen derart, daß damit die Lochreihen vollkommen symmetrisch zugepflügt werden können; hierdurch soll ermöglicht werden, in fünf Reihen gleichzeitig zu hacken und zu häufeln. Zur Bear-

beitung von vier Reihen hatte schon früher Osterreich in Salzfurth eine Kartoffelhäufelmaschine hergestellt. Von den mehrreihigen Hacken sind noch zu nennen, die Pferdehacke von Smith, Bölte in Dschersleben, sowie Garret und Taylor.

Nach dem Behacken werden die Kartoffeln meist, jedoch nicht immer behäufelt und ob dies zu geschehen oder zu unterbleiben hat, hängt von der Bodenbeschaffenheit ab.

Auf Böden, die leicht nach jedem Regen zusammenfließen und beim Austrocknen verkrusten, wodurch der Luftzutritt zum Boden behindert wird, sowie auf solchen mit undurchlassendem Untergrund, z. B. auf Thon-, Lehm- und sonstigen feinkörnigen Böden, hat jedenfalls die Behäufelung Platz zu greifen, denn diese Bodenarten schließen sich zu leicht, worunter die Vegetation in hohem Grade leidet.

Findet sich diese den Pflanzen ungünstige physikalische Bodenbeschaffenheit stark ausgeprägt vor, dann würde in diesem Falle ein möglichst flaches Auslegen der Knollen und frühzeitiges, vielleicht wiederholtes Häufeln einzutreten haben, weil der Häufelhorst bei starkem Regen genügend Feuchtigkeit aufnimmt, jedoch den Überfluß, also die schädliche Masse verhältnismäßig leicht zur Furche abfließen oder versinken läßt, dabei bleibt die Erde des Horstes locker, wenn derselbe auch an der Oberfläche etwas verkrustet, welche Kruste sich jedoch durch Hacken oder nochmaliges Behäufeln sehr leicht brechen läßt. Mithin liegt die Saatknohle in einer lockeren, entwässerten, warmen daher thätigen und nahrungsreichen Erdschicht.

Leichte, durchlassende Böden mit geringer Neigung zur Verkrustung werden dagegen vorteilhafter nicht behäufelt, vorausgesetzt, daß die Saatknohlen genügend tief, 10—16 cm, gelegt werden. In dieser Tiefe finden sich in der gelockerten, nahrungsreichen Ackerkrume sämtliche Bedingungen zur normalen Entwicklung der Stolonen und die Ebenkultur bietet überdem noch den Vorteil, daß die Feuchtigkeit vom Boden besser zurückgehalten wird, keinesfalls werden aber günstigere Vegetationsverhältnisse durch die Behäufelung sehr leichter Böden geschaffen. Ferner wird auch der Vorteil geboten, daß mit Wegfall des

Behäufeln die Reihenweite vermindert werden kann, in Folge dessen die Stöcke in der Reihe nicht in zu nahen Entfernungen zu stehen kommen.

Welchen Einfluß die Behäufelung auf den Ertrag ausübt, zeigen auch die Versuche Wollnys, welche auf humosem Kalksand ausgeführt wurden.

Nach diesen brachten drei Kartoffelsorten, welche in einer Reihenentfernung von 60 cm angebaut worden waren, von 20 Stück ausgelegten Knollen bei einer Saattiefe von:

25 cm behäufelt	=	8785 g
25 " nicht behäufelt	=	11292 "
12,5 " behäufelt	=	10156 "
12,5 " nicht behäufelt	=	8941 "
0,0 " behäufelt	=	9745 "
0,0 " nicht behäufelt	=	7365 "

Hiernach ist die Wirkung des Behäufeln, je nach der Tiefsage der Knollen eine verschiedene. Die Behäufelung steigerte das Erträgnis um so mehr, je flacher die Knollen untergebracht waren und umgekehrt. Es hatten sogar die Pflanzen aus größeren Tiefsagen vielfach am Ertrage durch die Behäufelung eingebüßt.

Die zweckmäßigste Behäufelungszeit läßt sich nicht bestimmt angeben, da sie vollständig von den Umständen abhängt, und lassen sich nur die Grenzen andeuten, innerhalb welcher die Behäufelung auszuführen ist.

Das Behäufeln darf nicht stattfinden, sobald die Pflanzen in ihrer Entwicklung noch soweit zurück sind, daß ein Überdecken mit Erde möglich ist und es hat aufzuhören, wenn die Triebe eine solche Größe erreicht haben, daß einzelne Teile derselben durch das Behäufeln mit Erde bedeckt werden, ferner aber auch kurz vor oder in der Blüte, weil in diesem Fall der untere Stengelteil schon zu lange mit der Luft in Berührung gewesen ist, in Folge dessen an diesen Stengelpartien die Entwicklung von Stolonen, resp. ein neuer Knollenansatz verzögert wird. Außerdem erstrecken sich die zuerst gebildeten Stolonen in diesem Stadium der Entwicklung nahe der Erdoberfläche, namentlich bei flacher Auslage der Saatkollen, in den freien Raum zwischen den

Reihen hinein, weshalb dieselben beim Behäufeln verletzt und selbst mit ihren jungen Knollenanlagen abgerissen werden können, wie wir zu beobachten mehrmals Gelegenheit hatten. Soll das Behäufeln sich öfter wiederholen, so kann es nur kurz hinter einander geschehen, weil es sonst in dem Entwicklungsstadium, wo die Stolonen verletzt werden können, stattfinden würde.

Durch Bedecken des Laubes wird dasjenige Organ, welches zur Aufnahme des Kohlenstoffs und zur Bildung der organischen Substanz dient, in seinen Funktionen gestört oder vollständig vernichtet. Daß die hieraus erwachsenden Nachteile sehr bedeutend sein können, geht aus einem von Drechsler*) ausgeführten Versuch hervor.

Drechsler behäufelte im Juni Kartoffeln in der Weise, daß abwechselnd das Laub einer Reihe mit Erde vollständig bedeckt wurde, während das der nebenanliegenden frei blieb.

Die überhäufelten Kartoffeln arbeiteten sich allmählich wieder durch, doch blieb bis zur Blütezeit die Krautentwicklung weniger kräftig, dann verschwand der Unterschied mit den nicht überhäufelten Kartoffeln mehr und mehr. Die Ernte ergab nachfolgende Resultate:

	Kartoffelsorte	
	Rote Göttinger	Viktoria-Kartoffel.
	Knollenertrag in Kilogramm	
Angehäufelt 2,5 a . .	688,8 = 27 552 p. ha	619,2 = 24 768 p. ha
Überhäufelt 2,5 a . .	262,4 = 17 496 „	483,8 = 19 352 „
Ertragsverminderung durch Überhäufelung .	17 506 p. ha	5 416 p. ha

Diese Zahlen bedürfen keiner Erläuterung und geht aus

*) Journal für Landwirtschaft. 1875. S. 117.

ihnen hervor, daß sehr vorsichtig beim Anhäufeln verfahren werden muß, um das Überhäufeln der Stöcke zu verhüten.

Das Behäufeln geschieht entweder mit der Handhacke, mit welcher es zweifellos am besten rings um den Stock herum ausgeführt werden kann, oder mit Häufelpflügen. Am besten eignet sich dann der Boden zum Behäufeln, wenn er mäßig feucht ist und sich gut krümeln läßt.

Zweckmäßig konstruierte Häufelpflüge sollen auf beiden Seiten verstellbare, ruckadloartige Streichbretter besitzen, vermittelt derselben der Boden gleichförmig auf beiden Seiten so auseinander und in die Höhe geschoben wird, daß sich Kämme bilden. Das Schar soll den Boden lockern und nach beiden Seiten hin wirken, weshalb es die Form eines gleichschenkligen Dreiecks und einen gewölbten Rücken erhält, welcher letztere sich in einen scharfkantigen Ansaß der Griesssäule fortsetzt, der feilartig wirkend, die gehobene Erde nach beiden Seiten hin verteilt.

Die Form der Behäufelungskämme soll derart sein, daß sie durch Witterungseinflüsse möglichst wenig zerstört wird, weshalb ihnen eine gewisse Böschung, die das Herunterrollen des lockeren Erdreichs verhindert, zu geben ist. Die Erde soll durch den Häufelpflug aber bis an den Stock, zur besseren Unterdrückung des Unkrautes herangebracht, doch dabei die Bildung scharfer Kanten vermieden werden, weil diese leicht heruntergeweht oder fortgewaschen werden können, daher giebt man den Kämmen gern oben, ihrer Höhe entsprechend, eine Fläche (ca. $\frac{1}{5}$ der Höhe breit).

Die Kämme bilden demnach prismatische Körper, deren Querschnitte Trapeze sind.

Empfehlenswerte Häufelpflüge sind: der Universal-Häufelpflug von Clarke, der Hohenheimer Häufelpflug, der Häufelpflug von Ransomes und der von Hecke.

Zum Behäufeln kann man sich auch mehrreihiger Maschinen bedienen, z. B. der von Bölte, die drei Reihen zugleich häufelt, doch ist diese Arbeit sehr vorsichtig und nur auf sorgfältig bepflanzen Kartoffelfeldern auszuführen, da sich zur Zeit des Anhäufelns die Stolonen bereits verzweigt haben, so daß sie, sobald

die Maschine nicht genau die Mitte der Reihen inne hält, verletzt werden, was den Pflanzen zu großem Schaden gereichen kann.

In diesem Falle ist es entschieden angebrachter, diese Arbeit mit einem einzelnen Häufelpfluge auszuführen, der bei sorgfamer Handhabung genau aus der Mitte heraus das Anhäufeln bewirken kann.

Die Frage, wie oft die Kartoffeln behäufelt werden sollen, läßt sich nur im gegebenen Fall beantworten, doch ist im allgemeinen zu beachten, daß eine weniger häufige, aber dafür gründliche Bearbeitung, dem nicht selten recht unnützen Aufrühren des Bodens vorzuziehen ist. Demnach empfiehlt es sich, ein-, höchstens zweimal zu behäufeln und vielleicht auf schlechten Stellen mit der Handhacke nachzuhelfen.

Zuweilen, wenn vielleicht auch nur selten, werden die Kartoffeln vorzeitig zur Futtergewinnung oder Fernhaltung der Kartoffelkrankheit entlaubt.

Der nachteilige Einfluß der Entlaubung auf die Knollenentwicklung wurde durch mehrere Versuche von Robbe*) dargethan.

Der in Band VI der Versuchsstationen beschriebene Versuch ergab folgende Endresultate:

Entlaubung	Zahl der grünen Sprosse	Zahl der Knollen	Gewicht der Knollen g	Gewicht einer Knolle g
1. 3—4 tägig (27 mal) . . .	139	0,8	6	7,5
2. 7 tägig (14 mal) . . .	128	0,3	1,2	4,4
3. 3 wöchentlich (4 mal) . .	13,8	5,0	14,2	3,0
4. 6 wöchentlich (2 mal) . .	7,1	9,3	45,0	5,7
5. 1 mal am 12. Juni . . .	14,6	15,7	354	24,5
6. 1 mal am 5. Juli . . .	4,7	10,1	134	11,8
7. 1 mal am 16. August . .	5,1	11,9	481	40,5
8. Normalparzelle . . .	5	15,7	629	40,1
9. Musterparzelle . . .	5,8	18,8	822	44,0

*) Landw. Versuchsstation. Bd. IV. S. 89 und Bd. IV. S. 449.

Die Analyse von Th. Siebert ergab:

	Wasser	Asche	Stärke	Protein	Cellulose
1.	85,72	0,94	9,08	2,50	1,76
2.	84,12	1,15	10,29	3,07	1,37
3.	84,60	0,94	10,52	2,35	1,59
4.	84,47	0,93	10,44	2,44	1,72
5.	70,44	0,85	24,82	2,83	1,06
6.	82,88	0,82	12,05	2,15	2,10
7.	75,09	0,77	20,03	2,42	1,69
8.	71,77	0,88	22,71	3,10	1,95
9.	70,01	0,97	24,45	2,62	1,69

Aus diesen Versuchen ergibt sich mit größter Sicherheit, daß eine Entlaubung mit geringerer Ablagerung von Reservestoffen Hand in Hand geht und die Schädigung um so größer ist, je häufiger das Laub entfernt wird. Bei einmaliger Entlaubung ist dagegen die Schädigung von dem Zeitpunkte abhängig, insofern eine sehr früh oder sehr spät ausgeführte Entlaubung weniger nachteilig wirkt, als zu einer Zeit, wo die Pflanze auf der Höhe ihrer Vegetation steht. Den Wendepunkt, wo die Entlaubung weniger schädlich, bildet die Periode der Blüte. Bei sehr früh eintretender Entlaubung werden die Blattoorgane verhältnismäßig schnell wieder ersetzt, so daß auch nur ein relativ kurzer Zeitraum der Assimilation verloren geht, mithin auch zu dieser Zeit die durch Entlaubung entstehenden Verluste geringer werden.

Außerdem leiden auch die Knollen durch Entlaubung an ihrer Qualität. Kobbe fand sie glasig, von widerwärtig kratzendem Nachgeschmack, was eine abnorme Bildung von Solanin anzudeuten scheint. Genau dieselbe Beschaffenheit zeigten die Kartoffeln, welche mir in den Vereinigten Staaten als Speisekartoffeln vorgefetzt wurden und deren Blattbusch durch den Fraß des Kolorado-Käfers stark gelitten hatte.

Die stoffliche Entartung zeigt übrigens auch schon in obigen Analysen ihre chemische Konstitution.

Trotz sorgfältigster Bearbeitung des Kartoffelfeldes entziehen sich jedoch häufig genug, namentlich auf an und für sich stark verunkrauteten Feldern, einzelne Unkräuter der Vernichtung, die dann von neuem Samen austreuen und das Feld wieder verunkrauten, wodurch ein Hauptzweck des Kartoffelbaues, das Land für die Nachfrüchte zu reinigen, verloren geht. Aus diesen Gründen erscheint es geboten, nach dem Häufeln das Land noch einmal mit der Handhacke zu übergehen, oder mit der Hand die Unkräuter auszuziehen und zu vertilgen.

