

2363

T. 16.

1200

2363

1363

Univ.-Bibl.  
Gießen

2967

P. M. 78



# Gegenwärtiger Standpunkt der Theorie über den Ertrag und die Erschöpfung der Ernten im Verhältniß zu der Thätigkeit und dem Reichtum des Bodens \*).

Von Herrn THAER \*\*).

Folgende Erscheinungen beim Landbau sind als unbezweifelte und, bis auf wenige besondre Ausnahmen, allgemein zutreffende Erfahrungen von allen aufmerksamen Ackerbauern einstimmig anerkannt worden.

1.

Der Ertrag oder die Fruchtbarkeit des Bodens vermindert sich mit jeder Kornernte, die davon gewonnen wird, und wird endlich so erschöpft, daß der Acker mit Vortheil nicht mehr bestellt werden kann, bevor man ihm einen Ersatz seiner Fruchtbarkeit gegeben hat.

2.

Diese Abnahme der Fruchtbarkeit und endliche Erschöpfung erfolgt auf verschiedenen Bodenarten in mehr oder minder merklichen Abstufungen und in kürzerer oder längerer Zeit.

\*) Es war eine Vorlesung über diesen Gegenstand im Jahre 1812 von der Akademie zum Abdruck bestimmt. Da aber der Verfasser ihm seitdem eine etwas veränderte Ansicht abgewonnen hatte, so wünschte er, um Mißverständnisse und Widersprüche mit seinen späteren Schriften zu vermeiden, diese Vorlesung umzuarbeiten; was die Akademie ihm zu gestatten kein Bedenken trug.

\*\*) Vorgelesen den 3. Februar 1814.

4844

In der Regel erfolgt sie auf sandigem und sehr kalkhaltigem Boden merklicher und schneller, auf thonigtem und moderigem Boden langsamer.

## 3.

Sie erfolgt stärker und schneller nach einer Frucht als nach der andern. Unter den eigentlichen Cerealien zieht der Weizen mehr Fruchtbarkeit aus als der Roggen, dieser mehr als die Sommergerste, und diese mehr als der Hafer; weshalb auch die Früchte in dieser Ordnung auf dem Acker gäbaut zu werden pflegen.

## 4.

Die Abnahme und Erschöpfung der Fruchtbarkeit erfolgt beim Anbau der Cerealien nach stärkeren, durch günstige Witterung bewirkten Ernten merklicher als nach schwächern, durch ungünstige Witterung zurückgehaltenen; jedoch mit der Ausnahme, wenn durch vieles statt der Frucht aufkommendes und in Saamen gehendes Unkraut der Acker auch erschöpft und noch stärker verunreinigt wird. — Dieser Erfahrungssatz ist vielleicht nicht von jedem Ackerbauer so anerkannt, weil er, außer der gedachten, durch manche Nebeneinwirkungen verdunkelt wird. Er scheint sich mir aber aus der Masse von Beobachtungen einer langen Reihe von Ernten klar zu ergeben, und er läßt sich gewissermaßen schon aus der Gleichheit des Erntetrages und der Produktion ganzer Länder in einem gewissen Zeitraum (wenn sich anders die Kulturart gleich geblieben ist) abnehmen; eine Gleichheit, die besonders Unger in seinem Werke, „die Ordnung der Fruchtpreise 1750,“ nach hundertjährigen Erfahrungen vortrefflich dargestellt hat.

## 5.

Die ausgesogene Fruchtbarkeit wird dem Acker auf mehrere Weise ersetzt. A) Durch Dünger, und zwar

- a) vegetabilisch-animalischen: aber auch nicht auf allen Bodenarten in gleichem Verhältnisse. Der sandige und kalkige Boden kann, wenn er so erschöpft ist, daß er mit Vortheil nicht mehr bestellt werden kann, durch eine geringere Quantität von diesem Dünger in seine vorige Fruchtbarkeit wieder versetzt werden; der thonigte und modrige erfordert einen weit stärkern, und wenn er einmal — was freilich nicht leicht geschieht — ganz erschöpft ist, eine sehr starke und wiederholte Düngung;

b) mit mineralischem und kalischem Dünger, ätzendem Kalk, Kreide, Asche, Mergel, Salzen. Dieser stellt die mehrentheils erschöpfte Fruchtbarkeit oft auf eine höchst thätige Weise wieder her; mehr in der Regel auf thonigem und modrigem Boden, als auf sandigem; jedoch nur unter der Bedingung, daß er nicht mehreremale wiederholt werde, bevor eine animalisch-vegetabilische Düngung gegeben worden, indem er sonst seine Wirksamkeit verliert, und den Boden in einem höchst erschöpften, kaum durch mehrmalige Mistdüngungen wieder empor zu bringenden Zustande hinterläßt.

6.

