Gekrönte Preisschrift.

Der Futterbau

in

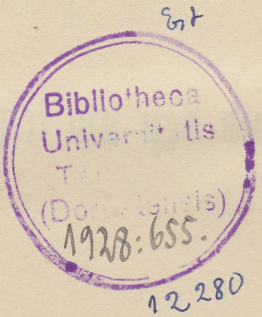
Kurland und den umliegenden Provinzen.

Von

Agronom **M. v. Blaese,** und **Dr. M. Stahl-Schroeder,**
Obertaxator des kurländischen Kredit-Vereins. Assistent auf der Versuchsfarm Peterhof.

Motto: Die Praxis soll befruchtet werden durch die Forschungen der Wissenschaft, und die Wissenschaft sich erproben an den Mitteilungen aus der Praxis.

Riga,
Verlag von N. Kymmel.
1893.



Alle Rechte vorbehalten.

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

Vorliegende Arbeit verdankt ihre Entstehung der Initiative der **Hasenpothschen landwirtschaftlichen Societät** und des **Konsumvereins der Landwirte zu Libau**, welche, durch den Umstand veranlaßt, daß es an einer gemeinverständlichen Anleitung zum Futterbau in Kurland fehlte, den Beschluß faßten, für eine solche Arbeit einen Preis auszusetzen. Es gelang genannten Gesellschaften, auch einige der übrigen Vereine Kurlands für diesen Plan zu gewinnen, und wurden die Professoren der landwirtschaftlichen Abteilung des Polytechnikums zu Riga gebeten, die Begutachtung der einlaufenden Arbeiten zu übernehmen.

Die Arbeiten sollten die Kultur aller in Kurland und den umliegenden Provinzen anbauwürdigen Futterpflanzen berücksichtigen, sich stützend auf die in den betreffenden Landesteilen gemachten Erfahrungen und namentlich auf die Arbeiten der Versuchsfarm Peterhof.

In der hier vorliegenden Schrift ist nun diesem Erfordernis in gewünschter Weise Genüge geleistet, — es ist die zerstreute Litteratur mit großem Fleiß, sowie Sach- und

Lokalkenntnis zusammengetragen, und auch die Darstellung ist eine leichte, so daß die Lektüre dieses Buches wohl jedem für diesen Gegenstand sich interessierenden Landwirt aufs wärmste empfohlen werden kann.

Unsere heimische Fachlitteratur erhält durch diese Arbeit eine wesentliche Bereicherung.

Versuchsfarm Peterhof, im Februar 1893.

Professor Dr. W. v. Knieriem.

Inhaltsverzeichnis.

Seite

Einleitung 1

I. Zur Theorie des Futterbaues 6

A. Der Futterbau als Mittel zur Förderung der Tierproduktion . . . 7

B. Der Futterbau als Mittel zur physikalischen Verbesserung und Bereicherung des Bodens an löslichen Pflanzennährstoffen 11

II. Die Futterpflanzen 19

A. Gräser 19

Gruppe I:

1. Avena elatior, französisches Raygras 24
2. Phleum pratense, Timothygras 25
3. Dactylis glomerata, Knaulgras 27
4. Festuca pratensis, Wiesenschwingel 28
5. Alopecurus pratensis, Wiesenfuchsschwanz 28
6. Poa pratensis, Wiesenrispengras 29
7. Poa trivialis, rauhes oder gem. Rispengras 30
8. Poa nemoralis, Hainrispengras 30
9. Lolium perenne, engl. oder gewöhnliches Raygras 30
10. Lolium italicum, ital. Raygras 31
11. Cynosurus cristatus, gem. Kammgras 32
12. Agrostis alba, stolonifera, Fioringras 33

Gruppe II:

13. Glyceria fluitans, Mannaschwaden 33
14. Glyceria aquatica, Quellschwaden 34
15. Holcus lanatus, wolliges Honiggras 34
16. Anthoxantum odoratum, gem. Ruchgras 34
17. Agrostis vulgaris, gem. Straußgras 35
18. Avena pubescens, Flaumhafer 35

Seite

19. Avena flavescens, Goldhafer 36
20. Avena pratensis, Wiesenhafer 36
21. Avena strigosa, Spitzhafer 37
22. Briza media, gem. Zittergras 37
23. Poa annua, jähriges Rispengras 37
24. Festuca ovina, Schafschwingel 37
25. Festuca duriuscula, härtl. Schwingel 38
26. Festuca rubra, roter Schwingel 38
27. Festuca gigantea, Riesenschwingel 39
28. Festuca arundinacea, Rohrschwingel 39

Gruppe III:

29. Bromus mollis, weiche Trespe 39
30. Bromus erectus, steife, aufrechte Trespe 40
31. Bromus racemosus, traubenförmige Trespe 40
32. Bromus inermis, wehrlose Trespe 40
33. Holcus mollis, kriechendes Honiggras 41
34. Aira caespitosa, Rasenschmiele 41
35. Brachypodium pinnatum, Sandzwenke 42
36. Elymus arenarius, Sandhafer 42

Gruppe IV:

37. Phragmites communis, Schilf 42
38. Calamagrostis epigeios, Hügellandrohr 42
39. Calamagrostis lanceolata, gem. Landrohr 43
40. Bromus secalinus, Roggentrespe 43
41. Triticum repens, Quecke 43
42. Zea Mais, Mais 43
43. Secale cereale multicaule, Johannisroggen 46

B. Die Schmetterlingsblütler 47

Trifolium 52

1. Trifolium pratense, Rotklee 52
2. Trifolium perenne, Bullenklee 64
3. Trifolium medium, mittlerer Klee 65
4. Trifolium hybridum, Bastardklee 65
5. Trifolium repens, Weißklee 67
6. Anthyllis vulneraria, Wundklee 68

Medicago, Schneckenklee oder Luzerne 69

7. Medicago falcata, Schwed. oder gelbe Luzerne 70
8. Medicago media, große Sandluzerne 70

Seite

9. Medicago lupulina, Gelbklee 71
10. Vicia sativa, Futterwicke 72
11. Vicia villosa, Sand- oder Zottelwicke 74
12. Vicia cracca, Vogelwicke 77
13. Vicia sepium, Zaunwicke 78
14. Vicia sativa dura, Peluschke 78

Lathyrus, Platterbse 80

15. Lathyrus silvestris, Waldplatterbse 80
16. Lathyrus pratensis, Wiesenplatterbse 84
17. Pisum maritimum, Meeresstranderbse 84
18. Lotus corniculatus, Horn- oder Schotenklee 85
19. Lotus ulliginosus, Sumpfschotenklee 86

C. Die Futterkräuter 86

1. Sinapis alba, weißer Senf 86
2. Spergula maxima, Riesenspörgel 87

D. Die Hackfrüchte 88

Chenopodiaceae 88

1. Beta vulgaris, gem. Runkel 88

Cruciferae 98

2. Brassica rapa esculenta, Stoppelrübe 98
3. Brassica acephala procera, Braun- oder Riesenkohl . . . 100

Umbelliferae 102

4. Daucus carota, Möhre 102

III. Der Betrieb des Futterbaues 107

A. Der Futterbau im Felde 110

1. Das Futter ist Hauptfrucht auf hierzu eigens bestimmten Schlägen 110
Kleegrasschläge 110
Kleegras auf Hochmooren 124
Wagners Futterbau 125
Johannisroggen 128
Futtermischungen 128
Vicia villosa 129
2. Zwischenfrüchte 131

B. Der Futterbau auf permanenten Grasflächen 133

Die Wiesen 133

Seite

1. Der Wiesenboden und Erzeugung der Grasnarbe 136
2. Die Düngung der Wiesen 142
3. Die Wiesenbewässerung 154

IV. Die Heuernte 161

Futterwerbungsmethoden 162
Dürrheubereitung 162
Braunheubereitung 163
Brennheubereitung 163
Sauerfutterbereitung 163
Süße Ensilage 164
Wertschätzung des Heues 166

Einleitung.

Der große Fortschritt in der Entwickelung der Landwirtschaft während der letzten dreißig Jahre hat auf Grund der Liebig'schen Lehren mit Hilfe exakter wissenschaftlicher Versuche in der That eine Theorie des Ackerbaues begründet, deren Kenntnis in der Jetztzeit bei den im Verhältnis zu den Bodenpreisen so geringen Marktpreisen landwirtschaftlicher Produkte, immer notwendiger wird, um von dem Boden eine die Existenzfähigkeit des Landwirtes ermöglichende Rente beziehen zu können.

Die durch Liebig allgemein zur Verbreitung gelangte landwirtschaftliche Verwendung künstlicher Düngmittel, sowie die geringen Preise der Viehzuchtprodukte haben an manchen Orten Deutschlands und auch Englands in neuester Zeit Anlaß gegeben, den Stallmist fast gar nicht zu produzieren, den Futterbau nur so weit auszudehnen, als das rohe Ernteprodukt eine gut bezahlte Marktware ist und mit Hilfe von Gründüngung, künstlichen Düngmitteln, sowie intensiver mechanischer Bodenbearbeitung, sog. viehlose Wirtschaften zu kreieren, welche fast nur Geldfrüchte erzeugen und die geringe Menge Rauhfutter direkt verkaufen.

Dieser eigenartige Wirtschaftsmodus, der bei reichlicher Zufuhr von Kunstdünger auch bei nur geringer Futter- und Stalldüngerproduktion wohl gewiß nicht eine Verarmung des Ackers an Pflanzennährstoffen in Aussicht stellt, hat aber in vielen Fällen unbefriedigende Resultate geliefert, die vielleicht auf ungünstige physikalische Vegetationsbedingungen im Acker zurückzuführen sind. Andererseits kamen die zur Gründüngung angebauten Pflanzen, welche zum Teil die Wirkung des Stallmistes ersetzen sollten, nicht in allen Jahren gleichmäßig zur vollen Entwickelung, sei es, daß die Auswahl derselben nicht richtig getroffen, oder aber ungünstige Witterung das Wachstum derselben behindert hatte, und die für den Boden in Aussicht genommene Zufuhr organischer Substanz konnte nur mangelhaft durchgeführt werden. Der Humusgehalt des Ackers mußte einer steten Abnahme unterliegen, und auch die durch die Gründüngung bezweckte Bereicherung desselben an löslichen Pflanzennährstoffen, sowie seine physikalische Verbesserung wurde nur in unbefriedigendem Maße erreicht.

Um nun die vorteilhafte Wirkung des Humus in ihrer Ursache zu prüfen und etwa durch andere Mittel ersetzen zu können, sind in neuester Zeit Versuche ausgeführt, welche sich die Aufgabe gestellt, die Bedeutung der organischen Substanz als Fruchtbarkeitsfaktor im Boden einer genauen Prüfung zu unterziehen.

Nach den diesbezüglichen Arbeiten von Deherain*) wäre nicht sekundären Wirkungen eines Humusmangels, als Unfähigkeit des Bodens Wasser zurückzuhalten, Pflanzennährstoffe löslich zu machen, Nitrate zu bilden ꝛc. die Mißernte zuzuschreiben, sondern die lösliche organische Substanz des Bodens selbst scheint für die Ernährung der Pflanzen notwendig zu sein. Der Versuchsansteller lehnt sich somit gewissermaßen der alten, zu Beginn dieses Jahrhunderts aufgestellten, aber später verworfenen Humustheorie an. Das sind jedoch Fragen, deren Lösung einstweilen noch nicht gelungen ist, und deren genauere Behandlung uns in ein Gebiet der Landwirtschaftslehre führen würde, das von unserem eigentlichen Thema zu fern liegt.

Verfasser möchten nicht die Ansicht aussprechen, daß ein viehloser Betrieb, besonders da seine Durchführung auf manchen ausländischen Wirtschaften mit großem Vorteile gelungen sein soll, einer Zukunft entbehre, doch wären zur Sicherstellung desselben erstens besonders hierzu geeignete Marktverhältnisse, die auch dem wenigen Rauhfutter einen guten Absatz sichern und für Viehzuchtprodukte, sowie künstliche Düngmittel nur geringe Preise notieren, erforderlich, und zweitens würde die Bodenbeschaffenheit in erheblichem Grade maßgebend sein.

Fürs erste müssen wir jedoch von solchem Wirtschaftssystem im allgemeinen absehen, und unsere Landgüter nach der unter allen Umständen zulässigen Betriebsweise, d. h. mit Stallmistdüngung und damit verbundenem ausgedehnten Futterbau bewirtschaften.

Die Frage des Futterbaues steht somit jetzt auf der Tagesordnung. Mit Einführung des Kleebaues hat sie leider nur eine sehr einseitige Entwickelung genommen. Man glaubte damals, die natürlichen Wiesen und Weiden vernachlässigen zu dürfen, denn der Klee sollte ja alles ersetzen! Speziell in Kurland sind auf mehreren Gütern die Spuren alter Rieselanlagen erkenntlich, welche wohl seit Einführung des Kleebaues weiter keine Berücksichtigung gefunden haben, und erst in neuester Zeit, mit Eintritt der landwirtschaftlichen Krisis, hat man es für nötig befunden, sie wiederum in Stand zu setzen. Hierzu speziell ausgebildete Kulturtechniker haben dauernde Beschäftigung gefunden, und es bleibt noch den Wirtschaftsleitern die Aufgabe, sowohl auf den permanenten Wiesen und Weiden, als auch auf dem Acker die anzubauenden Pflanzarten so zu wählen, wie es die klimatischen Verhältnisse und der Nutzungszweck erfordern.

Die bedeutende Litteratur über Futterbau kann für baltische Verhält-

*) Annales agronomiques. Jahrgang 1889. Heft 11.

nisse leider auch nur eine beschränkte Anwendung finden, und dem praktischen Landwirt würde es oft Schwierigkeiten machen, in einem umfangreichen Werk über Pflanzenbau die mit unseren klimatischen Verhältnissen zufriedengestellte Pflanzart zu finden, oder aber auf Grund kostspieliger Versuche die Brauchbarkeit derselben zum Anbau zu prüfen.

Dank dem eifrigen Streben einiger baltischer Landwirte, sowie besonders der regen Thätigkeit der Versuchsfarm Peterhof des baltischen Polytechnikums, ist die einheimische Litteratur über Futterbau bereits so weit angewachsen, daß sie es wohl verdient, einem eingehenden Studium unterzogen zu werden, um auf Grund desselben, sowie mancher Mitteilung aus der Praxis und unter Berücksichtigung der neuesten wissenschaftlichen Arbeiten auf dem Gebiete der Pflanzenphysiologie nachstehendes Werkchen über den „Futterbau in Kurland" den baltischen Landwirten zur Benutzung darzubringen.

Behufs übersichtlicher Darstellung ist das ganze Thema in drei Abschnitten behandelt:

1. Zur Theorie des Futterbaues,
2. Die Futterpflanzen und
3. Der Betrieb des Futterbaues.

Im Verlauf der Arbeit sind Verfasser bestrebt gewesen, jegliche Art von Rezepten zu vermeiden, dafür aber in den entsprechenden Kapiteln die Bedeutung des Futterbaues nach den neuesten wissenschaftlichen und praktischen Erfahrungen in möglichst gedrängter Form zu schildern, so daß dem Leser in jedem Falle die Möglichkeit gegeben wäre, jedes „pro" und „contra" sowohl zu erkennen, als auch genau zu prüfen, und sich sodann ein in den örtlichen Verhältnissen zutreffendes Urteil selbst bilden zu können.

Im zweiten Abschnitt sind erstens alle diejenigen Pflanzen besprochen, die im Baltikum angebaut werden, wobei jedoch, wenn besonders erforderlich, zugleich erwähnt wird, ob ihr fernerer Anbau anzuraten ist oder nicht, und zweitens solche Pflanzen, die nur versuchsweise oder gar nicht angebaut werden, deren Kultur aber empfehlenswert sein dürfte. — Auch sind in diesem Kapitel alle Pflanzen nur so weit besprochen, als es die speziellen botanischen und physiologischen Eigenschaften der einzelnen Arten fordern, während ihre Behandlung und Stellung in der Fruchtfolge im Kapitel über den Betrieb des Futterbaues zu finden sind.

Die botanischen Unterscheidungsmerkmale der Futterpflanzen sind nur möglichst kurz in ihren Grundzügen behandelt, doch konnten sie nicht ganz fortgelassen werden, weil die dadurch entstehende Lücke in manchen Fällen unbequem sein dürfte.

Im letzten Abschnitt wurde es wiederum erforderlich, den Futterbau auf dem Acker und auf permanenten Grasflächen gesondert zu behandeln.

Zum Schluß bringen wir eine kurze Besprechung der Bewässerungssysteme, die jedoch keinen anderen Zweck verfolgt, als die Grundideen dieser Kulturmethode systematisch zu beleuchten und dieselben in ihrer Anwendbarkeit zu schildern.

Es kann jedoch nicht unterlassen werden, nochmals zum speziellen Pflanzenbau zurückzukehren, um kurze Betrachtungen über die daselbst zum Anbau empfohlenen weniger bekannten Futterpflanzen anzustellen. Verfasser glauben nicht sehr zu irren, wenn sie die Vermutung aussprechen, daß mancher Landwirt beim Lesen dieses Werkchens die Mitteilungen über Waldplatterbse, Vogelwicke, Zottelwicke einfach überschlagen wird, oder aber folgenden Gedanken Raum geben wird: „In einem anderen Klima . . .“ oder aber „in der Theorie . . .“ Demgegenüber läßt sich doch noch manches einwenden. — Beispielsweise soll einiges über die zu Anfang dieses Jahrhunderts herrschende Ansicht bezüglich der Anwendbarkeit des Kleebaues im Baltikum angeführt sein. — In W. Ch. Friebes: „Grundsätze zu einer theoretischen und praktischen Verbesserung der Landwirtschaft in Liefland“, erschienen 1805 bei C. J. G. Hartmann in Riga, finden wir über den Kleebau nachstehende historisch interessante Anschauungen. In Band II S. 25—26 verweist Friebe auf die im Auslande angebauten Futterpflanzen und sagt: „Allein wenn man mehr mit dem hiesigen Klima und der jetzigen Beschaffenheit des Erdreichs bekannter wird, so verschwindet auch bald der schöne Traum, welcher Ideale aus besseren Klimaten hierher zu verpflanzen glaubte. Die Natur läßt sich zwar leiten, aber thut keine gewaltsamen Schritte. So auch mit dem Anbau von Futterkräutern in unserem Klima und in unserem Erdreiche. Das letztere ist im ganzen hier noch zu entkräftet, daher entstanden die bisherigen mißlungenen Versuche im Kleebau. Man wollte von einem Boden ein Futterkraut erzwingen, der aber noch nicht geschickt war ein solches mit Vorteil zu ernähren. — Diese Erfahrung haben mehrere Landwirte seit einigen Jahren gemacht, da der Herr Pastor Klapmeyer zu Wormen in Kurland den Kleebau für unser Klima zur Verbesserung des Ackerbaues und der Viehzucht so dringend empfahl*) und durch eigene Ausübung ihn leicht und mit Vorteil anzubauen lehrte.“ Weiter heißt es: „Der Herr Pastor Klapmeyer hat ja selbst den Kleebau aufgegeben, und in seinem Werke finden wir selbst Spuren von den Mißernten desselben, die ihn betrafen.“ Indem nun Friebe solche Ansichten weiter entwickelt, gleichzeitig aber zu ferneren Anbauversuchen aufmuntert, vergleicht er endlich den Kleebau mit dem Kartoffelbau, für welchen er zu Futterzwecken ganz besonders eingenommen zu sein scheint und stellt endlich folgende Schlußfolgerung auf: „Allein da es schwierig ist, gutes Kleeheu zu verfertigen, selbst

*) Siehe dessen Werk vom Kleebau und von der Verbindung desselben mit dem Getreidebau ꝛc. 2 Teile. 1797. 2. Aufl.

wenn es nach des Herrn Pastor Klapmeyers Methode durch die Entzündung auf dem Felde trocknet, wobei es nicht selten entweder bei nicht gehöriger Aufmerksamkeit verbrennt, oder bei einer ungünstigen Witterung fast verfault, schwarz und ungenießbar wird, so ist der Kleebau in dieser Rücksicht dem Kartoffelbau sehr weit nachzusetzen, weil man bei demselben dergleichen Behandlungsarten und Vorsicht nicht nötig hat."

Der Grund solcher Ansicht läßt sich zum großen Teil wohl in der Unkenntnis der Vegetationsbedingungen des Klees finden, denn auf Seite 74 Bd. III sagt Friebe: „Es wurde schon erwähnt, daß das bisherige Mißraten des Klees besonders daher komme, weil der Klee auf eine schon vorhergegangene Getreidefrucht, besonders nach Roggen gesät wurde, wodurch er kein gut vorbereitetes Erdreich fand und dadurch auch leichter vom Unkraut erstickt werden mußte. Allen Erfahrungen zufolge gedeiht der Klee nur dann, wenn er auf Wurzelgewächse folgt," oder aber auf Seite 76 bezüglich der Saat in die Sommerung: „Am besten ist es, den Samen erst dann zu säen, wenn die Gerste oder der Hafer schon aufgegangen und etwa einen Finger lang sind."

Welche Stellung nehmen wir nun heute solchen Anschauungen gegenüber ein, und drängt sich dem Leser nicht dabei unwillkürlich die Frage auf, ob wir nicht bezüglich des Anbaues der Waldplatterbse ꝛc. in ähnlichen Kinderschuhen stecken? Es wird sich somit nur darum handeln, die je nach Bedürfnis als anbauwürdig erscheinenden Pflanzen in ihren Vegetationsbedingungen zu prüfen, sie unserem Klima anzupassen und sich durch einige mißlungene Versuche nicht abschrecken zu lassen.

Indem nun Verfasser nachstehende Arbeit dem Publikum übergeben, sprechen dieselben den Wunsch aus, die praktischen Landwirte mögen etwaige Versuchsresultate fernerhin nicht verheimlichen, sondern in den einheimischen landwirtschaftlichen Blättern veröffentlichen, damit sämtliche praktischen Erfahrungen bezüglich des Futterbaues unserer Provinzen in Zukunft, wenn erforderlich, entsprechende Berücksichtigung finden können, um so zum Gemeingut der baltischen Landwirtschaft zu werden.

I. Zur Theorie des Futterbaues.

Die hervorragende Bedeutung des Futterbaues auf dem Ackerlande hat durch das rasche Umsichgreifen des Fruchtwechselsystems mit mehrjährigen Futterschlägen in der Praxis bereits seit langer Zeit allgemeine Anerkennung gefunden; doch erst in neuerer und besonders allerneuester Zeit hat man sich mit größerer Sicherheit darüber Aufschluß schaffen können, wie manche Vorteile des Futterbaues im Ackerlande zu erklären sind, und wie dieselben in vollem Maße zur Geltung gebracht werden können.

Die Hauptaufgabe des Futterbaues wird in erster Linie natürlich die sein, nicht nur im Ertrage sichere, sondern auch möglichst nährstoffreiche Futtermassen für den Milch und Fleisch produzierenden Viehstand zu beschaffen, und zweitens durch dadurch folgerechtlich erhöhte Düngerproduktion die Ernten der Geldfrüchte zu steigern.

Diese direkten Vorteile sind aber mit einigen anderen, die Fruchtbarkeit der produzierenden Fläche erhöhenden Momenten verbunden, welche vorzüglich in dem verschiedenen biologischen Verhalten der im Fruchtwechsel auf dem Acker angebauten Futter- und Marktpflanzen zu suchen sind.

Während alle zu letzterer Kategorie gehörenden Kulturpflanzen unserer Provinzen mehr die obere Bodenkrume in Anspruch nehmen, sind zum Anbau zu Futterzwecken auch für das baltische Klima Pflanzen verwendbar, die ein ausgedehntes Wurzelsystem in die tiefsten Bodenschichten entsenden, ihren Nährstoffbedarf zum nicht geringen Teil aus diesem entnehmen, in den Wurzelrückständen von den Pflanzen leicht aufnehmbare Nährstoffe hinterlassen, und solcherart den Boden nicht nur physikalisch, sondern auch chemisch verbessern.

Der Futterbau wäre somit nach zwei Richtungen zu beleuchten und zwar:

A. Als Mittel zur Förderung der Tierproduktion,

B. Als Mittel zur physikalischen Verbesserung und Bereicherung des Bodens an löslichen Pflanzennährstoffen.

A. Der Futterbau als Mittel zur Förderung der Tierproduktion.

Wir haben bereits erwähnt, daß es nicht allein darauf ankommt, genügende Mengen an Futtermassen zu erzeugen, sondern auch in denselben den Nutztieren die Nährstoffe in einem gegenwärtigen Mengenverhältnisse zu verabreichen, wie es der jeweilige Nutzungszweck der Tierart fordert.

Hinsichtlich der Ernährung des Viehstandes müssen somit Kalkulationen folgen, die sich auf genügende Futterproduktion für die beiden Hauptperioden des Jahres — Winter- und Sommerfütterung — beziehen, die ferner feststellen sollen, in wie weit die Gewinnung von Kraftfutter für den Winter in passendem Verhältnis zum Rauhfutter steht, und bis zu welcher Grenze der Weidegang durch eine Sommerstallfütterung ersetzt werden kann.

Wenngleich auch die die Rentabilität einer Wirtschaft in den meisten Verhältnissen unserer Provinzen bedingenden Momente des Intensitätsgrades wohl nur vereinzelt eine alleinige Stallfütterung zulassen, so wird es doch in den meisten Fällen geboten sein, eine teilweise Stallfütterung, besonders auf reicherem Boden, wo das Wiesen- und Weideareal nur in äußerst geringer Ausdehnung vorhanden, einzuhalten und dann muß behufs ergiebiger Durchführung derselben auch darauf geachtet werden, daß die Verabreichung besonders von Grünfutter früh beginne, möglichst gleichmäßig fortgesetzt werde und bis spät in den Herbst andauere.

Der Turnus auf dem Ackerlande wird dementsprechend umgestaltet werden müssen, und zur Erzeugung der nötigen Futtermittel wird das System der Doppel- namentlich Zwischenkulturen eine hervorragende Stellung einnehmen. Die Zahl der Ernten von derselben Fläche und derselben Zeiteinheit wird dadurch, ohne daß die als Acker genutzte Fläche eine notwendige Vergrößerung fordert, bedeutend gesteigert, und das Prinzip der wohlfeilsten Beschaffung von Rohmaterial zur Erzeugung von Marktprodukten in Form von tierischen Erzeugnissen kann dann nach Möglichkeit eingehalten werden.

Zum Aufbau des tierischen Körpers sind fertig gebildete organische Stoffe und eine Anzahl unorganischer Bestandteile erforderlich, die von der Pflanze aus dem Boden und der Luft entnommen und zur Erfüllung der tierischen Lebensfunktionen zum Teil verbraucht werden. Von den organischen Stoffen sind es vorzüglich Eiweiß, Fett und

Kohlehydrate (als Zucker, Stärke, Rohfaser), welche vom Tierkörper als mehr oder weniger verdaulich resorbiert werden.

Eine Untersuchung unserer Futterpflanzen zeigt uns nun, daß das Verhältnis der verdaulichen Proteïnstoffe zu den Kohlehydraten, in der Fütterungslehre das „Nährstoffverhältnis" genannt, sich durchschnittlich stellt für:

Wicken und Erbsen zu Beginn der Blüte geschnitten wie .	1 : 2—4
Kleearten und kleeartige Gewächse	1 : 3—5
Gräser und Futterkräuter	1 : 5—7
Knollen und Wurzelgewächse	1 : 10
Sommerstroharten	1 : 30

Wie wir wissen, ist das bei der Fütterung der landwirtschaftlichen Nutztiere geeignetste Nährstoffverhältnis in den meisten Fällen wie 1 : 5—6. Bei Verabreichung zu großer Eiweißmengen würden wir mit diesem Nährstoffe Verschwendung treiben, während bei zu kleinen Eiweißmengen im Futter die Fleisch-, Milch- und zum Teil auch Fettbildung behindert werden würde, und diese wertvollsten tierischen Produkte dann nur in geringen Mengen zu Markt gebracht werden könnten.

Es bieten sich aber in jeder Wirtschaft in den vorhandenen Strohmengen, Kartoffeln, Rüben u. s. w. eine große Anzahl von Futtermitteln dar, die ein bedeutend weiteres Nährstoffverhältnis aufweisen.

Um solches in einem Zahlenbeispiel zu veranschaulichen, wollen wir uns die produzierte Nährstoffmenge auf einer Wirtschaftseinheit von 600 Lofstellen Acker guten Roggenbodens und 200 Lofstellen Wiesen mittlerer Güte mit einem Heuertrag von 2,25 Schiffspfund pro Lofstelle berechnen. —

Die Fruchtfolge sei nach dem üblichen 9-Felder-System folgende:

1. Brache,
2. Roggen,
3. Kleegras,
4. Kleegras,
5. Gerste,
6. Brache mit 10 Lofst. Grünwicke,
7. $^2/_3$ Roggen, $^1/_3$ Weizen,
8. 44,66 Lofst. Hafer, 10 Lofst. Erbsen, 12 Lofst. Kartoffeln,
9. Hafer.

Die Größe eines jeden Feldes beträgt demnach 66,66 Lofft. Die durchschnittlichen Aussaat- und Erntemengen betragen:

	Saat pro Lofstelle.	Ernte pro Lofstelle.	
		Korn in Lof.	Stroh in Pud.
Weizen	1,1	10	60
Roggen	1,1	12	70
Gerste	1,5	12	50
Hafer	1,5	12	50
Erbsen	1,5	8	50
Kartoffeln	10	60	—
Klee	—	—	100
Grünwicke	—	—	130

Im ganzen wird somit in der Wirtschaft mit dem Futter an verdaulichen Nährstoffen geerntet:

		Proteïn.	Fett.	N-fr. E.
Sommerstroh	8900 Pud	1,3 % = 115 Pud,	0,6 % = 53 Pud,	40,5 % = 3604 Pud.
Erbsenstroh	720 „	9,4 „ = 67 „	1,6 „ = 12 „	33,1 „ = 238 „
Kleeheu	6700 „	6,6 „ = 442 „	1,7 „ = 114 „	33,3 „ = 2231 „
Wickheu	1200 „	7,2 „ = 86 „	1,1 „ = 13 „	35,9 „ = 431 „
Wiesenheu	4500 „	5,4 „ = 243 „	0,9 „ = 40 „	41,1 „ = 1850 „
Summa		953 Pud	232 Pud	8354 Pud.

Davon muß zunächst der Bedarf fürs Arbeitsvieh in Abzug gebracht werden. — Nehmen wir an, daß 20 Pferde erforderlich sind, die 11 Monate vollständig auf Stallfütterung angewiesen sein mögen, und zwar 4 Monate bei angestrengter Arbeit und 7 Monate bei mäßiger Arbeit, so wären nachstehende Futterrationen zu verabfolgen:

	Eiweiß.	Kohlehydrate.	Fett.
1. bei angestrengter Arbeit täglich pro Stück	2,8 Pfd.	13,4 Pfd.	0,8 Pfd.,
somit für 20 Pferde in 120 Tagen	168 Pud	804 Pud	28 Pud.
2. bei mäßiger Arbeit täglich pro Stück	1,8 Pfd.	11,2 Pfd.	0,6 Pfd.,
somit für 20 Pferde in 210 Tagen	189 Pud	1176 Pud	63 Pud.

Im ganzen verbraucht somit das Arbeitsvieh:

Eiweiß	168	+ 189	= 357	Pud,
Kohlehydrate	804	+ 1176	= 1980	„
Fett	28	+ 63	= 91	„

Nach Abzug dieser Mengen von der Gesamternte bleibt für das Nutzvieh:

Eiweiß	953	— 357	= 596	Pud,
Kohlehydrate	8354	— 1980	= 6374	„
Fett	232	— 91	= 141	„

mit einem Nährstoffverhältnis von 1:11,3, während nach den Fütterungsnormen eine Milchkuh zur vollen Leistungsfähigkeit im Futter ein Nährverhältniß von 1:6 verlangt. Um dieses zu erreichen, müßte die Wirtschaft 337 Pud Eiweiß mehr produzieren.

Wir sehen also, daß in dem erwähnten Beispiele mit nicht ganz ungünstigem Heuertrage im Verhältnis zu den vorhandenen Kohlehydraten schon ein sehr bedeutender Eiweißmangel in der Wirtschaft eintritt, und diesen nach Möglichkeit zu beseitigen gehört zu den Aufgaben des Futterbaues.

Man wird somit bestrebt sein, nur möglichst eiweißreiche Futterpflanzen anzubauen und das Gedeihen derselben auf den natürlichen Wiesen zu begünstigen, um solcherart durch gleichzeitige Beschaffung nährstoffreichen Düngers der in innigster Wechselbeziehung zur Tierproduktion stehenden Pflanzenproduktion in allen ihren Grundzügen nach Möglichkeit zu genügen.

Die Knollen- und Wurzelgewächse liefern leicht verdauliches, aber in erheblichen Mengen verabreicht, ein auf den ganzen Verdauungsprozeß erschlaffend wirkendes Futter, das bei passender Zugabe von Rauhfutter wohl auch mit wirtschaftlichem Erfolg von den Tieren aufgenommen wird, doch können Knollengewächse allein wegen ihres nur geringen Proteïngehaltes den erwähnten Erfordernissen im Wirtschaftsbetriebe nicht vollständig genügen; ebenso werden auch alle Gramineen den Proteïnreichtum des Futters nur in geringem Maße steigern.

Das proteïnreichste Futter liefern bekanntlich die zur Familie der Leguminosen gehörenden Pflanzen, und der Eiweißmangel könnte daher am leichtesten durch erweiterte Kultur dieser Pflanzenarten vermindert, resp. beseitigt werden.

Als Beweis hierfür möge ein Zahlenbeispiel aus den von J. H. Gilbert in Rothamstead ausgeführten Felddüngungsversuchen*) angeführt werden, in welchem nachstehende Pflanzen auf ganz gleich beschaffenen und gleich gedüngten Bodenstücken kultiviert wurden.

*) Centralblatt für Agrikulturchemie. 1890. Heft 12. S. 821.

Es betrug der in Gerste und Klee auf Little Hoosfield (Rothamstead) jährlich in der Erntemasse gewonnene Stickstoff pro Hektar:

1873 { Gerste . . . . . 41,78 kg
Klee . . . . . 169,46 „

Dieselbe Fläche hatte somit in der Kleeernte pro Hektar 127,68 kg Stickstoff mehr geliefert als Gerste.

Einer sehr bedeutenden Ausdehnung der Leguminosenkultur stellen sich freilich Hindernisse entgegen, die zum großen Teil durch die ungünstigen klimatischen Verhältnisse unserer Provinzen bedingt sind, doch werden wir später sehen, daß dieselben bei Auswahl passender Pflanzen wohl überwunden werden können.

Ferner ist zu beachten, daß die rasche Aufeinanderfolge von Rotklee in der Fruchtfolge den Boden nach einer Reihe von Jahren in einen fürs Gedeihen dieser Pflanze ungünstigen Zustand versetzt, der in der Praxis unter der Bezeichnung „Kleemüdigkeit" bekannt ist. Doch nicht Klee allein, sondern alle zu den Leguminosen gehörenden Gewächse zeigen eine besonders charakteristische Unverträglichkeit mit sich selbst, aber auch diesem Übelstande kann durch reichliche Düngung, Tiefkultur, Anbau von Kleegrasmischungen und Wechsel der zu kultivierenden Leguminosenarten in dem Maße entgegengearbeitet werden, daß etwaige Mißerfolge nur in beschränktem Grade zu befürchten sind.

B. Der Futterbau als Mittel zur physikalischen Verbesserung und Bereicherung des Bodens an löslichen Pflanzennährstoffen.

Bevor wir zum eigentlichen Thema übergehen, kann es zum allgemeinen Verständnis nicht unterlassen werden, in Kürze einiges über das Nährstoffbedürfnis und die spezifischen Eigenschaften der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen mitzuteilen.

Liebig war es, der nachwies, daß gewisse zur Pflanzennahrung erforderlichen Stoffe durch andere nicht ersetzt werden können, und daß die Höhe des Ertrages in geradem Verhältnis zur Menge desjenigen Nährstoffes steht, der in geeigneter Form in geringster Menge vorhanden ist. Ein etwaiger Überschuß der anderen unentbehrlichen Pflanzennährstoffe, sei es, daß sie im Boden oder in der Luft vorhanden sind, bleibt dann vollständig wirkungslos. Diese wichtige Thatsache auf dem Gebiete der Pflanzenernährung nennt man das Gesetz des Minimums. Demselben sind jedoch nicht nur die mine-

ralischen und organischen Nährstoffe unterworfen, sondern da die Pflanze ein Produkt aus mannigfaltigen Vegetationsfaktoren ist, unterliegen außer den genannten Stoffen auch Licht, Wärme und Feuchtigkeit dem Gesetz des Minimums.

Selbst die reichste Düngung, die einen Überschuß aller Nährstoffe zur Folge hat, wird eine nutzlose Verschwendung sein, wenn die Pflanze an Lichtmangel leidet, wenn derselben durch niedrige Temperatur eine ungenügende Wärmemenge geboten ist, oder aber wenn dieselbe an Dürre leidet.

Fragen wir uns nun genauer, welches die Pflanzennährstoffe sind, so kann auf Grund zahlreicher wissenschaftlicher Untersuchungen eine bedeutende Anzahl aufgeführt werden, die alle durch chemische Analyse in den Pflanzenteilen nachgewiesen sind, und zwar: Wasser, Kohlenstoff, Stickstoff, Kali, Kalk, Eisen, Magnesia, Chlor, Natron, Kieselsäure, Phosphorsäure und Schwefelsäure. Außerdem hat man in einigen Pflanzen Metalle nachgewiesen, deren Vorkommen nur an wenige Pflanzenspezies gebunden zu sein scheint.

Es sind jedoch durchaus nicht alle diese aufgeführten Stoffe zur Pflanzenernährung absolut erforderlich, denn in Nährstofflösungen, die keine Spur von Chlor, Natrium oder Kieselsäure enthielten, keimten die Versuchspflanzen und entwickelten sich vollständig normal, ohne irgend welche Krankheitssymptome zu zeigen. Anders verhält es sich jedoch mit den übrigen genannten Stoffen, denn beim Fehlen auch nur eines einzigen in der Nährlösung entwickelt sich die Pflanze nur so lange, als der Gehalt dieser in der Lösung fehlenden Nährstoffe in dem Samenkorn bis zu einer gewissen Entwickelungsperiode ausreichte.

Eliminiert man z. B. das Eisen, so wächst die Pflanze auf Kosten des im Samen enthaltenen Eisens, nimmt jedoch bald eine bleiche Färbung an und stirbt schließlich ganz ab.

Zu diesen unentbehrlichen Pflanzennährstoffen gehören: Kali, Eisen, Kalk, Magnesia, Phosphorsäure, Schwefelsäure, Salpetersäure und Kohlensäure, also vier Basen und vier Säuren.