In den Kartoffeläckern kommen nun nachfolgende Unkräuter meist sehr zahlreich vor und lassen sich schwer vertilgen, da sämtliche reichlich Samen ansetzen, wodurch sie immer von neuem den Boden infizieren: Diese Unkräuter sind: der Fiederich (*Raphanus Raphanistrum* L.), der Ackersenf (*Sinapis arvensis* L.), die ausgebreitete Melde (*Atriplex patulum* L.), der Wildhafer (*Avena fatua* L.), der Bogelknöterich (*Polygonum aviculare* L.), der gemeine Knöterich (*Polygonum Persicaria* L.) u. a. m.

Die ausgezogenen Unkrautpflanzen dürfen jedoch auf dem Felde nicht liegen bleiben, weil einestheils die Samen sehr häufig bis zur Keimfähigkeit nachreifen, aber auch andernteils einige Pflanzen sich bei feuchtem Wetter wiederum anzuwurzeln vermögen. Vorzugsweise ist in dieser Beziehung auf den gemeinen Knöterich aufmerksam zu machen, der aus seinen mit hygroskopischem Schleim überzogenen Stengelknoten sehr leicht Wurzeln entsendet, und sich auf diese Weise wiederum am Boden befestigt und weiter wächst.

In welchem Maße die Kartoffeln durch die Unkräuter geschädigt werden können, ergiebt sich aus einem Versuch von Wollny, der drei Kartoffelsorten auf 10,5 qm großen Parzellen in der Weise auspflanzte, daß auf einer Parzelle das Unkraut ungehindert wuchern konnte und auf einer anderen, mit derselben Kartoffelsorte bestellten, dasselbe ausgejätet wurde. Es wurden nun durchschnittlich auf den drei verunkrauteten Parzellen 7915 g und auf den drei gejäteten 18447 g Knollen, also 10532 g mehr geerntet.

Ernte.

Die Kartoffelknolle wird als reif, d. h. als vollständig ausgebildet betrachtet, sobald sie sich leicht von den zusammengeschrunpften Stolonen loslöst und ihre Epidermis abblättert, während die eigentliche Schale fest und derb die Knolle umgiebt, jedoch beim Kochen berstet, sobald die Knolle überhaupt einen gewissen Stärkegehalt besitzt. Bei dieser Beschaffenheit der Knollen haben die oberirdischen Teile bereits eine gelbliche Färbung angenommen und beginnen abzusterben. (Da eine Mißfärbung auch bei der Kartoffelkrankheit sich zeigt, so darf diese Erscheinung nicht mit der Reife verwechselt werden.) Zu diesem Zeitpunkt sollte jedoch, wenn irgend möglich, noch nicht mit dem Aufnehmen der Knollen begonnen werden, denn so lange die oberirdischen Teile nicht vollständig abgestorben sind, fließen den Reservestoffbehältern, hier den Knollen, immer noch Nährstoffe zu, so daß, und zwar vorzugsweise die kleinen, nicht völlig ausgebildeten Knollen noch an Größe und Stärkegehalt gewinnen können.

Sollte bei sehr späten Sorten, oder sehr üppigem Kraut sich das Absterben zu lange Zeit verzögern und die Gefahr nahe liegen, Verluste durch Frost bei der Ernte zu erleiden, so empfiehlt es sich, das Kraut abzumähen, indem hierdurch die schnellere Ausreise der Knollen gefördert wird. Das Kraut ist dann immerhin noch direkt als Viehfutter zu verwerten, oder es wird mit anderen grünen Gewächsen zu Sauerfutter eingestampft.

Sehr wichtig ist die Frage, ob es geraten, von dem Kartoffelpilz befallene Kartoffeln sofort aufzunehmen, oder mit der Ernte zu warten, bis Laub und Stolonen vertrocknet sind, auf die Gefahr hin, daß sich die Krankheit noch weiter unter den Knollen ausbreite. Wir wissen, daß die Kartoffelkrankheit auch im Winterlager als Zellenfäule an Verbreitung gewinnen kann,

und zwar vorzüglich dann, wenn unausgebildete, also nicht genügend ausgereifte Knollen eingemietet wurden.

Werden sofort beim Erscheinen der Krankheit die Knollen aufgenommen, so sind diese noch wässrig und wenig haltbar, während hingegen, wenn sie nach dem Absterben des Krautes geerntet werden, in bedeutend höherem Grade ausgereift und gegen Fäulnis widerstandsfähiger sind. Dies sind die Gründe, welche nach unserem Dafürhalten der Verzögerung des Aufnehmens kranker Kartoffeln bis nach dem vollständigen Absterben des Laubes das Wort reden. Hoffentlich wird diese Frage durch komparative Versuche möglichst bald entschieden werden.

Je nach der angebauten Kartoffelsorte, dem Klima einer Gegend, der Bodenbeschaffenheit und der Anbaumethode ist der Zeitpunkt der Ernte sehr verschieden.

In Deutschland kann, nach Maßgabe der obwaltenden Verhältnisse, die Ernte von Ende Juni ab bis Anfang November stattfinden.

Bei verspäteter Kartoffelernte kommt es oft vor, daß Nachtfröste den Landwirt überraschen, und die Erntearbeiten erschwert und gestört werden, weil die Erdkruste erstarrt ist. Dem vorzubeugen wird empfohlen, das Feld mit geringen Mengen Kalisalzen zu bestreuen. Es sinkt dadurch der Erstarrungsgrad auf mehrere Grad unter Null, oder mit anderen Worten, der Boden bleibt weit länger locker, so daß mit dem Ausgraben der Kartoffeln fortgefahren werden kann. Da die Kartoffeln dem Boden Kali entzogen haben, würde sich ein Ersatz ohnehin empfehlen.

In manchen stark Kartoffelbau treibenden Gegenden ist es üblich, die Kartoffelpflanze frühzeitig und mehrmals zu entknollen. Um den Einfluß, welchen das wiederholte Abnehmen der Knollen auf den Massenertrag hat, festzustellen, wurden von Wollny (München*) und Leydhecker (Liebwerd**) Versuche angestellt.

Wollny gelangte zu dem Ergebnis, daß die Haupternte von vorzeitig entknollten Kartoffelpflanzen qualitativ eine nicht

*) Forschungen auf d. Gebiet d. Agrikulturphysik XIV. Bd. 5. Heft.

***) Osterreich. landw. Wchbl. XVIII. Jahrg., Nr. 7.

unwesentliche Verminderung erleidet, besonders auch gegenüber den ungestört fortwachsenden Pflanzen. Die Ernte von letzteren enthält vollkommener entwickelte Knollen als die der Vorernten. Allein da die größten Knollen, welche zu einem früheren Termin den Pflanzen entnommen werden, einen ungleich höheren Marktpreis besitzen, so wird die Verminderung der Qualität der Haupternte nicht in betracht kommen, und die Berechnung des Geldwertes der Ernten unter günstigen Absatzverhältnissen entschieden zu gunsten der hier besprochenen Arbeit ausfallen, weil die Quantität annähernd die gleiche bleibt. Bei der Durchführung des Verfahrens wird auch der Umstand nicht außer acht gelassen werden dürfen, daß sich nur frühreife und frühzeitig angebaute Sorten für dasselbe eignen, weil bei spätreifen oder spät angebauten Sorten die Knollen zu der Zeit, wo ihre Abnahme von den Stöcken erwünscht wäre, weder quantitativ noch qualitativ den an die Marktware zu stellenden Anforderungen genügen würden.

Leydhecker kommt bei seinem Versuch zu annähernd gleichen Ergebnissen, ist aber der Ansicht, daß ein häufigeres als einmaliges Entknollen nicht vorteilhaft ist, weil durch die wiederholte Entknollung die Arbeit sich nicht unwesentlich vermehrt, so daß der etwas höhere Preis frühzeitig geernteter Knollen kaum einen Ersatz für die Mehrarbeit bieten dürfte. Leydhecker erzielte unter sonst gleichen Verhältnissen, folgende Erträge:

I. Abteilung.	Große Knollen kg	Kleine Knollen kg	Zusammen kg
1. Beim einmaligen Ernten			
am 23. September	72,4	14,8	87,2
2. Geerntet am 27. Juli	24,8		
" " 23. Sptbr.	64,0	14,0	102,8
II. Abteilung.			
1. Beim einmaligen Ernten			
am 23. September	96,0	10,4	106,4
2. Geerntet am 27. Juli	21,6		
" " 11. Aug.	22,0		
" " 23. Sptbr.	48,0	10,4	102,0

Das Ernten der Kartoffeln erfordert das Ausheben derselben aus dem Boden, das Trennen der etwa anhaftenden Erde und der Stauden von den Knollen und das Sammeln und Abfahren der letzteren.

Wird die Ernte nur durch Menschenhände ausgeführt, so hebt man die Knollen mit einem Spaten, einer Hacke, einer vierzinkigen Grabgabel oder einem Karste aus dem Boden, wobei sie den größten Teil der Erde verlieren und werden dann mit der Hand gesammelt und vollends von Erde und Stauden befreit. Die geeignetsten Handgeräte sind entschieden die Grabgabel und der Karst, da durch sie der Boden gehörig gelockert und zerkleinert wird, so daß sich die gut von der Erde befreiten Knollen leicht auffinden lassen.

Bei Erträgen von 15000—23000 kg p. ha erntet nach Wüst ein Mann 600—800 kg entsprechend einer Fläche von 3,5—4 a. Nach von Kirchbach erntet ein Mann mit dem Spaten oder der Hacke 3,74—5 hl Knollen. Nach anderen Angaben hackt und liest eine Frau pro Tag die Knollen von 2,5—3,3 a auf; ein Mann liest von 6—10 a etwa 8,5—9 hl Kartoffeln auf.

Diese Handgeräte kommen nicht nur beim Kleinbetriebe, sondern häufig auch beim Großbetriebe zur Anwendung. Jedoch, wo man große Flächen mit Kartoffeln anpflanzt, sind zur Ernte gleichzeitig sehr viele Leute erforderlich, die manchmal nicht zu haben sind, weshalb die Anwendung von Spanngeräten und arbeitsparenden Maschinen häufig selbst dann noch von Vorteil ist, wenn durch sie die Erntekosten auch gar nicht vermindert werden.

Der Zweck aller Kartoffelheber ist, das Ausgraben der Kartoffeln, das Trennen derselben von der anhaftenden Erde und das Ausbreiten auf der Oberfläche des Ackers, so daß sie sich leicht auflesen lassen, zu bewirken.

Am wenigsten leisten in dieser Beziehung die gewöhnlichen Pflüge, während Haken oder Häufelpflüge schon vollkommener arbeiten, obwohl sie sämtlich den Fehler besitzen, die Kartoffeln

nur unvollkommen von der Erde zu trennen und sie fast gar nicht an der Oberfläche auszubreiten.

Nach Wüst kann ein Spanngerät die Kartoffeln von 0,8—1 ha bloßlegen und eine Person vermag 500—700 kg Kartoffeln zu sammeln, so daß man je nach dem Ertrage 20—40 Sammler für ein Gerät braucht.

Nach von Kirchbach lesen und laden auf 10—15 Frauen die vom Pfluge gehobenen Kartoffeln von 25—38 a. Eine Frau kann 5,5—7,7 hl Kartoffeln auflesen, Kinder $\frac{1}{3}$ weniger. Zu einem Haken rechnet man 25—30 Menschen. Ein Mann ladet auf, ab und bringt ein 33—44 hl. Zwei Männer, 12—15 Weiber und Kinder und ein Pflug nehmen 0,50—0,75 ha Kartoffeln täglich auf.

Da die erwähnten Spanngeräte die Kartoffeln sehr schlecht bloßlegen, so hat man besondere Geräte und Maschinen gefertigt, welche die Kartoffeln besser bloßlegen und von der anhaftenden Erde trennen sollen.

Die bisher zum Zwecke der Ernte der Kartoffeln vorgeschlagenen Maschinen haben sich nach Professor Schotte, ebenso wie die Lege- oder Pflanzmaschinen, als ziemlich unbrauchbar erwiesen. Die Maschinen sollten die Kartoffeln ausgraben und frei von Kraut, Sand und Steinen in Behälter, bereit zum Abfahren, sammeln. Dies ist wiederholt versucht worden, in befriedigender Weise aber noch nicht gelungen; die Steine sind mit den Kartoffeln gesammelt worden, Kraut und Wurzelfasern haben die Getriebe behindert. Hierzu kommt, daß die Sammelgefäße sehr groß sein oder sehr oft gewechselt werden müssen, da schon bei mittlerem Ertrage jede Furche auf 100 Meter Länge einen Hektoliter Kartoffeln liefert. Im Hinblick auf diese Schwierigkeiten verzichtet man auf mechanisches Sammeln und ist bestrebt, die Kartoffeln frei auf die Oberfläche des Bodens zu legen, um das Sammeln von Hand zu erleichtern. Werden die Dämme mit einem gewöhnlichen Pfluge unterfahren und umgebrochen, so bleiben die Kartoffeln mit dem Kraut und anhaftenden Erdboden an der Pflanzstätte liegen, die Arbeit des Sammelns wird dadurch wenig erleichtert. Besser ist es, statt des einseitig

wendenden Pfluges ein symmetrisches Schar anzuwenden, welches sich nach hinten als Kost mit 5 oder 7 Stäben fortsetzt. Indem der abgegrabene Kartoffeldamm sich über den ansteigenden Kost bewegt, läßt er den lockeren Erdboden zum großen Teil zwischen den Koststäben abfallen, während die größeren Kartoffeln am Ende des Kostes auf den Boden gelangen. Diese Geräte hat man dadurch zu verbessern gesucht, daß man den mit dem Schar fest verbundenen Kost durch einen mechanisch bewegten Schüttelrost mit engen Spalten ersetzte und vor dem Schar einen Krautschneider anbrachte. Bei Anwendung dieser Geräte bleiben die Kartoffeln in der Grabfurche.