B) Durch sogenannte Ruhe, eigentliche Berasung des Bodens, welche gewöhnlich durch weidendes Vieh benutzt wird. Man nennt es das Eindreischen oder Dreisch. Der Ersatz der Fruchtbarkeit durch diese steht im Verhältniß mit der Stärke und Dichtigkeit der Grasnarbe, die sich darauf erzeugt, und der Nahrung, welche diese dem Weidevieh giebt. Und da diese auf ganz erschöpftem Boden schwach zu seyn pflegt, so ist auf solchem auch die Wirkung schwächer. Natürlich richtet sie sich auch nach der Länge der Zeit, worin der Boden so liegt.

7.

c) Durch den Anbau solcher Gewächse, welche nicht viele Nahrung aus dem Boden zu ziehen scheinen, ihm aber durch den Abfall ihrer Blätter, durch ihre Stoppeln und Wurzeln mehr hinterlassen, als sie auszogen, oder die vielleicht in ihrem saftreichsten Zustande untergepflügt wurden.

8.

D) Durch eine wiederholte und wirksame Bearbeitung des Bodens mit Pflug und Egge, besonders in den Sommermonaten: die eigentliche Brache. Sie thut die größte Wirkung auf thonigem Boden, verliert selbige jedoch auch auf diesem, wenn sie mehreremale, ohne ein andres Ersatzmittel der Fruchtbarkeit zu geben, wiederholt wird. Auf sandigem Boden thut sie geringere Wirkung, ja es ist ihm — wovon sich jetzt aufmerksame Beobachter überzeugt haben — schädlich, wenn seine Bearbeitung öfter, als es zur Vertilgung des aufkeimenden Unkrauts nöthig ist, wiederholt wird.

9.

So wie diese Erfahrungssätze von allen aufmerksamen Beobachtern einstimmig anerkannt waren, so beachtete sie auch jeder verständige Landwirth, richtete sich in der Wahl und Folge der Früchte nach der Fruchtbarkeit, die er noch im Boden nach der ihm gegebenen Düngung und den schon herausgezogenen Ernten vermuthete, berechnete sich danach den Ertrag, den er in einem Mitteljahre von jeder Frucht erwarten konnte; zugleich aber auch den Düngerbedarf, der zur Erhaltung der Fruchtbarkeit des Bodens, im Verhältniß der mehr oder minder erschöpfenden Ernten, erforderlich ist.

10.

Da hierüber aber manche Mißverständnisse und Irrungen, mithin für die Praxis sehr bedeutende Fehler entstanden, insbesondere wenn von der landüblichen Wirthschaftsart, bei welcher eine einfache Analogie die Verhältnisse angeben konnte, abgewichen werden sollte — da das Verhältniß der Verbesserungsmittel und ihrer Herbeischaffung zu den beabsichtigten Ernten die Grundregel angab, nach welcher bei dem größeren und höheren Betriebe des Ackerbaues das Feldsystem oder die Folge der Früchte, das Verhältniß des Viehstandes oder des Futterbaues zum Fruchtbau, mit Hinsicht auf die Beschaffenheit des Bodens und der Art der Grundstücke, eingerichtet werden müsse, damit der Acker nicht stärker, als es ihm ersetzt werden kann, ausgesogen würde, und in eine kaum wieder zu hebende Erschöpfung verfiere — so fühlte man längst das Bedürfniß, hierüber allgemein gültige Grundsätze, aus der Masse der Erfahrungen abgezogen, zu erhalten, die man als Richtschnur des Verfahrens annehmen und mit Sicherheit befolgen könne.

11.

Ich habe deshalb im ersten und zweiten Bande meiner Grundsätze der rationellen Landwirthschaft, und früher schon in meinen Vorlesungen, den Versuch gemacht, die Ertragsfähigkeit des Bodens und die davon zu erwartenden Ernten, die Ausziehung, welche diese bewirkten, dann das Verhältniß, in welchem ein gewisses Quantum von Dünger, oder die Ruhe, der Anbau von verbessernden Saaten, und endlich die vollständige Brachbearbeitung die Fruchtbarkeit — oder, wie ich es nannte, die Kraft des Bodens — wieder herstellten, in Proportionalzahlen zu bestimmen, und so ei-

nen idealischen Maassstab zu bilden, der freilich erst durch das Anhalten an fernere Erfahrungen grössere Genauigkeit erlangen, und vorzüglich zur Fixirung der Begriffe und der Aufmerksamkeit auf diesen wichtigen Gegenstand dienen sollte.

Ich habe diese ungemein Aufmerksamkeit erregende Idee weiter verfolgt und entwickelt, besonders in der Geschichte meiner Wirthschaft zu Mögeln, indem ich die aus derselben sich ergebenden Resultate an jenen Maassstab hielt.

12.

In der bestimmteren Angabe der Grade, worin die Fruchtbarkeit steigt und fällt, hatte ich mich aber nur auf eine Bodenart beschränkt, nämlich auf diejenige, die zwischen 30 bis 40 Procent abschwemmbar Theile hat und übrigens aus Sand besteht, und die man sandigen Leimboden oder leichteren Gerstboden zu nennen pflegt, weil wir von diesem die meisten und zuverlässigsten Erfahrungen hatten. Ich habe nur angedeutet, welche Abänderungen auf andre Bodenarten wahrscheinlich eintreten würden.