Wenngleich nun auch beträchtliche Mengen aller dieser Stoffe dem Acker durch die Ernte entzogen werden, so brauchen sie nicht alle wiederum ersetzt zu werden. — Der Ersatz wird sich vorzüglich auf **Phosphorsäure, Kali** und **Stickstoff** erstrecken, welche in größter Menge ausgeführt werden, und in vielen Bodenarten in aufnehmbarer Form nur in geringerer Menge vorhanden sind. — Im Stallmist

werden sie nur zum Teil wiedergegeben, insofern sie in der Marktware nicht ausgeführt wurden.

Man ist daher, um maximale Ernten zu erzielen, genötigt, einen Nährstoffersatz durch Zukauf künstlicher Düngmittel zu bieten. — Der Ersatz an Phosphorsäure und Kali in Form von künstlichen Düngmitteln ist für alle Kulturpflanzen von Vorteil, zumeist mit nicht sehr erheblichen Geldauslagen verbunden, und daher auch gut durchführbar.

Eine Zufuhr von Stickstoff hat besonders bei den Gramineen auch eine bedeutende Ertragssteigerung zur Folge, doch werden die Geldauslagen für Ankauf von Chilisalpeter und schwefelsaurem Ammoniak wegen der hohen Preise dieser Düngmittel in vielen Fällen durch den Mehrertrag der Ernte nicht gedeckt.

Man war nun bemüht, andere Mittel zu finden, vermöge welcher das Stickstoffkapital des Bodens auf billigerem Wege als durch Zukauf stickstoffhaltigen Kunstdüngers bereichert werden könnte.

Schon seit langer Zeit ist die Behauptung aufgestellt, daß Klee sowie alle Leguminosen den Boden bereichern und die nachfolgende Halmfrucht einen ganz vorzüglichen Standort erhalte.

Düngungsversuche erwiesen, daß die Leguminosen bezüglich der Stickstoffdüngung eine ganz exzeptionelle Stellung einnehmen, denn während die Erträge der Halmgewächse durch einseitige Zugabe von Stickstoff gesteigert wurden, zeigten sich die Leguminosen gegen solche Nährstoffzufuhr nur äußerst wenig dankbar. Schultz-Lupitz baute auf Grund des Prinzips, durch Leguminosenkultur das Stickstoffkapital des Bodens zu bereichern, ein ganzes Wirtschaftssystem auf, doch erst in neuester Zeit hat man mit genügender Sicherheit sich darüber Aufschluß verschafft, wie die Vorteile der Leguminosenkultur zu erklären sind, und auf welchen Vegetationsböden sie vorzüglich zur Geltung kommen.

Den äußerst gewissenhaften Arbeiten Hellriegels ist es nun gelungen nachzuweisen, daß die Leguminosen mit Hilfe der bekannten Wurzelknöllchen, die wir im Kapitel über Schmetterlingsblütler noch eingehender besprechen werden, imstande sind, neben den im Boden enthaltenen Stickstoffverbindungen den freien Stickstoff der Atmosphäre zu assimilieren und ihn somit einesteils zur Bildung der oberirdischen Organe zu verwenden, und anderenteils in den weit verzweigten, tief in den Boden dringenden Wurzeln in einer für die Pflanzen aufnehmbaren Form aufzuspeichern.

Die Hellriegel'schen Arbeiten über das biologische Verhalten der Wurzelknöllchen sind später von Prazmowski festgesetzt und gleichzeitig von P. Wagner in seinen Düngungsversuchen zum Teil für die Praxis bearbeitet und geprüft worden.

P. Wagner kultivierte unter sonst ganz gleichen Bedingungen Halmgewächse und Leguminosenpflanzen. Der in stickstoffarmem Boden bei genügender Menge der übrigen Nährstoffe kultivierte Weizen entwickelte sich nur mangelhaft, zeichnete sich jedoch durch ausnehmend kräftigen Wuchs und üppige Blattentwickelung aus, sobald er eine Stickstoffdüngung mit Chilisalpeter erhielt. Es fehlt somit dem Weizen an Stickstoffnahrung.

Ganz anders verhielten sich Erbsenpflanzen. Sie wurden genau in demselben Boden, mit derselben Düngung und auch unter sonst ganz gleichen Bedingungen kultiviert, doch die mit Stickstoff gedüngten Pflanzen hatten nur eine kaum merklich üppigere Entwickelung aufzuweisen als die in stickstoffarmem Boden gewachsenen. Dasselbe wurde bei der Wicke als Versuchspflanze beobachtet.

Die Leguminosen konnten somit bei dem äußerst geringen Stickstoffkapital im Vegetationsboden ihren Stickstoffbedarf nur aus dem Gehalt der Atmosphäre an seinem Stickstoff entnommen haben.

Sehr interessante Beweise für die Stickstoffbereicherung des Bodens bringen die schon erwähnten Felddüngungsversuche von G. H. Gilbert in Rothamstead. Eine Gerstenernte brachte nach Klee als Vorfrucht weit mehr Stickstoff ein, als nach Gerste, und zwar wurde auf Little Hoosfield (Rothamstead) in einem Jahre geerntet:

1874 in Gerste { nach Gerste 43,79 kg Stickstoff pro ha
nach Klee 77,73 „ „ „ „

Demnach Mehrertrag in Gerste nach Klee 33,94 kg pro ha. Der Klee hatte somit den Boden an Stickstoff für die Gerstenernte bereichert.

Ferner wurde auf derselben Versuchsfarm durch Felddüngungsversuche die Wirkung stickstoffhaltiger Düngemittel auf Leguminosen geprüft und hierbei ein mit Wagners Angaben ganz übereinstimmendes Resultat erzielt, welchem zufolge die Zufuhr von Stickstoff für Klee, Erbsen, Lupinen und Wicken nur äußerst geringen Nutzen gebracht hatte.

Die Leguminosen sind somit imstande, im Düngerkapital

der Wirtschaft die Stickstoffmengen in beträchtlichem Maße zu erhöhen.

Durch reichlichen Anbau dieser Pflanzenfamilie wäre der Ausspruch Liebigs: „Der Angelpunkt jeden Fortschrittes im Ackerbau ist, daß man lernt aus den natürlichen Quellen des Stickstoffes so viel zu schöpfen, als man braucht," zum großen Teil in Erfüllung gegangen, und die in der Praxis verbreitete Erfahrung, daß die Leguminosen als wirtschaftlich bereichernde Pflanzen anzusehen sind, hätte auf Grund der Forschungsresultate über das biologische Verhalten der Wurzelknöllchen der Leguminosen wissenschaftliche Erklärung gefunden.

Es darf jedoch nicht unbeachtet bleiben, daß auf äußerst stickstoffarmem Boden eine Nitratdüngung auch für Leguminosen von Vorteil sein kann, denn wir werden später sehen, daß nach Hellriegels Beobachtungen die die Assimilation freien Stickstoffes bedingenden Wurzelknöllchen erst in mehr vorgeschrittener Wachstumsperiode und am reichsten bei den am kräftigsten entwickelten Pflanzen, wenn sie bereits grüne Blattorgane tragen, erscheinen, und daß bis zu diesem Alter eine Aufnahme von atmosphärischem Stickstoff ausgeschlossen ist. Um nun diese Hungerperiode zu verkürzen, kann auf stickstoffarmem Boden eine Nitratdüngung gute Dienste leisten.

Zu den landwirtschaftlich angebauten Futterpflanzen gehört aber noch eine bedeutende Anzahl anderer Spezies, die durchaus nicht im stande sind, den freien Stickstoff der Atmosphäre aufzunehmen, sondern lediglich von dem im Boden enthaltenen Düngerstickstoff leben. Diese können somit mit Recht nach Schultz-Lupitz als Stickstoffzehrer im Gegensatz zu den Leguminosen, den Stickstoffmehrern, bezeichnet werden. Jene werden sich gegen eine Stickstoffdüngung immer dankbar erweisen, und dieselbe bezahlt machen, wenn sie für einen dem Wert des Ernteproduktes entsprechenden Preis erworben werden kann. Da aber der Marktpreis des Stickstoffes ein sehr hoher ist, muß man bemüht sein, durch reichliche Leguminosenkultur den kostenfreien atmosphärischen Stickstoff nach Möglichkeit einzufangen und den stickstoffzehrenden Pflanzen dienstbar machen. Schultz-Lupitz sagt: „Der Stickstoff ist außer dem Wasser der gewaltigste Motor im Werden, Wachsen und Schaffen der Natur. Ihn zu finden, ihn zu erwischen, das ist die Aufgabe, ihn zu Rate zu halten, darin liegt die Ökonomie, seine Quelle, welche unaufhörlich fließt, sich dienstbar zu machen, das ist es, was Vermögen schafft!" In vollem Maße kann dieses Erwischen des atmosphärischen

Stickstoffes jedoch nur dann erreicht werden, wenn ein reichliches Vorhandensein der übrigen Nährstoffe, insbesondere des Kalis, des Kalkes und der Phosphorsäure eine vollständige Befriedigung des Düngerbedürfnisses in Aussicht stellt und somit eine üppige Pflanzenvegetation sichert.

P. Wagner kultivierte unter sonst ganz gleichen Verhältnissen in sehr armem Boden in einer Reihe von Parallelversuchen Erbsen und Hafer. In den ungedüngten Versuchstöpfen zeigten beide Pflanzenarten einen nur sehr mangelhaften Stand. Eine Phosphorsäure- und Kalidüngung hatte bei der Erbse eine höchst vollkommene Entwickelung sämtlicher Pflanzenorgane zur Folge, die durch eine fernere Stickstoffdüngung nur unerheblich gesteigert wurde, während der Hafer durch eine Phosphorsäure- und Kalidüngung gar nicht begünstigt wurde, und sich erst voll entwickelte, nachdem er eine Stickstoffdüngung erhalten hatte.

Wie die Erbsen verhielten sich auch Klee, Wicken, Lupinen, Luzerne, Esparsette ꝛc., somit alle Stickstoffmehrer.

In der Praxis ist dasselbe zur Genüge auf Wiesen beobachtet worden. Nach einer Phosphorsäure- und Kalidüngung entstand in kurzer Zeit eine üppige Leguminosenvegetation, die bis dahin nur in vereinzelten Exemplaren dieser Familie vertreten war, während die Gräser erst nach einer Stickstoffdüngung in gleichem Maße üppig zu wachsen beginnen.

Um somit die Leguminosen zu größtmöglicher Ausnutzung des atmosphärischen Stickstoffes zu veranlassen, müssen sie eine reichliche Phosphorsäure- und Kalidüngung erhalten, welche letztere besonders auf den leichten Bodenarten, die meist ärmer an Kali sind, eine äußerst günstige Wirkung gezeigt hat.

Da die Statik des Stickstoffes aber auch in hohem Grade durch die als Zwischenfrüchte gebauten Futterpflanzen beeinflußt wird, muß noch einiges über diese gesagt werden.

Sowie durch Zersetzung organischer Substanz Stickstoff dem Boden entweicht, kann dieser Verlust auch andererseits unter Beobachtung gewisser Umstände beträchtlich herabgesetzt werden.

Auf Grund mehrfacher Arbeiten über den Stickstoffverlust aus dem Ackerboden ist man im allgemeinen zur Schlußfolgerung gelangt, daß der unbedeckt stehende Boden mehr Stickstoff an die Luft abgiebt als der mit Pflanzen bestandene, ja, daß in letzterem Falle eine Stickstoffabgabe sogar ganz aufhören kann.

Ganz besonders bezieht sich solches auf die leichten Sandböden,

auf welchen, wenn der Boden gemergelt war und überhaupt an mineralischer Nahrung keinen Mangel litt, durch Anbau von Zwischenfrüchten zumeist nur günstige Resultate erzielt wurden.

Die physikalische Verbesserung des Bodens durch den Futterbau wird vorzüglich durch das weitverzweigte, tief in den Boden dringende Wurzelsystem der gebräuchlichsten Futterpflanzen aus der vielfach erwähnten Familie der Leguminosen bedingt.

Indem die in den Boden dringenden Pflanzenwurzeln in demselben neue Hohlräume bilden und die bei der Zersetzung ersterer entstehende Kohlensäureausscheidung chemische Verbindungen trennt, werden die freigewordenen Stoffe zu neuen Verbindungen exponiert, der Boden wird gelockert und erwärmt und die durch die faulende Pflanzensubstanz selbst in den tieferen Schichten des Untergrundes hervorgerufene Humusbildung ist solcherart ein Mittel, die Bodenfruchtbarkeit zu erhöhen.

Der schwere, kalte, unthätige Boden wird zerklüftet, milder, wärmer und thätiger gemacht, während die leichten trockenen Böden befähigt werden, die bedeutenden Temperatur- und Feuchtigkeitsdifferenzen auszugleichen.

Im Herbst des Jahres 1869 unternahmen Werner und Weiske*) eine Untersuchung über die Stoppel- und Wurzelrückstände der auf der Versuchsfarm Proskau angebauten und normal bestandenen Kulturgewächse, deren Resultate in nachstehender Tabelle veranschaulicht sind:

Gesamtmenge der wasserfreien Stoppel- und Wurzelrückstände bis zu einer Tiefe von 22½ Zoll	pro ha in kg	pro Lofft. in Pud	Menge des Stickstoffs		Menge der Kohle- und Kohlensäurefreien Asche	
			kg pro ha	Pud pro Lofft.	kg pro ha	Pud pro Lofft.
Luzerne (4jährig) . . .	10810,8	237,8	214,6	4,7	2146,9	47,2
Rotklee (1jährig) . . .	9976,2	219,5	152,6	3,3	1842,7	40,5
Esparsette (3jährig) . . .	6632,0	145,9	138,0	3,0	1614,6	35,5
Roggen	5887,0	129,5	114,4	2,5	1341,6	25,5
Wundklee	5596,5	123,1	73,2	1,6	1218,7	26,8
Raps	4986,1	109,7	72,5	1,6	1144,6	15,2
Hafer	3725,7	81,9	69,7	1,5	1090,0	24,0
Lupine	3942,6	86,8	63,4	1,4	750,1	16,5
Weizen	3888,3	85,5	63,1	1,4	696,1	15,3
Erbsen	3603,6	79,3	53,6	1,2	616,0	13,6
Seradella	3500,2	77,0	30,0	0,7	617,3	13,6
Buchweizen	2455,0	54,0	26,4	0,6	520,6	11,5
Gerste	2226,9	49,0	25,7	0,6	425,1	9,1

*) Goltz, Handbuch der gesamt. Landw.

In der Asche waren enthalten:

	Kalk		Magnesia		Kali		Natron		Schwefelsäure		Phosphorsäure	
	kg pro ha	Pud pro Lofft.	kg	Pud	kg	Pud	kg	Pud	kg	Pud	kg	Pud
Rotklee . .	292,9	6,44	55,2	1,21	90,0	0,90	22,4	0,49	29,1	0,64	83,9	0,85
Luzerne . .	220,0	4,84	27,3	0,60	41,1	0,91	30,2	0,66	20,9	0,46	44,0	0,10
Esparsette .	148,6	4,06	35,5	0,78	47,8	1,05	15,6	0,34	23,2	0,51	33,3	0,73
Wundklee. .	152,3	3,35	20,1	0,44	29,1	0,64	6,6	0,15	15,2	0,33	27,1	0,60
Erbsen . .	80,5	1,77	12,5	0,28	12,7	0,28	8,0	0,18	10,7	0,24	16,8	0,37
Lupinen . .	90,1	1,98	13,6	0,30	19,1	0,42	4,1	0,09	8,0	0,18	15,6	0,34
Seradella. .	89,5	1,97	15,2	0,33	10,0	0,22	5,5	0,12	10,3	0,23	20,7	0,46
Raps . . .	138,3	3,04	14,6	0,32	41,1	0,90	23,6	0,52	34,9	0,77	35,9	0,79
Buchweizen .	89,7	1,97	8,2	0,18	10,3	0,23	4,9	0,11	7,6	0,17	12,3	0,27
Weizen . .	86,0	1,89	11,5	0,25	20,7	0,46	12,7	0,28	8,4	0,18	13,3	0,29
Roggen . .	82,1	1,81	16,2	0,36	35,1	0,77	47,4	1,04	3,9	0,08	20,3	0,45
Gerste. . .	47,4	1,04	6,2	0,14	10,9	0,24	3,9	0,08	6,2	0,14	13,5	0,30
Hafer . . .	95,9	2,11	13,6	0,30	27,9	0,61	20,3	0,45	9,9	0,22	33,15	0,74

Es sind somit vorzüglich die Leguminosen, welche sowohl in der Gesamtmenge der Stoppel- und Wurzelrückstände, als auch bezüglich des Nährstoffgehalts in der Asche derselben die hervorragendste Stelle einnehmen, während die Gramineen weit hinter ihnen zurückbleiben.

Die Grundprinzipien des Futterbaues verlangen daher die Produktion von ausreichenden Mengen proteïnreichen Futters und gehaltvollen Düngers, welche vorzüglich durch möglichst ausgedehnten Anbau der zur Familie der Leguminosen gehörenden Futterkräuter erreicht werden können. Dann wird der kostenfrei in der Atmosphäre gegebene Stickstoff der landwirtschaftlichen Viehhaltung dienstbar gemacht, und endlich im Stallmist zur Produktion von stickstoffzehrenden Halmgewächsen als Düngerstickstoff verwendet.

Um aber auch die Futterpflanzen zur vollen Geltung zu bringen, sollen sie stets in reichgedüngtes Land kommen. Auf dem Acker, wie auch besonders auf den Wiesen sollen sie durch eine Phosphorsäure-, Kali- und Kalkdüngung stickstoffhungrig gemacht werden und in jeder Beziehung in der Rotation so gestellt sein, daß sie zu den sichersten Pflanzen gehören.

II. Die Futterpflanzen.

Um in diesem Abschnitt die Futterpflanzen in einer systematischen Reihenfolge zu besprechen, würde eine botanische Klasseneinteilung im allgemeinen nicht zu verwerfen sein, doch wäre es für den praktischen Landwirt vielleicht von größerem Nutzen, wenn er besonders die Gräser bereits nach ihrem wirtschaftlichen Anbauwert gruppiert finden würde. Demnach sollen dieselben in vier Gruppen zusammengefaßt werden, so daß die zur Gruppe I gehörigen Pflanzen sowohl wegen der Größe und der Sicherheit ihres Ertrages, als auch des Nährwertes der Erntemasse wegen für baltische und speziell kurische Verhältnisse die anbauwürdigsten sind, während Gruppe IV die geringwertigsten Gräser umfaßt.

A. Die Gräser.

Den Gräsern oder Gramineen fehlt im Gegensatz zu den Papilionaceen die Hauptwurzel, doch treten an die Stelle dieser unmittelbar unter der Oberfläche des Bodens an den Halmknoten zahlreiche, fast sämtlich gleichstarke und fein verzweigte, büschelförmig sich nach allen Seiten ausbreitende Kronwurzeln auf.

Die Stengel oder Halme der Gräser sind stielrund und weisen der ganzen Länge nach eine Anzahl von Knotengelenken auf, deren Gewebe längere Zeit wachstumsfähig bleibt, wenn auch die zwischenliegenden Halmteile, Internodien genannt, schon zu wachsen aufgehört haben, und aus welchen die Blätter entspringen. — Diese sind zweizeilig angeordnet und haben mit wenigen Ausnahmen offene Blattscheiden.

Außer den oberirdischen, kommen bei den Gräsern auch unterirdische Stengel, welche Ausläufer oder Stolonen genannt werden, vor. — Diese Stolonen kriechen direkt unter der Oberfläche des Erdreiches weithin fort und senden an geeigneten Orten, etwa auf Blößen im Rasen, oberirdische Halme empor, die erst später zur vollen Ausbildung gelangen. Daher rührt auch der Umstand, daß manche Gräser ihren Hauptertrag erst im zweiten oder dritten Jahre haben. — An genannten Stellen bewurzelt sich auch der Stolo, so daß sich daraus von der Mutterpflanze mehr oder weniger unabhängige Einzel-

pflanzen bilden. Bei manchen Gräsern biegen sich diese Ausläufer kurz um und richten sich nach oben. — Die hervorgehenden Triebe stehen dann direkt neben der Mutterpflanze und bilden mit dieser einen „Horst", welcher um so dichter ist, je kürzer die Sprossen in der Erde verlaufen.

Stehen nun horstbildende Gräser nebeneinander, dann kann kein vollständig geschlossener Rasen gebildet werden. Dieser entsteht nur dann, wenn kriechende Graspflanzen mit langen Stolonen dazwischen stehen, welche durcheinander wachsen, die Zwischenräume der einzelnen Horste ausfüllen und zuletzt einen dichten Filz, Rasen genannt, bilden.

Der Dauer nach unterscheidet man ein-, zwei und mehrjährige oder perennierende Gräser. Die ein- und zweijährigen Gräser pflanzen sich fast nur durch Samen fort und können zuweilen von einer Wiese vollständig verschwinden, da das Mähen stets vor der Samenreife vorgenommen werden muß, während es die mehrjährigen Gräser sind, die sich auch durch Seitentriebe vermehren, und erst im vierten und fünften Jahre ein Zurückgehen zeigen.

Ferner unterscheidet man in Bezug auf die Höhe Boden- oder Untergräser und Obergräser. Wenn auch diese Bezeichnung nicht ganz richtig ist, da der Wuchs einzelner Gräser auf ihnen zusagendem oder nicht zusagendem Boden ein sehr verschiedener ist, so bietet dieselbe dennoch für die Praxis genügende Anhaltspunkte, und nennt man solche Gräser Obergräser, die mehr Halme als Blätter treiben, während Untergräser diejenigen genannt werden, bei denen die Menge der Blätter im Verhältnisse zu der der Halme vorherrscht.

Auf Wiesen, die nicht beweidet, sondern nur gemäht werden sollen, müssen Obergräser vorwalten, da diese auch höheren Ertrag geben, für Weiden eignen sich Untergräser besser.

Beim Saatgut ist im allgemeinen darauf zu sehen, daß dasselbe rein sei, gute Keimfähigkeit und ein möglichst hohes absolutes Gewicht aufweise, denn je größer der einzelne Same, desto kräftiger wird auch die sich daraus entwickelnde Pflanze.

Multiplizieren wir bei einer Samenprobe den Prozentsatz an echtem Samen mit dem Prozentsatz der Keimfähigkeit dieses und dividieren das gefundene Produkt durch 100, dann erhalten wir den „Gebrauchswert".

Ist z. B. bei einer Grassaat die Reinheit = 50, die Keimfähigkeit = 70, dann ist der Gebrauchswert derselben 50×70

$= \frac{3500}{100} = 35$. Ist die Reinheit = 87, die Keimfähigkeit = 98, dann wäre der Gebrauchswert = 78,3.

In nachstehender, dem Handbuch des landwirtschaftlichen Futterbaues von Werner entnommenen und auf kurisches Maß und Gewicht umgerechneten Tabelle finden wir die Menge der Verunreinigungen und die Keimfähigkeit der wichtigsten Grassaaten, sowie die Menge der Samen, die auf ein Pfund russisch gehen:

	100 Pfund enthalten an fremden Bestandteilen			Von 100 Pfund reinem Samen keimen			Ein Pfund russisch enthält Samen
	Mittel Pfund	Maxim. Pfund	Minim. Pfund	Mittel Pfund	Maxim. Pfund	Minim. Pfund	
Fioringras	39	76	9	16	25	5	3 618 700
Wiesenfuchsschwanz .	50	84	24	5	17	1	419 360
Ruchgras	17	47	16	16	58	4	685 000
Goldhafer	56	93	20	11	33	0	1 059 500
Kammgras	21	47	5	36	77	18	611 080
Knaulgras	52	75	13	22	61	0	359 000
Schafschwingel . . .	15	48	2	29	66	0	832 520
Wiesenschwingel . .	33	97	29	32	66	1	217 200
Honiggras	49	68	11	18	35	2	1 077 100
Ital. Raygras . . .	8	54	1	59	92	15	235 000
Engl. Raygras . .	5	15	0,6	73	97	1	200 600
Wiesenhafer	51	80	4	76	97	23	132 340
Timothy	5	19	0,4	82	99	15	854 530
Wiesenrispengras . .	48	84	0,8	11	36	2	2 160 000

Wir ersehen aus dieser Tabelle, wie sehr verschieden sowohl die Reinheit, als auch die Keimfähigkeit der im Handel vorkommenden Grassamen ist. — Ferner bemerken wir, daß die Keimfähigkeit im großen und ganzen eine recht geringe ist, weshalb um so mehr auf diesen Faktor zu achten ist.

Die einzelnen Grasarten weisen auch eine sehr verschiedene Samengröße auf. Wir werden daher bei gleichem Gebrauchswert von der einen Art dem Gewichte nach mehr oder weniger an Samen zu nehmen haben, als von der anderen Art, wenn wir von beiden eine gleiche Menge an Pflanzen zu erzielen beabsichtigen.

Die zur Keimung erforderlichen Bedingungen sind: Feuchtigkeit, Wärme und ungehinderter Luftzutritt.

In Bezug auf Feuchtigkeit verlangen die Gräser zum Keimen nicht

so viel als die Schmetterlingsblütler, doch auch etwa 20—60% vom Gewichte ihres Samens.

Gleich wichtig für die Keimung ist die Wärme. Es kann erstere zwischen etwa 4 und 30° R. erfolgen, doch liegt die zum Keimen geeignetste Temperatur bei 15° R.

Um dem Samen bei der Keimung ungehinderten Luftzutritt zukommen zu lassen, sowie auch aus anderen Gründen darf die Unterbringung nicht zu tief erfolgen, doch sind hierbei sowohl Beschaffenheit des Bodens als Größe der Samen entscheidend. Je feuchter und bindiger der Boden ist, um so flacher hat die Unterbringung zu geschehen, je größer das Saatgut ist, um so tiefer muß es untergebracht werden. — Die extremen Grenzen für die Unterbringung der Grassamen liegen zwischen 0 und 1 Zoll. In Bezug auf das Saatquantum kann nicht leicht zu viel gegeben werden; pro Lofstelle mindestens 30 Pfund.

Bei dem weiteren Wachstum der Gräser hat man für genügende Feuchtigkeit zu sorgen, da die meisten unserer guten Gräser wasserliebend, und nur wenige gegen Feuchtigkeit ziemlich indifferent sind. — Zu den wasserfliehenden Gräsern aber gehört kein einziges unserer besseren Wiesengräser.

In betreff der weiteren Pflege der Gräser, Düngung, Ernte u. s. w. wird auf die entsprechenden Kapitel beim Wiesenbau verwiesen.

Doch soll hier noch etwas über die Feinde der Gräser gesagt werden:

Zu den pflanzlichen Feinden der Gräser gehören aus der Familie der Scrophulariaceen oder Baumwarzgewächse: Melampyrum arvense, der Feld-Wachtelweizen, doch kommt dieser bei uns nur selten vor. Sehr häufig treten dagegen in Kurland auf: der rotblütige Augentrost, Euphrasia odontites, das Sumpfläusekraut, Pedicularis palustris, auf sumpfigen Wiesen sehr gemein, und der Hahnenkamm oder Klappertopf, Rhinanthus Crista galli. — Diese setzen sich mit einzelnen ihrer Wurzeln auf denen der Gräser fest, und saugen dann vermittelst ersterer einen Teil des von den Gräsern gebildeten Nahrungssaftes an sich. Als Vertilgungsmittel empfiehlt sich frühzeitiges Abmähen des Grases, bevor diese Unkräuter zur Reife gekommen, oder Umbruch und Neubesamung der Wiese.

Unter den Parasiten aus der Familie der Kryptogamen tritt der Staubbrand, Rußbrand oder Flugbrand sehr häufig

auf, doch sind seine Nachteile bloß beim Anbau von Gräsern behufs Saatgewinnung zu fürchten. — Ferner schädigt der Mutterkornpilz, Claviceps purpurea, zuweilen den Samenertrag bei Knaulgras, Wiesenlieschgras, Wiesenfuchsschwanz und den Raygräsern.

Von größerer Gefahr sind die verschiedenen Arten des Rostpilzes, namentlich der Grasrost, Puccinia graminis, der Fleckenrost, P. straminis, und der Kronenrost, P. coronata. Diese Rostpilze entziehen den Blättern des Grases die bereits assimilierte Nahrung.

Da die Rostpilze durch ihr häufiges Vorkommen auch unserem Getreide sehr schädlich werden können, sei über ihre Naturgeschichte etwas erwähnt:

Bemerkenswert ist, daß bei den meisten Rostarten mit aller Deutlichkeit mindestens zwei verschiedene Generationen unterschieden werden können, die zu ihrer Entwickelung verschiedene Nährpflanzen nötig haben. So keimen z. B. die im Herbst auf den Blättern der Gräser und Getreidearten zur Entwickelung gelangten Teleutosporen des Grasrostes, die sich dem bloßen Auge, wenn sie in größerer Menge vorhanden, als bräunlich-schwarze Streifen kenntlich machen, erst im Frühjahr, es entsteht ein Promycelium mit Sporidien, welche ihrerseits nur auf den Blättern der gemeinen Berberitze zur Weiterentwickelung gelangen, wo die Accidiengeneration gebildet wird. — Die vollständig entwickelten Accidiensporen keimen nun wiederum auf Gräsern, bilden dort zunächst Uredosporen, die in größeren Lagern zusammen die bekannten Rostflecken an den Blättern bilden, und erst im Herbst treten die zum Überwintern bestimmten Teleutosporen wieder auf.

Einen gleichen Entwickelungsgang hat auch der Fleckenrost, dessen Accidien auf Borragineen, Rauhblättern, wie Hundezunge u. s. w. und der Kronenrost, dessen Accidium auf Rhamnusarten, Wegedorn, Faulbaum*) vorkommt.

Es ist nun zur Vermeidung der Rostgefahr für den Landwirt von großer Wichtigkeit, genannte Pflanzen, auf denen die Accidiengeneration zur Ausbildung gelangt, nach Möglichkeit zu vertilgen. Insbesondere empfiehlt sich die Vertilgung der Berberitze und noch mehr der Rhamnusarten, da letztere auch giftige Eigenschaften besitzen.

*) Es ist die Faulbaum genannte Rhamnusart nicht mit dem bekannten „Faulbaum, Prunus Padus“ zu verwechseln!

Von tierischen Feinden sind zu erwähnen: Die Larven des Saat-Schnellkäfers, Agriotes segetis, bei uns gewöhnlich Drahtwürmer genannt, und die Larven des Maikäfers. Diese Larven schädigen namentlich die Wurzeln der Gräser durch Abfressen. — Als Mittel dagegen ist Schonung der Maulwürfe anzuraten, die den Larven eifrig nachstellen.

Auch können einige Raupen den Gräsern sehr gefährlich werden, indem sie die Blätter und Halme oberhalb der Wurzeln abbeißen. Vertilgungsmittel gegen diese sind: sofortiges Abmähen des Grases, wodurch die Raupen verhungern. — Wirksam ist auch Übereggen oder Überstauen der Wiesen.

Zum Schluß dieser einleitenden Worte über die Süßgräser oder Gramineen sei auch der unerwünschten Sauergräser oder Cyperaceen Erwähnung gethan. Bei letzteren haben wir es größtenteils mit der ausgebreiteten Gattung der „Seggen oder Carices" zu thun. Diese zeigen durchweg markerfüllte und nur am Grunde mit schwachen Knoten besetzte meist dreikantige Halme, dementsprechend eine dreizeilige Anordnung der Blätter und geschlossene Blattscheiden.

Auch die Textur der Sauergräser ist in den meisten Fällen, wenigstens bei den größeren Arten eine derbere, härtere, die Farbe ist in trockenem Zustande eine mehr ins gelbliche oder bräunliche spielende.

Eine andere Gruppe von Seggen hat gefalzte Blätter, so daß deren Querschnitt etwa das Schema eines fliegenden Vogels darstellt, und woran dieselbe leicht erkannt werden kann.

Im weiteren haben wir auf die Beschreibung der häufiger vorkommenden Wiesengräser nach ihrer Güte in absteigender Ordnung einzugehen, und es folgt daher zunächst:

Gruppe I.

1. Avena elatior, französisches Raygras.

Ausdauerndes Obergras, Horst locker und ausgebreitet, mit kurzen Ausläufern, die Rasenbildung ist somit schlecht, Halme $1^1/_2$—4′ hoch, in lichtem Stand der Halme stark und blattreich, einheimisch in Europa bis zum südlichen Finnland. Blüte Juni-Juli, Samenreife Juli-August.

Infolge der mangelhaften Horstbildung ist das französische Raygras, auch hoher Wiesenhafer, Arrhenatherum elatius, genannt, als Reinsaat nicht empfehlenswert, wohl aber im Gemenge mit anderen Gräsern, die dann die Lücken ausfüllen. Auch scheint es gegen den Tritt des Weideviehs empfindlich zu sein, und ist daher speziell für Wiesenbau geeignet. Mit Ausnahme des trockenen Sandbodens und der überschwemmten Wiesen ist es mit jedem Standort zufrieden und verträgt Berieselung gut. Den höchsten Ertrag giebt es auf leichten kalkhaltigen und thonigen feuchten Bodenarten, und zwar im zweiten und dritten Jahre. Der Dürre widersteht es gut, schießt früh in die Halme und giebt beim ersten Schnitt eine große Ernte, der jedoch der zweite Schnitt, da das Gras nach dem Abmähen wieder in die Halme schießt, somit geringes Untergras bildet, bedeutend nachsteht.

Ein frühes Schneiden ist zu empfehlen, da solcherart die Entwickelung des in der Blüte oft eintretenden Flugbrandes verhindert wird.

Das französische Raygras kann nur bestens empfohlen werden und eignet sich auch zur Grünfuttergewinnung auf leichtem Boden, zu welchem Zweck es dann dem Samengemenge in größerem Prozentsatz zugefügt wird, ganz vorzüglich.

Eine Kopfdüngung mit Jauche ist sehr zu empfehlen.

Zur Samengewinnung wird das Gras geschnitten, sobald die Samen eine hornartige Beschaffenheit zeigen. Das gemähte Samengras wird in kleine Bunde gebunden und dann zum Nachreifen auf Gerüste gebracht. Im übrigen ist die Samengewinnung ganz ebenso wie bei unserem gewöhnlichen Hafer.

Der Samenertrag pro Lofstelle ca. 5—8 Pud,
Keimfähigkeit der Samen ca. 75 %,
Keimdauer ca. 3 Jahre.

2. Phleum pratense, Wiesenlieschgras, Timothygras.

Perennierendes Obergras, Horst schwach und locker, Ausläufer fehlen. Wurzeln tiefgehend. Blütezeit Juli, Samenreife August.

Das Timothygras gehört zu den gegen Witterung unempfindlichsten Gräsern und ist mit Ausnahme des trockenen Sandes und armen Kalkbodens mit jedem Boden zufriedengestellt, zieht aber im allgemeinen den schweren Boden vor. Selbst auf versumpften Stellen, sowie auf

Moor- und Torfboden lassen sich immer noch sehr gute Erträge erzielen.

Die volle Entwickelung erreicht es im 2. bis 3. Jahre und wird, da es nach dem ersten Schnitt nur einen schwachen Nachwuchs hat, wohl niemals allein, sondern im Gemenge mit Kleearten und anderen, auf Wiesen vorzüglich kriechenden Gräsern, um einen geschlossenen Rasen zu erzeugen, ausgesät.

Auf einjährigen Futterschlägen sollte somit das Timothygras in der Regel nicht angebaut werden. Die hohe Unempfindlichkeit gegen Frost, die tief in den Boden dringenden Wurzeln und die üppige Entwickelung des Obergrases haben das Timothygras mit Recht zu einem der beliebtesten Futtergräser gemacht, nur muß auch Timothy aus denselben Gründen wie viele andere Gräser früh gemäht werden, da es schon während der Blüte hart wird. Ferner fallen auch bei zu später Maht die am unteren Teil der Ähre rascher reifenden Samen leicht aus und geben so zur Verunkrautung des Ackers vielfach Anlaß.

Der richtige Zeitpunkt zum Mähen ist eingetreten, sobald die Scheinähre sich entwickelt hat.

Von künstlichen Düngmitteln ist besonders auf kaliarmem Boden eine Kainitdüngung meist mit gutem Erfolge gekrönt gewesen.

Überjauchen und Berieselung erhöhen die Entwickelung gleichfalls beträchtlich.

Der Same wird mit oder ohne Überfrucht sowohl im Frühjahr, als auch im Herbst, welches letztere jedoch mehr anzuraten ist, aufs Feld gestreut, doch ebensowenig wie zu Futterzwecken wird auch zur Saatgewinnung Timothygras allein ausgesät; ganz besonders da im Rotkleegemenge die Samen vorzüglich voneinander getrennt werden können.

Im Gemenge genügt pro Lofstelle ein Saatquantum von 14—16 Pfd. Rotklee und 4—5 Pfd. Timothy, bei Reinsaat pro Lofstelle 10—18 Pfd. — Sobald die Scheinähre eine gelbliche Färbung angenommen hat und die Ähren sich mit dem Finger von unten nach oben abstreifen lassen, muß das Gras zur Samengewinnung gemäht werden.

Das auf Reitern getrocknete Heu wird nun eingeführt und im Winter bei starkem Frost besser mit dem Flegel als mit der Maschine ausgedroschen.

Die Samenerträge sind äußerst verschieden und schwanken zwischen 6 und 14 Pud pro Lofstelle.

Unreinheit der Samen . . . . ca. 4%,
Keimfähigkeit . . . . . 90—99%,
Keimdauer . . . . . ca. 10 Jahre.

3. Dactylis glomerata, Knaulgras.

Obergras mit buschigem, dichtem, etwas über dem Boden erhabenem, wenig ausgebreitetem Horst. Ausläufer fehlen. — Wurzeln tief in den Boden eindringend. Die ziemlich glatten, aufrechten Stengel erreichen eine Höhe von $1^1/_2$—2′, im Schatten sogar darüber. — Blüte Juni-Juli, Samenreife Juli-September.

Mit Ausnahme der sauren Lehmböden und flachkrumigen Bodenarten ist es mit jedem Standort zufrieden, leidet durch Kälte und Dürre fast gar nicht, verträgt aber Berieselung und Überstauung nicht. Der höchste Ertrag wird im zweiten Jahre erzielt und im vierten Jahre geht er schon bedeutend zurück.

Infolge des frühen Treibens ist es sowohl zum Mähen als auch Beweiden geeignet und liefert 2—3 Schnitte, doch muß von der jungen Saat das Weidevieh ferngehalten werden, weil die Horste leicht ausgerissen werden und auch unter dem Tritt der Weidetiere leiden.

Das Knaulgras schießt vorzüglich in die Halme und soll daher mit rasenbildenden Gräsern zur Aussaat gelangen. Besonders im Kleegrasgemenge ist es unter Beimengung von anderen früh zur Entwickelung gelangenden Grasarten, z. B. Avena elatior, Lolium italicum ꝛc., eine vorzügliche Futterpflanze, die selbst für unser rauhes Klima nicht genug empfohlen werden kann. Nur ist darauf zu achten, daß die Heuernte möglichst früh beginne, da andernfalls die bald verholzenden Halme vom Vieh nur ungern aufgenommen werden.

Auf Weideanlagen genügen im Samengemenge 3—4 Pfd. Knaulgras.

Die Bodenbearbeitung ist möglichst früh durchzuführen, damit den weitgehenden Wurzeln ein unbehindertes Eindringen ermöglicht wird. — Das Eggen im Frühjahr ist auf Wiesen, wo Knaulgras vorherrscht, besonders zu empfehlen.