Die eigentlichen Kartoffelerntemaschinen lassen sich einteilen in: 1. Schleuderrodemaschinen, welche den von einem Schar losgeschnittenen Erddamm in Stücke zerschlagen und dabei die Kartoffeln herauswerfen, 2. Siebmaschinen, welche den von einem Schar losgeschnittenen Erddamm auf Siebe bringen, wo die Erde zertrümmert wird und durch das Sieb fällt, während die Kartoffeln über das Sieb abgehen.

Die Schleuderrodemaschinen schneiden durch ein Schar den Erddamm los, welcher durch die Arme eines sich rasch drehenden Schleuderrades in kleine Stücke zerschlagen wird, welche, sowie auch die Kartoffeln fortgeschleudert werden und sich auf einer so großen Fläche ausbreiten, daß jede Kartoffel leicht sichtbar ist.

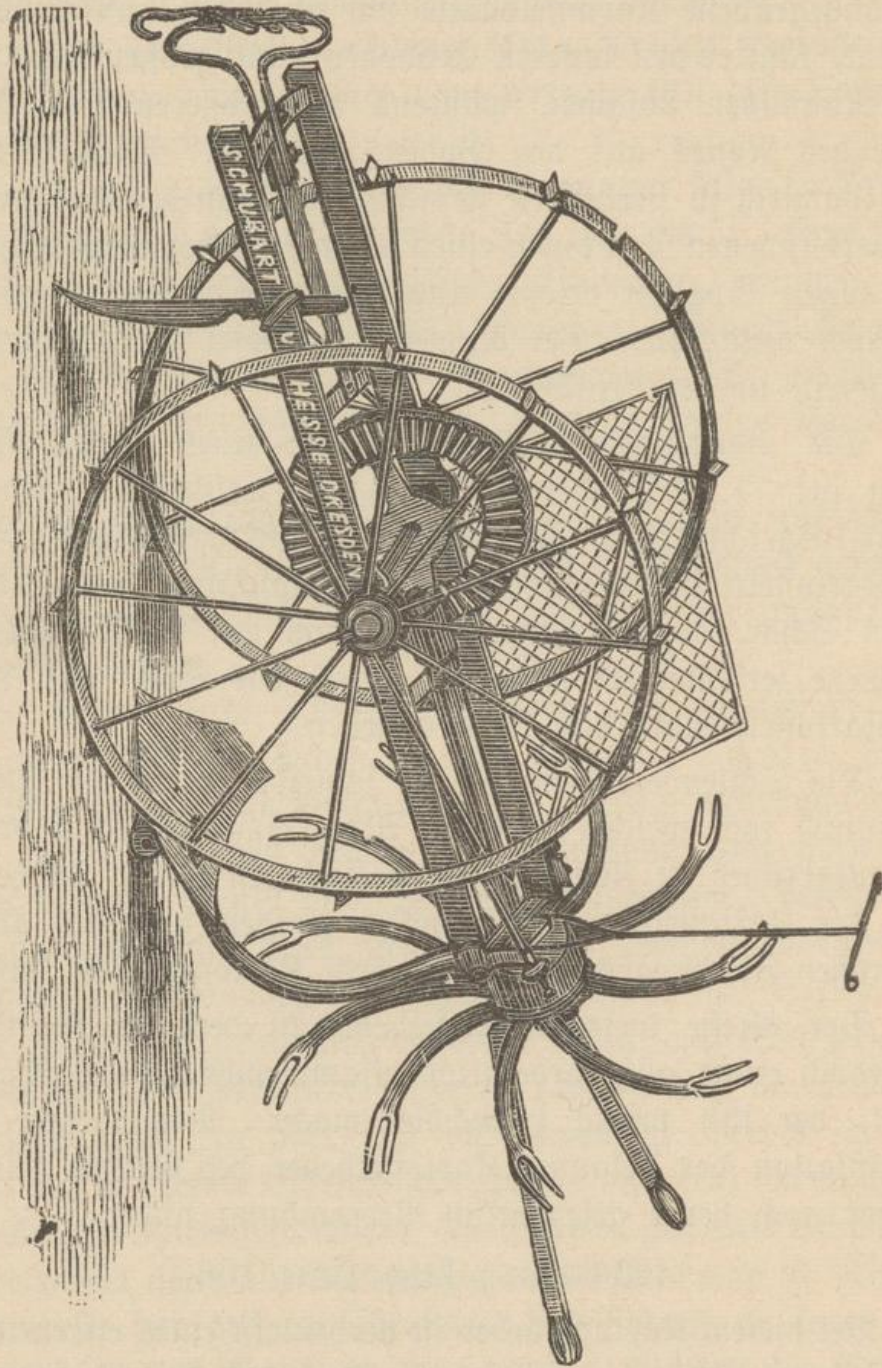
Der älteste dieser Kartoffelheber ist der von Ransomes, der jedoch einen außerordentlich zusammengesetzten Mechanismus besitzt, der ihn wenig brauchbar macht. Von diesem ist eine Modifikation der bekannte Kartoffelheber des Grafen Münster, welcher noch heute gelegentlich Verwendung findet.

(Abbildung siehe Seite 166.)

Bei diesem Kartoffelheber ist vermittelt eines eisernen Armes ein konkaves Schar an einem zweirädrigen Gestell befestigt. Das Schar nimmt die Kartoffeln mit der Erde in seiner muldenförmigen Vertiefung auf und werden in derselben die Kartoffeln dadurch von Erde befreit und nach der linken Seite herausgeschleudert, daß vier eiserne an einer Welle befestigte Gabeln,

vermittelt eines Getriebes, von einem Fahrrad aus in Rotation versetzt werden, die Kartoffeln erfassen und heraus schleudern.

Münster'sche Kartoffelheber von Schubert & Neffe in Dresden.



Bei den von uns in Poppelsdorf vorgenommenen Prüfungen ergaben sich so bedeutende Störungen des Mechanismus, daß sich die Anwendung dieses Kartoffelhebers für schweren Lehmboden als unbrauchbar erwies. Die zu rügenden Fehler

sind zum größten Teil bei einer Modifikation des Münster'schen vermieden, welche die Fabrik von F. Brozler in Kaiserslautern liefert. Als Fehler war zu erachten, daß die Kartoffeln sehr weit auf den Acker geschleudert wurden, wodurch das Auffammeln sehr erschwert war, bei der neuen Konstruktion beugt ein Netz, wie es Ransomes schon bei seinem Kartoffelheber angebracht hatte, diesem Übelstande vor. Ferner ist der Apparat beweglicher und leichter zu handhaben, indem die Fahrräder sich verstellen lassen und vermittelt einer Doppelsterze eine bessere Führung des Apparates ermöglicht wird.

Der Hauptfehler beider Konstruktionen ist jedoch das sehr leichte Verstopfen durch Kartoffelkraut, welches entweder schon am Schararm hängen bleibt oder sich derart um die in schnelle Umdrehung versetzte Welle windet, daß schließlich der Mechanismus vollständig versagt, daher bei hohem Kartoffelkraut die vorhergehende Entfernung desselben durchaus bei Anwendung dieses Kartoffelhebers notwendig ist.

In neuerer Zeit ist statt des einfachen Auffangschirmes ein aus Rundeisenstäben hergestelltes und mit der Maschine vorwärts rollendes Cylindersieb angewendet worden, in welches Erde, Kraut und Kartoffeln am offenen Ende hineingeschleudert werden und dann bei der Drehung des Siebes wieder nach dem offenen Ende hinrollen und sich in einer Reihe auf den Boden legen, während die Erde durch das Sieb fällt.

Eine neuere Konstruktion, jedoch auf gleichem Prinzip wie die Münster'sche beruhend, ist die Kartoffelerntemaschine von Aug. Dörries, Markoldendorf.

Alle Schleudermaschinen verletzen die Kartoffeln durch Stöße, so daß dieselben leicht Stockflecke erhalten und am Wert verlieren.

Diese Beschädigungen der Kartoffeln sucht nun die Firma Unterilp zu Potsdam durch ihre Kartoffel-Aushebemaschine „Columbus“ zu vermeiden. Diese Aushebemaschine holt die Kartoffeln bei geringem Kraftaufwande aus der Erde und legt sie zu bequemem Aufnehmen in schmale Streifen oben auf.

Der dazu dienende Mechanismus besteht aus einer schräg zur Fahrrihtung stark gewölbten, rasch rotierenden, nach außen

in runde Stäbe ausgebildeten Scheibe, welche hinter einem beliebig tief zu stellenden Schar unter den Kartoffeldamm greift und diesen durch ihre rasche Bewegung vollständig zerteilt und dabei die Kartoffeln bloßlegt.

Der einzige Geldpreis, welchen die D. L. G. bei ihrer Hauptprüfung von Kartoffelerntemaschinen (1894) ausgegeben hat, entfiel auf eine von Julius Höhme, Riesa a. E. (Agr. Sachsen) zur Prüfung gestellte Schleudermaschine.

Die Siebmaschinen besitzen hinter dem Schar ein Rüttelsieb, über welches der abgechnittene Erddamm geht und durch die vielen kleinen Stöße zertrümmert wird, so daß die Erde durch das Sieb fällt, während die Kartoffeln hinter dem Siebe abgelegt werden.

Eine Maschine dieser Art, welche eine ziemlich befriedigende Arbeit liefert, ist der v. Kobilinski'sche Kartoffelheber.

Die ganze Maschine balanciert auf einer Achse mit zwei feststehenden Fahrrädern.

Indem diese Räder vorwärts schreiten, drehen sie vermöge eines verdeckten Getriebes, eine oben querliegende Walze rückwärts, und diese zieht vermittelst Zacken eine Kette ohne Ende, über mehrere kleinere Walzen laufend, herum. Dieses 34 cm breite Kettengewebe schließt sich an das 28 cm breite Pflugschar an, empfängt von letzterem bei dem Pflügen den Erdbalken, schafft diesen auf die oberste Walze und wirft ihn dann aus einer Höhe von 68 cm auf ein dahinter hängendes Sieb, das während des Fahrens stark auf- und abschlägt und dadurch die Kartoffeln ausscheidet.

Vor dem Aufnehmen der Kartoffeln ist es auch bei diesem Gerät vorteilhaft, das Kraut zu entfernen; doch wirkt weit störender die Quecke, überhaupt der sehr unreine Boden; je reiner dieser ist, desto besser arbeitet der Heber selbst wenn das Land naß ist.

Dieser Kartoffelheber soll, mit zwei Pferden bespannt, täglich 1 ha beschaffen. Er besitzt die nötige Haltbarkeit und kostet ungefähr 300 Mk.

Neue Kartoffelerntemaschinen nach dem Siebssystem sind

von Liesegang, Hammersdorf *) und von D. Wachtel, Maschinenfabrik in Breslau hergestellt und zu beziehen.

Eine ziemlich befriedigend arbeitende Maschine scheint auch die Kartoffel-Ausgrabemaschine „System Paulus“ zu sein, welche von der Maschinenfabrik Paulus & Co. in Posen **) hergestellt wird.

Alle diese Kartoffelerntemaschinen lassen sehr viel mehr Kartoffeln im Boden zurück, als dies bei dem Aufnehmen mit der Hand der Fall ist, beispielsweise wurden nach den Angaben von Klostermann auf Johannisberg, wo eine Kartoffelerntemaschine in hartem Boden gearbeitet hatte, nachgelesen:

	bei Aufnahme mit der Hand	mit der Maschine
beim 1. Eggen . . .	1,5 Sack Kartoffeln . . .	5 Sack
„ 1. Pflügen . . .	5,5 „ „ . . .	4,5 „
„ 2. Eggen . . .	1 „ „ . . .	1 „
„ 2. Pflügen . . .	0,5 „ „ . . .	1 „
„ 3. Eggen . . .	0,5 „ „ . . .	0,5 „

Die Nachlese hat demnach immer stattzufinden und ist zu diesem Zweck das Kartoffelfeld nach der Ernte mindestens tüchtig abzueggen und nach dem Aufsammlen der an der Oberfläche gebrachten Kartoffeln wiederum zu pflügen. In der Pflugfurche folgen dann Leute, welche die wiederum bloßgelegten Kartoffeln aufnehmen; meistens, namentlich auf den schweren Bodenarten, lohnt sich auch diese Arbeit. Diese Pflugfurche wird nur so flach gegeben als die Knollen im Boden liegen und zwar am zweckmäßigsten mit hakenartigen Ackergeräten, weil diese den Boden nicht wenden, also die Kartoffeln nicht von neuem mit Erde bedecken. Dieser Pflugfurche folgt dann meist ein nochmaliges Abeggen und Aufsammlen.

*) Königsberger land- und forstw. Ztg. XVIII. Jahrg. Nr. 6.

**) Landw. Centralbl. f. d. Prov. Posen, XXI. Jahrg. Nr. 40.

Die Aufbewahrung der Kartoffeln.

Bevor zum Einfellern oder Einmieten der Kartoffeln geschritten wird, sucht man mit Hilfe von Kartoffelfegen die Kartoffeln von anhaftender Erde möglichst zu befreien.

Am zweckmäßigsten sind Fegen, welche 40—50 cm breit und $1\frac{1}{2}$ —2 m lang sind, sowie an beiden Seiten 20 cm hohe, glatte Bretter besitzen. Der Boden soll dann aus Rundenisenstäben hergestellt sein, welche so weit von einander entfernt sind, daß wohl die Erdteilchen, jedoch nicht die Kartoffeln hindurchfallen können.

Sehr wichtig ist auch das Sortieren der Kartoffeln, zur Gewinnung von Saatgut und Marktware oder zur Entfernung der kleinen, noch nicht voll ausgereiften Knollen, welche sich bekanntlich im Winterlager sehr schlecht halten.

Die Aktiengesellschaft H. F. Eckert-Berlin O. liefert eine Kartoffel-Sortiermaschine mit stellbarem Sortiercylinder, welche sich seit vielen Jahren als brauchbar bewährt hat. Das Gerät gestattet, die Kartoffeln nach drei Größen zu sortieren und die Durchgangsöffnungen beliebig auf 25—42 mm Weite zu stellen; etwa 20 hl Stundenleistung; Preis 165 Mk. Gewicht etwa 200 kg.