13.

Einer meiner vormaligen Schüler, der Hr. Carl v. Wulffen, ein eben so gründlicher Mathematiker als eifriger Landwirth, hat diese Idee mit regem Geiste ergriffen, und einen „Versuch einer Theorie über das Verhältniß der Ernten zu dem Vermögen und der Kraft des Bodens, über seine Bereicherung und Erschöpfung, Berlin 1815,“ herausgegeben, die er während des letzten Feldzuges in mühsigen Augenblicken ausarbeitete. Er findet meine Berechnungsweise in ihrer Form nicht flexibel genug, um ihr eine ausgedehnte Anwendung zu geben. Die seinige gestattet diese allerdings weit mehr; ich gebe ihrer Form meinen völligen Beifall, und werde sie, jedoch mit einigen Abänderungen in ihrer Anwendung, annehmen.

14.

Er stellt seine theoretische Ansicht der Fruchtbarkeit des Bodens, ihrer Verminderung und Vermehrung in §. 1—5. dar; mehrentheils übereinstimmend mit der meinigen. Ich werde aber meine Ansicht hier, in so fern sie auf den Gegenstand Bezug hat, in kurzen Sätzen vorlegen; in so fern dies zum Verständniß der Formel in ihrer Anwendung nothwendig ist.

15.

Der wesentlichste Nahrungsstoff, welchen die Pflanzen aus dem Boden ziehen, giebt ihnen der darin enthaltene vegetabilisch-animalische Moder (*humus*). Selbst die Erden, welche die Pflanzen als integrirende Theile in geringem Verhältnisse zu ihrer Masse enthalten, giebt ihnen der Humus in fein aufgelöseter Gestalt, in so fern sie nicht — wie es Saussure's und unsers Schrader's Versuche wahrscheinlich machen — durch den lebenden Organismus der Pflanzen aus entfernteren elementarischen Stoffen gebildet werden.

16.

Der Humus erleidet im Boden eine successive und mannigfaltige Veränderung, geht aus einer feinfasrigen Gestalt, wo wir ihn doch schon Humus nennen, in die eines feinen Pulvers über, löset sich in Extractivstoff und Kohlensäure auf; oder er verkohlt sich, oder geht in einen sauren Zustand über; in welchen letztern Fällen er schwer zersetzbar oder doch zur Nahrung der meisten Pflanzen untauglich zu werden scheint.

Wahrscheinlich ist es, daß er nur in der Gestalt des Extractivstoffs und der Kohlensäure in die Pflanzen übergehen und zu ihrer Nahrung dienen mag.

17.

In beide Materien zersetzt sich der Humus nur durch den Zutritt der atmosphärischen Luft oder des Sauerstoffs, wie besonders Saussure dargethan hat.

18.

Je stärker die Berührung jener, besonders bei höherer Temperatur und dem Zutritte des Lichts ist, desto schneller und stärker ist die Erzeugung jener Materie.

Diese Berührung und Einwirkung ist aber stärker im lockern sandigen Boden, als im gebundenen thonigten; stärker im trocknen als im nassem; stärker in dem den Sonnenstrahlen stark ausgesetzten, als im beschatteten. Deshalb erfolgt der Uebergang des Humus in eigentlichen Nahrungsstoff, welcher die zeitige Fruchtbarkeit des Bodens ausmacht, schneller in jenen als in diesen Bodenarten.

19. Den

Den Einfluss, welchen der Boden auf diese Zersetzbarkeit des Humus im Nahrungsstoff hat, nenne ich seine Thätigkeit (v. Wulfen nennt es seine Kraft, aber das kann leicht Missverständniß veranlassen), die nach Graden angedeutet wird. Das Maafs desjenigen Humus, welcher zu diesem Uebergange bereit ist, oder den zersetzbaren, nennen wir den Reichthum des Bodens.

Den wirklich erzeugten Nahrungsstoff, das Produkt der Thätigkeit mit dem Reichthum, macht die zeitige Fruchtbarkeit oder Ertragsfähigkeit des Bodens aus.

Denjenigen Humus, der noch nicht in den Zustand der Zersetzbarkeit übergegangen ist, nenne ich den Vorrathsfonds des Bodens.

Der Reichthum des Bodens steht in der Regel im umgekehrten Verhältnisse mit der Thätigkeit des Bodens. Denn diese gestattet, wenn sie groß ist, keine Ansammlung desselben. Daher finden wir selten sandigen oder kreidigen Ackerboden, der ohne neuerlich gegebene Düngung über 1 pr. C. Humus hätte, und eben so selten thonigten, der so erschöpft ist, daß er nicht 2 pr. C. enthielte.