Für Wiesen beträgt der Saatbedarf pro Lofstelle ca. 25—30 Pfd.

Die Samen werden vom ersten Schnitt zur Zeit der Gelbreife geerntet und liefern von der Lofstelle ca. 5—8 Pud.

Die im Handel vorkommende Saat ist häufig mit derjenigen der blauen Schmelche verfälscht.

Verunreinigungen . . . 13—32%,
Keimfähigkeit . . . . 40—65%.

Eine Abart des Knaulgrases, Dact. caespitosa, Tussockgras, hat sich absolut nicht bewährt, da dieses nur an Seeküsten gedeiht.

4. Festuca pratensis (elatior), Wiesenschwingel.

Perennierendes Obergras, Horst locker, Höhe 2—3'. Blüte Juli bis August, Samenreife August.

Der Wiesenschwingel verlangt frischen Boden und bildet auf trockenen Wiesen nur schlechten, lockeren Rasen. Man sät ihn daher mit anderen, Ausläufer treibenden Gräsern gemengt an. Er wächst gut nach, erzeugt bei kräftiger Bestockung viele zarte Blätter und giebt einen reichen zweiten Schnitt. Im Frühjahr gesät, gelangt er selten in demselben Sommer zur Blüte und giebt den vollen Ertrag erst im zweiten Jahre. Überstauung als auch Berieselung verträgt er gut. Für lang andauernde Futterschläge ist er sehr zu empfehlen, da er gegen klimatische Einflüsse ziemlich wenig empfindlich ist.

Auch der Wiesenschwingel wird zweckmäßig vor der Blüte gemäht, doch ist die Gefahr des Hartwerdens lange nicht so groß, wie bei den übrigen Gräsern. Der Futterertrag ist bedeutend und zeichnet derselbe sich durch hohen Zuckergehalt aus, weshalb Wiesenschwingel von allen Tieren sehr gern gefressen wird.

Die Saatgewinnung ist schwierig, da der reife Same leicht abfällt.

Saatmenge pro Lofstelle . . 12—20 Pfd.

5. Alopecurus pratensis, Wiesenfuchsschwanz.

Perennierendes Obergras. Ausläufer kurz, schwach bestockt. Grundachse schief, kurz, oft ein wenig kriechend. Stengel aufrecht. Höhe 2—3'. Blüte Ende Mai-Juli, Samenreife Juni-September. Dauer 4—5 Jahre.

Den günstigsten Standort bieten mäßig feuchte, humose, bindige Bodenarten, während die trockenen Böden zu vermeiden sind.

Der Wiesenfuchsschwanz entwickelt sich früher als alle anderen Gräser, und giebt infolge sehr schnellen Nachwuchses zwei gute Schnitte, wird aber durch andauernde Überstauung und viel Nässe verdrängt. Da die Pflanze erst im 3. und 4. Jahre den vollen Ertrag giebt, ist sie für den Futterbau auf dem Felde im allgemeinen weniger geeignet, dürfte aber auf allen ständigen Wiesen und Weiden nicht fehlen.

Wegen der schwachen Bewurzelung soll, falls Herbstsaat erfolgt, diese nicht zu spät ausgeführt werden, damit dann die jungen Pflänzchen für den Winter möglichst gekräftigt sind.

Der Same reift sehr ungleich und die Gewinnung guter Saat ist daher äußerst schwierig. Selbst bei Anwendung großer Sorgfalt beträgt die Keimkraft solcher Samen im Mittel nicht mehr als 15—30%, sinkt aber oft bedeutend darunter. Dementsprechend muß auch das Aussaatquantum hoch bemessen sein, etwa 25—40 Pfd. pro Lofstelle. Neuerdings ist jedoch auch schon Saat mit 75% Keimfähigkeit in den Handel gekommen, von der natürlich viel geringere Mengen zur Aussaat erforderlich wären.

6. Poa pratensis, Wiesenrispengras.

Perennierendes Untergras, treibt lange Ausläufer mit Teilborsten und bildet somit nur lockeren Rasen. — Höhe 1—3'. Blüte Juni bis Juli, Samenreife Juli-August. Die Halme treiben und blühen in der Regel nur einmal.

Das Wiesenrispengras ist eins der frühesten Gräser, liebt vorzüglich leichten Boden, ist gegen rauhe Witterung höchst unempfindlich und verträgt Überflutung sehr gut. Wegen seines langsamen Nachwuchses als auch der weitgehenden Ausläufer ist es jedoch für Futterfelder nicht zu empfehlen; um so mehr aber eignet es sich für permanente Weiden und auch Wiesen, woselbst es im Gemenge mit früh vegetierenden Gräsern anzubauen ist.

Die schwer zu gewinnenden wolligen Samen müssen auf Sieben ausgerieben werden, weil sie sich ohne diese Operation bei der Aussaat zusammenballen und auf dem Felde unregelmäßig verteilt liegen.

Die Saatmenge ist 10—18 Pfd. pro Lofstelle.

Keimfähigkeit	24—36%,
Reinheit	75—99%.

7. Poa trivialis, rauhes oder gemeines Rispengras.

Perennierend, Horst locker, weit ausgebreitet mit guter Rasenbildung, Höhe 2—3′. Blüte Juni-Juli, Samenreife Juli-August.

Den besten Standort gewähren feuchte Thon- und Lehmböden. Auf leichtem Sande gedeiht es nicht.

Im ersten Jahr der Entwickelung erscheinen nur niederliegende, sich von neuem bewurzelnde Halme, die die Wiese mit einem dichten Rasen überziehen. Erst im zweiten Jahre schießen zahlreiche aufrechte Halme hervor, welche einen großen Ertrag an wertvollem Futter liefern.

Der Nachwuchs nach dem ersten Schnitt ist gering. Er beschränkt sich nur auf das Treiben neuer Kriechtriebe, die den Rasen noch dichter machen, und so besonders auf armem Boden andere Gräser in ihrem Wachstum fast vollständig unterdrücken. Auf dem Acker kann das gemeine Rispengras somit zum lästigen Unkraut werden, und wird es daher zum Futterbau im Felde nicht empfohlen; um so passender ist es zur Anlage von Wiesen und besonders Weiden.

Die wolligen Samen sind schwer zu gewinnen und daher auch hoch im Preise.

Die Saatmenge pro Lofstelle beträgt ca. 10—18 Pfd.
Unreinheit der Samen " " 21—29 %,
Keimfähigkeit " " 23—36 %.

8. Poa nemoralis, Hainrispengras.

Perennierendes Untergras, Ausläufer kurz, Horst klein. Höhe 1—1½′. Blüte Juni-Juli.

Es gedeiht vorzüglich im Schatten, besonders in feuchten Laubwäldern, woselbst es eine gute Weide giebt, eignet sich aber nicht für Wiesen, denn die Erträge sind nur gering.

Saatmenge ca. 25 Pfd. pro Lofstelle.

9. Lolium perenne, englisches oder gewöhnliches Raygras.

Im mittleren und südlichen Europa wildwachsend, wird besonders in England häufig angebaut, wo zahlreiche Varietäten herangezüchtet worden sind, die jedoch für uns von keiner Bedeutung sind.

Die Scheinfrucht ist 7 mm lang und unbegrannt. Das englische Raygras hat einen dichten und büscheligen Horst, ist Untergras und blüht von Juni bis spät in den Herbst. Die Samenreife findet vom Juli an statt.

Es eignet sich fast für jeden Boden. Besonders auf frischen, lehmigen, fruchtbaren Böden und Rieselwiesen werden die größten Erträge erzielt. Auf leichtem Sand-, Moor- und Haideboden gedeiht es schlecht.

Der dichte niedrige Horst, der den Tritt des Weideviehs sehr gut verträgt, bildet einen geschlossenen Rasen. Das Gras wächst gut nach, produziert jedoch hauptsächlich Untergras. Es ist somit vorzüglich zur Anlage von Dauerweiden und Rasenplätzen geeignet.

Gegen starke Fröste ist es recht empfindlich und daher in unseren Provinzen mit Vorsicht anzuwenden.

Vom Mutterkornpilz wird es ebenso leicht wie das italienische Raygras befallen.

Da die volle Entwickelung erst im zweiten Jahre zu erwarten ist, sollte es auf einjährigen Futterschlägen nicht ausgesät werden. Nach 2—4 Jahren ist infolge des bedeutend abnehmenden Ertrages zumeist eine Nachsaat erforderlich. Die Aussaat kann mit oder ohne Überfrucht im Herbst nicht später als Anfang August, oder besser möglichst früh im Frühjahr erfolgen.

Der Heuertrag beträgt von der Lofstelle ca. 8—12 Pfd.

Nachdem die Überfrucht bereits ausgesät, werden die Grassamen, ca. 30—40 Pfd. pro Lofstelle, ausgestreut und angewalzt, oder auf Wiesen mit einer sehr leichten Egge untergebracht. Zur Saatgewinnung genügt ein Aussaatquantum von 20—30 Pfd.

Der Samenansatz ist reichlich, doch muß zur Samengewinnung der Schnitt beginnen, während die Früchte noch gelb und wachsreich sind, ca. 4 Wochen nach der Blüte, denn im späteren Reifestadium sind bedeutende Verluste durch Streuen (ca. 50 %) unvermeidlich. 1—2 Tage bleibt das abgemähte Samengras, das nur frühmorgens im Thau gewendet wird, liegen, um dann am besten auf Reitern getrocknet zu werden. Darauf wird es auf mit Tüchern ausgelegten Wagen eingefahren und sofort ausgedroschen. Der gewonnene Same wird endlich flach ausgebreitet, bis er unter öfterem Umrühren seine zur Aufbewahrung erforderliche Trockenheit erreicht. Der Samenertrag beträgt ca. 5—10 Pud pro Lofstelle.

10. Lolium italicum, italienisches Raygras.

Ausdauernd. Aus dem dichten, aber weniger als bei Lol. per. ausgebreiteten Horst schießen die Halme direkt in die Höhe. — Ein

sicheres Unterscheidungsmerkmal vom englischen Raygras sind die im Triebe gerollten Blätter sowie die mit etwa 5 mm langen Grannen versehenen Scheinfrüchte. — Blüte Anfang Juni-September. Samenreife Anfang August und später.

In strengen Wintern und wenig geschützter Lage friert es zuweilen aus und ist daher für unser Klima fast ebenso wenig empfehlenswert als Lol. per., doch könnte es trotzdem wegen seiner enormen Schnellwüchsigkeit, besonders im Gemenge mit anderen Gräsern, zur Erzeugung nur 1—2jähriger Kleegrasschläge in geschützter Lage Anwendung finden. Auch wird es oft als Nachsaat auf ausgegangenen Kleegrasschlägen benutzt, denn infolge des raschen Wachstums können immer noch zwei Schnitte genommen werden. — Im zweiten Jahr nimmt der Ertrag ab.

Auf Moor- und leichtem Sandboden gedeiht es nicht, um so besser aber auf kalkhaltigen, lehmigen, schweren Bodenarten, und auf lehmigen Sandböden, denen die nötige Feuchtigkeit nicht fehlt.

Zum Beweiden ist es infolge seines lockeren Rasens wegen geeignet.

Es wird von allen Tieren gern gefressen und bietet selbst nach der Blüte ein weiches und nahrhaftes Futter. Leider wird es aber häufig vom Mutterkornpilz befallen, wodurch bei Kühen, die mit solchem befallenen Heu gefüttert wurden, seuchenartiges Verkalben eintreten kann.

Die Aussaat erfolgt ebenso wie beim englischen Raygras, doch ist Roggen oder Weizen als Überfrucht nicht zu empfehlen, da das Gras denselben häufig überwuchert und im Ertrag schädigt.

Die Samengewinnung ist leicht, der Samenansatz reichlich, doch darf das Abernten nicht zu spät vorgenommen werden, weil sonst große Verluste durch Samenausfall eintreten können.

Bei Reinsaat beträgt die Saatmenge 30—40 Pfd. per Lofstelle. Keimdauer zwei Jahre. Keimfähigkeit 75—93 %.

11. Cynosurus cristatus, gemeines Kammgras.

Perennierendes Untergras. Der kleine Horst dicht niederliegend, bei genügender Feuchtigkeit mit der Sense faßbar. Rasenbildung gut. Stengel steif, aufrecht, glatt. Blätter schmal und flach. Höhe 1—2′. Blüte Juni-Juli.

Wenngleich das Kammgras auch seine volle Entwickelung vor-

züglich in feuchten Klimaten erreicht, so kann es doch vermöge seiner tief in den Boden eindringenden Wurzeln der Dürre weit besser widerstehen, als manche andere Gräser. Es stellt somit an den Boden keine besonderen Ansprüche, flieht aber den ganz dürren lockeren Sandboden und sauren Moorboden. Als mittelfrühes Gras giebt es beim ersten Schnitt nur wenig Heu und empfiehlt es sich daher, das Kammgras nicht in der Wechselwirtschaft oder auf einschürigen Wiesen, sondern, da der dichte Rasen ein sehr nahrhaftes Futter liefert, besonders zur Weidenutzung anzubauen.

Die Aussaat darf nicht zu dicht sein, und genügen daher pro Lofstelle 12—20 Pfd.

Der Same läßt sich leicht ohne erhebliche Verluste durch Streuen, im Mittel circa 4 Pud pro Lofstelle gewinnen, kommt aber im Handel oft mit dem des wolligen Honiggrases, Holcus lanatus, verfälscht vor.

12. Agrostis alba, stolonifera, Fioringras.

Perennierendes Untergras mit langen überirdischen Ausläufern. Stengel oft niederliegend, wurzelnd. — Höhe $^1/_2$—$3^1/_2$′. Blüte Juni bis Juli. Reife August-September.

Das Fioringras ist auf Rieselwiesen und Stauwiesen stark vertreten; verlangt unbedingt feuchten, frischen, sandhaltigen Boden (auch Torf und Moor), und giebt schon im ersten Jahre den vollen Ertrag.

Da das Fioringras wegen seiner niederliegenden Stengel nur schwer mit der Sense gefaßt werden kann, und seine Vegetation bis in den Spätherbst fortdauert, wird es vorzüglich zur Anlage von Dauerweiden (2—3 Pfd. im Gemenge), nicht aber im Felde verwendet, wo es eine lästige Verunkrautung bewirken kann.

Auf trockenem Boden geht es ungemein im Ertrage zurück, während es auf zusagendem Standort andere Gräser leicht verdrängt. Bei Reinsaat beträgt die Aussaatmenge pro Lofstelle 7—12 Pfd.

Gruppe II.

13. Glyceria fluitans, Manna-Schwaden.

Perennierend. Horst klein, aber lange Ausläufer. Höhe 1 bis $2^1/_2$′. Blüte Juli-August, Samenreife August-September.

Die beste Verwendung findet es auf nassen, wenig entwässerten,

auch überschwemmten Wiesen, giebt aber selten einen lohnenden Schnitt. Die leicht ausfallenden Samen kommen in dem Handel unter dem Namen Mannahirse vor und bieten die bekannte menschliche Nahrung — Manna.

14. Glyceria aquatica, Quellschwaden.

Perennierend. Horst locker. Höhe 3—5′. Blüte Juli-August. Reife August-September.

Der Quellschwaden liebt ebenso wie Gl. fluitans feuchte, ja nasse Böden, besonders leichten, humosen Sand, nicht aber Moor. In seinem äußeren Habitus ist er dem Schilf sehr ähnlich, unterscheidet sich aber von demselben durch die den Poa-Arten ähnliche Rispe. — Früh gemäht können drei Schnitte gewonnen werden, doch fällt das Heu dieses im ganzen geringwertigen Futtergrases beim Trocknen stark zusammen.

15. Holcus lanatus, wolliges Honiggras.

Perennierend, Horst groß und dicht, aus übereinander liegenden Teilhorsten bestehend. Zahlreiche Halme. — Höhe 1—$2^1/_2$′. Blüte Juni-Juli.

Das Honiggras gedeiht auf allen Bodenarten, selbst auf armem, humosem Sande, wenn er nicht zu dürr ist, ebenso auf Torfboden. Da es aber nur ziemlich wertloses Futter liefert, das wegen seiner wolligen Beschaffenheit vom Rindvieh ungern, eher von Schafen gefressen wird, baut man es nicht häufig an. Bei Mengsaaten wird es nur in geringen Prozentsätzen angewandt, denn wegen seiner großen Verbreitungsfähigkeit und besonders üppigen Wucherung im zweiten Jahre verdrängt es infolge des leichten Samenausfalles die anderen besseren Gräser. In feuchten Klimaten nimmt die wollige Beschaffenheit ab und auf moorigen Partien, wo bessere Futterpflanzen nicht gedeihen, ist das Honiggras im Gemenge mit anderen Gräsern noch immer anbauwürdig. — Saatmenge 8—12 Pfd. pro Lofstelle. Keimfähigkeit 27—35 %. Reinheit der Samen 70—90 %.

16. Anthoxantum odoratum, gemeines Ruchgras.

Perennierend, Horst dicht, mäßig groß, mit langen, dünnen Trieben. Stengel glatt, aufrecht. — Blüte Mai-Juli, Samenreife Juni-Juli. Die Samen sind glänzend hellbraun mit geknieter Granne. — Das

Gras ist durch seinen starken Geruch nach Cumarin (auch im Waldmeister und in den Melilotusarten enthalten) leicht kenntlich.

Die Bodenansprüche sind gering, denn das Ruchgras gedeiht auf trockenen und feuchten Lehm- und Sandböden.

Wenngleich auch die Qualität und der Ertrag des Heues nicht bedeutend sind, verdient es doch in geringen Mengen (2 %) als würziger Zusatz im Grasgemenge angebaut zu werden. Es reift früher als die anderen Gräser, streut seinen Samen weit aus und kann dann leicht zu sehr überhand nehmen, aus welchem Grunde bei Bestimmung des Saatquantums, besonders da reines Ruchgrasheu vom Vieh nicht aufgenommen wird, Vorsicht anzuraten ist.

Die Keimfähigkeit der Samen beträgt ca. 45 %.

17. Agrostis vulgaris, gemeines Straußgras.

Perennierend, mit nur geringer Rasenbildung, die jedoch durch feuchten, humosen Boden bedeutend begünstigt wird. — Halm $^1/_2$—4′ hoch. Blüte Juni-Juli. Der matt gelbbraun gefärbte Same gehört zu den feinsten aller Grassamen.

Das Straußgras gedeiht auf allen, selbst kalklosen, dürren Bodenarten, sowie auf Moorböden. Die weichen Blätter liegen dicht am Boden und können fast nur von Schafen abgeweidet werden. — Auf sandigen Lehmböden bildet es ein lästiges Unkraut, wird aber wegen seiner langen Ausdauer und der oft noch im Spätherbst recht üppigen Vegetation auf dürren Schafweiden gern angebaut, woselbst es dem Grasgemenge in einer Menge von ca. 2—3 Pfd. pro Lofstelle hinzugefügt wird.

18. Avena pubescens, Flaumhafer, behaarter Hafer.

Perennierend, Horst locker, ziemlich groß und büschelförmig. Stengel und Scheidenknoten kahl, Blätter nebst Blattscheiden kurzzottig. Höhe 1—2′. Blüte Mai-Juni, Samenreife Juli.

Der Flaumhafer ist mit allen Bodenarten zufriedengestellt, sobald sie nicht an Nässe leiden, zieht den Mergel vor, aber verachtet selbst den armen Sand- und Moorboden nicht; nur ist das Gras auf letzterem Standorte stärker behaart und wird daher dann weniger gern vom Vieh gefressen. Auf gutem Boden nimmt die Behaarung ab. Dieses sehr früh treibende Gras zeichnet sich durch einen anhaltenden, wenn auch auf armem Boden nur geringen Nachwuchs aus und wird,

da die nur einmal im Jahr emporschießenden Stengel ihre Blätter bald verlieren, vorzüglich zur Weidenutzung angebaut.

Berieselung verträgt der Flaumhafer gut.

19. Avena flavescens, Goldhafer.

Der Goldhafer wird 1—2½′ hoch, ist perennierend und kommt in Kurland stellenweise wild vor. Blüte Juni-Juli. Samenreife Juli-August. Der Horst ist locker und klein, aus demselben schießen zahlreiche stark beblätterte Halme hervor.

Der Goldhafer ist ein gutes Untergras und gedeiht vorzüglich auf frischen und auch trockenen Mergelböden, sowie Berieselungswiesen. Für dauernde Grasanlagen und Kleefelder wäre er gleichfalls eine sehr passende Futterpflanze, die infolge des kräftigen Nachwuchses eine vorzügliche Weide giebt. In sehr trockenen Lagen wird er im Gemenge mit Kammgras und Ruchgras angebaut, doch kann er wegen seiner großen Empfindlichkeit gegen Frost in Kurland nur beschränkte Anwendung finden. Überstauung verträgt er nicht, doch liebt er schwache Berieselung. Der Heuertrag ist ziemlich gering, doch von vorzüglicher Güte.

Die Saatmenge beträgt ca. 20—25 Pfd. pro Lofstelle. Der Same ist schwer zu gewinnen und kommt im Handel häufig mit dem von Aira flexuosa verunreinigt vor. — Die Keimfähigkeit desselben ist sehr gering.

20. Avena pratensis, Wiesenhafer.

Perennierend, Horst klein und dicht. — Höhe 1—2½′. Blüte Juni-Juli.

Als Weidepflanze ist der Wiesenhafer mit jedem trocknen armen Sandboden zufriedengestellt, verlangt aber als Mähfutter wenn auch nicht frischen, so doch reichen, besonders Mergelboden.

Das Gras ist hart und wird nur gehäckselt gern gefressen, weshalb der Wiesenhafer zum Weidebau mehr zu empfehlen ist. Gegen Temperaturdifferenzen ist er in hohem Grade unempfindlich und deutet, wo er in größeren Beständen vorkommt, auf Mangel an Wasser und Dünger hin. Der passendste Standort ist somit eine arme trockene Weide.

Saatmenge pro Lofstelle ca. 20 Pfd.

21. Avena strigosa, Sand- oder Spitzhafer.

Einjährig, Höhe $1^1/_2$—$2^1/_2$′. Blüte Juni-August.

Er reift gleichzeitig mit dem Futterhafer und eignet sich wie Avena pratensis besonders für Sandboden.

Als den beschriebenen Avena-Arten sehr ähnlich kann hier noch (22.) Avena fatua genannt werden.

22. Briza media, gemeines Zittergras.

Perennierendes, feines und dichtes Untergras. Horst klein, Erdstamm kurz und kriechend. Höhe 1—$1^1/_2$′. Blüte Mai-August.

Es ist mit jedem Boden zufrieden, giebt jedoch die größten Erträge auf humosem sandigen Lehm- und gutem Moorboden. Die Halme sind hart, doch wird es vom Rindvieh und besonders von Schafen gern gefressen.

Da das Zittergras andere Gräser nicht verdrängt, sondern nur die Lücken ausfüllt, ist es ein geschätztes Gras, das besonders auf Weiden in der Mengsaat nicht fehlen dürfte.

Saatmenge 15—20 Pfd. pro Lofstelle.

23. Poa annua, jähriges Rispengras.

Einjährig, Horst, sowie Ausläufer fehlen. Höhe $^1/_4$—1′. Blüte Mai-Oktober.

Das jährige Rispengras findet sich auf allen Bodenarten mit Ausnahme des Moorbodens, erreicht aber auf lockerem Sande nur eine geringe Höhe, und eignet sich hier somit nur zur Weidepflanze. Die größte Verwendung findet es auf sehr nassen Stauwiesen.

Ferner wären hier noch Poa fertilis und Poa compressa zu erwähnen, die auch nur geringe Bedeutung haben. P. compressa wird höchstens einem Grasgemisch für dürren steinigen Boden zugesetzt.

24. Festuca ovina, Schafschwingel.

Perennierend, Horst dicht und büschelig, ohne Ausläufer, mit zahlreichen $^1/_2$—2′ hohen, spärlich beblätterten Halmen. Blüte Juni bis September.

Da die mit der Zeit sich über den Boden erhebenden Horste vereinzelt stehen, kann durch Reinsaat niemals ein geschlossener Rasen erzielt werden. Auf dürren, lockeren Bodenarten kommt es sehr gut

fort, und liefert hierselbst, wo die anderen Gräser bereits versagen, eine sehr schätzenswerte Weide, die infolge der tiefgehenden Wurzeln des Schafschwingels auch in dürren Jahren einen sicheren Ertrag gewährt.

Die Vegetation beginnt im Mai und wird nach einem kurzen Stillstande im Juli und August im Spätherbst wieder kräftig fortgesetzt. Vollständig bestockt sich der Schafschwingel erst im zweiten Jahre und giebt die höchsten Erträge im 3. und 4. Jahre.

Seine größte und fast einzige Verwendung findet er auf armem Sandboden als Weidepflanze, und ist dann, dank seinen bedeutenden Wurzelrückständen eine gute Vorfrucht für Winterung.

Die schwerkeimenden Samen müssen bereits im Herbst, am besten unter einer Überfrucht, in einer Stärke von ca. 16—30 Pfd. pro Lofft. gesät werden.

Keimfähigkeit 48—66 %.

25. Festuca duriuscula, härtlicher Schwingel.

Perennierend, Horst dicht, büschelig, ohne Ausläufer. Halmblätter flach und breit, Oberseite behaart. Blüte Mai-Juni, Samenreife Juli bis August. Höhe 2—3'.

Die Pflanze liebt frischen Lehmboden, gedeiht jedoch auch auf leichtem Sande oder Moor, und widersteht mit Hilfe ihres tiefgehenden Wurzelsystems der Dürre sehr gut. Als geschätztes Untergras giebt sie im Gemenge mit Festuca elatior und Poa pratensis sehr gute Erträge. — Die Entwickelung beginnt etwas später als beim Schafschwingel, doch wächst der härtliche Schwingel gut nach und sollte vorzüglich auf leichten Böden, besonders da er im 2. Jahre erst zur vollen Entwickelung gelangt, auf mehrjährigen Weideanlagen kultiviert werden.

26. Festuca rubra, roter oder kriechender Schwingel.

Perennierend, Horst nicht vorhanden, dagegen aber viele zu einem dichten Rasen vereinigte Ausläufer. Die violetten Stengel erreichen eine Höhe von 1—$1\frac{1}{2}$'. Blüte Juni-Juli, Sommerreife Juli-August.

Auf Wiesen mit humosem Sande oder lockerem, moorigem Boden, kurz auf jedem leichten Boden kann der rote Schwingel als brauchbare Futterpflanze bezeichnet werden, steht jedoch, da er gegen Dürre weit empfindlicher ist, dem Rohrschwingel nach. Seine volle Entwickelung erreicht er erst im 2. Jahre. Nach dem Schnitt, der vor der Blüte

erfolgen muß, da die unteren Blätter an der Wurzel leicht abtrocknen, reproduziert die Pflanze keine Halme, sondern nur Blätter und eignet sich daher weniger für Mähfutter, als zu Weideanlagen. — Der rote Schwingel ist somit auf Wiesenflächen, welche auch beweidet werden, eine immerhin noch anbauwürdige Pflanze.

Saatmenge 25—30 Pfd. pro Lofstelle.

27. Festuca gigantea, Riesenschwingel.

Einjährig. Horst locker und klein. Höhe 2—4′. Blüte Juni-Juli.

Er verlangt schattige Lage und kommt auf offenen Wiesenflächen schlecht fort. Die tief in den Boden dringenden Wurzeln sichern sein Gedeihen selbst auf armen Böden.

Das Gras muß früh gemäht werden, denn die starken Stengel werden leicht hart und das ohnehin nicht sehr wertvolle Futter wird dann vom Vieh, besonders von Schafen verschmäht. Die Kultur des Riesenschwingels ist daher aus erwähnten Gründen nur in beschränktem Maße anzuraten.

28. Festuca arundinacea, Rohrschwingel.

Perennierend, Horst dicht und groß, mit tief in den Boden dringenden Wurzeln. Höhe der rohrartigen Halme $2^1/_2$—5′. Blüte Juni bis Juli, Reife Juli-August.

Auf fruchtbarem, selbst an Nässe leidendem Lehm- und Thonboden, als auch auf feuchtem Sand und Moor giebt er sehr gute Erträge, geht aber auf nicht zusagendem Standorte bedeutend zurück.

Das gute, nahrhafte Mähfutter wird vom Rindvieh und von Pferden gern gefressen, weniger aber von Schafen, für welche es zu mächtig ist.

Das früh sich entwickelnde Gras reift 10—14 Tage früher als der Rotklee und muß, da es leicht hart wird, und andererseits, um einen guten Nachwuchs zu erzielen, früh gemäht werden.

Saatmenge 25—35 Pfd. pro Lofstelle.

Gruppe III.

29. Bromus mollis, weiche Trespe.

Einjährig. Der büschelförmige Wuchs bildet nur sehr lockeren Rasen. Höhe 1—2′. Blüte Mai-Juli.

Diese häufig unter dem Namen „deutsches Raygras" angepriesene Pflanze hat nur auf sehr trockenem Wiesenboden einigen Wert. Das im Ertrag geringe und saftlose Futter muß früh gemäht werden, da die leicht ausfallenden Samen mit großer Keimkraft (ca. 80%) zur Verunkrautung der Felder Anlaß geben können. — Bewässerung ist schädlich.

Der Same wird häufig zur Verfälschung anderer Samen benutzt.

30. Bromus erectus, steife, aufrechte Trespe.

Perennierend, Horst klein, aber dicht, büschelförmig. Rasen wenig geschlossen. Blüte Juni. Höhe 1—2½'.

Die steife Trespe liebt trockene Böden, besonders mit Kalkgehalt, und zeichnet sich auf solchem Standort durch große Ausdauer aus. Auf nassem, selbst feuchtem oder beschattetem Boden kommt sie nicht fort. Sie treibt früh, muß aber vor der Blüte geschnitten werden, und erzeugt nach dem Schnitt nur noch Wurzelblätter.

Ihre volle Entwickelung erreicht sie erst im zweiten Jahre, und wird vorzüglich zur Anlage von Schafweiden auf leichtem trockenen Boden verwendet.

31. Bromus racemosus, traubenförmige Trespe.

Ein- und zweijährig. Unterscheidet sich von Bromus mollis durch die hellgrüne, aufrechte, schmale, traubenförmige Rispe mit kurzen rauhen Ästen, und den kahlen Ährchen. Höhe 1—2'. Blüte Juni-Juli.

32. Bromus inermis, wehrlose Trespe.

Perennierend. Unterscheidet sich von Bromus erectus durch die kriechenden Ausläufer, die kahlen Blattscheiden und die oft fehlenden oder sehr kurzen Grannen. Blätter flach, kahl und etwas rauh.

Die wehrlose Trespe kommt wild im mittleren Europa, hauptsächlich in Rußland, Ungarn, wo sie vielfach angebaut wird, und im südlichen Sibirien vor.

Sie treibt spät, hat wenig Wurzelblätter, aber reich beblätterte, doch harte Halme, zeichnet sich durch sehr starken Nachwuchs aus und giebt im zweiten Jahre nach der Aussaat meist zwei Schnitte, während der Ertrag des ersten Jahres nur gering ist. Sie zieht die humosen, lehmigen Sand- oder sandigen Lehmböden vor, doch kommt sie auch

auf schlechteren Böden noch gut fort, wo sie immerhin noch 12—15 Jahre ausdauert, und gegen Dürre und Kälte gleich unempfindlich ist.

Man sät sie gewöhnlich im Frühjahr unter einer Schutzfrucht an, und rechnet pro Lofstelle ein Saatquantum von 1—1 1/2 Pud. — Der Same wird eingeeggt, nachdem die Schutzfrucht untergebracht worden ist.

Sie liefert ein Futter von mittlerem Nährstoffgehalt, das aber leider etwas hart ist. Trotzdem muß sie für trockene Gegenden als von großer Bedeutung angesehen werden, da sie mehrere Jahre hindurch im ersten Schnitt nicht selten bis 60 Pud Heu von der Lofstelle liefert.

Ihrer langen Ausdauer wegen wird sie sich vielleicht auch dazu eignen, mit der Waldplatterbse zusammen auf sandigen Abhängen angebaut zu werden, da letztere an ihr einen guten Halt zum Heraufranken hätte.

33. Holcus mollis, kriechendes (Wald-) Honiggras.

Perennierend, Horst locker mit 3—5 langen unterirdischen Kriechtrieben. Das kriechende Honiggras kommt vorzüglich auf trockenen, sandigen Bodenarten gut fort, ist noch geringwertiger wie das wollige Honiggras und könnte fast als Unkraut bezeichnet werden, das seine beste Verwendung zur Bodenbefestigung auf leichtem Sande oder auf Hochmooren findet.

34. Aira caespitosa, Rasenschmiele.

Perennierend, Horst dicht, tiefwurzelnd mit guter Rasenbildung. Höhe 2—4'. Blüte Juni-Juli.

Alle leichten, sowohl trockenen als auch nassen und moorigen Bodenarten bieten der Rasenschmiele einen zusagenden Standort.

Die dichtstehenden, in ihrer Jugend zarten, saftigen Halme des früh grünenden Grases werden im späteren Alter vom Vieh ungern gefressen und besitzen nur einen geringen Nährwert.

Auf besserem Boden ist die Rasenschmiele nur als Unkraut zu bezeichnen, findet jedoch auf Moorwiesen, da ihr starkes Wachstum die schlechten Sauergräser leicht verdrängt, nicht selten passende Verwendung. Im Acker ist die Rasenschmiele ein lästiges Unkraut und kann, wenn sie sich daselbst festgesetzt, nur durch die energischsten Maßregeln, als Tiefpflügen, starke Düngung ꝛc. ausgerottet werden.

Ähnlich verhalten sich im Kulturwert Aira canescens, A. flexuosa und A. praecox, besitzen jedoch einen noch geringeren Futterwert.

35. Brachypodium pinnatum, Sandzwenke.

Treibt lange Ausläufer und bildet einen dichten kurzen Rasen. Halm 2—3′ hoch. Blüte Juni.

Den besten Standort gewähren sandige, trockene, mergelige Bodenarten in geschützter Lage.

Als Futterpflanze wird dieses Gras nur wenig angebaut, eignet sich jedoch ganz vorzüglich zur Befestigung von Flugsand, doch muß es dann besonders in offener Lage im Gemenge mit anderen beschattenden Gräsern angebaut werden.

36. Elymus arenarius, Sandhafer, häufig auch Hordeum arenarium, Sandgerste genannt.

Perennierend. Der Horst treibt im Sande starke Ausläufer. Die Stengel 2—5′ lang, steif und kahl wie die Blattscheiden. Blüte Juni-August. Die fast einzige Verwendung findet der Sandhafer auf Dünen oder Sandfeldern zur Befestigung des Bodens, und hat als Futter, da die Blätter nur ganz jung vom Vieh gefressen werden, einen sehr geringen Wert.

Gruppe IV.

37. Phragmites communis, Schilf.

Grundaxe kriechend, Blätter breit, lanzettlich, zugespitzt. Höhe 3—9′. Blüte August-September.

Das Schilf kommt nur auf sehr nassen Stellen, als Gräben, Sümpfen ꝛc. vor. Vom Vieh werden nur die ganz jungen Triebe gern gefressen.

Mehr eignet das Schilf sich als Dachdeckmaterial, und da es ziemlich viel mineralische Nährstoffe enthält, auch als gutes Streumittel.

38. Calamagrostis epigeios, Hügel-Landrohr.

Gedeiht vorzüglich auf trockenen Sandhügeln. Der Horst fehlt und die Halme wachsen aus einem kriechenden Erdstamm empor.

Als Futterpflanze hat es fast gar keinen Wert, da es höchstens in der frühesten Jugend gefressen wird.

39. Calamagrostis lanceolata, gemeines Landrohr.

Höhe 2—3′. Stengel oberwärts rauh.

Gedeiht nur auf sumpfigen Wiesen. Als Futter ebenso bedeutungslos wie das Hügel-Landrohr.

40. Bromus secalinus, Roggentrespe.

Ein- und zweijährig, Höhe 1—5′.

Im Futterwert ist die Roggentrespe höherstehend, als die vorerwähnten Pflanzen, doch kann sie als lästiges Unkraut im Acker nicht angebaut werden. Der Same besitzt eine ausnehmend hohe Keimfähigkeit, die oft sogar im Dünger nicht verloren gegangen ist.

41. Triticum repens, Quecke.

Grundaxe kriechend, Ausläufer treibend. Höhe 1—4′. Blüte Juni-August.

Kommt vorzüglich auf starkgedüngten leichteren und nicht zu nassen Böden vor, seltener auf Wiesen als auf dem Acker und in Gärten.

Die Blätter der Quecke werden jung vom Vieh nicht ungern gefressen, doch bleiben die alten Blätter und Halme meist unberührt.

Da die Quecke ein lästiges Unkraut ist, kann sie zum Anbau als Futterpflanze natürlich nicht empfohlen werden.

Zu den Gramineen gehören ferner:

42. Zea Mais, Mais, Kukuruz, Welschkorn, Türkischer Weizen.

Einjährig, Stengel mit Mark gefüllt, Blätter breit, lineal lanzettlich, Kolben in Winkeln der langen Stengelblätter, von mehreren Blattscheiden umhüllt.

Nach den Varietäten unterscheidet man:

a) Spelzmais, mit langen die Körner umhüllenden Spelzen,
b) Spitzmais, spitzkörniger, roter und gelber Mais,
c) Zuckermais mit runzligen, gelben, roten, blauen oder bunten Körnern,
d) Pferdezahnmais, mit großen, plattgedrückten, perlmutterartig glänzenden Körnern, die ihrer charakteristischen Form wegen diesen Namen tragen.

Ferner kann man den Mais nach der Korngröße gruppieren:

a) kleinkörnige Sorten, welche zumeist alle früher reifen, und somit auch in nördlicheren Klimaten kultiviert werden können,

b) großkörnige Sorten: Reifen meist später, geben aber mehr Masse. Hierher gehört auch der als Grünfutter angebaute Pferdemais.

Von allen angeführten Varietäten kommt in unserem Klima wohl keine zur Reife, doch da der Mais nur als Grünfutter hier Berücksichtigung finden kann, liegt es daran, eine Varietät anzubauen, die möglichst große Massen produziert.

Am meisten entspricht diesen Anforderungen der Pferdezahnmais, M. leucodon, und er wird daher auch im Baltikum, wenn auch nur in beschränktem Grade, kultiviert.

Der Mais ist gewiß nicht zu den billigen Grünfutterpflanzen zu zählen, denn nur auf reichem, stark gedüngtem Boden kommt er zur vollen Entwickelung, und vorzüglich die warmen, losen, fruchtbaren, humosen Böden sind für den Maisbau geeignet. Wenngleich er auch auf armen Böden gedeiht, so sind die Erträge speziell an Grünfutter doch nur dann befriedigend, wenn eine gute Düngung mit Stallmist, am besten Pferdemist, oder künstlichen Düngmitteln und tiefe Bodenbearbeitung nicht ausblieben.