Die Blomsieb-Sortiermaschinen von L. Baumann-Rickindemark b. Parchim, A. Gramke-Stettin, Ueberschar-Görlitz die Sortiermaschine von A. Pieper zu Mörs a. Rh., sowie die neue von Jacob & Becker in Leipzig zu beziehende Pendel-Sortiermaschine dürften der vorerwähnten hinsichtlich der quantitativen Leistung und Reinigung nachstehen, für vorsichtig zu behandelnde Speisefkartoffeln aber vielleicht mehr zu empfehlen sein.

Die Aufbewahrung der Kartoffeln über Winter hat in der Weise zu geschehen, daß dieselben weder erfrieren, noch faulen und ist auf eine möglichst gute Aufbewahrung des Saatguts ein großes Gewicht zu legen, denn wenn auch unter allen Umständen ein Nährstoffverlust durch die Aufbewahrung eintritt, so

schwellen doch diese Verluste bei schlechter Aufbewahrung zu außerordentlich hohen Prozentsätzen an. Die aufbewahrten Kartoffeln werden durch den Sauerstoffzutritt aus der Luft stets eine Verringerung ihrer organischen Substanz erfahren müssen, da sich Kohlen Säure und Wasser durch die Verbindung der Elemente der organischen Substanz mit dem Sauerstoff der Luft bilden, die entweichen. Demgemäß findet ein Zersetzungsprozeß statt, der sich auch auf die Proteinstoffe der Knolle ausdehnt, und der um so energischer vor sich gehen wird, je mehr sich durch das Auskeimen der Knolle die Lebensthätigkeit erhöht.

Nach Artus enthielten Kartoffeln im Herbst 17 pCt. Stärke, im Mai nur noch 10 pCt.; Boussinggault fand in frischen Kartoffeln 2,31 pCt., in 10 Monate lang gelagerten 1,75 pCt. stickstoffhaltige Substanz. Diese stets eintretenden Verluste werden aber wesentlich durch Wärme und Feuchtigkeit im Aufbewahrungsraume erhöht. Demnach beeinträchtigen die Bedingungen, welche die Lebensthätigkeit der Winterknospen anregen, auch den Nährstoffgehalt der Knollen.

So fand Robbe, daß sich bei einer sechsmonatlichen Aufbewahrung der Knollen das ursprünglich vorhanden gewesene Stärkemehl von 100 Theilen reduzierte, wenn die Knollen aufbewahrt wurden:

1. kühl=hell=trocken	auf 87,8 pCt. Stärkemehl
2. " " feucht	" 65,0 " "
3. " dunkel=trocken	" 60,4 " "
4. " " feucht	" 64,6 " "
5. warm=hell=trocken	" 59,0 " "
6. " " feucht	" 50,8 " "
7. " dunkel=trocken	" 63,9 " "
8. " " feucht	" 54,4 " "

Demnach haben die größte Einbuße an Stärkemehl die feucht und warm aufbewahrten Knollen erlitten, die geringste die hell, trocken und kühl gehaltenen. Ein vermehrter Lichtzutritt scheint dagegen keinen besonderen Einfluß auszuüben.

Auch Wollny *) stellte bezüglich der Gewichtsveränderungen

*) Forschungen auf d. Gebiete d. Agrifulturphysik. XIV. Bd. Heft 3 u. 4.

der Kartoffeln bei der Aufbewahrung Untersuchungen an, aus denen er folgende Schlüsse zieht:

1. Die Gewichtabnahme der Knollen ist gemeinhin gleich nach der Ernte am größten und vermindert sich dann stetig bis zum Frühjahr.

2. Die Gewichtsverluste während der kälteren Jahreszeit bis zur Saatzeit sind wesentlich geringer, als während der folgenden wärmeren Zeit, namentlich sind dieselben in trocken und kühl gehaltenen Winterlagern verhältnismäßig gering. Die geringste Temperatur liegt zwischen 0—10° C.

3. Diejenige Kartoffel erleidet den geringsten Substanzverlust, welche am spätesten keimt, da mit dem Keimungsprozeß ein Stoffverlust unausbleiblich verbunden ist.

Um das Keimen aufbewahrter Kartoffeln zu verhindern empfiehlt Schribeauy,* in einem Bericht an das französische Ackerbauministerium (1891), die Keimfähigkeit aller Augen durch zehnstündiges Einquellen der Kartoffeln in einer zweiprozentigen Lösung von Schwefelsäure aufzuheben. Die so behandelten Kartoffeln dürfen jedoch erst nach vollständiger Abtrocknung zur Aufbewahrung gelangen. Eine und dieselbe Lösung kann öfter benutzt werden und genügt 1 hl der Lösung für 100 hl Kartoffeln. Wenn man große Mengen Kartoffeln so behandeln will, so könnten, wie auch immer beschaffene Behälter in Anwendung gebracht werden, doch sind dieselben mit Bleiplatten auszufüttern. Kartoffeln nach diesem Verfahren behandelt, zeigten im Mai noch die gleiche Zusammensetzung wie im September.

Bei der Einrichtung des Winterquartiers ist das Hauptaugenmerk darauf zu richten, durch möglichen Abschluß der Feuchtigkeit und Wärme die Keimung zu unterdrücken, d. h. eine Temperatur anzustreben, welche, ohne den Gefrierpunkt zu erreichen, doch demselben sich hinlänglich nähert, um den Verwesungsprozeß in Schranken zu halten und die Belebung der Knospengaugen auszuschließen.

Haben die Knollen jedoch schon im Winterlager längere

* Osterreich. landw. Wchbl., XVII. Jahrg., Nr. 23.

Keime getrieben, so geht der größte Teil derselben beim Legen der Knollen verloren, wodurch die Knollen wiederum beträchtlich an organischem Bildungsmaterial verlieren, und außerdem sind die kräftigsten Knospen vernichtet worden.

Im allgemeinen hat man bei der Aufbewahrung die größte Rücksicht darauf zu nehmen, daß sie nicht zu warm aufbewahrt werden, weil dann sehr leicht Fäulnis eintritt.

Bleiben nämlich die Kartoffeln in größeren Massen übereinander geschichtet liegen, so treten chemische Umbildungsprozesse auf, welche von Erwärmung der Masse begleitet sind, infolge dessen ein Teil des in ihnen vorhandenen Wassers verhältnismäßig schnell verdunstet. Die in den Zwischenräumen vorhandene Luft, mit Wasserdunst erfüllt, steigt nun, weil durch Erwärmung leichter geworden, in die Höhe, und wird auf diese Weise entfernt. Wir haben aber auch die Kartoffeln gegen die Einwirkung des Frostes zu schützen, weshalb dieselben in frostfreie Keller oder in Erdgruben und Mieten gebracht und in den beiden letzten Fällen mit Erde bedeckt werden. Hierdurch wird aber die Verdunstung mehr oder weniger beeinträchtigt und in einem schlecht ventilirten Keller fühlt sich ein Teil des Wasserdunstes an der kalten Decke wiederum ab und fällt von dieser als tropfbarflüssiges Wasser auf die Knollen zurück. Bei der im Hausen herrschenden bedeutend hohen Temperatur werden infolge dessen bei der Gegenwart vielen Wasserdunstes, sehr leicht Fäulnisprozesse ihren Anfang nehmen.

Aus diesem Grunde werden diejenigen Aufbewahrungsmethoden den Vorzug verdienen, welche bei genügendem Schutz gegen Frost, ohne durch zu starke Bedeckung die Erwärmung zu fördern, den Abzug des sich bildenden Wasserdunstes möglichst begünstigen. Sollen diese Methoden sich aber in allen Fällen bewähren, dann ist es geboten, vor der Einbringung der Kartoffeln in das Winterlager, zuvörderst die kranken Kartoffeln und die kleinen mehr oder weniger unausgebildeten, daher sehr wasserreichen und sich leicht zersetzenden zu entfernen. Am besten geschieht dies schon beim Auffammeln, wenn den Arbeitern zwei Körbe, um große und kleine Knollen trennen zu

können, gegeben werden, oder man sucht nur die kranken Knollen heraus und sortiert dann die übrigen mit dem Kartoffelsortiercylinder, und bewahrt die kleinen Kartoffeln zur ersten Verwendung an geeignetem Orte allein auf. Kranke Kartoffeln sind an einem luftigen finsternen Ort, z. B. auf einer Scheunentenne, dünn aufzuschütten.

Das Einkellern der Kartoffeln entspricht, sobald die Keller-ventilation nicht eine sehr vorzügliche ist, am wenigsten den Anforderungen, welche wir an eine gute Aufbewahrung stellen, denn, weil in den Kellern die Aufschichtung sehr hoch geschehen muß, wird auch die Erwärmung und ihr entsprechend die Verdunstung sehr stark sein. Die dadurch erzeugte warme und feuchte Luft läßt sich jedoch nicht schnell genug aus den Kellern entfernen, infolge dessen sich an der kalten Decke der Wasserdunst kondensiert und auf die Knollen als tropfbarflüssiges Wasser zurückfällt. Das Überdecken der Kartoffeln mit Stroh oder anderen Materialien schützt aber nicht genügend gegen die Einwirkung dieser Feuchtigkeit.

Ziemlich analog dem Einkellern ist das Einbringen der Kartoffeln in Gruben, in denen die Aufschüttung zu hoch erfolgt und außerdem die Feuchtigkeit nur nach oben verdunstet werden kann. Auch kann unter Umständen selbst von außen her Wasser in die Grube treten, wodurch die Gefahr des Faulens noch erhöht wird. Außerdem ist die Aufbewahrung in Gruben kostspieliger als das Einmieten.

Der Schwerpunkt die Kartoffeln in Mieten gut zu erhalten, liegt darin, daß sie zunächst tüchtig abdunsten, also das Eindecken hat in der ersten Zeit gerade zu genügen, den Frost abzuhalten, jedoch die Abdunstung nicht zu behindern. Demnach geschieht das Einmieten zweckmäßig in der Weise, daß die Kartoffeln dachförmig, in einer Breite von 2 m und einer Höhe von 1 m aufgeschichtet werden. Die Verdunstungsfläche der aufgeschichteten Kartoffeln ist bei diesem Verfahren sehr groß; so daß, wenn man dem Wasserdunst Gelegenheit giebt, sich schnell zu entfernen und dies geschieht dadurch, daß man die Miete nur 10 cm hoch mit Stroh und ebenso hoch mit Erde

bedeckt. Auch ist es zweckmäßig, von der Erdbedeckung zunächst die First auszuschließen, über welche man zum Schutz gegen Regen Bretter legt. Die eigentliche Schwitzperiode der Kartoffeln tritt im November ein und nach derselben verstärkt man mit der zunehmenden Frostgefahr allmählich die Erddecke.

Vor dem Einmieten wird der Platz für die Miete abgemessen, und 30 cm tief ausgegraben, damit die Kartoffeln besseren Halt gewinnen können.

An der Basis der Miete hat man beim Eindecken, damit nicht von unten Frost in die Miete trete, die Erddecke am stärksten zu machen, doch genügt eine solche von 70—80 cm Dicke; auf diese Basis wird dann soviel Erde gebracht, als die Böschung erlaubt, wodurch naturgemäß nach oben zu die Erdschicht etwas dünner wird, dies schadet aber keineswegs, weil die erwärmte Luft innerhalb der Miete nach oben steigt, also in diesen Regionen das Erfrieren weniger zu befürchten steht. Tritt dann starker Frost ein, so wird über die Miete gehörig langer Strohmist gedeckt. Das Bedecken der Kartoffeln unterhalb der Erdschicht mit Stroh ist nicht durchaus notwendig.

Früher hielt man es allgemein für zweckmäßig, die Mieten mit sog. Schornsteinen zur Abführung des Wasserdunstes zu versehen; dies Verfahren ist jedoch fehlerhaft, weil die feuchte Luft sich den Abzügen zuwendet, in welchen ihr Wasserdunst kondensiert wird und als Wasser auf die in der Nähe des Dunstzuges befindlichen Kartoffeln zurückfällt und letztere leicht zur Fäulnis bringt. Ferner wird gegen dieselben eingewandt, daß durch sie die kalte und warme Luft abwechselnd in die Miete eindringe, wodurch die Knollen erfrieren, resp. die gefrorenen Knollen durch zu schnelles Auftauen beim Eindringen warmer Luft getötet würden.