Die Thätigkeit des Bodens wird erhöht durch eine wirksame und wiederholte Bearbeitung desselben, besonders bei hoher Temperatur, indem durch die Lockerung, Pulverung und Umwendung der Ackerkrume die vom Thon umhüllten auflöslichen Partikeln mit der atmosphärischen Luft und dem Lichte in Berührung gebracht und zu effektivem Nahrungsstoff bereitet werden. Minder wirksam ist diese fleissige und tiefere Bearbeitung auf lockern und losen Boden, den die Luft ohnehin durchdringt, und hier fast

nur zur Zerstörung der Unkrautskeime, Unterbringung und Mengung des Düngers nöthig. Ja sie kann für die Fruchtbarkeit nachtheilig werden; indem sich aus dem Humus zu viele Kohlensäure erzeugt und verflüchtigt. Der empirische Landbauer sagt, dieser Boden werde dadurch erkältet und todtgepflügt.

24.

Der Reichthum des Bodens wird nur vermehrt durch das was ihm neuen auflöslichen oder bald in diesen Zustand übergehenden Moder zuführt; also durch die Aufbringung thierischer und vegetabilischer Abgänge und Rückstände, oder durch die Unterbringung der auf ihn selbst erzeugten.

25.

Die kalkigen, alkalischen und salzigen Düngungsmittel scheinen größtentheils dadurch zu wirken, daß sie den noch unzersetzlichen Humus (meinen Vorrathsfonds) schneller in zersetzlichen umwandeln und zum wahren mobilen Reichthum machen. (Doch will ich dem Kalke und den Alkalien nicht alle andre Wirkung vermöge ihrer Verwandtschaft mit der Kohlensäure absprechen.)

26.

Der thierisch-vegetabilische Dünger, der im Gährungszustande sich befindende gewöhnliche Stallmist, hat aber auch einen Einfluß auf die Vermehrung der Thätigkeit des trägeren Bodens; indem er ihn sowohl durch seine faserige Substanz als durch die bei seiner fortgesetzten Gährung und Zersetzung entwickelten Gase lockert, und in dem schwarzen humösen Boden eine neue Wechselwirkung mit unthätig gewordenen Partikeln erregt, durch sein Ammonium die entstandene Säure neutralisirt. Auf Boden von höherer Thätigkeit kann man ihm diese Wirkung aber nicht anrechnen.

27.

Alle Gewächse ziehen wohl einen Theil ihrer Nahrung mittelst der Wurzeln aus dem Boden, einen andern Theil durch ihr Blattorgan aus der Atmosphäre. Das Verhältniß des einen zum andern ist bei verschiedenen

Pflanzengattungen sehr verschieden, und läßt sich aus der Stärke und sichtbaren Thätigkeit ihres Blattes abnehmen. Die Cerealien haben letzteres insbesondere im Verhältniß ihrer starken Körnererzeugung nicht, und ihr Blatt schrumpft zusammen, gerade wenn diese vor sich gehet. Sie nehmen daher wohl den größten Theil ihrer Nahrung aus dem Boden. Es ist mithin nicht nur a priori wahrscheinlich, sondern auch durch die allgemeine Erfahrung beim Landbau historisch erwiesen, daß sie den Nahrungsstoff des Bodens im Verhältniß ihres Ertrages an nahrhaften Theilen erschöpfen. Die Summen der Beobachtungen und Versuche, welche wir von der Erschöpfung des Ackers durch die davon gezogenen Ernten haben, und welche wir nach dem ermessen, was die folgenden Ernten weniger geben als die vorhergehenden gaben, zeigen eine unverkennbare Uebereinstimmung in der Aussaugung jeder Getreideart mit den nahrhaften Theilen, die eine Ernte von selbigen enthält.

28.

Nach dem Durchschnitt der Analysen dieser Getreidearten, besonders der Einhofischen (bekanntlich tritt hier einige Verschiedenheit nach der größern oder geringern Ausbildung des Korns ein), sind an nahrhaften Theilen — Stärkemehl, Kleber oder Eiweisstoff und süßlichschleimige Materie — dem Gewicht nach enthalten:

|                   |      |
|-------------------|------|
| im Weizen von 100 | 77,5 |
| Roggen            | 70   |
| kleine Gerste     | 60   |
| große Gerste      | 62   |
| Hafer             | 58   |

Dies beträgt also in 1 Berliner Scheffel:

|               |              |         |
|---------------|--------------|---------|
| Weizen        | von 94 Pfund | = 72,75 |
| Roggen        | 80           | = 56    |
| kleine Gerste | 64           | = 38,4  |
| große Gerste  | 68           | = 42,8  |
| Hafer         | 48           | = 27,8  |

B 2

In diesem Verhältniß scheint auch eine Ernte der genannten Getreidearten den Reichthum des Bodens nach der gewonnenen Scheffelzahl auszuzeichnen.

Und in demselben Verhältnisse giebt ein Acker, der sich in gleichem Fruchtbarkeitsgrade befindet, in einem Mitteljahre seinen Ertrag in den verschiedenen Früchten, vorausgesetzt, daß der Boden allen gleich angemessen sei. Ist das nicht, so giebt er in der ihm angemessenen Frucht mehr als in der die ihm nicht zusagt; wird dann aber auch von jener mehr erschöpft werden, als von dieser.