Wegen seiner hohen Frostempfindlichkeit muß mit der Saatzeit so lange gewartet werden, bis durchaus keine Nachtfröste mehr zu befürchten sind. Auch soll der Mais im Herbst nicht zu spät das Feld räumen, denn auf der Versuchsfarm Peterhof hatte beispielsweise der Mais sogar Ende August unter Kälte zu leiden gehabt.

Nachdem der Acker sorgfältig bearbeitet und gut gedüngt ist, müssen die Maiskörner auf Feld gebracht werden. Man zieht am besten mit einem Marqueur über das Feld Längs- und Querreihen, in deren Schnittpunkte mit der Hand 2—3 Körner 1″ tief hineingedrückt und dann mit dem Fuß angetreten werden.

Das Saatquantum beträgt ca. 50 Pfd. pro Lofstelle. Für die Saat ist vorheriges Ankeimen erforderlich, weil dadurch das Auflaufen ersterer gefördert wird, und der Mais seinen Feinden, den Krähen und Unkräutern, rascher entwachsen kann.

Das Ankeimen geschieht, indem man den Mais etwa eine Woche vor der Aussaat entweder mit feuchten Sägespänen mengt, oder in ein Säckchen legt und dieses 24—36 Stunden mit Steinen beschwert in

Wasser liegen läßt. Darauf werden die Maiskörner in einem Raume von mittlerer Temperatur flach ausgebreitet und täglich durchgerührt. Bei den gesunden Körnern zeigt sich nach ungefähr einer Woche der starke Keim, und ist es dann Zeit, den Mais auszustecken.

Die Entfernung der Marqueurreihen voneinander ist je nach Bodenart und Maissorte verschieden zu wählen. Für den Pferdezahnmais beträgt die Entfernung der Reihen im Mittel 16—24″ und die Entfernung der Körner in der Reihe 6—9″.

Sobald sich die jungen Pflanzen zeigen, kann das Behacken beginnen, um so das Unkraut zu vernichten und etwaige Krustenbildung des Bodens zu beseitigen.

Nach einiger Zeit, wenn von neuem Unkraut zu wachsen beginnt, folgt nochmaliges Behacken, wobei gleichzeitig an jedem Pflanzpunkt die schwächeren Pflanzen abgeschnitten werden, so daß nur eine zurückbleibt. Das zweite Behacken kann auch schon zweckmäßig durch Behäufeln mit dem gewöhnlichen Haken erfolgen.

Damit ist die Pflege beendet und kann jetzt der Zeitpunkt der Ernte je nach Bedürfniß wahrgenommen werden.

Mehr als 4—5′ lange Stengel müssen den Tieren in Stücken von 2—3″ Länge gehäckselt gegeben werden, da sonst die schon harten aber zuckerreichen Stengel verschmäht werden würden.

Die bis jetzt in Kur- und Livland erzielten Ernteerträge schwanken nach Angaben der „Balt. Wochenschrift" pro Lofstelle zwischen 45 und 150 Pud Trockensubstanz, was 300—950 Pud grüner Erntemasse entsprechen würde, da der Mais ca. 85% Wasser enthält.

Der Grünmais wird seines Zuckergehaltes wegen vom Vieh gern gefressen, ist jedoch sehr eiweißarm, weshalb bei Verfütterung desselben Zugabe proteïnreicher Futtermittel erforderlich ist.

Da der Mais sich nicht zu Heu werben läßt, wird er in den meisten Fällen grün verfüttert. Ist dieses nicht ausführbar, dann wird Sauerfutter oder süße Ensilage hergestellt, was jedoch nicht sehr empfehlenswert, da bei genannten Werbungsmethoden große Verluste an Kohlehydraten und Eiweiß stattfinden können.

Durch tierische oder pflanzliche Feinde leidet der Mais in seiner späteren Wachstumsperiode wenig, doch kann der Maisbrandpilz (Ustilago Maydis) gefährlich werden, da er bei tragenden Kühen Abortus hervorruft. Der Maisbrandpilz ist jedoch sofort an dem sehr

dicken Aufschwellen des Halmes, der Blätter und der unteren Blütenstände der Maispflanzen zu erkennen.

In Anbetracht der vorerwähnten Kulturbedingungen wird im Baltikum wohl kaum die Frage aufgeworfen werden, welche Stelle der Mais in der Rotation erhalten soll. Man baut ihn eben auf einer geeigneten, in der Nähe des Viehstalles belegenen, gut gedüngten und bearbeiteten Fläche Jahr für Jahr hintereinander an.

In Lobenstein, Sagnitz, Hintzenberg und mehreren anderen Gütern Livlands wird seit einer Reihe von Jahren Mais als Grünfutter mit Erfolg gebaut, und dürfte es daher ratsam sein, daß auch die übrigen Landwirte diesem Beispiel folgen und sich der Kultur weniger verbreiteter Futterpflanzen mehr zuwenden mögen.

43. Secale cereale multicaule, Johannisroggen.

Der Johannisroggen, eine Abart des gewöhnlichen Roggens, verdient als Futterpflanze ebenfalls einige Beachtung, da er im Herbst noch ein Grünfutter gewährt, das bei Milchviehhaltung immerhin von Nutzen sein kann.

Das Korn des Johannisroggens ist etwas kürzer und gewöhnlich auch etwas leichter als das der anderen Roggenvarietäten, doch liegt der Vorteil seines Anbaues der Hauptsache nach nicht in der Gewinnung einer reichen Korn-, sondern einer Grünfutterernte, wobei es auf gutem Boden auch häufig vorkommt, daß die Stroherträge größer sind, als beim gewöhnlichen Roggen.

Am besten gedeiht der Johannisroggen auf nicht zu leichten Mittelböden, wenn diese sich in guter Kultur befinden.

Die Düngung muß, wenn derselbe früh gesät werden soll, womöglich schon im Herbst des vorhergehenden Jahres erfolgen; mindestens aber muß zwischen Düngung und Aussaat ein Monat verstreichen. Bei Anwendung von Torfstreu, wo die Gefahr der Verschwemmung von Düngstoffen weniger zu fürchten ist, kann die Düngung auch im Winter erfolgen. — Dieselbe muß, wenn sowohl Grünfutter als auch genügende Mengen an Korn und Stroh geerntet werden sollen, natürlich recht reichlich gegeben werden.

Die Zeit der Aussaat des Johannisroggens fällt, falls man mähbares Grünfutter im Herbst ernten will, auf den Mai oder Juni. Später gesät, kann er nur beweidet werden.

Er treibt im ersten Jahre keine Halme, sondern nur 1—$1^1/_2$′ lange

Blätter, welche die Neigung haben, sich auf den Boden zu legen, weshalb der Johannisroggen mit anderen Pflanzen gemengt ausgesät werden soll, an denen seine Blätter eine Stütze finden. — Es ist diese Mengsaat auch daher von Vorteil, weil der Johannisroggen, allein verfüttert, stark abführt.

Bei der Auswahl der dem Johannisroggen beizumengenden Futterpflanzen empfiehlt es sich, solche zu wählen, die sich durch schnelles Wachstum auszeichnen, weil, wenn das Futter zu lange ungemäht steht, der Johannisroggen unten gelb wird und besonders bei regnerischem Wetter dem Faulen ausgesetzt ist.

Der Schnitt des Grünfutters soll möglichst im August erfolgen, da der Johannisroggen vor Eintritt des Frostes wieder gut eingrasen muß.

Auch ist zu bemerken, daß der Johannisroggen, obgleich seine Blütezeit etwa 8—10 Tage früher als die des gewöhnlichen Roggens eintritt, dennoch nicht in unmittelbarer Nähe von anderem Roggen angebaut werden soll, um ein Vermischen der beiden Varietäten zu vermeiden.*)

B. Die Schmetterlingsblütler (Papilionaceen).

Die Schmetterlingsblütler nehmen unter allen landwirtschaftlich angebauten Futterpflanzen die erste Stelle ein, die nicht allein durch den hohen Futterwert der Papilionaceen, sondern auch durch ihre spezifischen Eigenschaften bezüglich der Bodenbereicherung an Pflanzennährstoffen, wie eingangs dieser Arbeit bereits mitgeteilt ist, bedingt wird.

Nach dem Keimen bilden alle Leguminosen lange Hauptwurzeln, an denen sich später kräftige Nebenwurzeln entwickeln, die sämtlich das Bestreben haben, möglichst in die Tiefe zu gehen. — Sowohl erstere als auch letztere sind reichlich mit Wurzelhaaren besetzt, welche der Nahrungsaufnahme dienen. Durch dieses gewaltige Wurzelsystem sind die Leguminosen im stande, nicht allein einem verhältnismäßig sehr großen Bodenvolumen die nötigen Nährstoffe zu entnehmen, sondern dieselben vermögen auch eine längere Trockenperiode besser zu überstehen als viele andere Nutzpflanzen.

Ein bedeutsamer Unterschied zwischen anderen Pflanzenfamilien und den Schmetterlingsblütlern ist der, daß an den Wurzeln letzterer

*) Spezielleres über den Anbau von Johannisroggen findet sich im Kapitel über den „Futterbau im Felde".

physiologisch merkwürdige Knöllchen sitzen. Diese sind von verschiedener Form, je nach der Pflanzenart eirund, kugelig oder auch gelappt, und in der Größe von der eines Stecknadelkopfes bis zu der einer Haselnuß (z. B. bei Lupine) schwankend.

Diese Wurzelknöllchen sind bezüglich ihres Erscheinens an gewisse Wachstumsperioden der Pflanzen gebunden, und vor dem Ergrünen des Keimlings nicht beobachtet worden.

Das Innere der Knöllchen besteht nach Frank aus einem weichen parenchymatischen Gewebe, dessen Zellen mit einem reichlichen, bis zur Undurchsichtigkeit getrübten, mit zahllosen kleinen Körperchen versetzten Protoplasma erfüllt sind. Mit der üppigen Entwickelung der oberirdischen Pflanzenteile nimmt die Knöllchenbildung zu und erreicht ihr Maximum während der Blütezeit, um dann als Neubildung ganz aufzuhören. Sobald die Pflanze ihr Reifestadium erreicht, verkümmern die Wurzelknöllchen und gehen sogar zum Teil in Fäulnis über.

Diese eigentümlichen morphologischen Erscheinungen haben in neuerer Zeit vielfach Veranlassung gegeben, über den Inhalt sowie die physiologische Bedeutung der Wurzelknöllchen ausgedehnte Studien zu machen, deren Gesamtresultate in nachstehendem kurz wiedergegeben sein mögen.

Im Jahre 1877 ist bereits von Hugo de Vries die Hypothese aufgestellt worden, daß die Knöllchen verdickte Adventivwurzeln seien, die sowohl bei der Aufnahme organischer, stickstoffhaltiger Substanzen, als auch bei der Verarbeitung derselben zu organischen Bildungsstoffen beteiligt sind, und letztere zunächst in ihnen aufgespeichert werden.

Dasselbe ist später von Schindler und 1885 von Brunhorst auf Grund genauer mikroskopischer Untersuchung über die Entwickelung der Knöllchen wiederholt worden. Auch hatten diese Forscher die Überzeugung gewonnen, daß die Knöllchen zugleich Eiweißspeicher sind, oder wenn ihnen die Fähigkeit eines Eiweißbildners abgesprochen wird, so doch jenes allein sein müßten.

Nach Untersuchungen von Troschke konnte ein hoher Stickstoffgehalt der Knöllchen nicht bestritten werden, denn die von ihm untersuchten Wurzelknöllchen der blauen Lupine enthielten 7,25% Gesamtstickstoff, während derselbe in den Wurzeln nur 1,13% betrug.

Nach den bis in die neueste Zeit weitergeführten direkten Beobachtungen unterliegt es keinem Zweifel mehr, daß in den Wurzelknöllchen Eiweißmassen aufgespeichert sind, die in der gewöhnlichen Wurzel nicht

entstehen, und daß dieselben durch Verbrauch von den Pflanzen in der weiteren Vegetationsperiode verschwinden.

Ein sicheres Mittel, die Knöllchenbildung zu verhindern, besteht darin, daß der Boden, in dem die Leguminosenpflanzen kultiviert werden sollen, zuerst durch Erhitzen sterilisiert wird, wodurch etwa im Boden befindliche Organismenkeime getötet werden. Da nun solche Versuche von Hellriegel als auch Frank im Laboratorium ausgeführt, endlich auch die von Salfeld im großen stets zu demselben Resultat geführt haben, ist wohl mit Sicherheit nachgewiesen, daß Organismen bei der Knöllchenbildung beteiligt sind.

In sterilisiertem, stickstofffreiem Sande wuchsen Erbsen, Lupinen und Seradella nicht, falls keine künstliche Nitratdüngung erfolgte, während auf nicht geglühtem Sande genannte Pflanzen in ihrem Wachstum durchaus nicht behindert waren.

Andererseits hat Hellriegel nachgewiesen, daß man auch in sterilisiertem Sande die Knöllchenbildung hervorrufen kann, wenn demselben auch nur in ganz geringer Menge ein wässeriger Auszug von nicht sterilisiertem Boden zugesetzt wird, welche Operation als „Impfung" bezeichnet wird. — Er sieht daher in den Knöllchen Bildungen, welche ihre Entstehung einer äußeren Infektion durch Bakterien*) verdanken, meint jedoch, daß der infizierende Organismus kein wirklicher Krankheitserreger sei, vielmehr mit der infizierten Pflanze in einem für dieselbe nützlichen, symbiotischen Verhältnisse sich befinde, und daß durch Vermittelung der in den Knöllchen sich aufhaltenden Bakterien die Pflanzen befähigt werden, den freien atmosphärischen Stickstoff zu assimilieren, wodurch auch die längst in landwirtschaftlichen Kreisen behauptete und in der letzten Zeit experimentell bewiesene Thatsache der Stickstoffbereicherung des Bodens durch den Anbau der Leguminosen erklärt werden sollte. (Vgl. S. 13.)

Frank hat durch eine Impfung nicht mit Bodenlösung, sondern mit äußerst geringen Quantitäten frischen Bodens dieselben Erfolge erzielt. Marschall Ward und darauf Breal haben die Impfung derart ausgeführt, daß eine Übertragung des Mikrobs direkt von Pflanze zu Pflanze vollzogen wurde, indem Schnitte aus alten Knöllchen an die Wurzeln der in sterilisiertem Boden vegetierenden Pflanzen gebracht

*) cf. Hellriegel, Tageblatt der Naturforscherversammlung zu Berlin 1886, S. 290.

wurden, oder aber geriebener Knöllcheninhalt in die Wasserkultur gestreut wurde.

Prazmowsky erreichte sogar dieselben günstigen Erfolge, wenn er die Infektion mit einem auf Gelatine gezüchteten Mikrob ausführte.

Auch Beyerinck*) gelang es, aus den Knöllchen verschiedener Leguminosen echte Bakterien heranzuzüchten, die er „Bacillus Radicicola" benannte.

Diese und ähnliche Versuche beweisen somit, daß die in den Knöllchen enthaltenen, erst bei den stärksten Vergrößerungen wahrnehmbaren Bakterien (von Frank als Bakteroiden, „Rhizobium leguminosarum" bezeichnet) in symbiotischer Beziehung zu den Nährpflanzen leben, und so durch eine Aufnahme des freien, atmosphärischen Stickstoffes eine Stickstoffassimilation zum Zweck des Papilionaceenaufbaues bewirken können.

Ob nun die Gegenwart beliebiger Arten von Knöllchenbakterien die Leguminosen befähigt, den freien Stickstoff dienstbar zu machen, oder aber ob hier bestimmte Arten, je nach der Leguminosenart, mit derselben in Wechselbeziehung treten müssen, läßt sich mit genügender Sicherheit noch nicht feststellen, doch scheint letzteres nach den Untersuchungen Beyerincks wahrscheinlicher zu sein.

Nachdem wir somit eine gedrängte Übersicht der Forschungsresultate auf dem Gebiete der Pilzsymbiose der Leguminosen zu geben versucht, kehren wir zur Morphologie und wirtschaftlichen Bedeutung der Papilionaceen zurück.

Der Stengel der Schmetterlingsblütler ist krautartig, entweder aufrecht oder kriechend, wie beim Weißklee, und dann aus den Stammknoten neue Wurzeln entwickelnd.

Die Blätter der Leguminosen sind zusammengesetzt, bestehen aus drei oder mehr einzelnen Blättchen, welche in der Regel an einem gemeinschaftlichen Blattstiel sitzen, und mit diesem durch Gelenke verbunden sind. — In gleicher Weise ist auch der Blattstiel mit dem Stengel durch ein Gelenk verbunden. Diesem Umstande sind die häufig großen Verluste bei einer fehlerhaften Heuwerbung zuzuschreiben. Beim Welken der Kleepflanzen lösen sich nämlich die Gelenke schon bei schwacher Berührung und verursachen dadurch das Abfallen der nährstoffreichsten Pflanzenteile.

---

*) cf. Beyerinck, Botanische Zeitung. 1888. Nr. 46—50.

Da die Leguminosen sich durch einen recht großen Reichtum an Blättern auszeichnen, welche eine verhältnismäßig große Oberfläche besitzen, und sich in den meisten Fällen zum Erdboden ziemlich wagrecht stellen, wird letzterer unter ihnen dicht beschattet, und der erwünschte Gärungsprozeß geht in ihm, begünstigt durch mäßigwarme, gleichmäßige Temperatur und genügende Feuchtigkeit, ununterbrochen vor sich.

Die Blüten der Papilionaceen stehen häufig in Köpfchen, wie bei den verschiedenen Kleearten, aber auch in Trauben oder Ähren. — Die Befruchtung der Blüte findet in den meisten Fällen mit Hilfe von Insekten statt. Insbesondere sind die Bienen und Hummeln hierbei von großem Nutzen, indem sie beim Suchen nach Honig die Übertragung des Pollens auf die Narbe vermitteln, daher auch regnerische Witterung während der Blütezeit des Klees zur Folge hat, daß wenig an Saatgut geerntet wird.

Die richtige Zeit zur Futterernte, bei welcher die größte Menge verdaulicher Nährstoffe von der Flächeneinheit gewonnen wird, ist meist die der beginnenden Blüte. — Von den vielen über diese Fragen angestellten Versuchen seien hier nur zwei dem Handbuch des Futterbaues von Werner entnommene, sich auf Rotklee beziehende angeführt:

Ritthausen fand im Rotklee gemäht:

	ganz jung	13. Juni	23. Juni	20. Juli
Wasser	16,7 %	16,7 %	16,7 %	16,7 %
Asche	9,8 „	7,2 „	5,8 „	5,6 „
Holzfaser	24,7 „	32,8 „	32,9 „	41,7 „
Stickstoffhaltige Stoffe	21,9 „	13,8 „	11,2 „	9,5 „
Stickstofffreie Stoffe	26,9 „	29,5 „	33,4 „	26,4 „

Hiernach nimmt der Klee mit dem Fortschreiten seiner Entwickelung an Asche und stickstoffhaltigen Bestandteilen ab, während der Gehalt an Rohfaser steigt.

Ex bibl. univ. Pars

Auch die Verdaulichkeit des Rotklees ist in den jüngeren Entwickelungsstadien eine größere, wie J. Kühn durch Fütterungsversuche nachgewiesen hat.

Es wurden in Prozenten der gleichnamigen Bestandteile verdaut:

	bei ganz jungem Klee:	bei beginnender Blüte:	bei fast verblühtem Klee:
Trockensubstanz	61,1	58,5	54,3
Organische Substanz	64,6	61,0	56,8
Stickstoffhaltige Stoffe	70,9	65,0	58,8

	bei ganz jungem Klee:	bei beginnender Blüte:	bei fast verblühtem Klee:
Stickstofffreie Extraktstoffe	70,2	68,4	66,3
Holzfaser	50,6	46,6	39,8
Rohfett	58,0	64,4	60,2

Demnach ist der Rotklee in seiner Jugend am reichsten an Nährstoffen und diese sind zugleich am verdaulichsten.

Zu ganz ähnlichen Resultaten ist man auch bei Versuchen mit vielen anderen Schmetterlingsblütlern und Gräsern gelangt.

Auch die Wurzeln und Stoppelrückstände sind zur Zeit der beginnenden Blüte am nährstoffreichsten. Verzögert sich die Ernte bis gegen Ende der Blüte, dann leidet dadurch sowohl der Nachwuchs als auch die Güte des Futters bei etwas vergrößerter Menge desselben.

Durch häufiges Wenden beim Trocknen findet, wie schon erwähnt, ein bedeutender Abfall der zartesten Blätter statt. Um dieses zu vermeiden, ist Trocknen auf Gerüsten, Kleereitern oder Pyramiden durchaus geboten.

Als großer Vorzug der Leguminosen vor den Gräsern muß hervorgehoben werden, daß ihre Samen in weit höherem Prozentsatz keimfähig sind, als selbst die in dieser Beziehung sich am meisten auszeichnenden Grassamen.

Nach Werner schwankt die Keimfähigkeit der Leguminosen- und Grassamen mit einigen wenigen Ausnahmen wie folgt:

	Maximum	Minimum	Mittel
Gräser	49,8 %	6,4 %	27,4 %
Kleearten . . .	82,0 „	23,0 „	64,5 „
Hülsenfrüchte . .	99,0 „	37,0 „	83,0 „

Die Dauer der Keimfähigkeit hat sich zumeist nach 2—5 Jahren so weit verringert, daß die Samen in diesem Alter wohl kaum mehr als Saatgut Verwendung finden dürften. Durch dumpfe und feuchte Aufbewahrungsräume kann jedoch die Keimkraft von viel jüngeren Samen so beträchtlich herabgesetzt werden, daß dieselben vor Erlangung erwähnten Alters zur Aussaat untauglich werden.

Trifolium.

1. Trifolium pratense, Rotklee.

Der Rotklee, auch Wiesenklee, gemeiner Klee genannt, ist für Kurland unstreitig die wichtigste Futterpflanze. Er hat einen aufrechten,

etwas gebogenen Stengel, der bis vier Fuß hoch wird. Die Blätter sind dreizählig, fein gewimpert. Die Blüten stehen in kugeligen Köpfchen, meist zu zweien zusammen. Die Blumenkrone ist rot, beim Welken braun werdend und hüllt auch im vertrockneten Zustand die Hülse ein. Letztere ist eiförmig und enthält gewöhnlich zwei Samen, von denen meistenteils nur der untere zur Reife gelangt.

Die ältesten Berichte über den Anbau von Rotklee stammen aus Spanien und Italien und fallen in das 15.—16. Jahrhundert. Erst 1645—1650 wurde er durch Sir Richard Weston und Walther Blithe in England empfohlen. — In Deutschland kam er allgemein zum Anbau durch Christian Schubart, dem im Jahre 1780 durch Joseph II. zum Dank für seine erfolgreichen Bemühungen auf dem Gebiete des Futter- und besonders des Kleebaues mit dem Beinamen „Edler von Kleefeld" der Adel verliehen wurde. — In Albrecht Thaer fanden seine epochemachenden Lehren einen eifrigen Anhänger, und mit Hilfe des Kleebaues gelang es ihm, den bedeutenden Umschwung im landwirtschaftlichen Betriebe durch Einführung des Fruchtwechsels herbeizuführen.

Das Saatgut. Die Keimfähigkeit der Rotkleesamen beträgt im Mittel 90% und die Verunreinigungen trotz der leichten Samengewinnung bei den auf unseren Markt kommenden Samen ca. 5%.

Die einzelnen Samen des Rotklees sind winklig abgeplattet und haben einen Durchmesser von $1^1/_2$—$2^1/_4$ mm. Die Farbe ist gelblichrot bis violett. Am meisten liebt man die an der Spitze gelblich, sonst aber tief violett gefärbte Saat, doch ist die bessere Keimfähigkeit derselben nicht festgestellt. Auch ist darauf zu achten, daß das Korngewicht ein hohes ist und pro 1000 Körner nicht weit unter 1,65 g beträgt. Dieser Anforderung entspricht nach einigen Untersuchungen von Prof. Thoms die kurische Saat, denn 1000 Körner derselben wogen 1,64 g, während die gleiche Körnermenge von russischem Rotklee 1,59, die von amerikanischem nur 1,46 g wog.

Frische Saat ist glänzend, überjährige matter gefärbt.

Häufig findet man bei der Keimprobe einen bestimmten Prozentsatz quellungsunfähiger Körner. Ursache dieser „Renitenz" genannten Erscheinung ist eine zu starke Entwickelung der äußeren Zellschicht der Samenhaut (Palissadenschicht), die das Wasser nur sehr allmählich durchdringen läßt. — Man nimmt an, daß von diesen unquellbaren Körnern dennoch im zweiten Jahre eine Anzahl zur Keimung kommt

und fügt daher bei Berechnung des Gebrauchswertes einer Kleesaatprobe $^1/_3$ von der Anzahl der hartbleibenden Körner zur Anzahl der keimenden hinzu, um dann auf gewöhnliche Weise, wie dieses im Kapitel „Gräser" an einigen Beispielen erläutert ist, die Bestimmung des Gebrauchswertes festzustellen.

Verunreinigt ist die Kleesaat häufig mit Samen von Cuscuta trifolii, Kleeseide; ferner mit denjenigen von Prunella vulgaris, Braunelle, Plantago major und lanceolata, Wegerich; Chrysanthemum leucanthemum und inodorum, Wucherblume; Rumex acetosella, Sauerampfer und vielen anderen. Charakteristisch für amerikanische Kleesaat, mit welcher zuweilen andere Saat verfälscht wird, sind besonders die Samen von Ambrosia artemisiaefolia und Panicum capillare. — Ein gefährlicher Feind des Rotklees ist auch die **Quecke** (Triticum repens). Brache, Hackfruchtbau, Tiefkultur setzen ihrer Verbreitung Grenzen entgegen. — Weniger schädlich ist die Ackerdistel, nur insofern, als sie dem Klee Raum fortnimmt, sonst enthält sie ziemlich viel Nährstoffe und wird in jungem Zustande von Pferden gern gefressen. Nur in Samenkleefeldern sind Disteln zu vermeiden, ebenso auch Wegericharten, die alle reichlich Samen ansetzen, die schwer vom Kleesamen zu trennen sind.

Treten auf einem schlecht bestandenen Kleefeld Rumex acetosella, kleiner Sauerampfer und Schachtelhalme auf, so deutet dieses auf Kalkarmut des Bodens hin.

Wachstumsbedingungen: Zum guten Gedeihen und zur vollen Entwickelung verlangt der Rotklee einen frischen, humosen, kalkhaltigen Boden mit physikalisch günstiger Krume und nährstoffreichem Untergrunde. Die Wurzeln müssen sich vollständig unbehindert entwickeln können, um somit erst die im Untergrunde liegenden Nährstoffe verwertbar zu machen.

Kräftige Thon- und Lehmböden mit mergeligem Untergrunde und kräftiger Krume könnten als charakteristische Kleeböden bezeichnet werden. — Der Kalk ist hier nicht als Nährstoff zu betrachten, den der Klee zu seinem guten Gedeihen in größerer Menge verbraucht, sondern nur als ein die günstigen physikalischen Bodeneigenschaften bedingender Faktor. Durch die in der Luft und im Boden enthaltene Kohlensäure werden die Kalksalze löslich gemacht, sie sickern dann in den Boden hinein, lockern denselben, binden die freien schädlichen Säuren und erwärmen den Boden durch die bei dem vor sich gehenden chemi-

schen Prozeß frei werdende Wärme. — Doch auch auf leichteren Bodenarten, obgleich hier eine Kleegrasmischung weit mehr am Platze ist, lassen sich immerhin noch ziemlich befriedigende Erträge erzielen. Auf Neuland, ebenso auch auf stark humosem und nassem Boden ist die Aussaat von reinem Rotklee entschieden zu vermeiden, denn abgesehen von dem mangelhaften Gedeihen ist auch durch die Gefahr des Ausfrierens, welche besonders in schneearmen Wintern auf genannten Böden oft bevorsteht, der Kleebau mit bedeutendem Risiko verbunden.

Es ist ferner eine bekannte Thatsache, daß besonders auf nicht zusagenden Böden der Rotklee nach längerer Kultur und rascher Aufeinanderfolge in der Rotation im Ertrage so bedeutend zurückgeht, daß der Anbau desselben nicht mehr lohnend wird. — Die sonst kräftig sich entwickelnden Pflanzen bieten bereits im ersten Jahre ihres Wachstums ein trauriges Bild, indem die Vegetation immer mehr abnimmt, die Pflanzen rasch zu welken anfangen und schließlich ganz absterben.

Diese eigentümliche Erscheinung wird auf die sogenannte „Kleemüdigkeit" des Bodens zurückgeführt, deren Ursache mit Sicherheit noch nicht festgestellt ist, wohl aber auf Erscheinungen sehr verschiedener Natur, die in nachstehendem besprochen sein mögen, zurückgeführt wird.

Hierher gehören von den tierischen Feinden die graue Ackerschnecke (Limax agrestis), welche besonders bei feuchter Witterung den Blättern des jungen Klees sehr gefährlich werden kann, wogegen als wirksames Mittel das Ausstreuen von ungelöschtem Kalk, oder ein Abeggen des Kleeschlages empfohlen wird.

In derselben Weise schädlich ist die Raupe der Erbseneule (Noctua pisi) und die Raupe der Ypsiloneule (Plusia gamma).

Geringeren Schaden verursachen die fußlosen Larven des Bohrkäfers (Hylesinus trifolii), indem sie den untersten Teil des Stengels dicht an der Wurzel abnagen, während die jungen Blätter des Klees einem Rüsselkäfer (Sitones lineatus) zur Nahrung dienen.

Der gefährlichste Feind der Kleepflanzen ist jedoch das dem Roggenälchen sehr ähnliche Stockälchen.

Durch den vom Stockälchen verursachten Schaden wird die Hauptmasse der Kleepflanzen im Innern faul und nimmt dabei eine schwarzbraune Färbung an, welche sich im vorgeschrittenen Stadium auch auf die Blätter überträgt, bis endlich die ganze Pflanze abstirbt. — Um

diesem Übel Einhalt zu thun, ist ein ebenso einfaches wie kostspieliges Mittel empfohlen, nämlich auf der an Stockkrankheit leidenden Fläche den Kleebau für einen Zeitraum von 7—8 Jahren ganz auszuschließen. Da es aber bis jetzt noch nicht mit Sicherheit festgestellt ist, ob auf dem Rotklee nicht auch das gleichfalls auf Roggen, Buchweizen, Hafer und Luzerne schmarotzende Roggenälchen vegetiert, so müßten genannte Pflanzen, der größeren Sicherheit wegen, vom Anbau auf der befallenen Fläche ebenso ausgeschlossen sein.

Es kann jedoch auch Kleemüdigkeit eintreten, ohne daß irgend welche tierischen Feinde als Ursache zu bezeichnen wären.

Eine von Liebig bereits gemachte Behauptung, daß die Kleemüdigkeit auf Erschöpfung des Bodens an einzelnen Pflanzennährstoffen und ungünstige physikalische Verhältnisse im Untergrund zurückzuführen sei, ist auch später durch Kutzleb in Halle zum Teil verteidigt worden. Derselbe will auf Grund seiner Versuche einem Mangel an Kali im Untergrund die erwähnte Erscheinung zuschreiben.

In Anbetracht der neueren Forschungen auf dem Gebiete der Pilzsymbiose der Leguminosen dürfte die Frage der Kleemüdigkeit wohl noch nicht als abgeschlossen zu betrachten sein, denn die auffallende Erscheinung, daß nicht nur Klee, sondern auch alle zu derselben Familie gehörenden Pflanzen, als Wicke, Bohne, Erbse u. s. w. Papilionaceenmüdigkeit zur Folge haben können, könnte dieselbe vielleicht auch mit der Pilzsymbiose in Zusammenhang gebracht werden.

Das sicherste Vorbeugungsmittel ist eine rationelle Schlageinteilung, die den Klee nicht vor 6—8 Jahren auf dasselbe Feld bringt, ferner Aussaat von Kleegrasmischungen, tiefe Kultur, reichliche Düngung, sowie Anbau von Hackfrüchten.

Schließlich wäre noch von den pflanzlichen Feinden des Rotklees die Kleeseide, Cuscuta trifolii und eine Orobanchenart, Orobanche minor zu erwähnen. Letztere in ausländischen Handbüchern über Futterbau öfters angeführt, kommt in unseren Provinzen nur äußerst selten vor.

Die Kleeseide ist ein chlorophyllloser Stengelschmarotzer mit geknäulten Blütchen, dessen fadenartiger, blätterloser Stengel sich vermittelst Haustorien an der Kleepflanze befestigt, aus derselben seine Nahrung zieht, und so den Klee zum Absterben bringt. Die von Seide befallenen Stellen sind schon von weitem kenntlich, und

zeigen bei näherer Betrachtung einen dichten Filz von Seidenstengeln, unter denen nur noch spärliche Kleepflanzen zu erkennen sind.

Die Vertilgung dieses Schmarotzers ist mit äußerster Mühe verbunden, besonders da die Seidesamen sich durch ausnehmend hohes Erhaltungsvermögen ihrer Keimkraft auszeichnen. Man hat beobachtet, daß sie, selbst nachdem sie den Tierkörper passiert und längere Zeit im Dünger gelegen, ihre Keimkraft nicht verlieren.

Da alle Vertilgungsmaßregeln, von denen ein Umgraben der kranken Stellen, so lange die Seide noch nicht gereift, als bestes empfohlen werden kann, nur mangelhaft sind, ist die Auswahl seidefreier Saat das sicherste wie einzige Vorbeugungsmittel.

Zum Schluß seien noch einige Pilzkrankheiten genannt: Blattfleckenkrankheit, Pseudopeziza trifolii, Rost, Uromyces apiculatus und Mehltau, Erisyphe communis.

Saat, Feldbearbeitung und Düngung. Der Klee wird stets unter einer Schutzfrucht gebaut, und zwar muß er möglichst früh im Frühjahr aufs Feld gebracht werden, weil er dann noch die zum Keimen erforderliche Feuchtigkeit, die ca. 117 % des Samengewichtes beträgt, vorfindet. — Von den Schutzfrüchten ist in erster Linie die Winterung und zwar der Roggen zu empfehlen. Er räumt das Feld früher als der Weizen und läßt bei weniger dichtem Stande ein Lagern nicht so leicht befürchten. — Ein in Kurland, wenn auch weniger üblicher Modus, den Klee in die Sommerung zu säen, ist für unser Klima im allgemeinen zu verwerfen.

Infolge des langsamen Wachstums, sowie der flachen Unterbringung der Kleesaat muß das Feld früh bestellt werden und nur langsam trocknen. Das sind Bedingungen, die in feuchten Klimaten, wie z. B. in England, auch in der bekannten Norfolker Fruchtfolge, welche den Klee in die Sommerung bringt, wohl erfüllt werden können, bei uns aber wird nur in geeigneten feuchten Jahren solche Kleesaat befriedigende Ernten in Aussicht stellen.

Die Saat wird in einer Menge von 15—25 Pfund pro Lofstelle am besten mit dem Kleekarren, da solcherart eine gleichmäßigere Verteilung, als auch genauere Bemessung des Saatquantums ermöglicht wird, aufs Land gebracht.

Nach Aberntung der Überfrucht sind zuweilen nur wenige Pflanzen sichtbar, doch nach 14 Tagen, oder bei eintretendem Regen früher, kommen die jungen Pflänzchen deutlicher zum Vorschein, und

nicht selten nimmt das Wachstum so raschen Verlauf, daß schon im Herbst des Aussaatjahres der dicht bestandene Klee zum Teil in Blüte tritt. Eine so kräftige Entwickelung ist jedoch oft mit einigen Nachteilen für das Hauptnutzungsjahr verbunden.

Durch das üppige Gedeihen der oberen Pflanzenteile bleibt das Wurzelsystem zurück, und die so geschwächte Vegetation zeigt im nächsten Frühjahr oft einen unbefriedigenden Stand.

Noch gefährlicher ist das besonders bei schneereichen Wintern zu befürchtende Ausfaulen, wodurch an den Stellen, wo der Klee vor dem Winter zu üppig stand, im nächsten Sommer Blößen entstehen.

Man thut daher gut, im Herbst den jungen Klee abzumähen oder abzuweiden. Dieses muß jedoch möglichst früh geschehen, damit die Pflanzen sich bis zur eintretenden Kälte noch genügend bestocken, das Wurzelsystem sich möglichst kräftig entwickelt, und in demselben ein ausreichender Vorrat an Reservestoffen aufgespeichert ist. — Wird das Feld spät gemäht, oder sehr lange beweidet, so kommt es kahl in den Winter und die Gefahr des Ausfrierens liegt nahe.

Im allgemeinen wird, besonders auf lockerem Boden, das Abweiden durch Rindvieh vorgezogen, weil dadurch der Klee festgetreten wird und sich besser bestocken kann. — Schädlich ist das Beweiden besonders durch Schafe auf sehr nassem Boden. — Die Pflanzen werden dann zu tief abgefressen und eingetreten, oder aber es sammelt sich, falls Rindvieh weidete, in den tiefen Tritten desselben Wasser und der Klee friert hier aus.

Bezüglich der Ausdauer werden an den Klee oft übertriebene Ansprüche gestellt. Wenngleich er auch auf zusagendem Boden und in feuchten Klimaten mehrere Jahre hindurch befriedigende Ernten giebt, so ist doch in entgegengesetzten Bodenverhältnissen eine nur 1—2jährige Nutzung zu empfehlen, und man thut daher gut, falls der Futterschlag einer mehrjährigen Nutzung unterliegen soll, Rotklee im Gemenge mit Bastardklee, Weißklee und Grasarten auszusäen, was jedoch im Kapitel über Kleegrasbau näher besprochen werden soll.

Als geeignete Düngmittel sind Phosphorsäure und Kali zu empfehlen, die in Form von Thomasschlacke pro Lofstelle 2 Sack à 6 Pud und Kainit 1 Sack à 6 Pud sich als sehr zweckmäßig erwiesen haben.

Eine Stickstoffdüngung hat sich nur wenig oder gar nicht bezahlt gemacht, denn wie bereits bekannt, gehört der Klee zu den, den freien atmosphärischen Stickstoff assimilierenden Pflanzen.

Eine Kopfdüngung im Frühjahr mit indirekt wirkenden Düngmitteln, als Kalk und Gips (ca. 5—10 Pud pro Lofstelle), ist besonders auf nährstoffreichem Boden von Vorteil, doch werden durch dieselbe, wenn nicht genügend feuchte Witterung eintritt, auch oft nur ganz geringe Resultate erzielt. — Der gegipste Klee hat aber nach Versuchen von Prof. Dr. von Knieriem in allen Fällen, bei freilich größerem Wassergehalt, ein üppigeres Wachstum, dunklere Färbung und einen größeren Reichtum an Stickstoff, Kali und Phosphorsäure.

Es muß überhaupt nach Möglichkeit darauf hingewirkt werden, dem Klee in allen seinen Ansprüchen zu genügen, denn nur dann können bei gutem Gedeihen desselben alle die gerühmten Vorzüge erreicht werden, die der Klee in der Feldwirtschaft zu gewähren im stande ist. Die bedeutenden Mengen an Stoppel- und Wurzelrückständen, die Bodenlockerung und Bodengare, die Bereicherung der Krume an atmosphärischem Stickstoff und die Nährstoffaufnahme aus dem Untergrunde sind nur dann in vollem Maße zu erwarten, wenn der Rotklee auf zusagendem Boden und in gut kultiviertem Acker zur Aussaat gelangt. In jedem anderen Fall ist eine Kleegrasmischung zu verwenden.