Zuweilen erhalten die Kartoffeln bei niederer Temperatur in den Aufbewahrungsräumen einen süßen Geschmack. Über das Süßwerden hat nun Müller-Thurgau interessante Untersuchungen angestellt, bei denen sich ergeben hat, daß das Süßwerden mit dem Vorgange des Gefrierens und Erfrierens in keinerlei Beziehung steht. Kartoffeln können erfrieren, ohne süß

zu werden, und süß werden ohne zu erfrieren, selbst ohne ihre Keimfähigkeit zu verlieren. Es ist längst bekannt, daß bei der Aufbewahrung der Kartoffeln über Winter der Stärkegehalt sich vermindert; die Stärke wird in Zucker umgewandelt und dieser Zucker wird durch den Respirationsprozeß der lebenden Zellen oxydiert und in Kohlensäure und Wasser umgebildet, welche Produkte ausgeatmet werden. Bei Temperaturen, welche um mehrere Grade über 0° liegen, halten beide Prozesse sich das Gleichgewicht, d. h. es wird durch die Atmung gerade soviel Zucker verbraucht, als solcher sich aus der Stärke bildet; es kommt mithin nicht zu einer Anhäufung von Zucker, die Kartoffeln werden nicht süß. Anders aber ist es, wenn die Kellertemperatur auf 0° oder bis zu -2° herabsinkt; der Zuckerbildungsprozeß nimmt alsdann zu, während die Atmung geringer wird, und es tritt allmählich eine Anhäufung von Zucker in den Kartoffeln ein, die Kartoffeln werden süß. Müller hat eine Ansammlung von Zucker bis zu 2,5 pCt. in Kartoffeln, die 30 Tage lang einer Temperatur von 0° ausgesetzt waren, beobachtet. Brachte er solche Kartoffeln wieder in höhere Temperatur, z. B. 20° , so trat ein Atmungsprozeß ein, der lebhafter war als in nicht süß gewordenen Kartoffeln, und schon nach Ablauf von sechs Tagen war der Zuckergehalt bis auf 0,4 pCt. zurückgegangen. Läßt man Kartoffeln sehr schnell gefrieren, so findet eine merkbare Zuckerbildung nicht statt, auch können gefrorene Kartoffeln beliebig lange der Kälte ausgesetzt bleiben, ohne daß eine Vermehrung des Zuckergehalts eintritt. Ein höherer Wassergehalt der Kartoffeln begünstigt das Süßwerden. Wenn Kartoffeln auf dem Felde oder an einem wenig geschützten Orte liegen und es tritt z. B. während einer Nacht, Kälte ein, so kühlen auch die Kartoffeln sich rasch ab. Steigt nun die Temperatur wieder, bevor sie auf -2° abgekühlt waren, so gefrieren sie nicht und sind nachher auch nicht süß. Sinkt dagegen die Temperatur unter -3° , so gefrieren sie. Solche Kartoffeln zeigen sich am folgenden Tage erfroren, aber nicht süß. Anders wenn die Kartoffeln in einem Keller oder einer gut bedeckten Grube sich befinden; die Lufttemperatur des Kellers

sinkt zwar bei anhaltender Kälte, aber nur langsam; es dauert oft Wochen, bis sie von $+5^{\circ}$ auf -2° gefallen ist. Während dieser Zeit häuft sich Zucker in den Kartoffeln an. Wird es nun im Keller nicht mehr kälter, so sind die Kartoffeln süß, aber nicht erfroren, sondern noch keimfähig. Sinkt aber die Temperatur noch tiefer, bis unter -3° , so gefrieren sie und sind hernach süß und erfroren.

Es erklären sich diese Erscheinungen dadurch, daß die beiden Vorgänge der Zuckerbildung und der Respiration von der Temperatur in ungleicher Weise beeinflusst werden, der einfachere Zuckerbildungsprozeß in geringerem Grade, während die Lebensvorgänge im Protoplasma und damit auch der Verbrauch von Zucker durch Kälte wesentlich herabgestimmt werden. Das Süßwerden der Kartoffeln an und für sich ist zwar ein Verlust, indem ein Teil der Stärke in Zucker umgewandelt und nachher veratmet wird; doch sind deshalb die Kartoffeln für den Haushalt nicht wertlos und dürfen nicht weggeworfen werden, zumal die Untersuchungsergebnisse Müllers ein naturgemäßes Mittel an die Hand geben, um aus den süßgewordenen Kartoffeln den Zucker zu entfernen und dieselben wieder genießbar zu machen. Man bringt die Kartoffeln mehrere Tage vor dem Gebrauch in einen warmen Raum (Küche), wo alsdann der Zucker von den Kartoffeln rasch veratmet wird.

In neuerer Zeit gelangt auch das künstliche Trocknen der Kartoffeln immer größere Bedeutung. Getrocknet ist ihr Absatzgebiet kein beschränktes mehr, weil sie am Gewicht bedeutend verlieren, auch die Transport- und Aufbewahrungskosten wesentlich erniedrigt werden.*)

Ferner sind die Kartoffeln gegen alle Verluste geschützt, die bei einer Aufbewahrung frischer Kartoffeln immer eintreten.

Zum Trocknen eignen sich am besten Sorten mit glatter Schale und nicht tief liegenden Augen, weil es dann weniger Abfälle giebt und auch weniger Arbeit auf das Schälen verwendet zu werden braucht. Bei einem regelrechten Betriebe

*) Zeitschr. f. d. landw. Vereine des Großh. Hessen 1889, Nr. 4.

führt man das Schälen mit Maschinen aus und putzt die Kartoffeln dann immer mit der Hand nach. Hierauf werden sie in reinem Wasser abgewaschen, in Scheiben zerschnitten und dann sofort in eine konzentrierte Kochsalzlösung geworfen, in welcher sie 15 bis 20 Minuten verbleiben. Durch dieses Salzwasserbad wird ihnen etwas Wasser entzogen und ihre Haltbarkeit nach dem Trocknen erhöht. Das Bad verhindert außerdem das schnelle Verfärben der Kartoffelschnitte, gegen welches beim Trocknen des Obstes das Schwefeln angewendet wird. Das Salzwasser übt bei den Kartoffeln keine nachteilige Wirkung aus, weil kein Auslaugen von Zucker oder anderen Substanzen zu befürchten ist. Bei den Kartoffeln kommt es besonders auf die Erhaltung des Stärkemehles an.

Nachdem die Kartoffeln aus der Salzlösung herausgenommen sind, läßt man sie etwas abtropfen und kann sie dann in den Dörrraum bringen. Zu diesem Zwecke werden sie wie Obst auf Hürden gelegt und dann bei einer Temperatur von 80—90° C. gefrochnet. Es ist dies ungefähr dieselbe Temperatur, die auch beim Trocknen der Äpfel angewendet wird.

Zur Aufbewahrung oder Verschickung werden die getrockneten Schnitte in Kisten zc. fest verpackt. Die Schnitte können wie frische verwendet werden, nachdem man sie 12—15 Stunden lang in Wasser eingeweicht hat, also dieselben wieder Wasser aufgenommen haben.

Sehr wichtig für die Praxis sind nun die Aufbewahrungsmethoden für kranke und kleine, sowie für erfrorene Kartoffeln.

Wenn man Kartoffeln, welche sich im besten Zustande befinden und nicht faulen, den Winter hindurch kühl und trocken in Kellern lagern läßt, so erleiden sie einen nicht unbedeutenden Gewichtsverlust. Derselbe ist zwar ziemlich wechselnd, indessen kann er nach zuverlässigen Mittelzahlen auf etwa 8—10 pCt. veranschlagt werden, wenn die Aufbewahrung bis zum April dauert; bei längerem Lagern tritt bald Keimung ein, und die Gewichtsabnahme wird alsdann eine bedeutend höhere. Dieser Gewichtsverlust entsteht einmal durch Verdunstung von etwas Wasser also durch Austrocknen, der Hauptsache nach jedoch

dadurch, daß die Knolle ununterbrochen etwas Stärkemehl verbrennt. Es wurde beobachtet, daß gut aufbewahrte Kartoffeln im späten Frühjahr, nachdem sie allerdings ausgekeimt waren, fast 40 pCt. ihres ursprünglichen Stärkegehalts verloren hatten. Ganz anders stellen sich natürlich die Verluste, wenn die Kartoffeln zum Faulen neigen. In diesem Falle steigern sich dieselben schon während des Winters über die angegebene Höhe von 8—10 pCt.; die Verlustgröße hängt alsdann lediglich von dem Grade der Fäulnis ab und ist hiernach in jedem einzelnen Falle zu taxieren.

Wie stellen sich nun die Verluste an Trockensubstanz beim Einsäuern der Kartoffeln? Eine Antwort auf diese Frage geben uns zwei Versuche, welche sowohl mit gedämpftem als ungedämpftem Material ausgeführt wurden.

Ungedämpfte Knollen ließ Professor Maercker in Halle einsäuern. Zu diesem Zwecke wurden 1440 Zentner in Schnitzel verwandelt und unter Zusatz von 30 Zentner Kochsalz eingestampft. Als nach dreimonatlichem Lagern die Grube geleert wurde, fand man bei der Untersuchung von den ursprünglichen Stoffen folgende prozentische Mengen in Verlust gegangen:

Gesamtgewicht	53,6 pCt.
Feuchtigkeit	64,5 "
Trockensubstanz	22,7 "
Mineralstoffe	35,4 "
Stickstoffhaltige Substanz	57,0 "
Holzfasern	25,9 "
Stickstofffreie Stoffe und Fett	24,6 "

Gedämpfte Kartoffeln ließ Professor Fittbogen in Dahme einsäuern. (Dieselben waren allerdings angefroren, doch ist dieser Umstand für die vorliegende Frage nicht weiter von Belang.) In 12 Nächten wurden mittelst zwei Heizedämpfern 8640 Zentner Kartoffeln gedämpft und in Gruben eingestampft. Die Untersuchung auf Verluste durch Gärung geschah zu drei

verschiedenen Zeiten nach 50-, 76- und 140tägigem Säuern. Es wurden hierbei folgende Verluste ermittelt:

	nach 50 Tagen pCt.	nach 76 Tagen pCt.	nach 140 Tagen pCt.
Organische Substanz	13,4	18,3	22,4
Stickstoffhaltige Substanz	15,8	35,7	42,5
Stärke	17,4	18,4	25,0
Rohfaser	—	28,0	26,0
Fett	57,1	59,1	87,0

Aus diesen Untersuchungen geht zur Genüge hervor, daß die Verluste beim Einsäuern wesentlich größer sind als diejenigen, welche bei guten nicht leicht faulenden Kartoffeln während freien Lagerns im Keller eintreten. Anders freilich steht es, wenn die Kartoffeln zur Fäulnis neigen. Unter solchen Umständen ist in jedem einzelnen Falle zu schätzen, wie groß der Verlust im Laufe des Winters voraussichtlich ist und danach die Aufbewahrungsmethode zu wählen. Es kommt hierbei noch in betracht, daß eingesäuerte Kartoffeln, falls das Sauerfutter überhaupt geraten ist, stets ein gesundes Futtermittel sind und von Rindvieh und Schweinen fast immer gern angenommen werden. Den Kühen können davon ohne Nachteil täglich 8 kg gereicht werden.

Sollen die Kartoffeln noch über den April hinaus im Mai und Juni verfüttert werden, so empfiehlt sich für diesen Zweck das Einsäuern unbedingt, da lagernde Kartoffeln alsdann gefeimt und in diesem Zustande als Futtermittel nicht mehr zuträglich sind, ja geradezu schädlich wirken können.

Was nun die Frage anlangt, ob die Kartoffeln gedämpft oder roh einzusäuern sind, so hält Kühn in Halle vorheriges Dämpfen zwar für sehr zweckmäßig, aber nicht für absolut nötig. Gedämpft eingesäuerte Kartoffeln sind in diätetischer Beziehung entschieden den ungedämpft eingesäuerten vorzuziehen, obgleich auch diese letzteren ein sehr brauchbares Futter geben.

Rühn empfiehlt das Einsäuern ungedämpfter Knollen nur dann, wenn kein Dämpfapparat zur Hand ist und große Verluste durch Fäulnis, schnell drohen, z. B. wenn die Kartoffeln erfroren sind. In allen sonstigen Fällen dürfte es ratsam sein, das Dämpfen vorzunehmen.

Das Einsäuerungsverfahren ist folgendes:

Die gemahlene und dann gedämpfte Kartoffeln werden in ca. 15 cm dicken Schichten in 1—2 m tiefen, 2—2,5 m breiten, geradwandigen Gruben ausgebreitet und recht gleichmäßig besonders in den Ecken und an den Seiten festgestampft, damit nicht Lücken bleiben, welche sonst einen Herd für Säure- und Schimmeldbildung abgeben. Nach der Füllung der Grube giebt man derselben eine in der Mitte etwas erhöhte und nach den Seiten sich abdachende Erddedecke von 0,6—0,8 m, wodurch der Zutritt der atmosphärischen Luft, zur Verhütung der Essigsäurebildung und sonstiger nachteiliger Umsetzungsprozesse vermieden wird, weshalb auch eine Auskleidung der Wände oder ein Bedecken der Füllmasse mit Stroh zu unterbleiben hat, weil dieses viel Luft einschließt. Das Stroh ist auch dem gleichmäßigen Setzen der Masse leicht hinderlich und giebt zum Entstehen von Hohlräumen Veranlassung, wodurch die Schimmeldbildung gefördert und leicht ein teilweises Verderben der Masse herbeigeführt wird.

Bei dem Aufnehmen des Futters muß stets nur ein schmaler, etwa 0,5 m breiter Streifen querüber abgedeckt und dieser unter senkrechtem Abstich bis auf die Sohle weggefüttert werden, ehe ein neuer Streifen angegriffen wird.

In einer luftdicht verschlossenen Grube bildet sich nach den angestellten Untersuchungen auf Kosten der Kohlenhydrate nur eine sehr geringe Säuremenge (nämlich 0,21 pCt), dagegen schreitet aber die Säurebildung schnell fort, sobald die Masse mit der Luft in Berührung tritt, daher behufs der Fütterung nur für zwei Tage der Bedarf der Grube entnommen und unter kaltem oder noch besser unter heißem Wasser aufbewahrt werden sollte.

Kartoffeln, welche vom November bis anfangs Juli ein-

gemietet gewesen, zeigten sich von ausgezeichnete Beschaffenheit und enthielten nach einer Analyse von v. Gruber:

Wasser	74,18 pCt.
Proteinstoffe	2,69 "
Stärke	16,94 "
Dextrin und Pflanzenschleim	1,13 "
Zucker	0,09 "
Sonstige stickstofffreie Nährstoffe	1,07 "
Fett	0,50 "
Cellulose	1,78 "
Asche	1,29 "
Sand	0,33 "

Die nicht gedämpften Kartoffeln werden in gleicher Weise im zerschnittenen Zustande eingestampft und dann die Gruben hermetisch verschlossen.

In Poppelsdorf habe ich mit vorher gedämpftem Sauerfutter 15 Jahre hindurch im Sommer die Mutterschweine ernährt und erhielten dieselben bis zu 10 kg pro Kopf, ohne daß sich irgendwelche Nachteile aus dieser Fütterung ergeben hätten. Auch nahmen die Tiere das Futter gern an.

Erträge und Verwertung der Kartoffeln.