Ich nehme also nach obigem Verhältnisse an, der Bedarf des Reichthums oder Nahrungsstoffs sei für jeden von einem Morgen über die Einsaat gewonnenen Scheffel

|               |   |     |
|---------------|---|-----|
| Roggen        | = | 1   |
| Weizen        | = | 1,3 |
| kleine Gerste | = | 0,6 |
| große Gerste  | = | 0,7 |
| Hafer         | = | 0,5 |

jedoch bei letzterem auch nach Verschiedenheit seiner Schwere. Die bereite Nahrung oder den Fruchtbarkeitsgrad aber, der zur Erzeugung jedes Scheffels über die Einsaat auf einem Morgen erforderlich ist, bestimme ich danach mit der Proportionalzahl

|                |   |    |
|----------------|---|----|
| für den Roggen | = | 60 |
| Weizen         | = | 78 |
| kleine Gerste  | = | 36 |
| große Gerste   | = | 42 |
| Hafer          | = | 30 |

Ich sage über die Einsaat, weil ich glaube annehmen zu müssen, daß in der Einsaat so viel Nahrungsstoff enthalten sei, um sich selbst zu repro-

duciren, und dafs eine überflüssige Einsaat, bei der die Pflanzen nur zum Theil aufkommen können, als Düngung in dem Verhältnisse wirke. Man kennt die starke Düngungskraft der Malzkeime.

Diese Fruchtbarkeit ist nun, wie oben gesagt, das Produkt der Thätigkeit mit dem Reichthum. Wie bestimmen wir den Antheil eines jeden dieser Faktoren nach den obigen Annahmen?

31.

Es geschieht durch das Quantum, was ein Acker bei gleichartiger Behandlung, aber ohne Ersatz durch Dünger zu erhalten, in der zweiten Ernte erfahrungsmäfsig weniger zu geben pflegt, als in der ersten Ernte. Die Thätigkeit bleibt sich unter Voraussetzung der gleichen Behandlung bei der zweiten Ernte gleich; der Reichthum aber hat sich durch die abgewonnene Ernte im Verhältnifs ihres Ertrages vermindert. Hr. v. Wulffen hat für diese Berechnung §. 6. seiner Schrift eine etwas complicirte Formel aufgestellt. Einfacher geht dasselbe Resultat hervor, wenn man sagt: dafs wir den Reichthum des Bodens bei der ersten Ernte finden, wenn wir in das Quadrat des Produktes derselben mit dem Minus der zweiten Ernte dividiren; und haben wir jenen gefunden, so ergibt sich der Thätigkeitsgrad, wenn wir in den Fruchtbarkeitsgrad, den der Boden zur Hervorbringung der ersten Ernte haben mufste, dividiren.

32.

Je gröfser nämlich der Abschlag der zweiten Ernte im Verhältnifs zur ersten ist, desto gröfser mufs die Thätigkeit seyn, womit der Boden den Nahrungsstoff bereitet, oder den Reichthum in wirkliche Fruchtbarkeit umwandelt, zugleich aber auch die Erschöpfung desselben für die folgenden Ernten.

Wenn aber eine fast gleiche Ernte erfolgt, so mufs der Reichthum um so gröfser seyn, und er wird im Verhältnifs seiner Masse weniger erschöpft werden.

Hier tritt nun die Frage ein: ob nicht eine verschiedene Thätigkeit oder Anziehungskraft der verschiedenen Pflanzen anzunehmen sei, wie ich dies nach meinem vormaligen System gethan habe? Hr. v. Wulfen scheint der Verschiedenheit der Pflanzen keine Einwirkung auf den Uebergang des Reichthums zuzugestehen, sondern anzunehmen, daß aus gleicher Thätigkeit und gleichem Reichthum gleicher Nahrungsstoff bereitet werde, daß jede Saat das Bereitete aufnehme und einen Ertrag an Scheffeln gebe, nach Verhältniß dessen, was daraus gebildet werden kann. Wenn z. B. die Fruchtbarkeit als Produkt der Thätigkeit mit dem Reichthum = 360 ist, so werden daraus 6 Scheffel Roggen erzeugt; wäre aber statt dessen Weizen gesäet, so würde nach dem eben angegebenen Verhältniß nur 4, 615 Scheffel Weizen erfolgen. Dies stimmt nicht mit der Erfahrung, wenigstens nicht auf manchen Bodenarten, wo man annimmt, daß Weizen und Roggen gleichen Ertrag an Scheffeln geben. Jedoch kann man die Erfahrungen in Pausch und Bogen nicht anerkennen; denn wo beidas, Roggen und Weizen, gebauet wird, säet man letztern in der Regel auf kräftigeres Land, giebt ihm auch eine sorgfältigere Vorbereitung und den besten Dünger. Dann setzt auch v. Wulfen voraus, daß jede Frucht nur auf dem ihr angemessenen Boden komme. Und endlich macht es in Ansehung der Haupttendenz dieser Berechnung keinen großen Unterschied, weswegen wir die Frage vorerst nur dahin gestellt seyn lassen wollen.