Die Ernte. Soll ein Teil des Klees grün verfüttert werden, so muß derselbe schon sehr zeitig geschnitten werden, weil er dann schnell wieder nachwächst. Beim Verfüttern oder Beweiden des jungen Klees muß man jedoch vorsichtig sein, da er bei Rindvieh, besonders wenn er beregnet, bereift oder betaut verfüttert wurde, leicht Aufblähen (Trommelsucht) verursacht. Um dieses zu vermeiden, sät man mit dem Klee zusammen auch etwas Kümmel oder Fenchel aus. Ebenso treibt man das Vieh nicht schon am frühen Morgen auf den betauten Klee, sondern läßt es sich erst auf einer anderen Weide oder im Stalle halb satt fressen, und dann erst darf es auf den frischen grünen Klee kommen.

Wird junger Klee im Stalle verfüttert, dann ist es zweckmäßig, ihn mit Strohhäcksel vermengt vorzugeben.

Hat das Aufblähen trotz dieser Vorsichtsmaßregeln dennoch stattgefunden, dann gebe man dem Rindvieh Kalkwasser, um die im Pansen entwickelte Kohlensäure zu binden; auch Petroleum oder Terpentin werden empfohlen, ebenso schnelles Bergauftreiben oder ins Wassertreiben des Viehes. Helfen alle diese Mittel nichts, dann wird als letztes der Troikar angewandt.

Bei Versuchen, die mit Fütterung von grünem Klee und Kleeheu

gemacht wurden,*) ergab sich, daß bei Verfütterung des ersteren bedeutend mehr Milch erzielt wurde, während Kleeheu günstiger auf den Fleischansatz gewirkt hatte.

Auch bei Pferden ist die Verfütterung von jungem Klee mit Übelständen verbunden, da dieselben davon leicht Koliken bekommen. — Ebenso erschlafft der Organismus derselben durch die Menge des Vegetationswassers, welches sie gezwungen sind mit dem grünen Klee zusammen aufzunehmen. Sie leiden beständig an Durchfall, und der ihnen gereichte Hafer geht größtenteils unverdaut mit dem Kote wieder ab.

Das Kleeheu ist dagegen für alle Tiere ein sehr gedeihliches Futter, und bildet den wichtigsten Bestandteil der Winterstallfütterung.

Der Zeitpunkt der Ernte tritt ein, wenn die meisten Blütenköpfe sichtbar sind. Später verholzen die Stengel zu sehr und geben dann ein schwerer verdauliches und eiweißärmeres Futter. (Siehe S. 51.)

Im ersten Nutzungsjahre des Klees hat man gewöhnlich zwei, selten drei Schnitte. Der Ertrag an Kleeheu im ersten Jahre beträgt im Mittel 100—140 Pud von der Lofstelle, doch kommen in sehr günstigen Futterjahren auch doppelt so hohe Erträge vor. Im zweiten Jahre ist der Ernteertrag bei reinen Kleefeldern sehr unsicher und bedeutenden Schwankungen unterworfen.

Das Abmähen des Klees geschieht mit der Sense oder der Grasmähmaschine.

Der Rotklee ist beim Trocknen bei weitem mehr dem Blattverlust und dem Schimmeln ausgesetzt, als viele andere Futterpflanzen, weil die zarten Blätter viel früher trocknen als der saftreiche Stengel, und dann in den Gelenken abbrechen, während das Schimmeln eintritt, wenn der Klee zu früh eingefahren und nicht genügend festgetreten wird, wodurch Luftzutritt stattfindet, welcher das Schimmeln der noch feuchten Stengel befördert.

Von sämtlichen Kleeheuwerbungsmethoden ist das Trocknen auf Kleereitern, Kleepyramiden oder einfachen Stangengerüsten am vorteilhaftesten. Weniger empfehlenswert ist das an vielen Orten Kurlands übliche Trocknen in kleinen Häufchen, da durch das häufige Rühren derselben zu große Verluste an Blättern herbeigeführt werden, die bekanntlich zu vermeiden sind, da die Blätter etwa dreimal soviel

*) Werner, Handbuch des Futterbaues. 2. Aufl. S. 239.

Eiweißstoffe enthalten, als die Stengel, und außerdem leichter verdaulich sind. — Bei günstiger Witterung gelingt die Werbung jedoch auch so nicht gut.

Die Kleepyramiden werden aus drei nach Art einer Pyramide zusammengestellten und durch Querhölzer verbundenen Stangen hergestellt. Die Stangen, welche mit aufrechtstehenden Zapfen versehen sein müssen, haben eine Länge von 7—8 Fuß. Die Entfernung der Stangen voneinander beträgt am Boden ca. 4 Fuß.

Der Klee wird zweckmäßig 24—36 Stunden nach dem Abmähen auf die Pyramiden gelegt, indem man von unten anfängt, doch so, daß zwischen Klee und Erdboden etwa ein fußhoher Raum frei bleibt, damit der Wind von allen Seiten unten durchstreichen kann.

Zu feucht darf der Klee ebenfalls nicht aufgelegt werden, da sonst auch hier Schimmelbildungen eintreten würden.

Damit der Regen gut ablaufen kann, sucht man mit der Harke eine gleichmäßige Abdachung herzustellen.

Auf diese Weise trocknet das Futter mit großer Sicherheit, denn es wird, da es nicht auf dem feuchten Boden liegt, sowohl von allen Seiten, als auch im hohlen Innern der Pyramide durch den Luftstrom getroffen, und bleibt bis zum Einführen ungerührt liegen. Letzteres kann je nach der Witterung in 8—14 Tagen erfolgen.

Der Zeitpunkt des Einführens ist gekommen, wenn auch die gröberen Stengel so weit trocken sind, daß sie beim Biegen oder Drehen zerbrechen. — Das Futter noch weiter zu trocknen ist nicht empfehlenswert, weil dadurch die feinen Blätter zu sehr abbröckeln.

Auf einer Kleepyramide finden etwa 10—12 Pud Trockenfutter Platz. Die Anschaffung derselben macht sich durch Gewinnung eines vorzüglichen Heus und durch Verhütung schnellen Verderbens der Futtermassen, wie es bei der älteren Methode bei ungünstigem Wetter häufig zu beobachten ist, schnell bezahlt.

Der Rotklee hinterläßt das Feld in einem frischen, unkrautfreien und stickstoffreichen Zustande, so daß nach ihm fast alle Feldfrüchte mit Ausnahme von Papilionaceen gut gedeihen.

Die Saatgewinnung. Zur Saatgewinnung sucht man vom Kleefelde hochgelegene Stellen, auf welchen der Klee einen kräftigen, unkrautfreien Wuchs zeigt, aber nicht zu üppig steht, aus.

Der samentragende Klee bleibt so lange stehen, bis die Köpfe kaffeebraun bis schwarz geworden sind und die Samen sich vollständig

entwickelt haben, fest geworden sind, und eine glänzende braunrote oder gelblich-violette Farbe zeigen. — Samenausfall ist nicht zu befürchten, da eher die ganzen Kleeköpfe abbrechen.

Auch zum Trocknen des Samenklees eignen sich die Kleepyramiden vorzüglich. Der Samenklee wird eingeführt, wenn er vollständig trocken geworden ist. Bei starkem Frost oder nach vorherigem schwachen Dörren kann er mit dem Flegel gedroschen werden.

In neuerer Zeit wendet man die Dreschmaschinen zum Abdreschen desselben an. Es werden dann besondere Kleereibebleche, welche an die Stelle des Mantels der größeren Dreschmaschinen treten, benutzt.

Beabsichtigt man Klee auf größeren Flächen behufs Saatgewinnung zu ziehen, dann dürfen diese mit Stalldünger nicht zu stark gedüngt werden, ebenso ist das Gipsen dann zu unterlassen und es muß ein geringeres Saatquantum gewählt werden, damit die einzelnen Pflanzen sich kräftiger entwickeln können.

Der Ertrag an Kleesamen schwankt zwischen 8—12 Pud pro Lofstelle, doch hängt sehr viel von der Witterung zur Zeit der Blüte ab.

Über den Wert der aus verschiedenen Gegenden stammenden Rotkleesamen geben die Versuche von Putensen*) wertvolle Daten.

Von den 11 angebauten Rotkleesorten hatte den höchsten Ertrag der holsteinsche geliefert. Den zweithöchsten Ertrag gab der schlesische Rotklee, doch konnte er die sächsischen und steirischen Saaten nicht wesentlich übertreffen, da die Unterschiede der Erntemasse dieser drei Sorten nur äußerst geringe waren.

Eine besondere Erwähnung verdient der bei uns vor einigen Jahren in den Handel gebrachte amerikanische Rotklee, der wegen seines ca. 25 % geringeren Preises nicht unbedeutenden Absatz fand.

Versuche in Dänemark, die sich eine Prüfung der Ertragsfähigkeit von amerikanischem und italienischem Klee im Vergleich mit schlesischem Klee zur Aufgabe gestellt, führten zum Resultat, daß der amerikanische Klee ca. 82 und der italienische nur 65 % des Ertrages vom schlesischen Klee liefert.

Da der amerikanische Klee durch seine Behaarung leicht kenntlich ist und sich auch durch etwas schmälere, mehr lanzettliche

---

*) Journal f. Landwirtschaft v. Henneberg u. Drechsler. 1888.

Blätter auszeichnet, kann der Landwirt solche Pflanzen leicht nachweisen, während die aus italienischer Saat erwachsenen nur sehr schwer vom schlesischen Rotklee unterschieden werden können. Sie sind wie der schlesische Klee schnellwüchsig, und der Pflanzenbestand zeichnet sich nur durch ein helleres Grün aus. Schon im Herbst des ersten Jahres zeigt der italienische Klee eine sehr üppige Entwickelung, doch stirbt er selbst bei nicht sehr bedeutenden Winterfrösten vollständig ab.

Auch auf der Versuchsfarm Peterhof sind vom Prof. Dr. v. Knieriem*) ausgedehnte Versuche über den Anbauwert von russischem und amerikanischem Rotklee angestellt, die wegen ihres praktischen Wertes speziell für unsere Provinzen kurz referiert sein mögen.

Der russische als auch amerikanische Rotklee kamen auf allen Versuchsstücken gleichmäßig gut auf. Im Frühjahr des nächsten Jahres konnte schon verhältnismäßig früh in der Entwickelung beider Kleearten ein Unterschied konstatiert werden, indem der amerikanische Rotklee ein weit rascheres Wachstum zeigte und ca. 14 Tage vor dem russischen Klee in Blüte stand. Beim ersten Schnitt gab der russische Klee eine um ein Drittel größere Ernte, doch zeichnete sich der amerikanische Klee durch einen ungleich höheren Blattreichtum aus. Der amerikanische Klee wuchs rasch nach und ermöglichte einen zeitigen zweiten Schnitt, der bei dem russischen Klee erst in den Spätherbst mit einem nur geringen Ertrage fiel. In beiden Schnitten des ersten Jahres hatte der amerikanische Klee ca. 2 Schiffspfund mehr gegeben.

Im zweiten Jahre übertraf die Wachstumsgeschwindigkeit des amerikanischen Klees die des russischen Klees noch erheblicher, als im ersten Jahre. Vom ersteren wurden drei Schnitte genommen, von denen zwei in voller Blüte des Klees erfolgten, während der russische nur zwei Schnitte gab; doch übertraf die Gesamternte des russischen Klees die des amerikanischen um 45 %. Auch im dritten Versuchsjahre zeigte der amerikanische Rotklee ein rascheres Wachstum, doch nicht in dem Maße, wie im Vorjahre, und als Gesamternte hatte die russische Saat im dritten Jahre einen mehr als vierfachen Ertrag des amerikanischen Rotklees gegeben. Das Endresultat wird somit kurz dahin zusammenzufassen sein:

Im ersten Jahre wurde geerntet auf 1 Teil amerik. Klees = 0,8 Teile russ. Klees.
„ zweiten „ „ „ „ 1 „ „ „ = 1,4 „ „ „
„ dritten „ „ „ „ 1 „ „ „ = 4,0 „ „ „

*) Baltische Wochenschrift. 1888. Nr. 45 u. 46.

Dem Auswintern scheint der amerikanische Rotklee nicht in dem Maße zu unterliegen, wie es vielfach angenommen wird. Doch kommt es hierbei sehr auf die Provenienz des Saatgutes an, da kanadisches Saatgut sich ganz anders verhalten wird, wie solches aus den Vereinigten Staaten.

Nach Angaben von Putensen und Fittbogen ist wiederum in Versuchen ein rascherer Nachwuchs nicht zu konstatieren gewesen. — Ein weiterer Übelstand des amerikanischen Rotklees sei der, daß er infolge seiner starken Behaarung dem Befallen mit Mehltau (Erisyphe) weit mehr ausgesetzt ist und daher beim Beweiden desselben eine Erkrankung des Rindes an Trommelsucht eher zu befürchten ist, was jedoch in den Versuchen von Prof. Dr. v. Knieriem auf der Versuchsfarm Peterhof nicht beobachtet wurde.

Aus obiger Erläuterung könnte somit der Schluß gezogen werden, daß auch amerikanische Rotkleesaat, besonders in Anbetracht ihres geringeren Preises unter gewissen Verhältnissen Anwendung finden dürfte. Wo der Klee nur 1—2jährig genutzt werden soll und gleichzeitig Grünfuttergewinnung in Aussicht genommen ist, dürfte auch amerikanischer Rotklee anbauwürdig sein, während im allgemeinen die deutsche oder einheimische Saat entschieden den Vorzug verdient.

Zwei Abarten des Rotklees von geringerer Bedeutung sind:

2. Trifolium pratense, perenne, Bullenklee, immerwährender Wiesenklee.

Der Bullenklee ist blattärmer, hat niedrigeren Wuchs, die Blätter sind etwas behaarter, die Blütenköpfe mehr dunkelrot. Er entwickelt sich langsamer, blüht 8—10 Tage später, seine Wurzeln dringen weniger tief in den Untergrund und er dauert länger aus. — Am besten entwickelt er sich auf kalkreichem Lehm- und fruchtbarem Sandmergel, auch wächst er auf torfigem Boden, falls derselbe gekalkt ist.

Wenn er feste Wurzeln geschlagen hat, erträgt er bedeutende Dürre. Ebenso verträgt er auch rauhes Klima und ist mehr für Wiesen und Weiden zu empfehlen.

Mit sich selbst ist er viel verträglicher als der gemeine Rotklee, weshalb er auch beim „Wagnerschen Futterbau" eine Rolle spielt.

Der Same des Bullenklees ist mehr dunkelpurpurfarbig und ziemlich teuer.

3. Trifolium medium, mittlerer Klee.

Derselbe hat einen gebogenen, behaarten Stengel und weniger, aber dunkler gefärbte Blätter. Die Blütenköpfe sind etwas länger und ebenfalls dunkler gefärbt. Er gedeiht besonders auf leichterem Kalk- und Sandmergel. Bindigkeit des Bodens sagt ihm weniger zu. — Sowohl der Schnitt als auch der Nachwuchs sind gering, doch spielt auch dieser Klee für ärmere sandige Gegenden eine gewisse Rolle.

4. Trifolium hybridum, Bastardklee.

Perennierend, die kahlen Stengel aufsteigend, 1—3′ hoch, zumeist geästelt, hohl. Krone weiß, dann rosenrot. Hülsen 1—3 samig. Der hell- oder dunkelolivgrüne Same etwas größer als der vom Weißklee. Blüte Mai-September, Samenreife Juni-September.

Die ersten Anbauversuche sind in Schweden gemacht worden, weshalb er auch schwedischer Klee oder Alsike genannt wird. In Deutschland ist er besonders auf Sprengels Empfehlung in Aufnahme gekommen.

In seinen Ansprüchen an Boden und Klima unterscheidet sich der Bastardklee in mancher Beziehung vom Rot- und Weißklee, wodurch gerade seine Bedeutung zum Anbau in Gemengsaaten bedingt wird.

Die Pfahlwurzel dringt weit weniger tief in den Boden ein, als die des Rotklees, doch wird durch zahlreiche, von derselben ausgehende Nebenwurzeln, die sich meist horizontal in den oberen Bodenschichten ausbreiten, ein bedeutendes Wurzelsystem gebildet, das somit die Nährstoffe besonders der oberen Bodenschicht aufnimmt. Der große Blattreichtum begünstigt das Verdunstungsvermögen der Pflanze und spricht daher für den Nichtanbau derselben auf trockenem Boden. — Nässe verträgt der Bastardklee sehr gut und gedeiht selbst auf Stellen, wo der Rotklee an Wasserüberfluß leidet und zu Grunde geht.

Auf nassem, kräftigem Boden, ja auch auf nassem Thon, der anderen Kleearten nicht mehr zusagt, als auch auf leichtem, humosem Boden, selbst kalkhaltigem Moor liefert er vorzügliche Erträge. Ein allen Kleearten schädlicher Untergrund, sogar quelliger Sand, legen dem Anbau des Bastardklees kein Hindernis in den Weg. Er ist der einzige Klee, der Berieselung verträgt und sich gegen Winterfröste recht unempfindlich zeigt.

Nur auf leichtem an Dürre leidenden, selbst dungkräftigen Boden bleibt er im Wachstum zurück und giebt nur spärliche Erträge. —

Genügende Feuchtigkeit ist somit ein Hauptfaktor unter den Vegetationsbedingungen des Bastardklees.

In unseren klimatischen Verhältnissen wird er unter Winterung im Gemenge mit anderen Kleearten und Gräsern gesät, denn abgesehen von dem sicheren Ertrage der Mengsaat einer Reinsaat gegenüber, wird auch der hohe Proteingehalt des Bastardklees im Gemenge mit proteinärmeren Pflanzen im Futter besser ausgenützt.

Von Pferden wird er nicht gern gefressen, auch will man beobachtet haben, daß er bei dieser Tierart eine Entzündung der Maulschleimhaut hervorrufe; für Milchvieh aber ist er wegen seines günstigen Einflusses auf die Milchsekretion ganz besonders zu empfehlen.

Die Aussaatmenge beträgt bei Reinsaat 8—12 Pfund pro Lofstelle und wird ganz wie Rotkleesaat aufs Feld gebracht.

Die Pflanzen stehen zumeist schon im Herbste des Aussaatjahres in Blüte und müssen daher aus den bei dem Rotklee erwähnten Gründen vor dem Winter abgemäht, resp. abgeweidet werden.

Infolge seines schlechten Nachwuchses giebt der Bastardklee meist nur einen Schnitt, bietet dafür aber eine befriedigende Weide und dauert auf demselben Felde in zusagendem, feuchtem Boden, nachdem er seine volle Entwickelung im zweiten Jahre erreicht hat, 4—5 Jahre aus. — Auf trockenem Boden, und besonders wenn Samen gezogen werden, verschwindet er meist nach 2—3 Jahren vollständig.

Der richtige Zeitpunkt des Mähens fällt in die Blütezeit, doch darf dann nicht mehr gezögert werden, weil der Klee bei üppigem Stande meist lagert und dann fault.

Zur Samengewinnung sind ärmere Bodenarten zu wählen, denn auf solchen werden verhältnismäßig mehr Samen ausgebildet. Sobald die Köpfchen braun geworden sind, und die Samen nicht mehr ganz weich sind, kann der Schnitt beginnen, doch muß bei der Ernte infolge des starken Samenausfalls große Vorsicht beobachtet werden. — Die Samenerträge sind im allgemeinen gering und schwanken zwischen 3—7 Pud pro Lofst. Die Keimfähigkeit dauert wie bei den Samen der meisten Kleearten ca. 2 Jahre und beträgt im Mittel 80%. Alter Samen kann an seiner dunkelbraunen Färbung erkannt werden, doch wird er dann oft künstlich grün gefärbt in den Handel gebracht. — Nach Untersuchungen von Nobbe besaß eine derartige Probe nur 6—8% keimfähigen Samen.

Der Bastardklee ist als vorzügliches Mähfutter zu empfehlen,

das seines hohen Proteïngehaltes wegen mit Stroh oder Spreu gemengt rationell verfüttert werden soll.

5. Trifolium repens, Weißklee.

Perennierend. Stengel kriechend, wurzelnd. Nebenblätter eiförmig, begrannt. Krone weiß oder rötlich. Blüte im Juni, später als beim Rotklee. Samenreife August-September. Keimfähigkeit der Samen ca. 60%.

Der Weißklee ist im allgemeinen bezüglich seiner Anforderungen an Klima und Boden leichter zufriedengestellt als der Rotklee.

Eine in den Boden dringende Hauptwurzel des Mutterstockes bewirkt die Ausnutzung der Nährstoffe des Untergrundes, während die von den niederliegenden, sich von neuem bewurzelnden Stengeln ausgehenden Faserwurzeln die Pflanze mit Nährstoffen und Feuchtigkeit besonders aus den obersten Bodenschichten versorgen.

An den sich von neuem bewurzelnden Stengelteilen bilden sich lange Kriechtriebe, so daß in zusagenden Bodenverhältnissen von einer Pflanze ein bedeutender Flächenraum dicht bedeckt und jede andere Vegetation unterdrückt wird. — Aus diesem Grunde darf auch Weißklee auf Wiesen dem Saatgemenge nur in geringem prozentischen Verhältnis hinzugefügt werden.

Der Weißklee ist in erster Linie als beste Weidepflanze zu bezeichnen. Beständiges Abweiden verträgt er infolge seiner starken Bestockung vorzüglich und reproduziert durch äußerst schnelles Nachwachsen bedeutende Mengen des nahrhaftesten Weidefutters. Als Mähfutter steht er jedoch weit hinter dem Rotklee zurück. — Die Stengel erreichen kaum die Höhe von 1—$1^1/_2$ Fuß und die größte Futtermasse kann von der Sense nicht gefaßt werden.

Am meisten sagen ihm die frischen leichten Lehmböden zu, doch gedeiht er auch noch gut auf feuchten Thon-, Grand- und selbst eisenschüssigen Bodenarten.

Während der ersten Wachstumperiode verlangt er Feuchtigkeit, widersteht jedoch der Dürre, wenn sie nach seiner Bestockung eintritt, sehr gut, und ist auch gegen Winterkälte wenig empfindlich.

Gegen Düngung mit Thonmergel, Thomasschlacke und Kainit zeigt er sich besonders auf leichtem Boden sehr dankbar, bezahlt jedoch das Gipsen, gleichwie der Rotklee, nur auf reichem Boden.

Der Weißklee wird wie der Rotklee möglichst zeitig im Frühjahr

unter einer Schutzfrucht gesät und überzieht in günstigen Verhältnissen bereits im ersten Jahre das Feld dicht mit seinen weitverzweigten Kriechtrieben, die dann im Herbst schon eine befriedigende Weide bieten.

Die Reinsaat ist nicht lohnend. Er wird daher im Gemenge mit Rot- und Bastardklee sowie Gräsern in verschiedenem prozentischen Mischungsverhältnis, je nachdem der Weidewert dieser Pflanze Berücksichtigung finden soll, angebaut.

Mit sich selbst ist er weit verträglicher als der Rotklee und kann bereits nach 3—4 Jahren auf dasselbe Feld gebracht werden, woselbst er in ungünstigen Verhältnissen 3—4 Jahre, auf zusagendem Boden aber bis 10 Jahre ausdauert. Die Saatmenge beträgt ca. 8—11 Pfund pro Lofstelle. Der Samenertrag ca. 6—12 Pud.

6. Anthyllis vulneraria, Wundklee.

Grundaxe mehrere aufsteigende, behaarte, wenig beblätterte Stengel treibend. Blätter lang gestielt. Blütenköpfe einzeln oder zu zweien. Krone hellgelb, ohne Fahne. Flügelrand und Schiffchen blutrot. Höhe 1—2′. Blüte Juni-August.

Der Wundklee stellt an den Boden nur sehr geringe Ansprüche und wird vorzüglich auf warmen durchlassenden Sandböden mit einigem Kalkgehalt im Untergrunde angebaut. Seine starke bis 3 Fuß in den Boden dringende Pfahlwurzel macht ihn gegen Dürre unempfindlich und ermöglicht somit auch in sehr trockenen Jahren auf Böden, welche andere Kleearten nicht mehr zu produzieren im stande sind, eine befriedigende Ernte an Futter, welches von allem Vieh, besonders von Schafen gern gefressen wird. Auf saurem humosen Boden geht er im Ertrage rasch zurück und verschwindet bald ganz.

Der Wundklee wird wie die übrigen Kleearten zumeist unter einer Schutzfrucht gesät, doch entwickelt er sich im Aussaatjahr nur sehr langsam. Erst nachdem sich das Wurzelsystem ausgebreitet, beginnt im nächsten Frühjahr das üppige Wachstum der oberirdischen Pflanzenteile. Die aus den Blattknoten entspringenden, später Äste bildenden unterirdischen Seitentriebe verlaufen horizontal. Bei dichtem Stande verflechten sie sich mit den Verzweigungen benachbarter Pflanzen und bilden so einen ziemlich geschlossenen Bestand. Bei breiter Saat lagern die Stengel, und es soll daher besonders zu Mähfutter mit dem Saatquantum nicht gespart werden.

Er tritt etwas später in Blüte als der Rotklee und verholzt nachher etwas. Nach dem ersten Schnitt ist das Wachstum ein sehr geringes, so daß wohl noch eine Weide, aber kein Mähfutter erzielt wird.

Als Weidepflanze hält er 3—4, als Mähpflanze nur 1—2 Jahre, doch wenn er zeitig geerntet wird, auch etwas länger aus. Nach der Samenreife sterben die Pflanzen ganz ab.

Bei seinem Anbau ist darauf zu achten, daß ihm ein möglichst unkrautfreies Feld angewiesen werde, denn infolge des langsamen Frühjahrswachstums wird er besonders von Quecken leicht unterdrückt. Man stellt ihn daher gern nach Hackfrüchten oder gut bearbeiteter und gedüngter Brache.

Ein Beweiden der jungen Pflanzen im Herbst ist nur bei sehr üppigem Stande und in nicht zu vorgeschrittener Jahreszeit zulässig. Wird das nicht beobachtet, so ist das noch wenig entwickelte Wurzelsystem nicht im stande, die zur Frühjahrsvegetation erforderliche Menge an Nahrungsstoffen aufzuspeichern, und das ohnehin schon langsame Wachstum wird im Frühjahr noch mehr zurückgehalten.

Eine Reinsaat ist auch hier nicht zu empfehlen, dafür aber ein Gemenge von Kleearten und Avena elatior. Solcherart wird sowohl zu Mäh- als auch Weidezwecken ein großer Durchschnittsertrag an gutem Futter gewonnen.

Die Samenernte ist wegen des starken Streuens nicht ohne Verluste auszuführen. Etwa Mitte August, wenn die gelben Blüten weiß werden und die Hülsen zur Hälfte schwarz geworden sind, ist der richtige Zeitpunkt zum Samenkleeschnitt gekommen. Man mähe möglichst, wenn die Pflanzen betaut sind. Der Samenertrag ist ca. 6—8 Pud. Das Ausdreschen des Samens ist schwierig und es steht derselbe daher hoch im Preise.

Saatmenge pro Lofstelle ca. 15—20 Pfd.
Keimfähigkeit der Saat ca. 60%.

Medicago, Schneckenklee oder Luzerne.

Die in Deutschland auf langjährigen Futterflächen vielfach angebaute Luzerne, Medicago sativa, giebt wegen ihrer Frostempfindlichkeit in unserem Klima nur sehr geringe Erträge und sollte daher auch als Futterpflanze lieber anderen widerstandsfähigeren Arten dieser Familie Platz machen.

7. Medicago falcata, schwedische oder gelbe Luzerne, auch sichelförmiger Schneckenklee genannt.

Perennierend. Blütenstand mäßig groß mit vielblütigen kurzen, fast kugeligen Trauben. Krone hellgelb, Hülse sichelförmig. Der rötlich-gelbe Same eiförmig. Höhe 1—2′. Blüte Juni-Juli.

Die Pflanze kommt in den Ostseeprovinzen wild vorzüglich auf trockenen Wiesen, Hügeln und Wegrändern vor. Die Bodenansprüche sind nicht sehr hoch, doch ist zur Erzielung günstiger Erträge ein guter Kulturzustand des Feldes erforderlich. Am zusagendsten sind die milden durchlassenden Lehmböden. Die Hauptbedingung ist immer ein guter Untergrund, in dem nahrungsarme Schichten nicht vorkommen, die die ohnehin langsame Entwickelung der Pflanzen im Frühjahr noch mehr beeinträchtigen würden. Die Krume ist weniger von Bedeutung, denn selbst auf sehr leichtem Sande mit kalkhaltigem Untergrund sind vorzügliche Erträge erzielt worden.

Auch nach einigen in den Ostseeprovinzen angestellten Versuchen*) giebt die Medicago falcata selbst auf Sandboden bei befriedigender Frostbeständigkeit 2—3 Schnitte oder reichliche Saat, doch muß sie, da die Stengel rasch verholzen, zu Futterzwecken früh geschnitten werden. Um diesem Übelstande zum Teil entgegenzuwirken, muß die Saatmenge recht hoch bemessen werden, besonders da hierdurch auch das bei weitem Stande leichter erfolgende Lagern verhindert wird.

Die Saatmenge schwankt demnach zwischen 25 und 30 Pfd pr. Lofstelle.

Eine Überfrucht verträgt sie besonders auf schwächerem Boden nicht, und muß daher auf den speziell dazu vorbereiteten Acker möglichst früh im Frühling ausgesät werden.

Trotz ihres verhältnismäßig geringen Wachstums ist sie auf allen ärmeren Bodenarten eine sowohl zur Heu- als auch Weidenutzung anbauwürdige Futterpflanze.

8. Medicago media, mittlere oder bunte Luzerne.

Viele Botaniker bezeichnen die M. media als einen Bastard von M. sativa und M. falcata, während sie von anderen Forschern als eine Spielart der M. sativa angesehen wird. Das charakteristische Unterscheidungsmerkmal ist die Färbung der Blumenkrone, die auf derselben Pflanze grün, bläulich, violett und gelb sein kann. Der $^1/_2$—1′ hohe Stengel ist in geschlossenem Stande aufrecht. Blüte Juni-August.

*) Balt. Wochenschrift, Rosenpflanzer. 1890. Nr. 1.

Wenngleich die Bodenansprüche dieser Pflanze nicht hoch sind, so darf man in dieser Beziehung doch nicht zu weit gehen, denn in magerem und schlecht bearbeitetem Acker gedeiht sie nach in Livland*) angestellten Versuchen nur sehr kümmerlich und geht sogar ganz ein. Auf leichtem, nicht zu armem, aber kultiviertem Sandboden, wo Klee nicht mehr fortkommt, dürfte der Anbau der M. media zu weiteren Versuchen auch in unserem Klima immerhin empfohlen sein. Sie soll oft nicht nur nicht auswintern, sondern auch reiche Saat und frühes Futter liefern. Ihrer langen Ausdauer und bleibenden Ertragsfähigkeit wegen — bis 6 Jahre — ist es unrationell die Luzerne in die Rotation aufzunehmen, und wäre es daher ratsam das zum Luzernebau bestimmte Feld aus der Fruchtfolge auszuschließen und als Außenschlag zu bearbeiten.

9. Medicago lupulina, Gelbklee, Hopfenklee, Hopfenluzerne oder Hopfenschneckenklee.

Ein- und mehrjährig, Krone gelb. Samen gelbbraun glänzend, zusammengedrückt, Ende des Würzelchens warzenartig hervorragend. Höhe 1—2′. Blüte Mai-September.

Die Hopfenluzerne wächst auf allen Bodenarten, sobald dieselben nicht zu kalkarm sind und nicht an stauender Nässe leiden. Eine wenn auch wenig verzweigte, so doch tief in den Boden dringende Pfahlwurzel macht sie gegen Dürre recht widerstandsfähig. Für genügende Feuchtigkeit im Boden zeigt sich die Hopfenluzerne verhältnismäßig dankbarer als die übrigen Luzernearten und liebt im allgemeinen feuchtwarme Witterung. Gegen Winterfröste ist sie weniger empfindlich als der Rotklee.

Sie wird meist unter einer Schutzfrucht bei sonst gleichen Bedingungen wie der Rotklee gesät.

Die Bestockung ist reichlich und erfolgt durch die von der Grundaxe ausgehenden Seitentriebe, welche sich von neuem bewurzeln und so einen dichten, geschlossenen Rasen bilden. Besonders auf besserem Boden ist eine Reinsaat zu vermeiden, denn die Stengel zeigen hier mehr die Neigung zum Lagern als auf ärmeren Bodenarten, woselbst sie in Ermangelung von anderen passenden Futterpflanzen zu Weideanlagen oft allein ausgesät wird, um dann, besonders auf sehr armen Sandböden, den hier nicht mehr gedeihenden Weißklee zu ersetzen.

*) Balt. Wochenschrift. 1890.

Bereits im Aussaatjahr ist die Vegetation meist so kräftig, daß schon im Herbst das Feld in Blüte steht und ein guter Schnitt gemacht werden kann, der aber nicht zu spät erfolgen darf, denn die Pflanze verliert, sobald sie einmal Samen getragen hat, die mehrjährige Vegetationsdauer und kann dann nur einjährig genutzt werden.

Da der Nachwuchs gut ist, wird die Hopfenluzerne besonders auf armem Boden der Kleegrasmischung zugesetzt. — Sie bildet dann eine vorzügliche Bodenpflanze, bietet nach dem Schnitt eine reiche, nahrhafte Weide und vertritt im zweiten Jahre oft den Rotklee. In der Mischsaat sind ferner die Vorteile geboten, daß die Hopfenluzerne infolge der Beschattung weniger leicht verholzt und meist viel später und spärlicher zur Blüte und Samenreife gelangt, wodurch ihre Ausdauer bis zum nächsten Jahre gesichert wird.

Die Samen reifen sehr ungleich und können nur selten gut gewonnen werden, doch wird infolge der reichen Blütenzahl meist eine befriedigende Ernte erzielt.

Der Anbau der Hopfenluzerne empfiehlt sich somit auf allen Bodenarten, und verdient sie auf armen Sandböden als Weidepflanze ganz besondere Berücksichtigung.

10. Vicia sativa, Futterwicke.

Die Futterwicke hat kugelige, etwas zusammengedrückte, graugrüne, schwarzpunktierte Samen. Die Blätter sind paarweise gefiedert, und endet der Blattstiel mit einer Wickelranke.

Die Wicke gedeiht auf allen Böden, die der Erbse zusagen, zieht aber die kräftigen, etwas gebundenen Bodenarten den leichteren vor, und giebt die besten Erträge auf mildem Lehm. Sogar auf den sehr strengen Thon- und Lehmböden, wo Erbsen nur schlecht gedeihen, kann die Wicke gute Ernten geben. Auch gegen Kälte, sowie feuchte Lagen ist sie weniger empfindlich als die Erbse und kann bis 60° nördlicher Breite angebaut werden und reifen. Genügende Feuchtigkeit beansprucht sie noch mehr als die Erbse, denn trotz ihres bedeutenden Wurzelsystems wird sie durch anhaltende Dürre im Wachstum bedeutend zurückgehalten.

Auf die Vorfrucht braucht bei der Futterwicke keine besondere Rücksicht genommen zu werden, nur darf diese keine andere Papilionacee gewesen sein.

Ihr gewöhnlicher Standort, falls dieselbe behufs Saatgewinnung

ausgesät wurde, ist zwischen zwei Halmfrüchten. In diesem Falle erhält die Wicke keine frische Stallmistdüngung, doch ist auf leichterem Boden eine Düngung mit Phosphorsäure und Kali, auf schwererem eine solche mit Phosphorsäure und Kalk zu empfehlen. Stalldünger, sowie Bestreuen mit Gips wirken sehr fördernd auf die Blattentwickelung ein, während bloß geringer Samenansatz erfolgt.

Die Saatzeit fällt mit derjenigen der Erbse zusammen.

Die Bestellung des Feldes ist einfach. Für gewöhnlich genügt schon eine Saatfurche im Herbst. Bei starker Verunkrautung des Feldes ist nochmaliges Pflügen im Frühjahr, sonst bloß Eggen erforderlich.

Eine Reinsaat wird nicht vorgenommen, sondern die eines Gemenges von Wicken und Fahnenhafer im Verhältnis von $^3/_4$ Lof Wicken und 1 Lof Hafer.

Nach dem Einpflügen der Saat ist Walzen erforderlich, damit die Wicken gleichmäßiger keimen.

Bei trockener Witterung wachsen die Wicken anfangs nur sehr langsam und haben dann wohl auch durch den Erdfloh und den Graurüßler zu leiden.

Der Schnitt wird ähnlich wie bei der Erbse, wenn die unteren Hülsen reif sind, vorgenommen. Hierauf wird sorgfältig auf Reitern getrocknet und dann eingefahren.

Der Ertrag an Körnern stellt sich bei einer Mittelernte auf 7—9 Lof. An nahrhaftem Futterstroh erntet man 60—120 Pud pro Lofstelle. — Ein Lof Wicken wiegt 133—140 Pfund russisch.

Die Körner der Wicke gewähren mit Hafer geschroten ein ziemlich gutes Kraftfutter für Pferde und Masttiere, doch darf davon nicht mehr als $^1/_3$ der Futterration gegeben werden. — Bei Milchvieh läßt dagegen nach in Deutschland gemachten Beobachtungen der Milchertrag infolge von Wickenschrotfütterung nach, weshalb dieselben häufig Kühen, die gemästet werden sollen, und deren Laktationsperiode man abkürzen will, gegeben werden. In Peterhof ist bei Wickenschrotfütterung keine Verminderung der Milchergiebigkeit, wohl aber eine Erniedrigung des Fettgehaltes der Milch beobachtet worden.

Den Hauptnutzen gewährt die Wicke jedoch bei Bebauung der Brache behufs Gewinnung von Grünfutter, und wird auf das entsprechende Kapitel hingewiesen.

Eine Abart der gewöhnlichen Feldwicke ist die Winterwicke

(Vicia sativa segetalis), doch kann dieselbe wegen ihrer Frostempfindlichkeit in unserem Klima nicht angebaut werden.

Zu den Sommerwicken gehören ferner V. narbonnensis und die Hopetownwicke. Beide machen an den Boden geringere Ansprüche als die V. sativa, und geben sehr hohe Erträge, haben jedoch in unserem ihnen nicht zusagenden Klima wenig Verbreitung gefunden.

11. Vicia villosa, Sand-, Zottel- oder Winterwicke.

Die Sand- oder Winterwicke hat auf leichterem, jedoch in guter Kultur stehendem Boden zur Gewinnung eines sehr frühen Grünfutters in den letzten Jahren große Bedeutung gewonnen.

Sie zeigt große Ähnlichkeit mit der Vogelwicke, doch läßt sie sich von dieser durch die etwas hellere, violette Farbe der Blüten, sowie durch die reichliche, sehr feine Behaarung von Stengel und Blättern unterscheiden. Diese Behaarung ist besonders an den ganz jungen Blättern deutlich bemerkbar.