Der Mittelsertrag des Deutschen Reiches berechnet sich in der 10jährigen Periode von 1883/92 an Kartoffeln p. ha auf 8425 kg. Im allgemeinen ist bei guter Kartoffelauswahl und Kultur anzunehmen, daß geerntet werden p. ha:

auf geringem Kartoffelboden	8000—14000 kg
" mittlerem	" 15000—20000 "
" gutem	" 20000—30000 "

Der Mittelsertrag Deutschlands erscheint ausnehmend gering, findet aber seine Erklärung darin, daß die geringsten Böden

hauptsächlich zum Kartoffelbau herangezogen werden, der Anbau und die Pflege nicht selten zu wünschen lassen und daß die Sortenauswahl häufig eine ungeeignete ist.

Der Geldwert einer Mittelernte an Kartoffeln wird aber sehr verschieden groß sein können. Derselbe richtet sich in der Hauptsache nach der Menge an Marktware, welche erzeugt wird und nach den Marktpreisen; weniger wird der Geldwert dagegen beeinflusst von dem Teil der Ernte, welcher als Viehfutter dient, oder zu landwirtschaftlich-technischen Gewerben Verwendung findet, weil die hierfür zu verbrauchenden Mengen gegenüber denen der Marktware verhältnismäßig gering sind.

Die Kartoffelpreise haben in den letzten Jahren in Nord-Deutschland zwischen 2,20 und 3,20 Mk. pro 100 kg im Preise geschwankt und mögen im Mittel 2,70 Mk. betragen haben. Es sind dies aber Preise, welche in vielen Fällen die Erzeugungskosten nicht mehr decken. Beispielsweise veröffentlichte am 30. März 1895 die Korrespondenz des Bundes der Landwirte die Erzeugungskosten einer Reihe von Gütern aus verschiedenen Gegenden Nord-Deutschlands, deren Buchhaltung nach dem System Howard geführt wird; hiernach stellten sich im mehrjährigen Durchschnitt die Erzeugungskosten auf 2,94 Mk. pro 100 kg; demzufolge auch der Kartoffelbau einen Reinertrag durch Kartoffelverkauf in den meisten Fällen wohl nicht mehr abwirft.

Die speziellen Zahlen über die Erträge und Erzeugungskosten sind folgende:

Gut in	Ertrag p. ha kg	Erzeugungskosten	
		p. ha Mark	p. 100 kg Mark
Prov. Sachsen, südlich	13058	312,10	2,78
Nieder-Schlesien	11072	528,57	4,10
Rgr. Sachsen	18943	458,95	2,28
" "	16950	370,86	2,44
Posen	15474	323,03	2,44
Rgr. Sachsen	18175	387,87	2,60
" "	17300	450,12	2,68

Gut in	Ertrag p. ha kg	Erzeugungskosten	
		p. ha Mark	p. 100 kg Mark
Kgr. Sachsen	14591	387,68	2,76
" "	20411	494,50	2,84
Anhalt	13349	471,91	2,94
Nieder-Schlesien	10400	353,07	3,04
Sächsische Lausitz	13672	350,10	3,22
" "	16628	475,90	3,36
Altmark	13055	360,33	2,66
Nieder-Schlesien	12161	444,76	3,38
" "	7806	344,15	3,64
Prov. Sachsen, östlich	14214	420,61	2,90
Durchschnittlich:	14545	418,62	2,94

Kommt lediglich der Futterwert der Kartoffeln in betracht, so berechnet sich nach ihren verdaulichen Nährstoffen untenstehender Geldwert für 100 kg

Eiweiß	2,2 kg	à 33 ₰	= 69,3 ₰
Kohlenhydrate	21,8 "	à 11 "	= 239,8 "
Fett	0,2 "	à 22 "	= 4,4 "
			<hr/>
im ganzen:			313,5 ₰

Demnach berechnet sich der Futterwert von 100 kg Kartoffeln auf durchschnittlich 3,14 Mk., stellt sich also um 20 ₰ höher als der mittlere Marktpreis in Norddeutschland.

Um den Kartoffelbau wieder lohnend zu machen, ist vielfach empfohlen worden, den Kartoffelbau einzuschränken. Es ist dies aber leichter gesagt wie gethan, da wir auf den leichten Böden keine Ersatzfrucht für die Kartoffel besitzen, auch niemand zuerst den Anfang mit der Einschränkung des Kartoffelbaus machen möchte.

Die Hebung der Rentabilität läßt sich nur erstreben in der Kräftigung der Spiritus- und Stärkefabrikation durch eine weise Gesetzgebung und Hebung des Exportes für diese Industrie-Erzeugnisse und der Kartoffelknollen.

Allerdings kann der Kartoffel-Export für die Gesamt-

Landwirtschaft nicht mehr ausschlaggebend sein, denn wie aus einem Bericht von Heynemann*), Magdeburg, hervorgeht, deckt das Ausland durch Anbau widerstandsfähiger Sorten zum Teil nicht nur seinen eigenen Bedarf, sondern es wird auch das rheinisch-westfälische Industriegebiet, sowohl von Holland wie auch von Frankreich, aus der Gegend von Sedan, mit *Magnum bonum* förmlich überschüttet, und das Kgr. Sachsen teilweise von Böhmen versorgt — eine Konkurrenz dagegen ist durch die entferntere Lage der ostelbischen Gebiete und die demgemäß teureren Frachten sehr erschwert, weshalb darnach zu trachten ist, dem Osten eine billige Verfrachtung für Kartoffeln zu verschaffen. Wie sich der Kartoffelexport der Jahre 1878—92 im deutschen Reich gestaltet hat, zeigt die untenstehende Tabelle:

Übersicht der Kartoffel-Ein- und Ausfuhr.

Jahre	Kartoffel-Anbau des Deutsch. Reich Hectar	Gesamt-Ertrag Tonnen	Ertrag per Hectar Tonnen	Einfuhr in Tonnen	Wert der Einfuhr in 1000 M.	Ausfuhr in Tonnen	Wert der Ausfuhr in 1000 M.
1878	2 753 216	23 592 780	8,57	31 250	1 690	410 000	22 100
1879	2 758 208	18 904 596	6,85	36 700	2 200	585 000	35 100
1880	2 762 934	19 466 242	7,05	30 381	1 519	578 951	52 106
1881	2 767 538	25 565 796	9,21	32 490	1 625	230 425	11 521
1882	2 765 547	18 024 285	6,53	26 446	1 587	233 335	14 000
1883	2 906 263	24 978 297	8,57	36 122	2 167	340 940	19 604
1884	2 907 630	24 075 669	8,26	34 345	1 511	132 461	6 822
1885	2 916 333	28 016 592	9,59	43 343	1 344	126 565	4 746
1886	2 915 747	25 143 229	8,62	30 327	1 213	158 251	5 934
1887	2 918 147	25 272 998	8,66	49 825	1 619	132 057	4 292
1888	2 920 330	21 910 996	7,50	58 772	2 821	215 076	11 829
1889	2 917 720	26 603 965	9,12	54 759	3 120	119 704	6 117
1890	2 905 470	23 320 983	8,03	98 789	4 297	90 578	4 257
1891	2 922 766	15 558 379	6,35	226 716	14 139	103 390	8 039
1892	2 929 808	27 988 557	9,55	175 251	10 293	57 110	4 082

Die Kartoffelausfuhr ist von ihrem Höchstbetrage von ca. 580 000 Tonnen im Werte von 52 Millionen Mark leider auf $\frac{1}{10}$ der Menge und im Werte von 4 Millionen Mark herabgesunken, wogegen die Einfuhr im Jahre 1878 von 31 250 Tonnen

*) Mitteilungen d. D. L. G. Stück 5, Jahrg. 1894.

im Werte von ca. 1 $\frac{1}{2}$ Millionen Mark auf ca. 200 000 Tonnen. 1891 im Werte von 14 Millionen und 1892 von 10 Millionen gestiegen ist.

Ein Hauptgrund für das Zurückgehen der Ausfuhr liegt jedenfalls in den letzten trocknen Jahren; kommt nun einmal wieder ein nasses Jahr, dann wird sich auch die Ausfuhr wiederum heben. Wie wir aus der obigen Übersicht ersehen können, ist der Unterschied in den verschiedenen Ernten ein ganz gewaltiger und regeln sich demgemäß auch die Preise, wobei auch die guten oder geringen Ernten des Auslandes in betracht kommen.

Die Zusammensetzung der Kartoffeln ist nun folgende:

Nach Dietrich und König *) enthalten die Kartoffeln in Prozenten:

Knollen	Wasser	Stickstoffhaltige Substanz	Rohfett	Stickstofffreie Extraktstoffe	Rohfaser	Asche	Trockensubstanz
Minimum	68,03	0,83	0,04	19,45	0,28	0,53	15,10
Maximum	84,90	3,66	0,96	22,57	1,57	1,87	31,97
Mittel	74,98	2,08	0,15	21,01	0,69	1,09	25,02
Kraut: völlig grün am 12. Oktober geerntet	15,58	8,91	3,83	37,06	23,03	11,59	84,42

Das Kraut wird nur in Ausnahmefällen zur Verfütterung gelangen, weshalb sein Gebrauchswert nur selten mit zur Erhöhung des Durchschnittsertrages beitragen wird, da es meist als Streu- oder Brennmaterial Verwendung findet. Die zu erzielenden Krautmengen belaufen sich auf 1600 bis 2400 kg pro Hektar.

*) Zusammensetzung und Verdaulichkeit der Futtermittel. 2. Aufl. 1. Bd. Berlin 1891.

Der wichtigste Bestandteil der Kartoffeln ist das Stärkemehl, von dem dieselben 9—27 pCt. und im Mittel 16 pCt. enthalten können. Hiergegen treten die Eiweißkörper sehr erheblich zurück, so daß, wenn nur die verdaulichen Stoffe berücksichtigt werden, sich ein sehr weites Nährstoffverhältnis, nämlich wie 1 : 21,6 ergibt. Demnach würde ein ausschließlicher Genuß von Kartoffeln den Menschen oder das Tier zur Aufnahme überaus großer Quantitäten zwingen, um in diesen den notwendigen Stickstoff zur Unterhaltung des Lebens sich aneignen zu können.

Nehmen wir z. B. an, daß der erwachsene Mensch täglich zu seiner Ernährung 125 g verdauliches Protein notwendig hat, so müßte derselbe als Nahrung 8,6 kg Kartoffeln aufnehmen, eine Quantität, welche für den menschlichen Verdauungsapparat zu groß ist, auch würde bei dem obwaltenden Mißverhältnis zwischen den stickstoffhaltigen und stickstofffreien Stoffen in den Kartoffeln der größte Teil des Stärkemehls nicht zur Ausnutzung gelangen, sondern unverdaut ausgeschieden werden. Mithin müßte der lediglich auf Kartoffelnahrung angewiesene Mensch aus Mangel an stickstoffhaltigen Nährstoffen unfehlbar binnen verhältnismäßig kurzer Zeit zu grunde gehen.

Eine kräftige Ernährung und vollständige Ausnutzung der Kartoffeln läßt sich daher nur in dem Fall erzielen, daß für eine genügende Aufnahme von stickstoffhaltigen Stoffen in Form von Fleisch, Erbsen, Bohnen u. gesorgt wird. Doch muß auch zur leichteren Verdaulichkeit und besseren Ausnutzung des Stärkemehls ein gewisser Fettgehalt in der Nahrung zugegen sein, weil das Fett, wenn auch allerdings das Mißverhältnis zwischen stickstoffhaltigen und stickstofffreien Stoffen noch vermehrend, die Zucker- und Fettbildung aus der Stärke einleitet und somit das Stärkemehl wesentlich verdaulicher macht.

Für die Tiere ist die reine Kartoffelnahrung in demselben Grade unzureichend, denn bei produktiven Tieren wird durchschnittlich ein Verhältnis der stickstoffhaltigen Stoffe zu den stickstofffreien wie 1 : 5,5 anzunehmen sein, welches sich nicht in den Kartoffeln findet. Zur ökonomischen Ausnutzung würde

demnach eine genügende Menge Kraftfutter, namentlich aber Ölkuchen, erforderlich sein, um dem Tiere das in den Kartoffeln fehlende Protein und Fett in dem Futter zu ersetzen.

Die zur Ernährung des Menschen dienenden Kartoffeln besitzen ein weißes, zartes Fleisch und mittleren Stärkegehalt, während die stärkereichsten als Brennkartoffeln verwandt werden. Als die eigentlichen Viehkartoffeln gelten die Massenerträge bringenden stickstoffreicheren (glasigen) Sorten.

Die Kartoffeln äußern, roh in mäßiger Menge Wiederkäuern verabreicht, eine günstige diätetische Wirkung, indem sie die Verdauungsthätigkeit anregen und die Entleerung der Fäkalmassen ausgiebig fördern.

Für den Nutzungseffekt ist es jedoch keineswegs gleichgültig, ob die Kartoffeln gekocht oder im rohen Zustande den Tieren verabfolgt werden, indem die einmagigen Tiere die rohen Kartoffeln nicht gehörig ausnutzen, während dies durch Wiederkäuer geschieht, wenn für eine genügende Vermengung mit Strohhäcksel oder Spreu gesorgt ist, um ein besseres Kauen und Einspeicheln der Kartoffeln zu bewirken.

Außerdem modifiziert sich durch das Kochen die Nährstoffrichtung der Kartoffeln, indem die gekochten mehr auf die Fettproduktion und die rohen mehr auf die Milchproduktion hinwirken.

Die Vermehrung des Milchquantums durch rohe Kartoffeln läßt sich nur daraus erklären, daß das noch in den Zellen eingeschlossene Wasser sehr allmählich zur Verdauung gelangt und in das Blut in kleinen Mengen übergeht, die dann in der Milchdrüse vorzugsweise zur Abscheidung gelangen, während große Massen an Tränkwasser das Blut zu sehr verdünnen würden und daher durch die Nieren sehr schnell aus dem Blute abgefordert werden.

Aus diesen Gründen eignen sich rohe Kartoffeln für Milchvieh, gekochte für Mastvieh besser.