Ich wiederhole, daß die Bestellung und die Behandlung der zweiten Frucht, der der erstern völlig gleich seyn müsse, und daß nichts vorgenommen worden, was eine Abänderung des Reichthums und der Thätigkeit hätte bewirken können. Da dies nun selten in der Praxis der Fall ist, so giebt uns die Erfahrung wenige Data, nach welchen wir so geradezu auf arithmetischem Wege den Reichthum und die Thätigkeit der Bodenarten bestimmen konnten. Versuche aber würden eine lange Reihe von Jahren — da, wie sich von selbst versteht, einzelne Jahre nichts entscheiden können — mit großen Aufopferungen fortgesetzt werden müssen, bevor sie ein Resultat gäben. Wir können uns nur durch Induction aus der Masse der

hierauf Bezug habenden Erfahrungen dem richtigen Verhältnisse jener beiden Faktoren der Fruchtbarkeit nähern. Weil es indessen Bodenarten giebt, welche nach einer gleichartigen Brachbehandlung nur eine sehr geringe Differenz der nachfolgenden gegen die vorhergehende Ernte haben würden, etwa nur  $\frac{1}{20}$ , andre aber, wo das Minus der zweiten Ernte  $\frac{1}{2}$  der ersten beträgt, so kann der Thätigkeitsgrad (oder wie man es im letztern Falle lieber nennen möchte, die Erschöpfbarkeit des Bodens) zu 2 bis 30 angenommen werden; jedoch werden diese Extreme selten vorkommen. Erstere sind entweder die thonigt humösen Bodenarten, die bei hohem Ertrage unerschöpflich scheinen, und es wirklich auch sind, wenn ihnen die hohe Stoppel des gesichelten Getreides gelassen wird, und bei denen oft der Raum das Produkt ihrer Fruchtbarkeit beschränkt; oder die sogenannten kalten schluffigen, gewöhnlich versäuerten Bodenarten, die nur geringen Ertrag geben, an denen man aber bei wiederholter Bearbeitung wenig Abgang bemerkt. Die andern sind solche Bodenarten, die ohne alljährige Düngung ihre Bestellungskosten nicht bezahlen, mithin nur da bestellt werden können, wo jene leicht und wohlfeil zu bekommen ist. Letzteres trifft bei den sehr sandigen und kreidigen Boden zu, welche jedoch, um ihre Thätigkeit im Durchschnitt der Jahre äußern zu können, eine Feuchtigkeit erhaltende Lage oder Klima haben müssen \*).

35.

Die gewöhnlichern Ackerbodenarten, auf welche hier nur Rücksicht genommen werden kann, und von welchen sich auch nur solche Data werden auffinden lassen, auf die man eine Berechnung gründen mag, werden nach obiger Regel zwischen 5 und 20 Grad Thätigkeit stehen. Wir werden annehmen müssen:

|                                |                 |
|--------------------------------|-----------------|
| Für den eigentlichen Thonboden | 5. 6. 7.        |
| Für den Lehmboden              | 8. 9. 10.       |
| Für mergeligen Lehmboden       | 10. 11. 12. 13. |
| Für sandigen Lehmboden         | 11. 12. 13. 14. |

\*) So hat man in dem feuchten Klima der Niederlande Sandboden, der Jahr aus Jahr ein — 12 Scheffel Roggen trägt, aber alljährig Kloakdünger erhält.

|                        |                     |
|------------------------|---------------------|
| Für lehmigen Sandboden | 14. 15. 16. 17. 18. |
| Für Sandboden          | 19. 20.             |
| Für Kreideboden        | — —                 |

## 36.

Jede Bearbeitung des Bodens vermehrt ohne Zweifel seine Thätigkeit in dem Verhältniß, wie sie durchdringender ist. §. 8. 23. Die Wirkung derjenigen, welche in der Regel zu jeder Saat gegeben wird, nehmen wir als einbegriffen in die natürliche Thätigkeit an. Derjenigen jedoch, welche man besonders der spät gesäeten kleinen Gerste noch in der wärmern Frühjahrszeit zu geben pflegt, wäre ich geneigt, die Wirkung von  $\frac{1}{3}$  Brache beizumessen.

Der vollständigen einen ganzen Sommer durch fortgesetzten Brachbearbeitung mißt v. Wulfen eine Thätigkeitsvermehrung von 1 Grad bei, die jedoch nur auf die erste Saat beschränkt ist, wodurch die größere Wirkung, welche sie auf Boden von mindererer natürlicher Thätigkeit und die geringere auf Boden von hoher Thätigkeit hat, sehr gut ausgedrückt wird. Er schreibt ihr auch noch eine, obwohl sehr geringe Vermehrung des Reichthums zu, die bei der vollständigen Brache wohl nur durch die Zerstörung des aufkeimenden Unkrauts bewirkt werden kann. Es scheint mir dies aber zu unbedeutend, um in Anschlag gebracht zu werden.