Die Blüten sitzen ebenso wie bei der Vogelwicke, V. cracca, in dichten Trauben.

Die tief in den Boden dringenden, reichlich mit Knöllchen besetzten und weitverzweigten Wurzeln der Sandwicke ermöglichen eine reichliche Ausnutzung der Nährstoffe der tieferen Bodenschichten und machen die Pflanze gegen Dürre recht widerstandsfähig, denn wenngleich sie auch durch anhaltende Trockenheit in ihrem Wachstum zurückgehalten wird, so nimmt dieses doch bei nachfolgendem Regen wiederum raschen Aufschwung.

Nach Anbauversuchen in unseren Provinzen ist die Sandwicke gegen starke Winterfröste nicht ganz unempfindlich, doch scheint das dadurch bedingte Risiko doch nicht so groß zu sein, daß in Anbetracht der übrigen durch den Anbau der Winterwicke gewährten Vorteile diese Futterpflanze unberücksichtigt bleiben sollte. Auch ist die Frostempfindlichkeit noch nicht genügend bewiesen, denn Schirmer-Neuhaus*) berichtet, daß die Wicke nach seinen Erfahrungen noch nie auswinterte, selbst nicht in solchen Jahren, in denen das Wintergetreide unter Frost gelitten hatte. Es mögen daher auch andere, weiter unten zu besprechende, das schlechte Aufkommen der Wicke nach dem Winter beeinflussende Momente mitgewirkt haben.

*) Landwirtschaftl. Wochenblatt für Schleswig-Holstein. 1891. Juni.

Auf leichtem Sandboden, wo Klee nicht mehr gedeiht, ist ihre Kultur entschieden anzuraten, verlangt aber andererseits auch gute Bodenbearbeitung und Düngung.

Schirmer in Neuhaus bei Delitzsch berichtet,*) daß er in einem äußerst trockenen Sommer von einer Fläche, die mit Sandwicke im Gemenge mit Johannisroggen angebaut war, einesteils vor dem Kleeschnitt eine reichliche Menge Grünfutter und andernteils von dem reifen Gemenge 16 Schiffpfund Stroh von der Lofstelle geerntet hätte.

Wie bei allen tiefwurzelnden Pflanzen geht anfangs, bis sich das Wurzelsystem vollständig entwickelt hat, das Wachstum der Sandwicke nur langsam vor sich, und ist es daher ratsam, wie solches auch durch die in Lobenstein (Livland) angestellten Versuche**) Bestätigung gefunden, die Wicke besonders zur Saatgewinnung schon im Herbst als Winterwicke anzubauen. — Solcherart kann sich das Wurzelsystem infolge der längeren Vegetationsperiode besser ausbilden, um im nächsten Jahr neben dem Rauhfutter auch reichlich Samen produzierende Pflanzen zu erzeugen.

Die Sandwicke sollte demnach je nach dem Nutzungszweck sowohl als Winter- wie auch als Sommerfrucht angebaut werden.

Eine Reinsaat hat sich nicht bewährt, denn die leicht lagernden, weichstengligen Wickpflanzen müssen mit hartstengligen sogenannten Stapelpflanzen angebaut werden, zu welchen sich von den Winterfrüchten vorzüglich der Roggen eignet.

Als Winterfrucht wird die Sandwicke mit dem Roggen gemengt (80 Gewichtsteile Wicken und 90 Gewichtsteile Roggen) in einer Stärke von $1^1/_2$ Lof (zu Futter 2 Lof) pro Lofstelle ausgesät, um mit dem Roggen zusammen geerntet zu werden. Auch genügen behufs Saatgewinnung schon 40—50 Pfund Wicken und etwa 70 Pfund Roggen.

Als Grünfutter sät man sie zwischen dem 15.—25. Mai im Gemenge mit Johannisroggen, um dann schon im Herbst des Aussaatjahres Weide oder Mähfutter zu erzielen, und im zweiten Jahre die bereits Ende Mai in Blüte stehenden Wicken wiederum als Grünfutter, oder aber später in der Reife zu mähen.

Soll nur Grünfutter produziert werden, so kann sie auch als Zwischenfrucht in den abtragenden Schlag nach der Sommerung

*) Balt. Wochenschrift. 1889. Nr. 35.
**) Balt. Wochenschrift. 1890. Nr. 1.

gebracht werden. Der Acker wird dann gleich nach der Hafer- oder Gerstenernte mit Thomasschlacke und Kainit gedüngt und umgebrochen, um das Gemenge von Wicke mit Winterroggen, das nur mit der Egge untergebracht wird, aufzunehmen. Im nächsten Jahre kann die Sandwicke in der Brache vor Bearbeitung derselben als das früheste Grünfutter geerntet werden, was bei Meiereiwirtschaften von nicht geringer Bedeutung sein kann. — Auch hat man dann immer noch genügende Gelegenheit, das Feld für die nachfolgende Winterung aufs sorgfältigste vorzubereiten.

Wird die Wicke als einjährige Pflanze im Frühjahr angebaut, so empfiehlt sich als Stapelpflanze Triumphhafer, der infolge seiner langsameren Entwickelung die Wickpflanzen nicht unterdrückt und durch seine starke Halmbildung das Lagern verhindert.

Im allgemeinen dürfte die Sandwicke wohl vorzüglich als Winterwicke anzubauen sein, denn nach den Resultaten der bis jetzt ausgeführten Anbauversuche sind die Erträge der Winterfrucht bei weitem vorteilhafter gewesen.

Auch scheint es, daß sie nach mehrfachen Versuchsresultaten in den Ostseeprovinzen im Aussaatjahre nicht zur Blüte gelangen darf, denn sobald dieses im Herbst des Aussaatjahres eintrat, war im darauffolgenden Frühjahr der Bestand nur ein mangelhafter, ja es waren zuweilen sogar nur vereinzelte Pflanzen sichtbar. Die Saat muß daher recht spät im August oder September erfolgen.

Da die Samen leicht ausfallen, ist ihre Ernte mit bedeutenden Verlusten verbunden und im Ertrage nicht hoch, doch erzielt man die günstigsten Resultate, wenn der Schnitt beginnt, sobald die am unteren Teil der Pflanze befindlichen Hülsen sich braun färben, während der obere Teil noch reichliche Blüten trägt.

Die Sand- oder Winterwicke ist somit auf allen leichten Bodenarten, besonders bei geringem Wiesenareal, wo man fast nur auf den Futterbau im Felde angewiesen ist, in hohem Grade anbauwürdig, denn durch sie ist man in den Stand gesetzt sowohl das früheste, als auch recht spätes Grünfutter zu produzieren.

Ein Übelstand bei ihrem Anbau ist die durch den Samenausfall bedingte Verunkrautung des Ackers. Es ist daher angezeigt, den Acker sofort nach der Ernte zu schälen. Die Wicken kommen dann bald wieder auf, und es werden die jungen Pflanzen durch den nachfolgenden tiefen Herbstpflug getötet.

Die Erträge an Futter sind ziemlich sicher und recht bedeutend, dagegen sind die Samenerträge sehr schwankend und häufig ziemlich gering.

Erwähnt soll noch werden, daß die sehr reich blühende Sandwicke eine vorzügliche Bienennährpflanze ist.

12. Vicia cracca, Vogelwicke.

Die Vogelwicke hat einen kriechenden oder rankenden Stengel, der 2—4′ lang wird. — Die Blätter derselben sind 8—12 paarig, gefiedert und fein behaart. Sie zeigt große Ähnlichkeit mit der V. villosa.

Da die Vogelwicke überall wild vorkommt, perennierend ist und ein sehr eiweißreiches, nahrhaftes Futter liefert, ist sie neuerdings vom Wanderlehrer Wagner*) eindringlichst als einer der Hauptsaatbestandteile für die nach ihm benannten „Wagnerschen Futterfelder" empfohlen worden.

Die Vogelwicke liebt anfangs Schutz, später strebt sie aber dem Licht entgegen, und bildet dann im Gemenge mit Gräsern, an denen sie heraufrankt, ein dichtes Gewirr von Stengeln und Blättern.

Die Pflanze ist wie die meisten ihrer Verwandten durch große, lange Wurzeln ausgezeichnet, wodurch sie im stande ist, sowohl der Dürre zu widerstehen, als auch noch auf armem Boden zu gedeihen.

Ihre Kultur empfiehlt sich wohl für langandauernde Weiden oder trockene Wiesen, nicht aber für die Wechselwirtschaft, da sie schwierig vom Felde zu entfernen ist und dann als Unkraut dem Getreide schädlich wird.

Vom Vieh wird die Pflanze sowohl in grünem Zustande, als auch als Heu gern gefressen.

Da die Vogelwicke sehr ungleich reift, und die reifen dunkelbraun gefärbten Hülsen leicht platzen, ist die Samengewinnung recht schwer. — Infolge dessen ist auch käuflicher Same häufig verfälscht und von geringer Güte, außerdem auch hoch im Preise.

Ein anderer Übelstand ist die harte Palissadenzellschicht der Samenschale, die den Samen schwer quellbar macht. Doch kann diesem Übelstand durch Klopfen der Samen mit scharfem Sand abgeholfen werden, wodurch die Samenschalen geritzt werden.

---

*) W. Wagner, Der Futterbau im Gebirge.

13. Vicia sepium, Zaunwicke.

Die Zaunwicke wird 1—2′ hoch. Die Blütenkrone ist schmutzig-violett gefärbt.

Auch sie kommt an feuchten, schattigen Orten häufig wild vor, vegetiert die ganze Wachstumsperiode hindurch und eignet sich, da sie längere Zeit aushält, für feuchte Weiden.

Sie tritt sehr zeitig in Vegetation und giebt daher ein frühes Futter. Dasselbe ist ebenso nahrhaft wie das der Vogelwicke, und spielt die Zaunwicke daher gleichfalls beim „Wagnerschen Futterbau" eine Rolle.

Auch bei der Zaunwicke ist die Samenernte recht schwierig.

14. Vicia sativa, dura (Wittm), Peluschke oder große Sandwicke.

Die Peluschke zeigt große Ähnlichkeit mit der Ackererbse und wird daher in einigen Handbüchern auch als Sanderbse oder Ackererbse, Pisum arvense, bezeichnet, doch findet dann eine Verwechselung mit der bekannten, häufig angebauten „Spirre" statt, deren lateinische Benennung Pisum arvense ist.

Das beste Unterscheidungsmerkmal sind die Samen. Letztere sind bei der Peluschke kugelig, graugrün, dunkellila punktiert, während sie bei der Spirre oder Ackererbse rundlich, abgeplattet und braun und graugrün gefleckt sind.

Die Peluschke wird als ein Bastard der Ackererbse und der gewöhnlichen Feldwicke angesehen.

In derselben ist uns wiederum eine Pflanze gegeben, die den Futterbau auf leichtem Boden begünstigt. Sie stellt an den Boden ungleich geringere Ansprüche als die Saaterbse und Winterwicke, gedeiht noch vorzüglich auf leichtem, trockenem Sande mit einigem Kalkgehalt und erweist sich gegen bessere Standorte in hohem Grade dankbar. — Frische Düngung ist bei Anbau behufs Saatgewinnung nicht erforderlich, doch zu vollem Gedeihen muß der Boden in guter Kultur stehen, an Phosphorsäure und Kalk, welche beiden Nährstoffe uns ja in der Thomasschlacke geboten sind, darf er nicht Mangel leiden.

Die Aussaat soll möglichst früh erfolgen, da die Peluschke ebenso wie die Erbse zum Keimen viel Feuchtigkeit verlangt und zur Samengewinnung eine recht lange Vegetationsdauer erforderlich ist. Nach Richter (Schlesien)*) ist eine Mengsaat sehr zu empfehlen, denn ein

*) Baltische Wochenschrift. 1889. S. 385.

Gemenge von 12 Teilen Peluschke, 4 Teilen Gerste und 7 Teilen Hafer hatte sich als sehr vorteilhaft erwiesen. — Ebenso kann sie auch im Gemenge mit Sommerrogen oder aber ganz wie die Erbse als Reinsaat angebaut werden. — In letzterem Falle wird sie im Frühjahr ca. $1^1/_4$ Lof pro Lofstelle auf die rauhe Furche gesät und mit zwei Strichen eingeeggt. Um das Lagern zu vermeiden, hat man nach dem ersten Eggenstrich ca. $^1/_3$ Lof Sommerroggen pro Lofstelle mit eingesät, doch zog die Peluschke die Halme, als sie kaum ausgeblüht hatten, vollständig nieder.

Sobald die jungen Pflanzen stark genug sind, wird wiederum ein leichter Eggenstrich gegeben.

Eine Gefährdung durch Spätfröste ist wohl nur in Ausnahmefällen zu befürchten, denn der Domänenpächter E. Günther*) berichtet, daß 2″ lange Peluschkenpflänzchen in sehr ausgesetzter Lage 5° Kälte (R.) ohne Schneedecke bei scharfem Winde ohne irgend welchen Schaden zu nehmen ausgehalten hätten. Die frühe Saat kann somit ohne Gefahr dringend empfohlen werden.

Als Grünfutter gut geerntet steht sie bezüglich ihres Einflusses auf den Milchertrag dem Klee nicht nach.

Die Peluschke bietet somit auf leichtem, geringem Boden, auf dem Erbsen und Klee nicht mehr gedeihen, ein ganz vorzügliches Futter, das sowohl grün als auch trocken, je nach Erfordernis, passende Verwendung finden kann.

Die Blütezeit fällt auf die letzten Tage des Juni, während die Samenreife Mitte oder Ende August stattfindet.

Behufs Futtergewinnung in Gemeinschaft mit Wicken, Hafer und Gerste ausgesät, giebt die Peluschke auf besseren Böden 100 und mehr Pud eines nahrhaften und gesunden Trockenfutters.

Läßt man die Peluschke dagegen reifen, so erntet man an Stroh, welches sich ebenfalls durch hohen Nährwert auszeichnet und von Schafen und Kühen gern gefressen wird, 60—140 Pud.

Der Samenertrag ist bei einer guten Mittelernte 7—10 Lof pro Lofstelle.

Auch der Same eignet sich recht gut zu Viehfutter und geben 3—4 Teile Hafer und 1 Teil Peluschken geschroten für Arbeitspferde, Mastochsen und Schweine ein ausgezeichnetes Kraftfutter.

*) Milchzeitung, herausgegeben von C. Petersen. 1888. Nr. 40.

Lathyrus, Platterbse.

Von den hierher gehörigen, auch im Baltikum wild wachsenden Arten sollen nur L. pratensis und L. silvestris, welche beide bezüglich ihrer Anbauwürdigkeit und ihres Futterwertes bereits geprüft sind, einer näheren Besprechung unterzogen werden.

15. Lathyrus silvestris, Waldplatterbse.

Die Waldplatterbse wächst in fast ganz Europa wild und ist auch bei uns in Kurland bisher in den Gegenden von Grobin, Tuckum, Goldingen, Frauenburg, sowie in einigen anderen Orten gefunden. Sie hat rankende, häufig 5—6′ lang werdende kantige Stengel und einpaarige Blätter. Die Blütentraube ist reichblütig, die Fahne der Blütchen rosa, auf dem Rücken grünlich angehaucht. Die Seitenblätter sind purpurn, während das Schiffchen ins grünliche spielt. Nach dem Verblühen überläuft die ganze Blüte bläulich.

Der bekannte Wanderlehrer W. Wagner richtet auf spezielle an ihn gerichtete Anfragen einiger baltischen Landwirte über den Anbauwert des Lathyrus silvestris an die ökonomische Sozietät nachstehende Zuschrift*): „L. silvestris findet sich in großer Üppigkeit bis zum 62.° n. Br., widersteht den höchsten Kältegraden und langdauernder Dürre. Die herrliche Futterpflanze gedeiht auf sterilem Sande, sofern er nur wasserfrei ist, und produziert sehr große Mengen eines sehr edlen Futters.“ Auch Mag. J. Klinge**) ist der Ansicht, daß L. silvestris in Bezug auf den Boden durchaus nicht wählerisch ist, denn einige Mal habe er die Waldplatterbse auf dürrem Haidesand angetroffen; in den meisten Fällen wurde sie jedoch auf mehr oder weniger sterilem, lehmigem Geröllsand unserer Diluvialböden gefunden. Verfasser haben an mehreren Orten Kur- und Livlands auf Dünen, die nur mit Kiefern bestanden waren, üppig vegetierende Stauden von L. silvestris angetroffen.

Es dürfte hier von Interesse sein zu erwähnen, daß auch in Kurland von einem Kleingrundbesitzer mit dieser Pflanze Anbauversuche gemacht sind, über deren Resultate jedoch leider nicht mehr berichtet werden kann, als daß Pferde Lathyruspflanzen, welche vom Rindvieh begierig aufgenommen wurden, nur ungern fressen wollten.

*) Baltische Wochenschrift. 1890. Nr. 10.
**) Baltische Wochenschrift. 1890. Nr. 12.

Die in Deutschland angestellten Anbauversuche gaben alle das übereinstimmende Resultat, daß L. silvestris auf dürrem Boden, selbst Quarzsand mit einiger Kultur, vorzügliche Erträge liefert.

Im Versuchsfelde des landwirtschaftlichen Instituts in Halle bildete im Sommer 1891 L. silvestris einen ganz vorzüglichen Stand, der an Höhe ein gut bestandenes Kleefeld weit übertraf und selbst als Reinsaat nur wenig gelagert hatte.

In Pfaffendorf-Maroldsweisach in Unterfranken hat der Anbau von L. silvestris bereits so weite Dimensionen genommen, daß einige Zeit hindurch das Milchvieh nur mit Lathyrusheu gefüttert werden konnte, wodurch ein bedeutender Mehrertrag an Milch erzielt wurde.

Die Analyse*) einheimischer Pflanzen ist in der folgenden Tabelle enthalten, und sind zum Vergleich auch die auf Trockensubstanz umgerechneten Zahlen der Wolffschen Tabellen über die Zusammensetzung von Rotklee mittelguter Beschaffenheit hinzugefügt worden.

Es enthält die Trockensubstanz

	von Lathyrus silvestris:	von Rotklee:
Rohprotein	22,37 %	11,1 %
Rohfett	3,36 „	2,9 „
Stickstofffreie Extraktstoffe . .	36,76 „	48,8 „
Holzfaser	30,64 „	30,1 „
Phosphorsäure	0,89 „	0,64 „
Kalk	1,26 „	2,33 „
Kali	2,10 „	2,16 „
Kieselsäure, Eisen ꝛc. . . .	2,62 „	1,96 „
	100,0 %	100,0 %
Der Gehalt an Stickstoff ist .	3,58 „	1,71 „

Diese angeführten analytischen Resultate sprechen nur zu deutlich dafür, daß die Kultur dieser Pflanze schon allein wegen ihres ungemein hohen Gehaltes an Rohprotein sich als lohnend erweisen müßte, während andererseits die bedeutende Fähigkeit, infolge des weitverzweigten Wurzelsystems den Stickstoffreichtum des Bodens zu steigern, die Vorzüge der Pflanze noch erhöht werden.

*) Dr. M. Stahl-Schröder, Chemische Zusammensetzung der Waldplatterbse. Baltische Wochenschrift. 1892. Nr. 39.

Sollte die Waldplatterbse sich nun auch in Zukunft nach Anstellung weiterer Versuche möglicherweise als keine sehr gute Futterpflanze bewähren, so ist der Anbau derselben doch immerhin empfehlenswert, da sie die Fähigkeit besitzt, erhebliche Mengen Stickstoff aus der Luft zu assimilieren und in sich aufzuspeichern. Die Platterbse würde für uns als Düngererzeugerin auf dürren, sandigen Südabhängen, die zu keiner anderen Kultur verwendbar sind, wahrscheinlich wohl von großem Nutzen sein. Sie ist eine viele Jahre ausdauernde Pflanze, die nur hin und wieder eine Kopfdüngung von Phosphorsäure und Kali zu erhalten braucht, um reiche Mengen organischer Substanz mit hohem Stickstoffgehalt zu liefern.

Bei dem ungemein üppigen Wachstum der Waldplatterbse, das durch Kali- und Phosphorsäuredüngung noch bedeutend gesteigert werden kann, dürfte man wohl vom dritten Jahre an auf eine Ernte von ca. 20 Schiffpfund Heu von der Lofstelle rechnen. 20 Schiffpfund Heu mit 15 % Feuchtigkeit liefern 6800 Pfd. Trockensubstanz und darin 60,5 Pfd. Phosphorsäure, 142,8 Pfd. Kali und 243,4 Pfd. Stickstoff.

Kompensieren wir die in der Ernte enthaltenen Phosphorsäure- und Kalimengen mit den in den Düngemitteln gegebenen, so gewinnen wir noch 243,4 Pfd. Stickstoff. Das Pfund Stickstoff kostet zur Zeit in Chilisalpeter ca. 37 Kop. Bringen wir nur die Hälfte dieses Preises, 18,5 Kop. pro Pfund für den Stickstoff des Waldplatterbsenheus in Anschlag, weil der Stickstoff in letzterem sich in einem nicht so leicht assimilierbaren Zustande befindet, daher auch langsamer zur Wirkung gelangen wird, so repräsentieren die gewonnenen 243,4 Pfd. Stickstoff immerhin einen Gewinn von ca. 45 Rubel pro Lofstelle schlechten, dürren Landes.

Nach Werner*) sollen Kühe das Grünfutter ungern aufnehmen, doch könnte dem durch eine Mengsaat abgeholfen werden, oder aber das Lathyrusheu müßte dem Vieh mit Stroh oder Wiesenheu gemengt vorgesetzt werden, denn in dem obenerwähnten Versuch in Pfaffendorf war das den Milchkühen verabreichte Lathyrusheu zu $^1/_3$ mit Kleegras und $^1/_3$ mit Haferspreu gemengt und wurde solcherart von den Tieren begierig gefressen.

Eine der größten Schwierigkeiten bildet jetzt noch die Gewinnung

*) Handbuch des Futterbaues.

des äußerst teuren Samens, denn in wildem Zustande werden nur wenige Schoten angesetzt und dieselben reifen höchst ungleich, auch sind die Körner wie bei den meisten wildwachsenden Leguminosen mit einer dicken Schale umgeben und keimen daher nur sehr langsam.

Nach Versuchen von dem Gutsbesitzer G. v. Sievers in Kerjel*) keimte in 18 Tagen von 5 Samenkörnern unter den günstigsten Bedingungen nur eins. Um diesen Übelstand zu beseitigen, versuchte der Wanderlehrer Wagner die Palissaden-Zellschicht der Samenschale zu ritzen, indem er den Samen in einem Sack mit scharfem Sande gemengt (auf 1 Stof Samen 4—5 Stof Sand) mit einem Holz tüchtig klopfte, wodurch bei der Keimprobe schon bessere Resultate erzielt wurden (es keimten ca. 85 %), bis endlich in neuerer Zeit vom Rittergutsbesitzer Kunze nach einer Mitteilung vom Ökonomierat A. v. Mendel**) eine Maschine konstruiert wurde, welche den Samen bis zu 90 % ritzte.

Ein in Kurland ausgeführter Keim- resp. Anbauversuch***) ergab ein im ganzen günstiges Resultat, denn von dem aus dem livländischen Konsumgeschäft bezogenen Samen wurden auf zwei Versuchsparzellen, von denen die eine mit geritztem und die andere mit ungeritztem Samen bestellt war, ein sehr guter Lathyrusbestand erzogen. Die Keimprobe der nur sehr schonend geritzten Samen ergab eine Keimkraft von 71 %. Etwa Ende Juni wurde ein Teil der Pflanzen in einem zu Roggen bearbeiteten Felde ausgepflanzt und nach einiger Zeit langsamen Wachstums begann ca. Anfang August eine recht lebhafte Vegetation. Das Resultat obigen Versuchs, von freilich noch geringer Ausdehnung, kann einstweilen nur als günstig bezeichnet werden, denn alle Pflanzen gedeihen selbst bei geringster Pflege sehr gut.

Lathyrus silvestris kann somit entschieden nach den bis jetzt gewonnenen Resultaten zu weiteren Anbauversuchen nur dringend empfohlen werden, denn in dieser neuen Futterpflanze wäre uns ein Mittel geboten, auf leichten, sterilen Sandböden, auf denen Klee nicht mehr gedeiht, bedeutende Mengen an Futter und Dünger zu produzieren und das Stickstoffkapital des Bodens zu erhöhen.

---

*) Baltische Wochenschrift. 1889. Nr. 3.

**) Landwirtschaftliche Annalen. 1889.

***) M. v. Blaese, Keim- resp. Anbauversuch mit Lathyrus silv. Land- und forstwirtsch. Zeitung. 1892. Nr. 37.

16. Lathyrus pratensis, Wiesenplatterbse.

Perennierend. Unterscheidet sich von Lathyrus silvestris vorzüglich durch den ungeflügelten kantigen Stengel und die gelbe Krone. Wurzeln knollig-verdickt. Blättchen länglich oder verkehrt eiförmig. Nebenblätter lineal. Höhe 1—3′. Blüte Juni-August.

Obgleich die Wiesenplatterbse auch auf trockenem Boden gedeiht, findet sie einen zusagenden Standort jedoch nur auf den lehmigen, feuchten Bodenarten.

In ihren sonstigen Eigenschaften als Futterpflanze steht sie ententschieden hinter L. silvestris zurück und verdient daher, besonders weil sie wegen der in ihr enthaltenen Bitterstoffe nur ungern von den Tieren aufgenommen wird, als anbauwürdige Futterpflanze im Felde keine Beachtung.

Auf beständigen Wiesen und Weiden ist sie jedoch im Gemenge mit anderen Gräsern immerhin ein schätzbares Futtersurrogat.

Zum Schluß mögen noch Pisum maritimum, Stranderbse und zwei Lotusarten, und zwar L. corniculatus und L. uliginosus, erwähnt sein.

17. Pisum maritimum, Meeresstranderbse, fälschlich auch Lothyrus maritimus genannt.

Nebenblätter spießförmig, mit spitzen Öhrchen, kurz behaart. Blättchen 8—10, elliptisch, stachelspitzig. Stengel einfach, kantig, niederliegend. Trauben achselständig. Fahne purpurn. Flügel bläulichrot. Höhe bis 6′. Blüte Juli-August. Die hellbraunen, dunkelpunktierten Samen, etwa von der Größe eines Wickenkorns, sitzen dicht gedrängt in geraden, fast cylindrischen Hülsen, welche zur Reifezeit leicht aufspringen.

Die Stranderbse wird fast nur in Strandgegenden angetroffen, am Rigaschen Meerbusen seltener als an der Nordküste Esthlands.

Wenngleich sie auch zu den selteneren Pflanzen des Baltikums gehört, so darf es doch nicht unterlassen werden, auf diese scheinbar äußerst genügsame Futterpflanze zu verweisen.

In Frucht und Blüte ist sie einer kräftigen Wicke mehr ähnlich als einer Erbse und bildet dichte bis $1\frac{1}{2}$ Fuß hohe Bestände reichbeblätterter Triebe, die sich aus den queckenartig weithin kriechenden Wurzeln entwickeln.

Stein (Breslau)*) schildert sie als eine völlig winterharte, zähllebige, ausdauernde Staude der längs der Ost- und Nordsee verlaufenden Sanddünen, welche sie stellenweise bedeckt und deren Sandboden befestigt. Im Süden soll sie noch an der Kantabrischen Küste vorkommen und im Norden bis Finnland, Norwegen, ja sogar Island hinaufgehen. Dieser weitverbreitete Standort weist, nach Stein, ganz richtig darauf hin, daß sie an die Lage ihres Standortes nicht viel Ansprüche stellt, doch, da sie entfernt von der See niemals beobachtet worden, der ihr anzuweisende Sandboden nicht zu arm an Kali und ebenso wie das Klima nicht zu trocken sein darf. Als Vorzug vor der Mehrzahl der anderen wildwachsenden Leguminosen kann noch die gute Keimfähigkeit des Samens hervorgehoben werden.

Allem Anschein nach verdient somit die Stranderbse in durchaus nicht geringerem Maß wie die wilden Wickenarten zu ausgedehnteren Kulturversuchen herangezogen zu werden, bei welchen jedoch besonders auch die Vertilgungsfähigkeit der Rhizome (Ausläufer) ein zu beachtendes Moment wäre, denn ähnlich wie die Zackenschote (Bunias orientalis) könnte ja vielleicht auch die Stranderbse leicht zu Verunkrautung des Ackers Anlaß geben und daher im Felde nicht anbauwürdig sein.

Auf armen Wiesen oder Weiden scheint sie jedenfalls unter allen Umständen lohnend zu sein.

18. Lotus corniculatus, Horn- oder Schotenklee.

Der Hornklee ist perennierend, der Stengel desselben ist kantig und wird $^1/_2$—1 Fuß hoch. Die Blütenköpfchen sind meist 5blütig und haben gelbe Blumenkronen. Die Blütezeit fällt auf den Juni, Juli und August. Die Samenreife tritt einen Monat später ein.

Der Hornklee verträgt rauhes Klima und feuchte Lage. Der Hauptertrag fällt aufs zweite Jahr, doch dauert der Hornklee nachher noch lange aus.

Er ist besonders für Neubruch geeignet, sonst gedeiht er auch gut auf humosen feuchten Niederungen, ebenso auf Thon, Sand, Mergel u. s. w.

In England legt man dem Hornklee große Bedeutung als Weidepflanze bei, doch empfiehlt Werner denselben nicht, da er in der Blütezeit einen bitteren Farbstoff enthält, der den Tieren unangenehm ist.

*) Württembergisches Wochenblatt f. Landwirte. 1891. Nr. 17, 18 u. 19.

Ferner kommen in der Pflanze adstringierende Stoffe vor, welche bei Schafen leicht Verstopfung herbeiführen.

Da der Hornklee jedoch recht reich an Nährstoffen ist, so ist die Aussaat desselben im Gemenge mit anderen Pflanzen auf feuchten Wiesen und Weiden wohl zu beachten, doch muß, der Bitterstoffe wegen, schon vor der Blüte gemäht werden.

Zur Saatgewinnung wird der Anbau in Gemeinschaft mit Timothy empfohlen, da beide Pflanzen die gleiche Reifezeit haben.

19. Lotus uliginosus, Sumpfschotenklee.

Dieser ist dem vorherigen sehr ähnlich, doch gedeiht derselbe auch noch auf feuchtem Moor- und selbst Torfboden. Er entwickelt sich früher und kräftiger, liefert daher auch bedeutend größere Erträge. Da er auch weniger Bitterstoffe enthält, so ist sein Anbau auf feuchten, torfigen Wiesen um so mehr zu empfehlen.

C. Die Futterkräuter.

1. Sinapis alba, weißer Senf.

Einjährig. Stengel aufrecht. Schoten so lang oder kürzer als der bleibende sichelförmige Schnabel, meist steifhaarig Blätter fiederteilig mit ungleich gezahnten Zipfeln. Samen gelblich. Krone gelb. Höhe 1—2′. Blüte Juni-Juli.

Bei sonst nicht hohen Bodenansprüchen verlangt der Senf durchaus gute Kultur und Düngung. Er wächst so ziemlich auf allen Bodenarten, giebt jedoch die besten Erträge auf humosen, durchlassenden Lehm-, sowie Kalk- und leichten Mergelböden. Auch auf kultiviertem Sande, Neubruch und entwässertem Moor sind noch befriedigende Ernten zu erwarten. Auf naßgründigem, strengem, nicht ganz unkrautfreiem Lande ist die Senfkultur nicht zu empfehlen.

Dank seiner kurzen Vegetationsperiode eignet er sich auf dungkräftigem Boden ganz besonders zum Anbau als Zwischenfrucht.

Soll er nach Winterung folgen, so muß das Feld gleich nach der Ernte 3—4″ tief gepflügt werden, um dann nach tüchtigem Eggen die Senfsaat, ca. 15—25 Pfund pro Lofstelle, aufzunehmen. Die Saat wird mit einer leichten Egge untergebracht und mit der Ringelwalze angedrückt. Bei günstiger, besonders feuchter Witterung zeigen sich die

jungen Pflänzchen nach 7—12 Tagen, wachsen dann bis zur Entwickelung der kräftigen Pfahlwurzel nur langsam und können bereits nach 6—8 Wochen geschnitten werden. Nach den in Poppelsdorf angestellten Versuchen wirkt dieses proteïnreiche Futter auf die Milchsekretion ganz vorzüglich, doch ist es ratsam, den Schnitt bereits bei Beginn des Blütenansatzes vorzunehmen, da einerseits dann das nahrhafteste Futter geerntet wird und andererseits die erst bei erfolgtem Schotenansatz vor sich gehende Bildung von Senföl, welches sowohl der Milch als auch der Butter einen unangenehmen Beigeschmack geben soll, vermieden wird.*)

Um somit den Senf nicht später als in der Blüte zu verfüttern, sollte er auf kleineren Flächen in verschiedenen Zeitperioden angebaut werden und zwar etwa in der Brache oder nach dem Roggen oder aber nach früh geernteten Kartoffeln.

Der Samenertrag beträgt bei befriedigendem Bestande ca. 10—12 Pud pro Lofstelle.

2. Spergula maxima, Riesenspörgel.

Einjährig. Blätter unterseits mit einer Längsfurche. Kronblätter stumpf, weiß. Samen kantig, mit sehr schmalem glatten Flügelrande und weißlich-bräunlichen Warzen besetzt oder schwarz punktiert. Die 1—3′ hohen, dünnen, knotigen, behaarten Stengel in Äste geteilt. Blüte Juni-September.

Der Riesenspörgel ist nichts anderes als eine Kulturform des Ackerspörgels. Wild findet man ihn auf den meisten Sandböden, sobald sie nicht zu dürr sind. Am besten gedeiht er auf frischem lehmigen Sand- und mildem, nicht zu feuchtem Lehmboden. Kalkreiche Böden, sowie Neuland, sagen ihm nicht zu.

Zu den gefährlichsten Feinden des Spörgels gehören alle schnell vegetierenden Unkräuter, die ihn in seinem Wuchs vollständig unterdrücken können. Seine Vegetationsperiode bis zur Reife dauert ca. 10—12 Wochen, doch kann er schon nach ca. 8 Wochen als Grünfutter geschnitten werden.

Da er für Milchvieh ein sehr gutes, nahrhaftes Futter liefert, könnte er auf armem Boden, wo Klee nicht mehr gedeiht, wohl noch anbauwürdig sein, doch würden auch hier ertragreichere Pflanzen, wie

*) Fühlings landw. Zeitung. 36. Jahrg. Heft 11.

z. B. Vicia villosa, Peluschke oder Senf, vorteilhafter sein. In Deutschland ist sein Anbau durch die Seradella sehr bedeutend eingeschränkt.

Als Flachwurzler bietet er der nachfolgenden Frucht einen nicht sehr günstigen Standort, denn infolge seines sehr feinen Wurzelsystems ist die Bereicherung der Krume an Stoppel- und Wurzelrückständen nur eine sehr geringe, den Boden beschattet er nur äußerst mangelhaft und hinterläßt meist eine verunkrautete und physikalisch durchaus nicht verbesserte Krume.

Bezüglich der Vorfrucht ist er wenig wählerisch. — Ist der Sandboden zu trocken, so sollte an Stelle des Riesenspörgels der Ackerspörgel angebaut werden. Dieser ist weniger anspruchsvoll und besitzt eine kürzere Vegetationsdauer, doch giebt er auch geringere Erträge. Der Spörgel wird als Vorfrucht vor dem Roggen oder aber als Hauptfrucht angebaut, kann aber im allgemeinen nur von geringer Bedeutung sein. Die Saatmenge beträgt 25—35 Pfund pro Lofstelle.

D. Die Hackfrüchte.

Chenopodiaceae.

1. Beta vulgaris, gemeine Runkel.

Die Rübe ist ursprünglich eine einjährige Pflanze, die durch Kultur zur zweijährigen umgebildet ist. Eine im ersten Jahr entwickelte dicke fleischige Pfahlwurzel dient als Reservestoffbehälter, aus welchem erst im darauf folgenden Jahr ein ästiger, den Fruchtknäuel tragender Stengel entwickelt wird.

Die zu Futterzwecken angebauten Varietäten zeichnen sich vor allen übrigen Rübensorten durch große und schwere Knollen aus und können nach der Bildungsform derselben in nachstehende Gruppen geteilt werden:

1. Runde, sowohl gelbe, als auch rotgefärbte Knollen, z. B. rote Leutewitzer, Oberndörfer, Klumpers, runde gelbe Dickwurz, runde gelbe Wiener Teller-Runkel ꝛc.

2. Halblange Form, ebenfalls gelb und rotgefärbt: Pohls rote Riesenrunkel, gelbe und rote Riesen-Flaschenrunkel, Alberts größte neue Riesenrunkel, rote Riesen-

Pfahlrübe, halblange gelbe Runkel, Vilmorins gelbe eiförmige Runkel, gelbe halblange Tankred, Champion Jellow globe ꝛc.

3. Lange Form: lange weiße aus der Erde wachsende Rübe, rote und gelbe Hirnrübe, rote und gelbe aus der Erde wachsende Erfurter Rübe, Riesen-Mammutrunkel ꝛc.

Außer diesen genannten Varietäten existiert noch eine bedeutende Anzahl, die infolge der durch Züchtung neu entstehenden Arten noch mehr vergrößert wird.

Die sich nun unwillkürlich aufdrängende Frage, welche von den Rübensorten mit größtem Nutzeffekt angebaut werden kann, läßt sich unmöglich allgemein beantworten. Man könnte fast sagen, alle sind gut, doch welche für bestimmte Verhältnisse die beste ist, darüber wird sich jeder selbst das sicherste Urteil bilden, wenn er die in nachstehendem zu besprechenden spezifischen Wachstumseigenschaften der verschiedenen Rübensorten kennen gelernt.

Ausgedehnte Versuche über das Erntegewicht sowie den Nährstoffgehalt der verschiedenen Rübensorten sind im Jahre 1886 von A. Mayer*) in Wageningen auf gutem Lehmboden ausgeführt worden und haben zu nachstehenden Resultaten geführt:

	Gehalt der Knollen in %							
	Eiweiß	Rohprot.	Fett	andere N-fr. E.	Cellulose	Asche	Wasser	Gesamternte pro ha in kg
Golden Tankard	1,1	7,7	0,08	2,62	0,8	0,9	86,8	74000
Oberndorfer	1,2	6,8	0,14	0,76	1,0	1,1	89,0	50000
Giant longred	1,1	6,8	0,21	1,39	1,3	1,2	88,0	60000
Giant gellow	1,3	7,8	0,17	1,87	1,2	1,1	86,6	65500
Mammouth	1,2	2,7	0,15	1,45	1,0	1,6	91,9	68000
Jellow globe	1,7	5,8	0,15	2,05	1,2	1,4	87,7	52800

Auch E. Thomas**) hat im Jahre 1890 über das Verhältnis von Erntemasse zum Nährstoffgehalt der Futterrübe Versuche gemacht, deren den obigen sehr ähnliche Resultate in folgender Tabelle gleichfalls veranschaulicht sein mögen.

*) Biedermanns Centralblatt. 1886.