Vor dem Vorhandensein der Kartoffelkrankheit, als die Erträge höher und weniger unsicher waren als jetzt, galten die Kartoffeln als die wichtigste Hackfrucht zur Ernährung des Rindviehs, während sie jetzt auf den schwereren feuchteren Böden

durch Rüben, namentlich Runkelrüben, und auf den leichteren Böden durch Mohrrüben, Kohlrüben und Topinamburs größtenteils ersetzt werden.

Den Milchkühen reicht man auf 1000 kg Lebendgewicht 25 bis 30 kg mit einem Sechstel des Gewichts der Kartoffeln an Häcksel oder Spreu vermengt.

Selbstverständlich darf das genügende Kraftfutter, damit das Verhältnis der stickstoffhaltigen Stoffe zu dem stickstofffreien wie 1 : 5,5 hergestellt wird, nicht fehlen.

Zur Fütterung der Zugochsen eignen sich die Kartoffeln weit besser als die Rübenarten, weil sie reicher an Trockensubstanz sind.

Als Mastfutter für Rindvieh haben die Kartoffeln, namentlich bei niederen Preisen, im gekochten Zustande einen hohen Wert und können auf 1000 kg Lebendgewicht 40 kg und darüber Kartoffeln gereicht werden.

Da sich die Kartoffeln bis in den Sommer hinein gut aufbewahren lassen, eignen sie sich auch besonders gut zur Ernährung der Schweine, welchen auf 100 kg Lebendgewicht bis 10 kg gedämpfte oder gekochte Kartoffeln verabfolgt werden.

Die gekochten Kartoffeln soll man jedoch möglichst frisch mit den Tieren verfüttern, denn sie bilden beim Kaltwerden eine Art Kleister, der schwer verdaulich ist.

Mit den Schafen werden die Kartoffeln in rohem Zustande verfüttert, doch dürfen sie nicht zu viel davon erhalten, weil einer wässrigen Ernährung bei Merino-Schafen eine nachteilige Blutverdünnung folgt, die zu kachektischen Leiden Veranlassung giebt. Aus diesem Grunde dürfen die Kartoffeln den Schafen, die nicht zur Mast aufgestellt sind, nur als Nebenfutter, höchstens ein Drittel des Nährstoffbedarfs ausmachend, gereicht werden, während sie bei Mastschafen als Hauptfutter Verwendung finden können.

Man kann verabreichen:

auf 100 Stück alte Schafe pro Tag	100—150 kg
„ 100 „ Jährlinge „ „	50—100 „
„ 100 „ tragende Mutterschafe	50—75 „

Ein sorgfältiges Abwaschen und Zerkleinern der Kartoffeln ist unerlässlich. Das Vermischen mit etwas langgeschnittenem Häcksel ist sehr zu empfehlen.

Was nun die Verwendung der Kartoffeln als Pferdefutter anbetrifft, so dürfen sie hier nur im gekochten Zustande und stets in mäßigen Quantitäten verwandt werden. Da die Pferde auch selbst bei mäßiger Fütterung mit Kartoffeln sehr schnell ermatten und leicht schwitzen, so können nur solche Pferde damit gefüttert werden, die wenig und keine schwere Arbeit zu verrichten haben. Mehr wie 8—10 kg pro Pferd und Tag zu geben, ist nicht rätlich. Dieses Quantum wird am besten, nachdem dasselbe mit dem ∞ Eisen zerkleinert und mit Häcksel vermengt worden ist, auf die drei Futterzeiten des Tages verteilt, verfüttert. Gut ist es, das Futter ein wenig anzufeuchten, da die zu trockene Beschaffenheit desselben leicht Kolik bei den Tieren verursachen könnte. Auch ist bei der Kartoffelfütterung sehr auf die Reinhaltung der Krippen zu sehen, weil die zurückbleibenden Kartoffelreste sehr schnell in Säuerung übergehen, und dann den Tieren gleichfalls schädlich werden können. Die Haferration kann bei Verabreichung von Kartoffeln in obiger Menge bis auf zwei Drittel oder bis zur Hälfte reduziert werden. Dagegen ist das Rauhfutter, wie Heu und Häcksel etwas reichlicher zu geben.

Die Kartoffeln sollten nun nicht gekocht, sondern gedämpft werden, denn nach Wagner hüßten ein:

Ungeschälte Kartoffeln:

	durch Dämpfen pCt.	durch Kochen in Wasser pCt.
Kohasche	1,17	3,64
Kali	0,69	3,32
Phosphorsäure	0,33	1,12

Geschälte Kartoffeln:

Kohasche	7,28	28,86
Kali	6,93	38,33
Phosphorsäure	4,57	22,87

Zuweilen treten bei starker Fütterung roher Kartoffeln Krankheitsercheinungen auf, welche auf gewisse Reizstoffe in den Kartoffeln zurückzuführen sind, die jedoch durch ein 6—12 stündiges Stehen der zerkleinerten Kartoffeln in Wasser, welches mehrmals erneuert wird, sowie durch Kochen und Dämpfen größtenteils entfernt oder unwirksam gemacht werden.

Anderweite Nachteile hängen höchst wahrscheinlich mit dem zeitweise sehr hohen Solanin Gehalt der Kartoffeln, so in unreifen und keimenden Kartoffeln zusammen. Nach einer Analyse von Hauf enthielten 500 g roher, von den Trieben sorgfältig befreiter Kartoffeln, im Mai 0,16, im Juli 0,21, die gleiche Menge Kartoffelschalen im Mai 0,18, im Juli 0,24 g Solanin. Es liegt nahe, das häufig nach dem Genuße gekeimter Kartoffeln beobachtete Auftreten von Durchfall, Kolik, Aufblähen und Verwerfen auf den vielleicht gerade starken Solanin Gehalt zurückzuführen, doch ist hierfür ein sicherer Beweis noch nicht erbracht. Jedenfalls scheint es aber geboten, bei Verfütterung gekeimter Kartoffeln die jungen Triebe sorgfältig zu entfernen.

Zuweilen findet auch das Kartoffelkraut als Viehfutter Verwertung.

Je reicher das Kraut an Blättern ist, um so mehr eignet es sich zur Fütterung, weil die Blätter am nährstoffreichsten sind, wie dies auch eine Analyse von Weinhold *) zeigt:

100 Teile enthalten	Blätter	Stengel	Ganzes Kraut
Wasser	15,0	15,0	15,0
Proteinstoffe	18,1	7,8	12,9
Stickstofffreie Stoffe	40,6	36,5	38,6
Rohfaser	12,8	32,5	22,7
Mineralstoffe	13,5	8,2	10,8

Demnach kommt die Zusammensetzung der des Heues sehr nahe.

*) Chem. Ackerzm. 1869. S. 50.

Kommen größere Massen grünes Kraut vor, dann lassen sich diese sehr gut zu Sauerfutter machen.

Das Sauerfutter enthält nach einer Untersuchung auf der Versuchstation zu Proskau *) im frischen Zustande Wasser 75,4 pCt. und 26,4 pCt. Trockensubstanz mit 0,393 pCt. freier Essigsäure und 0,333 pCt. freier Milchsäure. Die Trockensubstanz bestand aus:

Protein	12,50 pCt.
Ätherextrakt	11,13 "
Rohfaser	20,31 "
Nfr. Extraktstoffe	32,88 "
Asche	23,18 "

Der hohe Gehalt an Asche rührte zum Teil von Unreinigkeiten, zum Teil von dazwischen gestreutem Viehsalz her, während die große Menge der in Äther löslichen Substanzen jedenfalls durch den Gärungsprozeß erzeugt worden war. Der Proteingehalt ist dem eines Kleeheues mittlerer Güte nahezu gleich. Das Sauerfutter von guter Beschaffenheit und angenehmem Geruch hatte bei der Verfütterung mit Milchvieh zuerst Durchfall erzeugt, welcher nach Abstumpfung der 0,726 pCt. freie Säure mittelst Schlammkreide aufhörte, so daß das Futter mit günstigem Erfolg während des ganzen Winters verabreicht werden konnte.

Bei Benutzung des Kartoffellaubes als Viehfutter ist zu beachten, daß die Beeren zu vermeiden sind, weil sie soviel Solanin enthalten sollen, daß sie nicht ohne Nachteil für die Gesundheit der Tiere sind, weshalb man dieselben nicht mit verfüttern darf.

Es sind ohne Schaden an Milchkühe pro Kopf täglich 10—15 kg Kartoffelkraut zu verfüttern.

Die Kartoffelausfuhr nach England und dem rheinisch-westfälischen Industriebezirk erfordert die Erzeugung von Kartoffeln mit für den dortigen Markt gewünschten Eigenschaften.

*) Der Landwirt. 1875. Nr. 35.

In England werden blaßrote, flachhäugige und weißfleischige runde Kartoffeln mit einem Durchmesser von 5 cm am höchsten bezahlt, doch sind auch weißschalige mit obigen Eigenschaften verkäuflich.

Obige Ansprüche an die Beschaffenheit haben darin ihren Grund, daß man in den englischen Küchen meist nur mit Maschinen schält, mithin eine Kartoffel mit tiefliegenden Augen zu viel Verlust verursachen würde, und da ferner die Schälmaschinen nur für runde Kartoffeln von bestimmter Größe berechnet sind, so muß diesem Umstande Rechnung getragen werden. Ferner steht die Güte des Geschmackes der einzelnen Kartoffelarten meist mit der Farbe des Fleisches im innigen Zusammenhange und in der Regel wird das weißeste Fleisch zugleich auch das zarteste und wohlschmeckendste sein. Am wenigsten kommt die Farbe der Schale in betracht, da man in England Kartoffeln in der Schale nicht ißt, daher auch weißschalige angenommen werden, wenn die Kartoffeln sonst nur den übrigen Ansprüchen genügen.

Die Preise haben in den letzten Jahren zwischen 5—8 Mk. pro 100 kg beim Einkauf geschwankt.

Zur Bewertung naßfauler Kartoffeln wird auch deren Verarbeitung auf Stärke empfohlen, es haben nämlich J. Reinke und G. Berthold*) gefunden, daß sich in dem Stadium der hochgradigen Naßfäule das ganze innere Gewebe der Kartoffel in einen weißgelben Brei verwandelt, in welchem die Zellhäute aufgelöst sind, während die Stärkekörner noch unverfehrt in der Flüssigkeit schwimmen, später lösen sich dann auch die Stärkekörner. Wenn man nun durch mikroskopische Kontrolle das Stadium abzupassen weiß, wo die Zellhäute in Auflösung begriffen, die Stärkekörner aber noch intakt sind, so vermag man durch schnelles Austrocknen den gesamten Stärkegehalt der Knolle zu retten.

*) Untersuchungen aus dem bot. Laborat. der Universität Göttingen. Heft 1. 1879.

Das Aufschütten der Kartoffeln auf luftig stehende und von der Sonne beschienene Hürden dürften hierfür genügen.

Die aus Kartoffeln hergestellte Stärke wird auch zur Herstellung von Dextrin, Leiofom, Gommeline verwandt, Stoffe, welche man zum Stärken weißer Stoffe und in Buntdruckereien verwendet. Ferner wird aus der Kartoffelstärke auch Sirup und Zucker bereitet, welche in der Brauerei, Likörfabrikation und beim Gallisieren geringerer Weine benutzt werden.

Verlagsbuchhandlung Paul Parey in Berlin SW., Hedemannstr. 10.

Handbuch des Futterbaues.

Von

Dr. Hugo Werner,

Professor an der Kgl. landwirtschaftlichen Hochschule zu Berlin.

Zweite, vollständig neubearbeitete Auflage.

Mit 79 Textabbildungen. Gebunden, Preis 10 M.

Handbuch des Getreidebaues.

Erster Band:

Arten und Varietäten,

bearbeitet

von

Dr. F. Koernicke,

Prof. in Poppelsdorf.

2 starke Bände in Lexikon - Oktav.

Mit 10 Kupferdrucktafeln.

Gebunden, Preis 20 M.

Zweiter Band:

Sorten und Anbau,

bearbeitet

von

Dr. Hugo Werner,

Prof. in Berlin.

Die Rinderzucht.

Körperbau, Schläge, Züchtung, Haltung und Nutzung des Rindes.

Praktisches Handbuch

von

Dr. H. Werner,

Prof. der Landwirtschaft an der Kgl. landw. Hochschule und Dozent für Tierzucht-
lehre an der Kgl. tierärztl. Hochschule zu Berlin.

Mit Textabbildungen und 136 Tafeln mit Rinderporträts.

Ein starker Band in Lexikon-Oktav.

Gebunden, Preis 20 M.

Zu beziehen durch jede Buchhandlung.

Verlagsbuchhandlung Paul Parey in Berlin SW., Hedemannstr. 10.

Die Kalidüngung

in ihrem Werte für die
Erhöhung und Verbilligung
der
landwirtschaftlichen Produktion.

Von **Dr. Max Maercker**,
Geh. Regierungsrat, o. ö. Professor in Halle a. S.
Zweite, neubearbeitete Auflage.
Gebunden, Preis 4 M.

Die landwirtschaftlichen Unkräuter.

Farbige Abbildung, Beschreibung und Vertilgungsmittel derselben.

Herausgegeben von
Dr. A. Thaer,
Professor in Giessen.
Zweite, durchgesehene Auflage.
24 Farbendrucktafeln nebst Text. Gebunden, Preis 4 M.

Tierische Schädlinge und Nützlinge

für
Ackerbau, Viehzucht, Wald- und Gartenbau.
Lebensformen, Vorkommen, Einfluss und die Mafsregeln zu
Vertilgung und Schutz.

Praktisches Handbuch
von
Dr. J. Ritzema Bos,
Dozent an der landwirtschaftlichen Lehranstalt in Wageningen.
Mit 477 eingedruckten Abbildungen.
Preis 18 M. Gebunden 20 M.

Zu beziehen durch jede Buchhandlung.

Druck von Karl Georg Wiegandt, Berlin S.

Illustriertes Landwirtschafts-Lexikon.