Die unvollkommene Hegebrache aber, welche man bis nach der Mitte des Sommers zur Viehweide benutzt, werden wir die Wirkung einer halben Dreischweide in Vermehrung des Reichthums zuschreiben können; dagegen aber nur einen halben Grad in Vermehrung der Thätigkeit. Sie hat wirklich Vorzüge auf dem sehr thätigen Boden, wenn nicht die Vertilgung des Unkrauts eine vollständige Brache erheischt.

## 37.

Der Ersatz und die Vermehrung des Reichthums wird durch den eigentlichen Dünger hauptsächlich bewirkt. Vom Stallmiste haben wir nur zureichende Erfahrungen. Ein mäßiges vierspänniges Fuder pflegt 2000 Pfd. zu

zu wiegen. (Ich behalte hier das Gewicht bei, was v. Wulffen annimmt, ohnerachtet ich sonst wohl das Normalfuder etwas stärker angenommen habe). Wir setzen voraus, daß er aus demjenigen Verhältnisse von animalischen und vegetabilischen Theilen bestehe, welche der Landwirth zu gutem, kräftigem, oder, wie er zu sagen pflegt, fettem Mist fordert. Ein solches nehmen wir als Normalfuder an. Nach den wahrscheinlichsten Resultaten der Erfahrung giebt ein solches den Stoff, woraus  $2\frac{1}{2}$  Scheffel Roggen producirt werden, vermehrt mithin den Reichthum des Bodens um  $2\frac{1}{2}$  Grad. v. Wulffen nimmt 2,8 Grad an, dies scheint mir jedoch für das oben angenommene Normalfuder zu viel.

58.

Den Einfluß, welchen der Stallmist auf die Thätigkeit des trägeren Bodens nach §. 26. hat, ist jedem Ackerbauer bekannt. Man sagt: er erwärmt den kalten Boden, was auch wohl physisch nicht unwahr ist, obwohl hier mehr als bloße Erhöhung der Temperatur darunter verstanden wird; den wärmeren Boden aber erhitzt er, um den Ausdruck beizubehalten, und wirkt dadurch zuweilen nachtheilig. Ich nehme vorerst an, daß eine Düngung von 6 Fudern die natürliche Thätigkeit auf Thon- und Lehm-boden, wo sie nicht über 9 Grad beträgt, um 1 Grad für die erste und um  $\frac{1}{2}$  Grad für die zweite Ernte vermehre; bei größerer Thätigkeit aber wenigstens keine wohlthätige Vermehrung hervorbringe. Es würde sonst bei dem trägern Boden die Wirkung der Düngung in den ersten Jahren weit unter dem, was die Erfahrung zeigt, zu stehen kommen. Genauere Verhältnisse werden sich vielleicht angeben lassen, wenn wir die Sätze erst mehr an die Erfahrung gehalten haben: was denn, ich wiederhole es, überhaupt nur der Zweck bei der Darstellung dieses idealischen Maafsstabes der Fruchtbarkeit seyn kann; ein Zweck aber, der schon durch meine ersten Ideen hierüber bei manchem denkenden Landbauer mit beträchtlichem Nutzen für die Praxis erreicht worden.

59.

Vielleicht wird man sich dann auch bewogen finden, die Wirkung der verschiedenen Gattungen des Stallmistes zu unterscheiden. Der Rindviehmist wirkt ohne Zweifel mehr auf den Reichthum wie der Pferde- und

Schaafmist; dieser aber mehr auf die Thätigkeit wie jener. Rindvieh- und Pferdemist werden mehrentheils gemengt auf den Wirthschaftshöfen, Schaafmist bleibt häufiger allein. Aber jeder Landwirth weiß, daß er diesen auf trägeren, jenen auf thätigeren Boden vortheilhafter verwende.

40.

v. Wulfen hat auch die Wirkung des Hürdenschlags mit Schaaften im Verhältniß zur Stallmistdüngung zu bestimmen gesucht. Seine Wirkung ist bekanntlich sehr intensiv, aber wenig ausdauernd. Die meisten behaupten, er äußere seine ganze Wirkung im ersten Jahre zu  $\frac{3}{4}$ , und es bleibe höchstens  $\frac{1}{4}$  für das zweite zurück. Ich wage aber noch keine Meinung darüber, wie er sich auf verschiedenen Bodenarten verhalte, weil es mir bisher an eigener Erfahrung fehlt und die meisten Landwirthe eine Parteilichkeit für oder gegen diese Düngungsart zu haben scheinen. Gewiß ist es, daß man, um seine Wirkung erfahrungsmäßig zu berechnen, ihm eine beträchtliche Thätigkeitsvermehrung zuschreiben müsse.

41.