**) Wochenblatt d. landw. Vereins im Großherzogtum Baden. 1885. Nr. 14.

	Gehalt der Rüben in 1000 Teilen			Ernte in kg pro ha	Gesamternte pro ha in kg	
	Trockensb.	Stickstoff	Asche	Trockensb.	Blätter	Wurzeln
Disette Mammouth	136,4	1,4	12,6	10,639	13600	78000
Disette d'Allemagne, rot	126,4	1,3	11,0	10,251	15700	81000
Weiße mit grünem Halse	164,6	1,7	14,2	8,904	16900	54000
Rote, glatte v. Oberndorf	123,0	1,2	10,0	7,945	20900	64600
Gelbe Tankard	109,0	0,9	9,0	8,251	12000	75700
Gelbe eiförmige v. Barres	146,5	1,6	13,8	10,884	17400	74300

Es ist somit nicht immer dieselbe Rübensorte, welche den größten Ertrag an frischer Substanz giebt, auch die vorteilhafteste, denn beispielsweise lieferte in obigen Versuchen die gelbe eiförmige Rübe von Barres am meisten Trockensubstanz, während die Gesamternte dieser Rübe an frischer Masse hinter den anderen mehr oder weniger zurücksteht. Marek*) berichtet über die Anbauversuche W. Hages jun. zu Engel, die auf gut gedüngtem, reichem, schwarzem Lehmboden mit 36 Rübensorten ausgeführt wurden, und nennt nachstehende fünf Sorten als die die größte Menge Trockensubstanz produzierenden:

Rote Klumpers	pro ha	10 786 kg	=	711,87	Pud	pro	Lofstelle
Gelbe „	„ „	11 764 „	=	776,42	„	„	„
Mammouth	„ „	12 045 „	=	794,97	„	„	„
GelbeFlaschenrunkel	„ „	12 760 „	=	842,16	„	„	„
Gelbe Tankard	„ „	13 745 „	=	907,17	„	„	„

Wir sehen also, daß die Ertragsfähigkeit als auch der Nährstoffgehalt der verschiedenen Varietäten unter sonst ganz gleichen Bedingungen nicht unerhebliche Differenzen zeigt, die aber auch in derselben Rübensorte bis zu gewissen Grenzen von Bodenart und Düngung beeinflußt werden.

Nach Untersuchungen von Kamrod sind im allgemeinen die langen weißen Rüben zu den besten zu zählen, während die langen roten Sorten im Ertrage an Masse und Nährstoffgehalt meist geringer als die runden sind. Die aus dem Boden hervorwachsenden Rüben haben außerdem den Nachteil, daß der überirdische Teil derselben sehr brok ist und daher leicht beschädigt werden kann oder aber ganz abbricht, wodurch die Haltbarkeit der Rüben bedeutend vermindert wird. Solche

*) Landwirtsch. Tierzucht. 1888. Nr. 9.

hervorwachsenden Sorten leiden jedoch weniger von Unkraut und passen daher mehr für unreinen Boden. Von den runden Sorten geben die tellerförmigen die geringsten Erträge.

Manche andere Landwirte zählten die kugelförmigen Sorten zu den ertragreichsten, dieselben geben bei genügender Kultur des Bodens die höchsten Massenerträge mit gleichzeitig sehr hohem Gehalt an Eiweiß und Zucker.

Anerkannt gute Rübensorten sind Berkshire Prize, Mangold, gelbe und rote Leutewitzer, goldgelbe Walzen-Tankred, Champion jellow globe.

Geringere Wurzelmasse, aber dafür mehr Blätter, liefere die bekannte im Baltikum vielfach angebaute Oberndorfer gelbe und rote Runkelrübe und ferner Pohls gelbe Riesenrunkel.

Wenngleich auch zuweilen die Ansicht verlautbart wird, daß die Futterrübe an den Boden nicht sehr erhebliche Ansprüche stellt, so ist dieses doch nur dann zutreffend, wenn derselbe genügend und zwar stark gedüngt ist, in guter, tiefer Kultur steht und der Thongehalt nicht zu gering ist. Ausgeschlossen von der Rübenkultur ist der ganz leichte Sandboden. Auf Moorboden, ja selbst torfigem Boden, sobald er nicht an zu großer Nässe leidet, lassen sich oft vorzügliche Ernten erzielen.

Sehr strenge Lehm- und Thonböden sind besonders, wenn sie ausgekältet sind, zum Rübenbau wenig geeignet.

Die Art der Vorfrucht ist für die Rübe, da sie immer in ein tief gepflügtes, schon im Herbst genügend bearbeitetes und stark gedüngtes Land zu stehen kommt, ganz bedeutungslos.

Nachdem der Acker bereits nach der Ernte der Sommerung sofort geschält, ist die erste Furche in der Regel im Herbst in voller Tiefe zu geben, um dann noch eine zweite Furche im Frühjahr folgen zu lassen.

Die Tiefkultur muß jedoch dabei ebenso wie bei allen anderen Früchten und sogar noch viel mehr beim Rübenbau, mit Vorsicht ausgeführt werden, denn die volle Sicherheit des Ertrages wird nur dann geboten, wenn die nötige Tiefe der Ackerkrume gleichzeitig in alter Kultur steht. Wo die Beschaffenheit des Untergrundes eine ungünstige ist, möge man daher lieber von einer Tiefkultur, die den Untergrund nach oben bringt, absehen, und dafür den Untergrund mit dem Untergrundpfluge vor dem Winter lockern, nicht aber heraufbringen.

Der Dünger sollte, damit er von den Rüben in vollem Maße ausgenutzt werden kann, schon vor dem Winter oder aber frühzeitig im Frühjahr untergepflügt werden.

Die Saat kann nach zwei verschiedenen Methoden ausgeführt werden: entweder wird der Samen mit der Drill- oder Dibbelmaschine in einer Reihenentfernung von 12—15″ aufs Feld gebracht, oder aber man wendet die Pflanzmethode an. Letztere ist die in den Ostseeprovinzen allgemein übliche und findet auch ihre richtige Begründung darin, daß infolge des kürzeren Sommers und der Spätfröste die Rübensaat sehr spät erfolgen müßte, während bei der Pflanzmethode die in geschützter Lage gezüchteten Rübenpflänzchen bereits in vorgeschrittenerem Wachstum aufs Feld gelangen und somit an Vegetationsdauer gewinnen. Im allgemeinen werden jedoch dort, wo Klima und Boden es zulassen, durch Saat bessere Resultate erzielt. Auch wird behauptet, daß die gepflanzten Rüben leichter in Saatstöcke schießen und die Knollen büschlig werden, doch ist letzteres meist nur die Folge eines zu starken Abkneifens der Wurzel des Setzlings vor dem Auspflanzen, während die Bildung von Saatstöcken teilweise dadurch zu vermeiden ist, daß nicht zu alte Setzlinge verpflanzt werden.

Die Saatbeete werden in geschützter Lage meist im Gemüsegarten auf stark gedüngtem und gut kultiviertem Gartenlande angelegt.

Die Samen der Rüben sitzen zu 2—6 in Fruchtknäueln und werden diese letzteren gewöhnlich als Samen bezeichnet. Erstere besitzen keine sehr hohe Keimfähigkeit — nach Nobbe schwankte dieselbe in den von ihm untersuchten Samen zwischen 45 und 59,6% — und erfordern zum Auskeimen recht lange Zeit. Man hat daher verschiedene Methoden in Anwendung gebracht, die das Auskeimen beschleunigen sollen. — Manche Landwirte lassen die Saat 3—4 Tage in verdünnter Jauche liegen und vergraben sie dann noch vor der Verwendung auf einige Tage in Pferdedünger, um solcherart die die Samenkörner einhüllende harte Kapsel zu erweichen, während andere die Saat nur in reinem Wasser weichen lassen. Gegen letzteres Verfahren würde sich am wenigsten etwas einwenden lassen, doch soll dadurch nach Untersuchungen von Jost*) die Keimfähigkeit beeinträchtigt werden.

Das Gesamtresultat aller diesbezüglich angestellten Versuche führt dahin, daß die aus gequelltem Samen erwachsenen Pflanzen früher

*) Botanische Zeitung. 1880. Nr. 8.

blühen, länger wachsen und später reifen, während die Zahl der erzielten Pflanzen eine geringere ist.

Das Vorquellen des Rübensamens in reinem Wasser, wenn er nur nicht so lange darin liegen bleibt, bis ein Auslaugen des Samens stattfindet, hat meist zu um so günstigeren Resultaten geführt, je trockner der Samen vor dem Quellen war, und es könnte daher dieses Verfahren auch empfohlen werden. Der gequellte Samen muß aber unter allen Umständen tiefer untergebracht werden, als der nicht gequellte, weil das rasche Austrocknen des oberflächlich gelegenen Samens demselben leicht seine Keimkraft rauben kann.

Was das Einweichen des Samens in Jauche betrifft, so haben die Versuche von Wollny*) ergeben, daß bei Rüben der Blattreichtum erhöht und das Wurzelwachstum vermindert wird. Im übrigen erreicht man genau dasselbe, wenn der Samen in reinem Wasser gequellt wird.

Das Einquellen speziell in Jauche wäre somit ganz zwecklos und noch dazu das nachträgliche „Bähen" in hitzigem Pferdedünger entschieden eher schädlich als nützlich, da der Samen durch Einwirkung der raschen Temperaturdifferenzen einen größeren Prozentsatz seiner Keimfähigkeit ganz verlieren kann.

Bezüglich des Alters des Samens muß hervorgehoben werden, daß die Keimfähigkeit mit zunehmendem Alter sehr rasch abnimmt.

Marek**) in Königsberg kommt zu dem Resultat, daß der drei- und vierjährige Samen dem frisch geernteten vollständig gleich zu stellen ist, während im fünften Jahre in der Keimfähigkeit schon ein merklicher Rückgang eintrat, der sich bis zum siebenten Jahre allmählich steigerte und endlich im neunten Jahre seine höchste Grenze erreichte. In Zahlen ausgedrückt betrug die Keimfähigkeit des Rübensamens im Alter

von	0—4	Jahren	90—100 %
„	5—7	„	45— 55 %
„	8—9	„	24 %.

Auch nach Haberlandt beträgt die vollständige Keimfähigkeitsdauer nicht mehr als vier Jahre und hört mit dem achten Jahre fast ganz auf.

*) Saat und Pflege. 1885. S. 351.

**) Mitteilungen aus dem landwirtsch.-physikal. Laboratorium und landwirtsch.-bot. Garten der Universität Königsberg. 1889. Heft 2.

Die einjährige Saat wäre also die beste und dieser folgen fast gleichwertig die drei- und vierjährige Saat.

Sobald die Saatbeete fertiggestellt sind, werden quer über dieselben 1—1½″ tiefe, ca. 5″ voneinander entfernte Rinnen gezogen, welche die Saatkörner nicht zu dicht, etwa in Zwischenräumen von 1—1½″ aufnehmen, darauf wird die Rinne mit der Harke verschüttet und leicht angedrückt.

Bei warmer Witterung laufen die Pflänzchen in ca. 12—20 Tagen oder noch früher, in ca. 8—12 Tagen, auf und die Pflege beschränkt sich jetzt nur auf sorgfältiges Reinhalten der Beete von Unkräutern und, bei trockenem Wetter, Anfeuchtung der Pflänzlinge mit der Gartenbrause.

Für eine mit Rüben zu bepflanzende Lofstelle Acker genügt ca. 1/20 Lofstelle = 40 Quadratfaden Pflanzbeet und an Saat ca. 3—4 Pfund.

Möglichst früh, sobald die Witterung es gestattet, etwa Anfang Juni, wenn die Wurzeln der Setzlinge die Stärke einer Federpose erreicht haben, kann das Auspflanzen auf das hierzu bereits bearbeitete und in Kämme gelegte Feld beginnen. Schwache Setzlinge sollten verworfen werden, denn mehrfach angestellte Versuche haben erwiesen, daß von einer bestimmten Zahl verschieden großer Pflänzlinge die großen eine fast doppelt so große Ernte lieferten als die kleinen.

Um eine starke Verdunstung des Setzlings möglichst zu vermeiden, wird vor dem Ausheben der Pflänzlinge die Erde im Pflanzenbeet leicht angefeuchtet und vielfach auch der Blattschopf der Pflänzlinge ca. 4″ über dem Wurzelkopf abgeschnitten. Zu lange Wurzelenden, die sich beim Einpflanzen umbiegen könnten, sollen durch Abkneifen der Spitzen gleichfalls verkürzt werden.

Gegen das allgemein übliche Eintauchen der Pflänzlinge in ein Gemisch von Rinderkot und Lehm kann durchaus nichts eingewendet werden, denn solcherart wird der Feuchtigkeitsgehalt der Bodenschicht erhöht und die Nachteile trockener Witterung werden möglichst vermieden.

Das Pflanzen wird meist von Weibern ausgeführt und zwar in der Art, daß dieselben mit dem Pflanzstock in den Kamm des Ackers zuerst ein Loch stoßen, das die Länge der Setzlingswurzel hat, den Setzling bis zur Blattkrone hineinlegen und dann durch einen schrägen Stich mit dem Pflanzstock in den Kamm neben der Pflanze die Erde an den Setzling drücken, doch so fest, daß der Setzling sich an einem

Blattende, ohne daß dasselbe abreißt, nicht herausziehen läßt. Bei trockener Witterung begießt man die junge Pflanze auch mit Jauche.

Da das Welken der jungen Planzen vermieden werden soll, führt man die Pflanzarbeit gern am Abend aus, doch kann sie bei feuchter, trüber Witterung auch am Tage vorgenommen werden.

Von nicht unbedeutendem Einfluß auf die Ernte ist der Abstand der Kämme, sowie die Entfernung der einzelnen Pflanzen auf denselben. Bei größerer Entfernung der Pflanzen werden auch größere Knollen erzielt, die jedoch wegen ihres höheren Wassergehaltes an geernteter Trockensubstanz sogar gegen die kleineren, in dichtem Stande erwachsenen Rüben zurückstehen können. Nach Versuchen von Fühling wurden von acht verschieden weit angebauten Rübensorten nachstehende Erntemassen erzielt:

Benennung der Rüben	Gewicht der geernteten Knollen pro Morgen in Centnern	Gewicht der geernteten Trockensubstanz
1. Rote Riesen-Pfahlrübe	522,0	66,3
2. Leutewitzer Rübe	430,2	62,0
3. Imperial-Zuckerrübe	377,3	59,4
4. Oberndorfer Rübe	367,7	48,7
5. Runde gelbe Klumpers	343,0	44,7
6. Schlesische Zuckerrübe	334,1	42,2
7. Pohls Riesenrunkel	309,6	39,1
8. Lange rote	306,5	35,5

Ähnliche Resultate ergab die Runkelrübenwettkultur vom Jahre 1856 in Sachsen. In 15 Versuchen gaben eng und weit kultivierte Rüben fast gleiche Erträge, doch betrug die Trockensubstanz der eng kultivierten Rüben 13,2% gegen 12% der größeren, weiter gepflanzten Rüben. Eine ganze Reihe anderer Versuche hat dieselben Resultate gegeben. Da ferner die sehr großen Rüben leicht hohl werden und sich dann im Winter schlecht halten, wird es im allgemeinen ratsam sein, nicht zu große Rüben zu züchten und im Mittel bei einer Entfernung der Kämme von ca. 20″, die Entfernung der Pflanzen auf denselben zu etwa 10—15 zu bemessen.

In den ersten 8—14 Tagen kränkeln die Setzlinge und erst nach dieser Periode beginnt ihre weitere Entwickelung, die noch einige Zeit einer sorgsamen Pflege bedarf.

Sobald die Setzlinge treiben und auch das Unkraut emporschießt, muß die Hackarbeit beginnen, indem der Kamm in die Furche gehackt wird. Das Hacken muß öfter, etwa zwei- bis dreimal wiederholt werden, und zwar wird die erste Hacke flach gegeben, während durch die nachfolgende eine tiefere Lockerung des Bodens erzielt werden soll. Da solcherart nicht nur das Unkraut, sondern auch etwaige Krustenbildung auf dem Acker zerstört wird, kann auch schwerlich festgestellt werden, wie oft und zu welcher Zeit gehackt werden soll, doch muß in jedem Fall diese Arbeit nur bei nicht zu trockener Witterung vorgenommen werden.

Mit der letzten Hacke, die etwa dann erfolgt, wenn die Rübenblätter so groß geworden sind, daß sie die Arbeit erschweren, muß besonders auf die Behäufelung Rücksicht genommen werden. Durch das Behäufeln wird das Niederschlagswasser von dem die Rüben umgebenden Erdreich rascher abgeführt und so eine Krustenbildung erschwert; in nassem, besonders bindigem Boden wird eine raschere Verdunstung der Feuchtigkeit erzielt und endlich wird die Bildung von Adventivwurzeln begünstigt.

Die Behäufelung wäre demnächst auf allen strengen und nassen Bodenarten sehr zu empfehlen, während sie im entgegengesetzten Falle fortbleiben könnte oder nur ganz flach auszuführen wäre.

Sobald die Rübenblätter sich zu ihrer normalen Größe entwickelt haben, werden sie in manchen Wirtschaften gern lange vor dem Reifen der Knollen entfernt und dem Vieh verfüttert. Dieses „Entlauben" vor der vollen Entwickelung der Knollen muß jedoch stets eine nur unbefriedigende Knollenernte zur Folge haben, denn die Blätter sind dasjenige Organ, welches in erster Linie die Produktion organischer Substanz bewirkt und daher auch der Pflanze während ihrer ganzen Wachstumsperiode erhalten bleiben muß.

Im Kleinbetriebe oder besonders spät im Herbst, wenn die Rüben nahezu ausgewachsen sind, und es sich darum handelt, eine Futterzugabe für das Vieh zu erwerben, könnte wohl unter Umständen ein so spätes Abblatten zulässig sein, in jedem anderen Falle aber ist es ein nicht genug zu rügender Fehler, dessen Folgen bei der Wurzelernte niemals ausbleiben werden.

Die Rübe gehört bei uns zu den spätesten Früchten. Ihre Ernte beginnt erst nach der Kartoffelernte, etwa im Oktober, indem die Knollen mit der Hand oder mit einer Gabel aus der Erde gehoben

und dann im Keller oder in Mieten aufbewahrt werden. In letzterem Falle schüttet man die Rüben, nachdem sie von Erde befreit und der Blattschopf ca. $^1/_2$″ tief abgeschnitten ist, in pyramidale Haufen zusammen und läßt sie so unbedeckt, da sie sich andernfalls wegen ihres starken Wassergehaltes bei zu früh erfolgter Erdbedeckung erhitzen und dann faulen, einige Tage betrocknen. Um ganz vorsichtig zu sein, wird auch die Erdbedeckung nicht sofort in voller Stärke gegeben, sondern nach Maßgabe der Austrocknung und der zunehmenden Kälte.

Die abgeschnittenen Blätter werden entweder sofort verfüttert oder in Gruben eingesäuert.

Die Erntemasse an Knollen ist, wie bereits erwähnt, äußerst schwankend, doch können ausnehmend hohe Erträge erzielt werden. In der Versuchsfarm Peterhof wurden z. B. in einem Jahre von der Lofstelle 400 Lof geerntet.

Sollte Samen gezogen werden, so ist die Auswahl der Saatrüben mit möglichster Sorgfalt vorzunehmen.

Die hierzu bestimmten Rüben sollen sich durch die charakteristischen Merkmale der angebauten Sorte auszeichnen und bei dem Ausheben und Reinigen vorsichtig behandelt werden, so daß sie keinen Stößen oder anderweitigen Verletzungen ausgesetzt sind. Die verdorrten oder kranken Blätter werden entfernt und der übrigbleibende Schopf wird, damit etwaige in den Blattachseln vorhandene Knospen nicht beschädigt oder gar ganz entfernt werden, nicht zu kurz, etwa $^1/_2$″ über der Knolle abgeschnitten. Die Wurzelspitze stutzt man gleichfalls um 5—7″ und kellert jetzt die Saatknolle mit den Köpfen nach oben in trockenem, dicht geschüttetem Sande ein, so daß auch zwischen den Rüben und dem Sande keine Hohlräume entstehen.

Im nächsten Frühjahr werden sie in gut kultiviertem, aber nicht frisch gedüngtem Boden, weil sich dann der Samenertrag vermindern soll, ausgepflanzt und sobald der Saatschößling eine Höhe von ca. 10″ erreicht hat, gehackt.

Die Ernte kann beginnen, sobald die Fruchtknäule braun geworden sind. Die früher reifenden Haupttriebe werden zuerst abgeschnitten, um dann erst die später reifenden Seitentriebe, denen gelegentlich der Ernte der Haupttriebe zur Beschleunigung ihrer Reife die Spitzen abgebrochen werden, abzuernten und auf Tüchern auszudreschen.

Von den zahlreichen Feinden der Rübe seien hier einige, nachbenannte Krankheiten hervorrufende Pilze erwähnt:

Runkelrübenrost (Uromyces betae), Mehltaupilz der Rübe (Perenospora betae), Blattfleckenkrankheit oder Blattdürre (Fusarium betae und Depacea betaecola), Herzfäule (Sporidium putrefaciens), Schwärze oder Rußtau (Helminthosporium Rhizoctonon).

Zu den tierischen Feinden gehören: Larve des Schnellkäfers, Larve des Maikäfers, Aaskäfers, Schildkäfers, Moos-Knopfkäfers und vor allem die Rübennematode (Heterodera Schachtii), durch welche vorzüglich auch die Rübenkrankheit veranlaßt wird.

Cruciferae.

2. Brassica Rapa esculenta Koch, Stoppelrübe, Brachrübe, Wasserrübe, engl. Turnips.

Die Wasserrübe ist eine Spielart des Rübsen, von welchem sie sich durch ihre fleischige, dicke Wurzel, sowie die behaarten und gekräuselten Blätter unterscheidet. Die oberen Blätter sind eiförmig, mit herzförmigem Grunde, Stengel umfassend.

Ebenso wie die Runkelrübe wird auch die Wasserrübe je nach der Form ihrer Knollen in lange und kurze, rundliche Sorten eingeteilt.

Die Farbe ist meist weiß und geht nur zuweilen ins gelbliche oder rötliche über.

Von den zahlreichen Varietäten sind unter den langen Sorten die empfehlenswertesten: gewöhnliche Feldherbstrübe, Stoppelrübe, Dales Bastardrübe, weißer grünköpfiger Krug-Turnip und ferner mit hoher Qualität aber geringerem Ertrage die rote lange Wasserrübe.

Von den kurzen Sorten wären nennenswert: gewöhnlicher weißer Kugel-Turnip, mit guter Qualität aber geringerem Ertrage: weiße grünköpfige Kugel, weiße pommersche Kugel, gelbes Aberdeen-Turnip vorzüglich, verlangt aber guten, reichen Boden. Alle diese Varietäten sind jedoch wenig beständig und ändern je nach Bodenart, Klima und Düngung leicht ab.

Die vielfach empfohlenen englischen Sorten können in unserem kälteren Klima, da sie sehr langsam wachsen und nur schlecht gedeihen, nicht empfohlen werden.

Die Wasserrübe hat ein ziemlich lockeres Fleisch und einen strengen, bitterlichen Geschmack. Von allen Rübenarten ist sie infolge ihres sehr hohen Wassergehaltes, der bis 92% des Gesamtgewichtes

beträgt, die geringwertigste, doch ist ihre Kultur trotzdem nicht selten, weil sie wegen ihrer kurzen Vegetationszeit, die ca. 10—12 Wochen dauert, nach der Winterung im Stoppelfelde oder aber vor der Winterung in der Brache angebaut werden kann und ohne besondere Pflege ein recht gutes Viehfutter bietet.

Nach Analysen von J. Kühn schwankt die Zusammensetzung der Wasserrübe etwa innerhalb nachstehender Prozentsätze:

Trockensubstanz	7,1—13,9	im Mittel	8,5 %
Stickstoffhaltige Stoffe .	0,6— 1,8	„ „	1,0 „
Rohfett	0,1— 0,2	„ „	0,1 „
Stickstofffreie Stoffe . .	3,7—10,9	„ „	5,8 „
Holzfaser	0,3— 1,0	„ „	0,7 „
Asche	—	„ „	0,9 „

An den Boden stellt die Wasserrübe keine erheblichen Ansprüche, doch zieht sie den leichten, besonders tiefgründigen, frischen, lehmigen Sandboden oder leichten Lehmboden vor und scheut selbst Moorboden, sobald er von stauender Nässe befreit ist, nicht. Auf trockenem Sande gedeiht sie nicht, ebenso versagt sie in nassen Jahren auf undurchlässigem Lehm.

Von allen Hackfrüchten stellt die Wasserrübe an Düngung und Kultur, wenn auch nicht geringe, so doch die bescheidensten Ansprüche. Im Notfall kann man ihr Land anweisen, das erst im Frühling bestellt ist. Da ihr feuchte, aber nicht zu kalte Witterung äußerst zusagend ist, kann ihr Anbau besonders in den Strandgegenden empfohlen werden.

Soll die Wasserrübe in der Brache gebaut werden, so wird, nachdem das Feld wie zu allen Hackfrüchten tief bearbeitet und wenn möglich schon im Herbst gedüngt ist, etwa Mitte Mai gesät und zwar werden die Samen breitwürfig oder gedrillt direkt aufs Feld gestreut. Etwaige Fehlstellen müssen durch eine Nachsaat oder durch Kohl- und Runkelrübenpflanzen ersetzt werden. Ein Verpflanzen erträgt die Wasserrübe im allgemeinen nicht.

Die Saat wird mit zwei Strichen einer hölzernen leichten Egge flach untergebracht und darauf angewalzt. Breitwürfig genügen pro Lofstelle $1^1/_2$—3 Pfd., während bei Drillsaat, die in einer Reihenentfernung von 12—16″ ausgeführt wird, schon ein Saatquantum von 1—2 Pfd. pro Lofstelle ausreicht.

Nach 10—14 Tagen kriechen die jungen Pflänzchen aus der Erde hervor und die Pflege erstreckt sich jetzt bei Breitsaat nur auf

das Vertilgen des Unkrautes durch Eggen. Sobald die Pflanzen 4—5 handlange Blätter getrieben haben, wird der erste Eggenstrich gegeben, dem in Zeiträumen von ca. 8 Tagen noch zwei bis drei andere folgen. Das Verziehen der etwa zu dicht stehenden Pflanzen wird dann auch nicht mehr erforderlich.

Während der Aufbewahrung zum Winter hält sich die Wasserrübe, besonders wenn sie abgeblattet war und Frost bekommen hatte, nur sehr schlecht und ist es daher ratsam, sie möglichst bald nach der Ernte oder direkt vom Feld zu verfüttern.

3. Brassica acephala procera Alefe, Baum- oder Riesenkohl, Kuhkohl, Winterkohl, Braunkohl, baumartiger Blätterkohl.

Stengel 5—8′ hoch, Blätter niemals einen Kopf bildend, lauchgrün, lang, herunterhängend. In den Blattsprossen erscheinen im nächsten Jahr gelblichweiße Blütentrauben.

Der Kuhkohl hat in den Ostseeprovinzen viel weniger Verbreitung erlangt, als er es verdient. Er zeichnet sich nicht nur durch hohe Erträge, sondern auch durch bedeutenden Nährstoffreichtum aus, der den auf einigen Wirtschaften beliebten Futtermais im Proteïngehalt um ca. das Doppelte übertrifft. Außerdem ist er sehr unempfindlich gegen Frost und gedeiht auch in kalten, nassen Sommern.

Am häufigsten wird er an der Nordseeküste, wo er auch wild vorkommt, angebaut.

Nach Analysen von Jones sind in 100 Teilen grüner Pflanzenmasse enthalten:

Wasser	79,84 %
Protein	2,45 „
N-fr. E.	12,93 „
Rohfaser	1,81 „
Fett	1,00 „
Asche	1,97 „

Unter allen Hackfrüchten stellt der Kuhkohl an den Boden die höchsten Ansprüche, denn fast nur auf reichem humosen Lehm- oder Sandboden ist sein Anbau lohnend. Auch auf leichteren ärmeren Bodenarten kann er kultiviert werden, doch verlangt er dann in noch weit höherem Maße gute Kultur und starke Düngung.

Der Kuhkohl stimmt in seinen Vegetationsbedingungen, bezüglich des Bodens mit dem Mais, der gleichfalls viel Kultur und Düngung

verlangt, sehr überein, doch dürfte er in Anbetracht seiner geringen Frostempfindlichkeit, sowie seines größeren Nährstoffgehaltes und der höheren Ertragsfähigkeit in unserem Klima vor jenem oft bevorzugt werden.

Auf Sandboden sollte er nur dann angebaut werden, wenn derselbe humusreich und frisch ist.

Der Kuhkohl wird genau ebenso wie alle übrigen Kohlarten kultiviert, d. h. die auf Saatbeeten gezogenen Setzlinge werden in den gut kultivierten und reich gedüngten Acker ausgepflanzt.

Paulsen*) (Nassengrund) hat mit dieser Pflanze ausgedehnte Versuche angestellt und empfiehlt sogar, nach der Herbstdüngung wenn möglich noch im Frühjahr eine Mistdüngung zu geben. Eine Jauchedüngung im Frühjahr an Stelle des Mistes hat sich ebenfalls sehr gut bewährt.

Die Samen werden auf Saatbeeten in ca. 5—6″ von einander entfernten, ca. $^3/_4$″ tiefe Drillreihen möglichst früh ausgesät und dann ganz wie Rübenpflänzlinge behandelt. Vor dem Auflaufen der Saat muß jedoch der Boden vor Krustenbildung und zu starker Verdunstung geschützt werden, was am besten dadurch erreicht wird, daß man das Saatbeet mit Strohmatten bedeckt, die nach dem Aufgehen der Pflanzen durch dachförmig zusammengelegte Tannenzweige ersetzt werden. Während des Gätens müssen auch etwa zu dicht stehende Pflanzen verzogen werden.

Sobald die Pflanzen die Dicke einer starken Federpose erreicht haben, können sie ausgepflanzt werden, doch sind hierbei die infolge von Insektenstichen mit Wurzelauswüchsen behafteten Setzlinge, die keinen Ertrag geben, zu verwerfen.

Das Auspflanzen geschieht bei einer Pflanzenentfernung von 2—3 Fuß, ganz wie beim gewöhnlichen Kopfkohl, doch muß das später erfolgende Behacken, da der Kohl während seines Wachstums gegen Verletzung sehr empfindlich ist, mit der nötigen Vorsicht ausgeführt werden.

Um eine Lofstelle zu bepflanzen, genügt schon $^1/_2$ Pfd. Samen.

Sobald die unteren Blätter anfangen welk zu werden, beginnt die Ernte, indem man die größten Blätter abreißt und direkt dem Vieh verfüttert. Die aus den Blattwinkeln nachwachsenden neuen Blätter ermöglichen solcherart eine bis in den Spätherbst andauernde Ernte,

*) Königsberger land- und forstwirtsch. Zeitung. XXV. Nr. 29.

um zuletzt den Stengel abzuschneiden und gehäckselt dem Vieh zu verabreichen.

In mildem Küstenklima dauert der Kohl sogar 3—4 Jahre aus.

Umbelliferae.

4. Daucus carota, Möhre (Burkane).

Die Möhre ist unter allen Wurzelgewächsen, welche zur Viehfütterung dienen, allen größeren Haussäugetieren das angenehmste und gesundeste. — Selbst Fohlen und Kälbern kann sie verabfolgt werden und ist besonders für Pferde ein unschätzbares Futter. Es ist daher nur zu bedauern, daß sie als solches nicht allgemeinere Anwendung findet, besonders da sie auch im Ertrag bei richtiger Behandlung sehr große Futtermassen liefert.

Im Futterwert steht sie ungefähr in der Mitte zwischen der Rübe und der Kartoffel.

Die Möhre gedeiht am besten in leichteren Bodenarten, welche aber eine tiefe Krume haben müssen, weil sie mit ihrer langen Pfahlwurzel sehr tief in den Boden dringt.

Die geeignetsten Bodenarten sind leichter Lehmboden mit durchlassendem Untergrunde und besserer Sandboden, namentlich wenn derselbe gemergelt war, wie überhaupt eine vorhergehende Kalkdüngung für Möhren sehr angebracht ist.

Die Vorbereitung des Feldes muß schon im Herbst geschehen. Unbedingt notwendig ist Tiefkultur auf 12—14 Zoll, entweder mit dem Rajol- oder Untergrundpflug, oder aber indem man hinter dem gewöhnlichen Schwingpflug noch einen Haken gehen läßt.

Der gepflügte Acker bleibt den Winter über in rauher Furche liegen. Im Frühjahr ist nochmaliges Pflügen zu vermeiden, um dem Boden die Winterfeuchtigkeit zu erhalten. Vor der Saat muß jedoch, wenn der Boden genügend abgetrocknet ist, der Extirpator angewandt werden.

Man baut die Möhre in der Fruchtfolge am liebsten nach einer Frucht, welche den Boden dungkräftig und unkrautfrei hinterläßt, wie etwa die Kartoffel.

Auf gutem Boden ist, wenn zu Kartoffeln sehr stark gedüngt wurde, keine frische Düngung erforderlich, doch ist es immerhin zweck-

mäßig, im Herbst noch eine solche zu geben, da die Möhre starke Düngung reichlich lohnt.

Von den vielen Varietäten, die kultiviert werden, hat sich in den Ostseeprovinzen die weiße grünköpfige Riesenmöhre am besten bewährt.

Vor der Aussaat ist zunächst Abreiben des Möhrensamens erforderlich, da derselbe mit einer Anzahl feiner, häkchenartiger Borsten versehen ist und sonst nur unregelmäßig aufs Feld gebracht werden könnte.

Ferner ist auch Ankeimen des Samens von Nutzen, wobei verschiedene Verfahren zur Anwendung kommen.

Entweder legt man den Samen in einem mit Steinen beschwerten Beutel 36—48 Stunden in lauwarmes Wasser und mengt den Samen sodann mit feinem, feuchten Sand sehr innig. Darauf legt man ihn 6—8 Zoll hoch ausgebreitet an einen warmen Ort, wo er täglich mehrere Mal gewendet werden muß. — Nach einer Woche ungefähr zeigen sich die Keime und dann soll zur Aussaat geschritten werden.

Ein anderes Verfahren ist folgendes: Man übergießt den Samen einige Tage vor der Saat mit frischer abgerahmter Milch (5 Stof Milch auf 12 Pfd. Samen), arbeitet ihn gut durch, bringt ihn in flache Gefäße und stellt diese in einen geheizten Raum, wo der Same öfters umgerührt wird. — Einige Tage darauf wird derselbe mit ca. 30 Pfd. rohem Gips gründlich vermengt und ausgesät.

Die Saatmenge beträgt ungefähr $2^1/_2$—3 Pfd. pro Lofstelle und soll möglichst früh in den Boden gebracht werden.

Die Möhre muß stets in Reihen angebaut werden, weil sie nur dann den höchsten Ertrag liefert. Zu diesem Zwecke wird der Acker in 18—20 Zoll voneinander entfernte Kämme gespalten und auf diesen werden mit dem Harkenstiel Rinnen gezogen, in welche die Saat gestreut wird, und die nachher flach zugedeckt werden.

Sobald das Auflaufen der jungen Pflänzchen bemerkt wird, schreitet man zur ersten Hackarbeit und wird diese am zweckmäßigsten mit der Handhacke ausgeführt. Sobald sich wieder Unkraut eingefunden, erfolgt die zweite Hacke.

Ist das Kraut der Möhren 2 Zoll lang, dann wird gejätet und müssen auch die überflüssigen Möhrenpflanzen entfernt werden. — Nach dieser Arbeit soll jede Möhrenpflanze 4—5 Zoll von der anderen entfernt stehen, da bei dichterem Stande der Ernteertrag herabgedrückt

wird. — Am zweckmäßigsten wird das Kraut der überflüssigen Möhren dicht am Boden abgeschnitten, da Ausziehen der Möhren nicht zu empfehlen ist, denn die stehenbleibenden Pflänzchen könnten durch letzteres Verfahren leicht Schaden nehmen.

Bei starker Unkrautwucherung ist auch noch eine dritte Hacke erforderlich.

Die Ernte muß nach der Kartoffel- und Rübenernte bei trockenem Wetter vorgenommen werden, damit die Wurzeln in trockenem Zustande in den Aufbewahrungsort kommen. — Hauptaufgabe ist, die Wurzeln unbeschädigt aus der Erde zu bringen, weil sie nur dann haltbar sind. Am besten wendet man den Karst oder die Gabel dazu an, während beim Anbau im großen besondere Hebeapparate Verwendung finden. — Auch vorsichtiges Ausziehen mit der Hand ist zu empfehlen.

Zweckmäßig ist es auch, das Kraut nebst einem Teil des Kopfes abzuschneiden und die Möhren darauf noch einige Zeit in der Erde zu lassen, da sie sich dann besser halten.

Im Keller dürfen die Möhren nicht hoch geschüttet werden, da sie sonst faulen. Mehr empfiehlt sich ein Aufbewahren in Erdhaufen, wobei die Möhren mit trockenem Sande oder Torfstreu durchschichtet werden. — Die Bedeckung der Erdhaufen darf ebenso wie bei Rüben und Kartoffeln nicht zu rasch erfolgen, da bei zu starker Erwärmung der Möhren ebenfalls leicht Faulen eintritt.

Der Ertrag ist bei richtiger Kultur sehr bedeutend. In Schloß Sagnitz sind in dreijährigem Durchschnitt 450 Lof von der Lofstelle geerntet worden; bei sehr starker Düngung sogar 600 Lof.

Die Möhren sind nicht allein für Pferde, sondern auch für Milchvieh ein ganz ausgezeichnetes Futter und geben sowohl der Milch als auch der Butter angenehmen Geschmack und gute Farbe.

Auch das Kraut ist, trotzdem es vom Vieh nicht gerade gern gefressen wird, dennoch ein sehr gutes und zuträgliches Futter.

Die Zahl der bekanntermaßen in unseren Provinzen gedeihenden Futtergewächse wäre somit abgeschlossen, doch haben wir nicht verabsäumt, darunter einige Pflanzen zu besprechen, deren Anbau bis jetzt im großen noch nicht durchgeführt ist, sondern sich nur auf einige mehr oder weniger ausgedehnte Versuche erstreckt, und die hierbei gewonnenen Resultate in jeder Hinsicht, soweit sie bekannt gemacht, mitgeteilt.

Es kann nicht unterlassen werden, nochmals auf Lathyrus silvestris, die Waldplatterbse, die zuweilen auf den trockenen Böden unserer Kiefernbestände angetroffen wird, hinzudeuten und zu weiteren Versuchen über die Anbauwürdigkeit dieser wertvollen Pflanze auf dem Ackerlande dringend zu raten. — Es würde sich hier viel mehr um Fleiß und Ausdauer, als um irgend welche bedeutenden Kapitalanlagen handeln, und könnten daher auch die diesbezüglichen Arbeiten sich ganz besonders für den intelligenten Teil der Kleingrundbesitzer eignen.

Die Samenzucht von Lathyrus silvestris, sowie auch von einigen anderen wildwachsenden Leguminosen, wie z. B. Lotus corniculatus und L. uliginosus, ferner Vicia cracca und V. sepium würden gewiß nebenher eine nicht unbedeutende Einnahmequelle erschließen, und für die daran gewandte Mühe würde entsprechender Lohn nicht ausbleiben.