Dritte, neubearbeitete Auflage.

Unter Mitwirkung von Geh. Regierungs-Rat Prof. Dr. **Frank**-Berlin, Oberforstrat Dr. **Fürst**-Aschaffenburg, Prof. Dr. **Gisevius**-Königsberg, Geh. Regierungs-Rat Prof. Dr. Frhr. **v. d. Goltz**-Poppelsdorf, Landwirtschafts-Lehrer **Kutscher**-Hohenwestedt, Hofgärtner **Lebl**-Langenburg, Prof. Dr. **Lehmann**-Göttingen, Prof. Dr. **Liutner**-München, Amtsgerichts-Rat **Löwenherz**-Köln, Regierungs-Baumeister **Meyer**-Buxtehude, Dr. **S. von Nathusius**-Breslau, Prof. Dr. **Ramm**-Poppelsdorf, Geh. Medizinal-Rat Professor Dr. **Siedamgrotzky**-Dresden, Professor Dr. **Strecker**-Leipzig, Prof. Dr. **Stutzer**-Breslau, herausgeg. von Geh. Regierungs-Rat Prof. Dr. **Werner**-Berlin.

Mit 1126 Textabbildungen. In Halbjuchten gebunden, Preis 23 M.

Unsere landwirtschaftliche Litteratur weist eine Reihe der besten Werke auf über alle einzelnen Gebiete des Ackerbaus, der Viehzucht, der landwirtschaftlichen Gewerbe etc., und auch an vielbändigen Sammelwerken ist kein Mangel; aber es fehlte lange ein handliches, trotz möglicher Vollständigkeit kurzgefasstes, für das rein praktische Bedürfnis bearbeitetes und mit den nötigen Abbildungen ausgestattetes Landwirtschafts-Lexikon. So mancher praktische Landwirt hat vielfach nicht die Zeit und häufig auch keine so grosse Bibliothek, um durch Nachlesen in Specialwerken Belehrung zu suchen; für ihn handelt es sich meist darum, sofort und ohne vieles Suchen eine Auskunft zu finden. Diesem Bedürfnis des praktischen Landwirts entspricht das Illustrierte Landwirtschafts-Lexikon.

Im letzten Jahrzehnt hat die Landwirtschaft auf allen Gebieten wieder so grosse Fortschritte gemacht, dass eine einfache Durchsicht des Lexikons nicht genügte, sondern es hat eine vollständige Neubearbeitung stattgefunden, und zwar durch eine Reihe erster Fachmänner, deren Namen auf dem Titel verzeichnet sind; alle Mitarbeiter haben darin gewetteifert, die einzelnen Artikel zuverlässig, knapp und verständlich abzufassen.

In dieser Weise enthält das Landwirtschafts-Lexikon Tausende einzelner Artikel und giebt — aufgeschlagen an der betreffenden Stelle des Alphabets — eine augenblickliche, klare und bündige Antwort auf alle Fragen, wie sie sich täglich im landwirtschaftlichen Betriebe aufwerfen.

Wo immer schnellerem Verständnis dadurch zu Hilfe gekommen werden konnte, ist dem Text eine Abbildung beigegeben, auch sind in dieser dritten Auflage ganze Reihen von Abbildungen durch neue, noch bessere ersetzt worden, wie z. B. alle Rassenbilder u. s. w.

Das Werk umfasst 1874 Spalten grössten Lexikonformats, also den Inhalt von mehreren gewöhnlichen Bänden. Der niedrige Preis für ein Werk dieses Inhalts und Umfangs konnte nur gestellt werden im Vertrauen auf einen grossen Absatz auch dieser neuen Auflage, sowie in der Überzeugung, dass das Landwirtschafts-Lexikon immer mehr sich auf jedem Gut als unentbehrliches Hausbuch einbürgern muss.

Zu beziehen durch jede Buchhandlung.

Schlipf's populäres Handbuch der Landwirtschaft.

Gekrönte Preisschrift.

Dreizehnte, vollständig neubearbeitete Auflage.

Mit 17 Farbendrucktafeln
und 415 in den Text gedruckten Abbildungen.

In Ganzleinen gebunden, Preis 7 M.

Wem es um ein Handbuch zu thun ist, welches alle Zweige der Landwirtschaft auf Grund der neuesten Erfahrungen in besonders verständlicher Schreibweise behandelt, dem darf das bewährte Werk von Schlipf unbedingt empfohlen werden.

Eine besondere Bereicherung hat die dreizehnte Auflage dadurch erfahren, dass die wichtigsten Schläge von Rind, Schaf, Schwein und Pferd und die dem Pflanzenbau schädlichsten Insekten auf **17 Tafeln** abgebildet wurden, und zwar

naturgetreu in Farben.

Selbst die besten schwarzen Abbildungen im Text vermögen Farbendrucktafeln nicht zu ersetzen, und der Schlipf wird dadurch noch wieder mehr Freunde gewinnen.

Der Guts-Sekretär.

Praktische, durch Beispiele erläuterte Anleitung zur

Abfassung aller schriftlichen Arbeiten des Landwirts
in Beruf und Verwaltung.

Von **Carl Petri,**

Lehrer an der landwirtschaftlichen Lehranstalt in Hohenwestedt (Holstein).

Mit 591 Mustern und Formularen.

Ein starker Oktavband. — Gebunden, Preis 10 M.

Durch das vorliegende Werk mit seinen beinahe 600 Mustern und Formularen nebst dem systematischen erläuternden Text ist ein Hilfsbuch geschaffen, welches Tausenden Kopfzerbrechen und viel Zeitverlust ersparen wird. Wesentliches wird kaum vergessen sein und selten ein Fall eintreten, in welchem man vergeblich nach Anweisung und Schema für eine zu erledigende schriftliche Arbeit sucht. Der Gutssekretär wird bald auf dem Schreibtisch eines jeden preussischen Landwirts zu finden sein, besonders da der starke Oktavband nur 10 Mark kostet, ein Preis, der sich schon nach einer einzigen durch das Buch ersparten Konsultation bei einem Rechtsanwalt oder dgl. reichlich bezahlt macht.

Zu beziehen durch jede Buchhandlung.

Deutsche
Landwirtschaftliche Presse.

Begründet 1874. Erscheint Mittwochs und Sonnabends.

Wöchentlich eine Handelsbeilage. Monatlich eine Farbendrucktafel.

Durch jedes deutsche Postamt bezogen, Preis vierteljährlich 5 M.

Die »Deutsche Landwirtschaftliche Presse« ist nach Inhalt und Ausstattung eine Fachzeitung grossen Stils und hat eine zweifache Aufgabe: sie dient einerseits der Förderung der **agrарischen Interessen in der Wirtschaftspolitik** und andererseits dem Fortschritte der Wissenschaft und Praxis von Ackerbau, Viehzucht und den landwirtschaftlichen Gewerben. Die »Deutsche Landwirtschaftliche Presse« enthält beste fachmännische Artikel über rationelle Technik und Betriebsweise der Landwirtschaft, welche durch reiche und künstlerische Textabbildungen und Farbendruckbeilagen illustriert sind.

Wegen der grossen Verbreitung bestes Blatt für alle landwirtsch. Anzeigen.

Die Einheitszeile oder deren Raum 35 Pf.

Probenummern mit Handelsbeilage umsonst und postfrei.

**Mentzel und von Lengerke's
Landwirtschaftlicher Hülf- und Schreib-Kalender.**

53. Jahrgang.

Herausgeg. von **Dr. H. Thiel**, Ministerialdirektor im Ministerium für Landwirtschaft etc.

I. Teil (Taschenbuch) gebunden. — II. Teil (Jahrbuch) geheftet.

Ausgabe mit $\frac{1}{2}$ Seite weiss Papier pro Tag. In Leinen geb. 2,50 M., in Leder geb. 3 M.

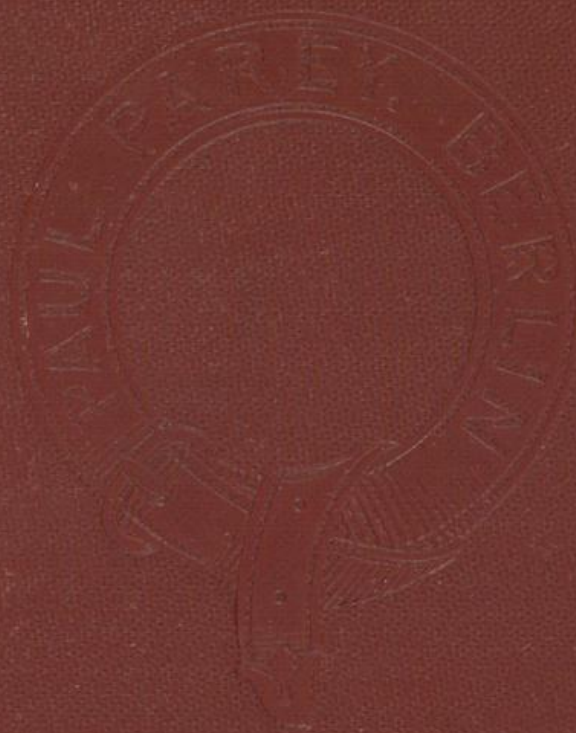
Ausgabe mit $\frac{1}{4}$ Seite weiss Papier pro Tag. In Leinen geb. 3 M., in Leder geb. 4 M.

Der Mentzel und von Lengerke'sche Kalender folgt mit seinem ganzen Inhalt den modernen Bedürfnissen der Landwirtschaft, und nach wie vor wird er sich bewähren als ein **Freund des Landwirts**, wie man ihn oft lobend bezeichnet.

Der I. Teil, das gebundene Taschenbuch, dessen Formulare für wirtschaftliche Eintragungen der verschiedensten Art von über 35 Tausend Landwirten jahraus jahrein benutzt werden, enthält ausserdem Tabellen für Berechnungen, wie sie sich täglich im praktischen Betriebe aufwerfen, Tabellen, welche absolut unentbehrlich sind und es erklärlich machen, dass der »Mentzel« in der Rocktasche jedes Landwirts zu finden ist.

Der II. Teil, das Jahrbuch, enthält alljährlich auf das Peinlichste revidierte Zusammenstellungen über die landw. Behörden, es sind ferner die landw. Berufsgenossenschaften, die landw. Genossenschafts-Vorstände, die Landwirtschaftskammern, die Zuchtgenossenschaften, die landw. Vereine, ebenso wie die landw. Unterrichtsanstalten und Versuchsstationen aufgeführt. Ferner enthält dieser Teil alljährlich einen für praktische Landwirte lehrreichen Artikel.

Zu beziehen durch jede Buchhandlung.



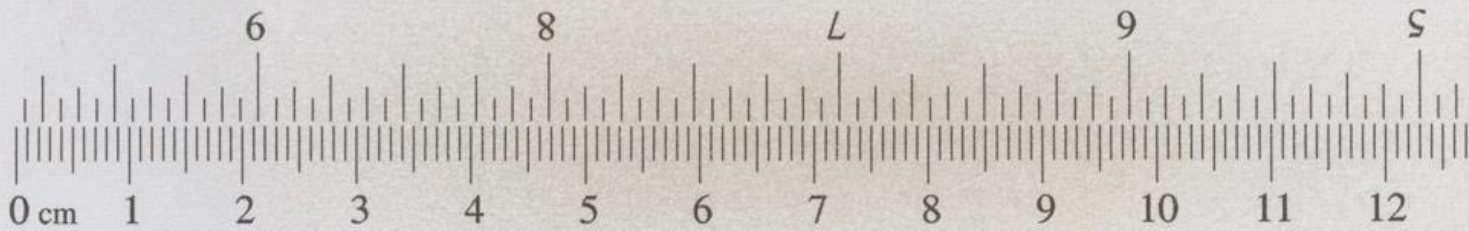
WERNER KARTOFFELBAU







Thaer - Bibliothek



KARTOFFELBAU

Band
28.

VON

2 Bde.
2 1/2 Mk.

Colour & Grey Control Chart

Dan
Pic

Blue
White

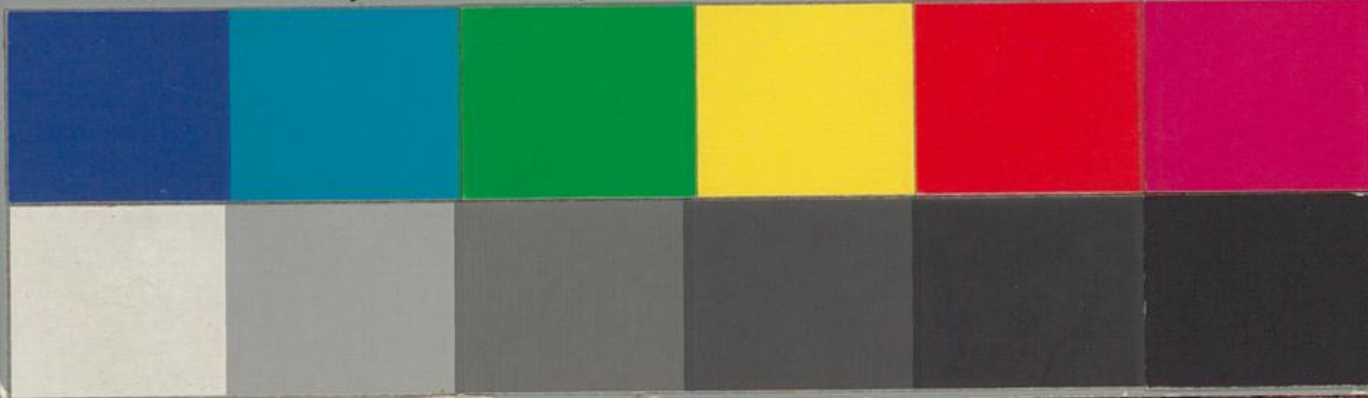
Cyan
Grey 1

Green
Grey 2

Yellow
Grey 3

Red
Grey 4

Magenta
Black



VERLAGSBUCHHANDLUNG PAUL PAREY IN BERLIN.