Die Begrasung, oder das sogenannte Eindreischen des Ackers mit dem dadurch erzeugten Weidedünger vermehrt den Reichthum des Bodens (§. 6.). Bei der Koppelwirthschaft hat man einem Dreisch- oder Weidejahre schon lange die Wirkung eines Fuders Stallmist pro Morgen zugeschrieben, wobei zu bemerken, daß das Vieh daselbst Tag und Nacht auf der Weide bleibt, mithin keinen Dünger abschleppt. Es hat aber keinen Zweifel, daß diese Wirkung sich richte nach der stärkern oder schwächern Begrasung und der Nahrung, die das Weidevieh davon hat. Diese aber steht im Verhältnisse mit der Fruchtbarkeit, die der Acker noch hatte, wie er zu Grase niedergelegt ward. In einer schonenden Koppelwirthschaft wird der Acker niedergelegt, wenn er noch  $2\frac{1}{2}$  Scheffel Reinertrag geben könnte, also nach unserer Scala in einer Fruchtbarkeit von 150 Grad. In dem Falle glaube ich, daß man obigen Satz annehmen könne, und daß mithin ein Dreischjahr den Reichthum um  $2\frac{1}{2}$  Grad vermehre. Wenn er aber bis zu 100 Grad erschöpft ist, so wird die Wirkung eines Dreischjahres nur  $= 2$  Grad und so immer nach Verhältniß seyn. v. Wulfen nimmt sie im Verhältnisse viel geringer an, nämlich bei 100 Grad Fruchtbarkeit zu 0,6; wo ich sie, den

meisten Erfahrungen zufolge, noch zu 1,666 ( $1\frac{2}{3}$ ) annehme; jedoch nur drei Jahre hindurch, weil bei längerem Liegen der Graswuchs nachläßt.

42.  $11 \cdot 11 = 121$

Um ein Beispiel dieser Berechnungsart zu geben, nehmen wir einen sandigen Lehm-, sogenannten Gerstboden an, der, nachdem er der ersten Ernte = 6 Scheffel Roggen gegeben hatte, in der zweiten bei gleicher Behandlung = 4,8, mithin 1,2 Scheffel weniger geben würde. In das Quadrat der ersten Ernte = 36 mit dem Minus der zweiten Ernte dividirt, giebt den Grad des Reichthums = 30 an, und da die Fruchtbarkeit = 360 seyn muß (§. 30.), so ergiebt sich der Thätigkeitsgrad = 12. Da wir aber bei beiden Ernten eine gleiche Behandlung, mithin eine Brache annehmen müssen, welche die Thätigkeit = 1 Grad vermehrte, so ist die natürliche Thätigkeit = 11.

Er sei erschöpft bis dahin, daß er noch =  $2\frac{1}{2}$  Scheffel Roggen nach einer Brache geben könne, also bis 150 Grad Fruchtbarkeit und 12,5 Grad Reichthum.

|                           |    |
|---------------------------|----|
| Wir nennen Thätigkeit     | T. |
| Reichthum                 | R. |
| Fruchtbarkeit             | F. |
| Ertrag                    | E. |
| Ausgezogener Nahrungstoff | N. |

Rotation der reinen Dreifelder-Wirthschaft.

|           |            |         |                 |        |          |        |
|-----------|------------|---------|-----------------|--------|----------|--------|
| 1) Brache | T + 1 = 12 | R 12,5  | 6 Fuder Dünger. |        |          |        |
|           |            | + 15    |                 |        |          |        |
| 2) Roggen | T 12       | 27,5    | F = 330         | E 5,5  | Scheffel | N 5,5  |
|           |            | — 55    |                 |        |          |        |
| 3) Gerste | T 11       | R 22    | F = 242         | E 5,76 |          | N 4,03 |
| 4) Brache | T + 1 = 12 | — 4,03  |                 |        |          |        |
| 5) Roggen | T 12       | R 17,97 | F = 215,64      | E 3,59 |          | N 3,59 |
|           |            | — 3,59  |                 |        |          |        |
| 6) Hafer  | T 11       | R 14,58 | F = 158,18      | E 5,27 |          | N 2,64 |
|           |            | — 2,64  |                 |        |          |        |
| bleiben   | R          | 11,74   |                 |        |          |        |

Der Acker hatte also verloren bei dieser Rotation 0,76 Grad Reichthum.

18 Thaer über den Ertrag und die Erschöpfung der Ernten.

Rotation einer gewöhnlichen siebenschlägigen Koppel-  
Wirtschaft.

|                |            |         |                       |              |        |  |
|----------------|------------|---------|-----------------------|--------------|--------|--|
| 1) 2) 3) Weide | T 11       | R 12,5  | F = 150               |              |        |  |
|                |            | + 7,5   |                       |              |        |  |
| 4) Brache      | T + 1 = 12 | R 20    | + (6 Fuder Dünger) 15 | F = 420      |        |  |
| 5) Roggen      | T = 12     | R 35    | = F 420               | E 7 Scheffel | N 7    |  |
|                |            | - 7     |                       |              |        |  |
| 6) Gerste      | T 11       | R 28    | = F 308               | E 7,33       | N 4,97 |  |
|                |            | - 4,97  |                       |              |        |  |
| 7) Hafer       | T 11       | R 23,03 | = F 253,33            | E 8,44       | N 4,22 |  |
|                |            | - 4,22  |                       |              |        |  |
| bleiben        |            | R 18,81 |                       |              |        |  |

Der Acker hatte also gewonnen 6,31 R.

78 = 34

ten.

appel-

1007

1007