Durch Kultur und Samengewinnung der wildwachsenden Leguminosen würde der „Wagnersche Futterbau", auf den weiter bei Besprechung der Futterfelder genauer eingegangen werden soll, vielleicht auch bei uns Eingang finden und die für Kleebau nicht geeigneten Sandäcker würden dadurch einer Kultur unterzogen werden können, welche selbst bei Mangel eines ausgedehnten Wiesenareals die erwähnten Bodenarten zu befriedigender Produktionsfähigkeit erheben würde.

Von den Leguminosen dürften vielleicht noch einige Astragalusarten, als z. B. A. glycyphyllus, süßholzblättriger Tragant, der eine Höhe von 3′ und mehr erreicht, und an trockenen, sandigen, aber belichteten Orten mehrere Jahre fortwächst, zu Versuchen herangezogen werden, während die Melilotusarten wegen ihrer holzigen Stengel und des hohen Kumaringehaltes als Futterpflanzen nur eine untergeordnete Stellung einnehmen können. — Wohl aber könnte insbesondere Melilotus albus, der Steinklee, auch Riesen-, Bokhara- oder sibirischer Klee genannt, der von Samenhändlern häufig als vorzügliche, ertragreiche Futterpflanze angepriesen wird, als Gründüngungspflanze Verwendung finden.

Die Anbauwürdigkeit der Seradella ist bei uns auch noch fraglich, doch sind die bis jetzt vorliegenden Versuchsresultate nicht absolut absprechend und es wäre anzunehmen, daß sie in Kurland auf geschützten Hängen, und besonders im Kownoschen Gouvernement wohl angebaut werden könnte. (cf. S. 109.)

In der Reihe der besprochenen Leguminosen sehen wir im Vergleich mit anderen Handbüchern über Futterbau manche Lücke. Doch welchen Zweck sollte es haben, die Feldluzerne, Medicago sativa, Lupine, Esparsette, Inkarnatklee und noch andere Pflanzen aufzuführen, die in unserem Klima durch ihren Anbau nur zu etwaigen Verlusten Anlaß geben könnten.

Aus der Familie der Gramineen wurden zur Futtergewinnung oft empfohlen: die aus südlichen Gegenden stammende Kolbenhirse, Panicum italicum, und die Mohrhirse, Sorghum vulgare, doch eignen sich dieselben zum Anbau in Kurland absolut nicht, da sie selbst in wärmeren Teilen Deutschlands oft viel zu geringe und unsichere Erträge geben, als daß ihre Kultur lohnend wäre.

Besondere Beachtung verdient eine seit einigen Jahren von Prof. Dr. v. Knieriem auf der Versuchsfarm Peterhof kultivierte, zur Familie der Cruciferen gehörige Pflanze, und zwar Barbarea lyrata, Barbarakraut. Sie zeichnet sich durch ausnehmend rasche Entwickelung im Frühling aus, steht in günstigen Jahren schon Ende April in Blüte und liefert somit das früheste Grünfutter. Da jedoch der Anbauversuch noch nicht als abgeschlossen zu betrachten ist, muß fürs erste auf ein detailliertes Referat verzichtet werden.

Die Zackenschote, Bunias orientalis, eine 5—6 Jahre ausdauernde Pflanze, die ebenfalls zur Familie der Cruciferen gehört, wird in Deutschland hin und wieder wegen ihrer frühen Entwickelung als Futterpflanze kultiviert, doch wird sie in Esthland und im nördlichen Livland, wo sie seit einigen Jahren aufgetreten ist, bloß als ein kaum ausrottbares Unkraut betrachtet.

Aus der Familie der Kompositen wäre noch zu nennen der Topinambur Helianthus tuberosus, von dem sowohl die Knollen als auch die oberirdischen Pflanzenteile zu Futterzwecken Verwendung finden. Doch da seine Hauptentwickelung in die Monate August bis Oktober fällt, kann er in unserem Klima seine volle Ertragsfähigkeit nicht entwickeln, und hat daher für uns nur wenig Bedeutung.

Endlich erwähnen wir noch die aus dem Kaukasus stammende und zur Familie der Rauhblätter gehörige Schwarzwurz, Sym-

phytum asperrinum, auch Beinwell oder Comfrey genannt. Dieselbe ist gleichfalls mehrjährig, gegen Frost sehr unempfindlich und giebt auch hohe Erträge an Futter, das jedoch bei sehr hohem Wassergehalt nur geringe Mengen an Nährstoffen enthält und vom Vieh entweder ganz verschmäht oder nur ungern aufgenommen wird. Da sie ferner sehr gut gedüngtes Land fordert, ihre Dürrheubereitung infolge des hohen Wassergehaltes sehr schwierig ist, und der volle Ertrag erst im 4. oder 5. Jahre nach vollständiger Ausbildung des Wurzelsystems erzielt wird, kann sie zum Anbau als Futterpflanze nicht empfohlen werden.

III. Der Betrieb des Futterbaues.

Bei Berücksichtigung der verschiedenen Wachstumsverhältnisse der Futterpflanzen kann der Anbau derselben in mannigfaltigster, den jeweiligen durch Boden und Wirtschaftsbetrieb gegebenen Bedingungen entsprechend, rationelle Verwendung finden.

Wir wissen, daß der Futterbau nicht nur den alleinigen Zweck verfolgen soll, Futter zu liefern, das durch Viehprodukte möglichst hoch verwertet werden soll, sondern ihm auch noch die in gleichem Maße wichtige Bedeutung zukommt, die Düngerproduktion zu steigern und ganz besonders durch passende Wahl der Futterpflanzen den Proteïnbedarf der Wirtschaft nach Möglichkeit zu befriedigen, sowie das Stickstoffkapital des Bodens zu bereichern.

In Anbetracht der hohen Bodenpreise und der in neuester Zeit gewonnenen Versuchsresultate auf dem Gebiete der Pflanzenernährung, dürfte wohl die langdauernde Brachhaltung des Ackers nur als Verschwendung an produktionsfähigem Areal betrachtet werden, das, wenn es auch nicht direkt zur Erzeugung von Geldfrüchten benutzt werden kann, doch bei rationeller Kultur das zu bieten im stande ist, wodurch die Erträge der Marktprodukte gesteigert werden können.

Wir sind weit davon entfernt, nur in der höchsten Intensität den rationellen Wirtschaftsbetrieb zu erkennen, denn solcher würde in unseren Verhältnissen bei den geringen Produktionspreisen und den verhältnismäßig hohen Arbeitslöhnen, wohl kaum zu befriedigenden Resultaten führen. Es soll aber die Kenntnis derjenigen Hilfsmittel, durch welche

eine möglichst große Ausnutzung der vorhandenen Stoffe und Kräfte erheischt wird, den landwirtschaftlichen Betrieb auch ohne bedeutenden Geldaufwand zu höherer Ertragsfähigkeit herausbilden und durch passende Auswahl derselben soll derjenige Intensitätsgrad gefunden werden, durch welchen der rationelle Betrieb begründet ist.

Der Anbau von **Zwischenfrüchten** in der Brache oder nach der Ernte der Hauptfrucht im Stoppelfelde hat vielfache Anfeindung erfahren, da hierdurch die nachfolgende Frucht in ihren Erträgen ungünstig beeinflußt wurde und die Vorteile der Bodenbedeckung, als auch der herabgedrückte Stickstoffverlust offenbar nicht zur Geltung gekommen waren. Das ist allerdings zum Teil wohl richtig, wenn die kultivierten Pflanzen der Familie der Gramineen oder anderer Flachwurzler angehören, wie z. B. Buchweizen, die ihren ganzen Nährstoffbedarf den obersten Bodenschichten entziehen und nur äußerst geringe Stoppelrückstände zurücklassen und die tief wurzelnden Leguminosen unberücksichtigt geblieben waren, denn diese sind es, die die Krume auf Kosten des Untergrundes bereichern und bedeutende Mengen eines proteinreichen Futters zu liefern im stande sind.

In den Leguminosen sind uns Pflanzen geboten, durch deren Anbau der kostenfrei in der Atmosphäre vorhandene Stickstoff der Landwirtschaft dienstbar gemacht wird, um den Ankauf der teuren künstlichen stickstoffhaltigen Düngmittel auf ein Minimum zu reduzieren und das in der Mehrzahl von Fällen behufs Erzielung von Maximalernten unzureichende Stickstoffkapital des Bodens zu erhöhen. In welcher Weise solches in der Praxis erreicht worden ist, können wir aus den Arbeiten von Schultz-Lupitz und Schirmer über die Vorteile der Leguminosenkultur entnehmen, doch leider sind wir durch unsere klimatischen Verhältnisse in der Wahl der Leguminosen so sehr beengt, daß mit Sicherheit nur eine verhältnismäßig geringe Anzahl derselben zum Anbau empfohlen werden kann.

Beachten wir, daß zur Erlangung aller der Vorteile, die für die Wirtschaft durch ausgedehnten Leguminosenbau entstehen, eine üppige Entwickelung der Pflanzen Hauptbedingung ist, da nur dann beträchtliche Mengen von atmosphärischem Stickstoff dem Boden einverleibt werden, so lassen sich manche Mißerfolge, die sowohl durch Wahl ungeeigneter Pflanzenspezies als auch durch unbefriedigende Düngung verursacht sein mögen, leicht erklären. Man soll daher stets an dem Grundsatze festhalten, daß die Futterpflanzen unter allen Um-

ständen in gut bearbeitetes und reich gedüngtes Land kommen sollen.

Besonders was den Anbau von Zwischenfrüchten betrifft, befindet sich unsere Landwirtschaft in einer sehr mißlichen Lage. Zweimal ist in der Versuchsfarm Peterhof der Versuch gemacht worden, Seradella und Lupine unter Halmgetreide anzubauen, und beidemal wurden unbefriedigende Resultate erzielt. — Dieses Mißglücken ist vielleicht nicht einzig und allein auf das Klima zurückzuführen, sondern auch auf einen Mangel an Phosphorsäure und Kali im Boden, denn in dem einen Versuchsjahre wuchs die unter Gerste gesäte Seradella bis spät in den Oktober hinein ganz gut fort. Endlich kann auch das Fehlen der mit Seradella und Lupine in Symbiose lebenden Bakterien Ursache des Nichtgedeihens gewesen sein. Auch andere Versuche mit Seradella sind noch nicht in dem Maße ungünstig ausgefallen, daß ihr Anbau direkt abzuraten ist, im Gegenteil, in günstiger Lage hatte man ganz befriedigende Ernten an Herbstfutter erzielt und es sollten daher derartige Kulturversuche noch immer fortgesetzt werden, insbesondere da die Beobachtung gemacht worden ist, daß Seradella um so besser gedeiht, je häufiger sie auf dasselbe Feld gelangte, wobei zu bemerken ist, daß die Aussaat natürlich nicht Jahr für Jahr hintereinander geschehen darf, da sonst „Seradellamüdigkeit" eintreten würde.

Die vorzüglichste Brachfrucht für unsere Verhältnisse bleibt immerhin die Wicke, doch bezüglich dieser Pflanze als Zwischenfrucht sind die verschiedensten Ansichten verlautbart worden, von denen manche dahin gehen, daß der nachfolgende Roggen zumeist in der Körnerernte einen Rückschlag von 2—3 Lof pro Lofstelle zur Folge habe. Der Grund hierfür kann jedoch oft darin gefunden werden, daß zufolge eintretender regnerischer Witterung die Wickenernte eine Verzögerung erleidet und der Roggen daher zu spät gesät wird, oder aber daß das Land sich nach dem letzten Pfluge nicht genügend gesetzt hat. Andererseits kann aber auch ein Mangel an mineralischen Nährstoffen die Ursache gewesen sein.

In Peterhof ist auf denjenigen Teilen des Brachschlages, auf welchen die Wicke früher geerntet wurde, niemals ein Rückschlag in der Roggenernte erfolgt, dieselbe war hier sogar meist reicher als nach reiner Brache. Eine künstliche Düngung mit Phosphorsäure und Kali, letzteres besonders auf leichtem Boden, wird den Ertrag beider Früchte wesentlich sichern und erhöhen.

Inwieweit die stickstoffzehrenden Pflanzen, wie Spörgel, Senf, Buchweizen ꝛc. als Zwischenfrüchte rentabel sind, kann nur von der Höhe der Futterverwertung und der Bodenbeschaffenheit abhängig gemacht werden, denn eine Bodenbereicherung durch Stoppel- und Wurzelrückstände ist durch sie nicht zu erwarten.

Betrachtet man nun die Art der Benutzung der Pflanzen produzierenden Fläche als Ausgangspunkt behufs übersichtlicher Darstellung der verschiedenen Futterbausysteme, so lassen sich dieselben in nachstehende Gruppen zusammenfassen:

A. Futterbau im Felde, und zwar ist das Futter

1. Hauptfrucht auf hierzu eigens bestimmten Schlägen,
2. Zwischenfrucht nach dem System der Doppelernten.

B. Futterbau auf permanenten Wiesen und Weiden.

A. Der Futterbau im Felde.

1. Das Futter ist Hauptfrucht auf hierzu eigens bestimmten Schlägen.

In erster Linie wäre hier der **Klee-** resp. **Kleegrasbau** zu erwähnen.

Schon früher sind bei Beschreibung des Rotklees zum Teil die Gründe angeführt, welche für die Anwendung der Mengsaat sprechen, doch sollen dieselben jetzt einer eingehenderen Besprechung unterzogen werden.

Wenngleich auch eine reine Rotkleesaat im ersten Jahr einer Mengsaat gegenüber zumeist höhere Futtererträge liefert, so ist es andererseits eine bekannte Erfahrung, daß bereits im dritten Jahre von einer solchen Reinsaat nur sehr spärliche Ernten erzielt werden konnten.

Die natürliche Folge davon war, daß der Kleebau vielfach angefeindet, ja als kostspielig bezeichnet wurde, denn die erwarteten Futtererträge konnten, wie es bei einer rationellen Kleegrasmischung wohl möglich gewesen wäre, für den Viehstand nicht mehr erzielt werden.

Durch teilweise Vernichtung der einen Pflanzenart, sei es durch

klimatische Verhältnisse oder tierische Feinde, sind es in der Mengsaat die widerstandsfähigeren Pflanzen, welche sich voll entwickeln können und so die entstandenen Lücken füllen. Infolge des äußerst verschiedenen Wurzelvermögens der Futtergewächse werden die Nährstoffe aus verschiedenen Tiefen der Bodenschicht zur Produktion organischer Substanz herangezogen und jede Pflanzenart, die ja bei der Mengsaat nur in geringer Zahl auf dem Felde vertreten ist, kann somit ihr Nährstoffbedürfnis in höherem Maße befriedigen. Während die von Schultz-Lupitz als Stickstoffsammler bezeichneten Leguminosen vorzüglich auf Kosten des freien Luftstickstoffes Stickstoffverbindungen und Proteïnstoffe erzeugen und die im Boden vorhandenen Stickstoffverbindungen weniger beanspruchen, werden letztere von den Gräsern begierig aufgenommen, um sie zur Erzeugung von Eiweißstoffen zu verwenden. Die Pflanzen können sich ferner den verschiedenen Zuständen und Eigenschaften der Oberkrume und des Untergrundes mehr anpassen, um solcherart eine weit vollkommenere Ausnutzung des Ackerlandes herbeizuführen.

Der bedeutende Blattreichtum der Leguminosen beschattet bei geringer Pflanzenanzahl eine Bodenfläche, auf der eine beträchtliche Zahl von Graspflanzen ein üppiges Untergras zu bilden im stande ist und ihre schlanken Halme zwischen den Leguminosen hindurch emporsenden können, um so bei dichterem Pflanzenstande die Masse und Sicherheit der Futtererträge einerseits durch Ansaat der proteïnärmeren Gramineen im Futter ein Nährstoffverhältnis zu erzielen, das dem jeweiligen Nutzungszweck entsprechend eine rationellere Nährstoffmischung bietet.

Ganz besonders auf leichteren, ärmeren Bodenarten, auf denen der Klee als Reinsaat nur selten befriedigende Erträge giebt, ebenso auch auf reichen, kleefähigen Böden, auf denen der Klee eine längere Reihe von Jahren ausdauern soll, ist im Kleegrasbau das Mittel gegeben, die nötigen Futter- und Düngermengen mit genügender Sicherheit produzieren zu können.

Über die Wirkung der der Kleesaat zugesetzten Quantitäten an Grassamen hat bezüglich des Gesamtertrages Putensen auf dem Stadtgute Trillke bei Hildesheim Versuche angestellt, die etwa nachstehende Resultate gegeben haben.

Die mit Kleegras bestellte Fläche zeigte im Ertrage einen nur geringen Unterschied zu Gunsten der Mischung, und zwar genügte

schon eine Zugabe von 4 Pfund Gras pro Lofstelle, um einen Mehrertrag zu erzielen, während ein Zusatz von 18 Pfund pro Lofstelle den Gesamtertrag verminderte. Das Gras, im vorliegenden Falle italienisches Raygras, hatte somit den Klee durch üppigere Vegetation unterdrückt.

Auch Werner in Poppelsdorf rät daher, „auf sehr graswüchsigem, nahrungsreichem Boden von den schnellwüchsigen Grasarten nicht mehr als 5 % der Mischung zuzuthun, während auf armem Boden die leichter zu befriedigenden Gräser mehr Berücksichtigung finden sollen", was auch wegen der in allen Versuchen beobachteten größeren Sicherheit und Gleichmäßigkeit im Ertrage zu empfehlen ist.

Ferner ist noch die Dauer der Nutzungszeit des Futterschlages bei der Wahl des gegenseitigen Mischungsverhältnisses von Klee und Gras von großer Bedeutung. Nowacki*) hatte auf einem Versuchsfelde des Polytechnikums zu Zürich drei Parzellen mit Kleegras bestellt, und zwar so, daß die erste nur Grassamen enthielt, die zweite Gras mit wenig Klee und die dritte Gras mit mehr Klee. Das Resultat dieser vom Jahre 1876—1891 fortgeführten Versuche war folgendes: Auf Parzelle I wurde der geringste Ertrag erzielt, doch stieg er in späteren Jahren, da wild wachsende Leguminosen Platz griffen, beträchtlich, erreichte aber nicht die Erträge von Parzelle III. Parzelle II mit wenig Klee gab im ersten Schnitt einen hohen Ertrag, dagegen war der zweite Schnitt so gering, daß der Gesamtertrag im vierjährigen, im sechsjährigen und auch im zehnjährigen Durchschnitt gegen Parzelle III zurückblieb. Die Kleegrasmischung auf Parzelle III gab den höchsten Ertrag und das beste Futter; der Bestand war jedoch auf ein und derselben Parzelle nach einer Reihe von Jahren sehr verschieden.

Es soll daher den Kleearten auch bei einer mehrjährigen Nutzung des Schlages ein nicht zu beschränkter Platz angewiesen werden, und da es absolut unmöglich ist, allgemein gültige Recepte von Kleegrasmischungen zu geben, kann nur an dem Grundsatze festgehalten werden, die nach Möglichkeit den Boden- und Witterungsverhältnissen entsprechend zusammengesetzte Kleegrassaat möglichst dicht zu geben, während besonders auf langdauernden Grasschlägen die Ausbildung

*) Dr. A. Nowacki, Praktischer Kleegrasbau.

des richtigen Mischungsverhältnisses bis zu einem gewissen Grade der Natur zu überlassen ist.

Soll der Klee nur einjährig sein und sind Klima und Boden demselben günstig, so kann eine Reinsaat nicht absolut verworfen werden, während auf mehrjährigen, etwa 3—4jährigen Futterschlägen, die in den letzten Jahren noch als Weide benutzt werden sollen, die lange ausdauernden und erst im 2. oder 3. Jahre zur vollen Entwickelung kommenden Grasarten als gutes Mähfutter resp. Weidegras in weit höherem Maße Berücksichtigung finden müssen. Die Mischung sowie das Saatquantum sind somit dem Boden und dem Nutzungszweck entsprechend zu wählen.

In neuerer Zeit hat P. Nielsen*) über die sehr verschiedene Entwickelung der Pflanzenarten auf den Gütern des Etatsrats Tesdorpf auf der Insel Falster Versuche angestellt. Da die Resultate derselben ein sehr anschauliches Bild über die frühere und spätere Entwickelung einer Futterpflanze geben, seien dieselben hier zum Teil angeführt.

Nach der Aussaat eines Kleegrasgemenges wurden geerntet:

	im 1. Jahre	im 2. Jahre	im 3. Jahre
Rotklee	9,5	8,3	1,3 Teile,
Weißklee	1,7	3,5	2,8 „
Bastardklee	4	8,7	2,3 „
Engl. Raygras	11	9	3,6 „
Ital. Raygras	14,3	3,1	3,5 „
Timothy	2,7	6,2	6,7 „
Wiesenschwingel	3,6	12,1	12,1 „
Knaulgras	3	13,3	15,4 „
Franz. Raygras	8,7	12,7	15,5 „
Summa	58,5	76,9	63,2 Teile.

Dieser Versuch beweist deutlich die hohe Wichtigkeit des Kleegrasbaues, und wenn auch bei uns das englische und italienische Raygras ein viel rascheres Verschwinden zeigen werden, so haben wir dennoch eine ganze Reihe von Gräsern, die vollkommen winterfest sind und diese im Gemenge ersetzen können.

*) Th. von Neergard, Wie erzielt der Landwirt in Schleswig-Holstein bessere Weiden für sein Vieh. Kiel 1883.

Infolge der stärkeren Beschattung der dichter stehenden Pflanzen und der dadurch bedingten geringen Besteckung, als auch wegen der verschiedenen Licht- und Raumbedürfnisse der einzelnen Pflanzen ist das Quantum der Mengsaat höher zu bemessen, als das einer Reinsaat. Einige ältere Landwirte sind sogar der Ansicht, daß Kleegras so dicht gesät werden müsse, als wenn Klee und Gras allein zur Aussaat gelangen würden, was jedoch nach oben erwähnten Versuchen von Putensen sich wohl nur in den allerwenigsten Fällen als vorteilhaft erweisen würde, denn selbst auf sehr schwachem, dem Klee nicht zusagenden Boden wäre es rationeller, eine weniger dichte Saat mit größerem prozentischen Gehalt an Grassamen aufs Feld zu bringen, als nutzlos teure Kleesaat zu verschwenden.

Welches das richtige Mischungsverhältnis ist, wird jeder Landwirt bei sorgsamer Beobachtung der auf seinem Kleegrasschlage dominierenden Pflanzen wohl mit der Zeit selbst herausfinden müssen.

Doch soll hier an einem Beispiel erläutert werden, wie die Zusammensetzung des Saatgemenges alsdann stattzufinden hat.*)

Gesetzt, man wünscht auf einem anzulegenden Futterschlag einen Bestand von ca.

30 % Rotklee,
15 „ Bastardklee,
10 „ Knaulgras,
10 „ Wiesenschwingel,
10 „ Wiesenfuchsschwanz,
15 „ Kammgras,
10 „ Goldhafer
100 %,

so müßte man sich denken, daß

0,30 Lofstellen in Rotkleereinsaat,
0,15 „ „ Bastardkleesaat,
0,10 „ „ Knaulgrassaat u. s. w.

zu besäen seien, und danach den Bedarf nach den Angaben für Reinsaat, die bei der Besprechung der Pflanzen angegeben sind, berechnen.

*) cf. Landw. Beilage der Dünazeitung. 1892. Nr. 190.

Da aber im Gemenge das doppelte Quantum gegeben werden muß, so stellt sich die Rechnung folgendermaßen:

		Bedarf an Reinsaat Pfund	Bedarf im Gemenge Pfund
0,30	Lofstellen Rotklee	6	12
0,15	„ Bastardklee	1,8	3,6
0,10	„ Knaulgras	3,2	6,4
0,10	„ Wiesenschwingel	5,2	10,4
0,10	„ Wiesenfuchsschwanz	2,7	5,4
0,15	„ Kammgras	4,05	8,1
0,10	„ Goldhafer	2,7	5,4
	Summa		53,3

Es ist diese Zahl 53,3 Pfd. etwas hoch, doch darf man bekanntlich bei Grassaaten nicht sparen, um einen ausgeglichenen und dichten Bestand auf dem Futterschlag zu erhalten.

Im weiteren mögen einige andere Kleegrassaatgemenge, die sich für die entsprechenden Bodenarten nach dem landwirtschaftlichen Kalender von Professor von Knieriem als empfehlenswert erweisen dürften, hierselbst erwähnt sein. Sie sollten nicht als Rezepte behandelt werden, sondern vielmehr einen Anhaltspunkt zu ferneren Versuchen bieten, um dann auf Grund der gewonnenen Resultate die dem Boden und der Nutzungsart entsprechende Mischung beizubehalten:

1. Auf lehmigem Sandboden pro Lofstelle:

	2jährige Nutzung	3—4jährige Nutzung
Rotklee	16 Pfd.	10 Pfd.
Bastardklee	2 „	4 „
Weißklee	— „	3 „
Timothy	5 „	6 „
Französisches Raygras .	3 „	3 „
Italienisches Raygras .	2 „	— „
Englisches Raygras .	— „	3 „
Wiesenschwingel . . .	— „	3 „
Knaulgras	— „	3 „
Summa	28 Pfd.	35 Pfd.

2. Auf armem Sandboden pro Lofstelle:

	2jährig	3—4jährig
Rotklee	10 Pfd.	10 Pfd.
Wundklee	5 „	— „
Bastardklee	2 „	4 „
Weißklee	2 „	5 „
Timothy	7 „	8 „
Französisches Raygras	5 „	— „
Wiesenschwingel	— „	4 „
Knaulgras	3 „	4 „
Summa	34 Pfd.	35 Pfd.

3. Auf fruchtbarem Thonboden pro Lofstelle:

	2 jährig	3—4 jährig
Rotklee	15 Pfd.	10 Pfd.
Bastardklee	3 „	4 „
Weißklee	— „	3 „
Timothy	5 „	5 „
Französisches Raygras	2 „	2 „
Englisches Raygras	— „	2 „
Italienisches Raygras	2 „	— „
Wiesenschwingel	— „	3 „
Knaulgras	1 „	3 „
Summa	28 Pfd.	32 Pfd.

4. Auf torfigem Boden pro Lofstelle:

	2 jährig	3—4 jährig
Rotklee	2 Pfd.	2 Pfd.
Bastardklee	8 „	8 „
Weißklee	3 „	5 „
Timothy	7 „	9 „
Französisches Raygras	4 „	— „
Wiesenschwingel	— „	4 „
Knaulgras	6 „	4 „
Summa	30 Pfd.	32 Pfd

Nach Werner*) empfiehlt sich bei 2jähriger Nutzung auf kaltem, zähem Thonboden nachstehende Mischung pro Lofstelle:

*) Handbuch des Futterbaues.

Rotklee	. . .	6 Pfd.
Bastardklee	. .	7 „
Timothy	. . .	3 „
	Summa	16 Pfd.

Sollte nach dem Schnitt geweidet werden, so dürfte dem ohnehin geringen Saatquantum ein Zusatz von ca. 3—4 Pfund Weißklee erforderlich werden.

Die Aussaatmenge schwankt somit von 16—35 Pfund pro Lofstelle, doch dürfte dieselbe selbst auf graswüchsigem Boden unter das Minimum nicht sinken.

Im allgemeinen kann angenommen werden, daß eine Kleegrasmischung ca. 50% mehr Saat erfordert, als die Reinsaat.

Das Kleegras wird ebenso wie reine Kleesaat immer unter einer Schutzfrucht gesät. Dieselbe bietet den jungen Graspflanzen den nötigen Schutz gegen ungünstige Witterung und soll das Unkraut, wodurch die Gräser ganz besonders in ihrem ersten Entwickelungsstadium oft zu leiden haben, unterdrücken.

Doch kann dieser letzterwähnte Vorteil noch als sehr fraglich bezeichnet werden. Je dichter die Schutzfrucht steht, desto mehr wird das Unkraut unterdrückt, doch im gleichen Maße muß auch das Wachstum der Klee- und Graspflanzen benachteiligt werden, da sowohl Raum- wie Lichtmangel beiden gleich schädlich ist. Eine bekannte Erfahrung ist, daß auf Lagerstellen der Überfrucht der Klee nur sehr spärlich gedeiht, und der einzige Grund ist der Licht- und Luftmangel, der bei normalem Stande der Überfrucht, wenn auch nicht in so hohem Grade, so doch auch nur schädlich wirkt. Die Vorteile der Überfrucht sind aber in ganz anderen Bedingungen zu suchen, und zwar ist es neben dem schon erwähnten Schutz der Saat vor Spätfrösten vor allen Dingen die billigste Art, die Futterpflanzen in gut gedüngten Acker zu bringen und in günstigen Jahren eine wertvolle Doppelernte machen zu können, durch deren Mehrertrag trotz der benachteiligten Wachstumsbedingungen des Kleegrases durch die Überfrucht von derselben Fläche eine höhere Rente erzielt werden kann.

Am besten eignet sich zur Überfrucht der Grünhafer, der sofort nach der Entwickelung seiner Rispe geschnitten wird, um darauf den nachschießenden Graspflänzchen die erforderliche Belichtung in vollem Maße zukommen zu lassen. Da jedoch diese Überfrucht in der

Rotation unbequem und kostspielig ist, werden zur Deckfrucht nach dem System der Doppelernten die reif werdenden Getreidearten, sowohl Sommerung als Winterung gewählt, von welch' letzterer, und zwar in unserem Klima, entschieden dem Roggen der Vorzug zu geben ist.

Die Winterung bietet den Vorteil, daß die zur Keimung ausnehmend viel Feuchtigkeit fordernden Kleesamen sehr zeitig im Frühjahr zur Aussaat gelangen, somit die noch vorhandene Frühjahrsfeuchtigkeit ausnutzen können und daß diese Überfrucht zeitig das Feld räumt, um den Graspflanzen unter günstiger Lichtwirkung eine kräftige Entwickelung bis zum Winter zu ermöglichen. Der Weizen kann infolge seiner späteren Reife und des dichtern Standes diese Bedingungen nur mangelhaft erfüllen und eignet sich daher als Überfrucht weniger. — Zweizeilige Gerste ist besonders auf reichem Boden ganz zu verwerfen, denn abgesehen von der längeren Vegetationsperiode wird infolge der Kniebildung des ersten Internodiums am Halme der Boden dicht bedeckt und solcherart die Unterfrucht erstickt.

Auch der Hafer ist zu genanntem Zweck für unser Klima untauglich und wenn in England in der bekannten Norfolker Fruchtfolge der Klee unter dem Hafer gut gedeiht, so ist dieses nur auf das feuchte Seeklima mit längerem Sommer zurückzuführen. Die Nachteile der Überfrucht wegen des durch sie bedingten Licht- und Luftmangels werden durch die Drillsaat erheblich vermindert.

Bezüglich der Bodenbearbeitung kann nur wenig gesagt werden, da sie sich nach der Überfrucht richtet und schon für diese eine tiefe lockere Krume wünschenswert ist.

Möglichst früh im Frühjahr, etwa Ende März oder Anfang April, sobald der Acker einigermaßen aufgetaut und noch die volle Frühjahrsfeuchtigkeit vorhanden ist, wird die sorgfältig durchgemengte unbegrannte Saat am besten mit dem Kleekarren, der die Handsaat in neuerer Zeit fast ganz verdrängt hat, breitwürfig aufs Feld gebracht, während begrannte Samen mit der Hand ausgestreut werden müssen.

Durch diese Saatmethode ist die Möglichkeit geboten, nicht nur unabhängig von dem Winde und der Geschicklichkeit des Saemannes eine gleichmäßige Saat zu erzielen, sondern auch an Arbeitszeit beträchtliche Ersparnisse zu machen, denn bei ebenem, nicht zu ungünstigem Terrain kann ein Säemann mit dem Kleekarren täglich 12—15 Lofstellen besäen.

Die Saat muß jetzt nur noch mit der Ringelwalze angewalzt werden, was auch den jungen Roggenpflanzen sehr zuträglich ist, um dann das Gedeihen derselben den Naturkräften anheimzustellen.

Nach Aberntung der Überfrucht schießt das Kleegras üppig empor und es kann aus den auf Seite 58 erwähnten Gründen erforderlich werden, dasselbe vor dem Winter zu mähen oder zu beweiden.

Im nächsten Frühjahr ist nun diejenige Arbeit vorzunehmen, durch welche eine gute Futterernte nach Möglichkeit sichergestellt werden soll, welche zum nicht geringen Teil in einer richtigen Pflege und Düngung des Kleegrasschlages besteht.

Über das Düngerbedürfnis der einzelnen Futterpflanzen ist bereits im allgemeinen Teil Mitteilung gemacht und ist es daher nur erforderlich, hier die Wirkung der einzelnen Düngmittel im speziellen zu besprechen.

Der Gips oder schwefelsaure Kalk wird häufig zur Düngung von Klee- und Hülsenfrüchten verwendet, doch hat er äußerst verschiedene Wirkung gezeigt. Es ist sogar vorgekommen, daß er sich als ganz erfolglos erwies, so daß infolge dieser Unsicherheit das Gipsen der Kleeschläge von manchen Landwirten ganz verworfen wurde.

Der Gips gehört zu denjenigen Düngmitteln, die nur indirekt eine düngende Wirkung ausüben, indem vermöge chemischer Umsetzungen Pflanzennährstoffe, besonders Kali und Ammoniak, aus den oberen Bodenschichten frei gemacht werden, und dadurch eine Düngung des Untergrundes bewirkt wird, wodurch besonders das Wachstum der tief wurzelnden Leguminosen vorteilhaft beeinflußt mird. Es ist somit auch erklärlich, daß Gips auf armem Boden keine Vorteile bieten wird, sondern nur dort, wo Nährstoffe in genügender Menge, aber in unlöslicher Form, vorhanden sind. Die Krume muß absorbierte Stoffe in ausreichender Menge enthalten, somit also in guter Kultur stehen.

Das zur Löslichmachung des Gipses als auch zum Hinunterschwemmen der löslich gemachten Nährstoffe erforderliche Wasser darf gleichfalls nicht fehlen, und die zu düngenden Pflanzen müssen Tiefwurzler sein, denn nur unter diesen Bedingungen kann sich eine Gipsdüngung bezahlt machen.

Der Gips wird meist im Frühjahr, Anfang März, als Kopfdüngung in einer Stärke von ca. 10 Pud pro Lofstelle angewandt.

In einem in der Versuchsfarm Peterhof*) ausgeführten Versuch hat obige bereits früher anerkannte Theorie der Gipsdüngung vollständige Bestätigung gefunden.

Die Wirkung der Gipsdüngung wurde auf sieben Parzellen wie folgt geprüft:

Parzelle I ungedüngt,
" II 400 Pfd. Gips am 2. März 1882 gestreut,
" III 400 " " " 14. April " "
" IV 400 " " " 15. Mai " "
" V 600 " " " 2. März " "
" VI 200 " " " 14. April " "
" VII ungedüngt, sollte im Herbst 400 Pfd. Gips erhalten,
" VIII " sollte im Frühling 1883 400 Pfd. Gips erhalten.

Die Resultate waren folgende:

Parzelle Nr.		I. Schnitt pro Lofstelle Pfd.	II. Schnitt pro Lofstelle Pfd.	Summa	Mehr- Minderertrag gegen ungedüngt absolut	in %
I	ungedüngt	4088	1592	5680		
VII	"	4520	1024	5544		
VIII	"	4360	816	5176		
II	400 Pfd. Gips 2. März	5136	2800	7936	2470	45
III	400 " " 14. April	4688	2160	6848	1382	25
IV	400 " " 15. Mai	4416	1264	5680	214	4
V	600 " " 2. März	4320	3472	7792	2326	42
VI	200 " " 14. April	4080	1016	5096	370	7

Die frühzeitige Anwendung des Gipses hat somit den bei weitem größten Erfolg gehabt, dieser war um so geringer, je später in trockener Jahreszeit die Düngung erfolgte. Die Menge von 400 Pfd. war unter gegebenen Verhältnissen offenbar die geeignetste, während 200 Pfd. Gips, im April gestreut, gar keine Wirkung gezeigt hatten.

Wie aus den bereits auf Seite 18 besprochenen Bedingungen ersichtlich, wird die Rentabilität der Düngung mit direkt wirkenden Düngmitteln, als Phosphorsäure, Kali und Stickstoff, besonders

*) W. v. Knieriem, Baltische Wochenschrift. 1890. Nr. 43.

bezüglich des letztgenannten Nährstoffes, zum nicht geringen Teil von der Zusammensetzung des Gemenges abhängig sein. Während die Leguminosen in normalen Bodenverhältnissen keine direkte Düngung mit Stickstoff fordern, zeigen sich die Gramineen für Stickstoffdüngung wohl dankbar, bezahlen aber in Anbetracht ihres geringen Verkaufswertes im Verhältnis zum hohen Preise des Stickstoffes diese Düngung zumeist nur in wenigen Fällen.

Putensen berichtet in seinem Berichte über den Anbauversuch mit Rotkleesaaten und Kleegrasgemengen,*) daß der Chilisalpeter das Wachstum des Klees nicht im geringsten zu fördern vermochte; dagegen wurde durch Chilisalpeterdüngung der Ertrag der Gräser um das Doppelte gehoben. Er will sogar dem Chilisalpeter eine schädliche Wirkung auf die Kleepflanzen zuschreiben, die vielleicht in der Weise zu erklären sei, daß die Struktur des Bodens durch den Chilisalpeter verändert, fester wurde, so daß die Atmosphäre weniger gut eindringen könne und deshalb den Kleewurzeln eine genügende Stickstoffzufuhr aus der Luft gefehlt habe, wodurch das Wachstum eben zurückgehalten wurde. Die Stickstoffdüngung soll somit durch den Anbau der Leguminosen gegeben sein.

Es muß jedoch betont werden, daß andererseits die volle Ausnutzung des kostenfrei in der Atmosphäre gegebenen Stickstoffs durch die Leguminosen nur dann erfolgen kann, wenn diese Stickstoffsammler, wie solches bereits auf Seite 18 klargelegt ist, im Boden genügende Mengen an Phosphorsäure und Kali vorfinden.

Falls nun der Kleegrasschlag überhaupt gedüngt werden soll, so sind demnach als spezifische Düngmittel Phosphorsäure und Kali zu bezeichnen, die möglichst früh im Frühjahr oder auch im Spätherbst als Kopfdünger aufs Feld gestreut werden.

Im Jahre 1882 sind in Peterhof vom Professor W. v. Knieriem bezüglich der Rentabilität der Düngung von Kleegrasschlägen ausgedehnte Versuche angestellt worden, über die wegen ihrer höchst interessanten Resultate nachstehend in Kürze referiert sein möge.

Der Versuch wurde auf 7 Parzellen ausgeführt, deren Düngung und Erträge in umstehender Tabelle angegeben sind.

Es sind danach trotz des im ganzen trockenen Frühjahres über „ungedüngt" ganz ausnehmend günstige Resultate erzielt worden.

---

*) Journal für Landwirtschaft von Henneberg. 1888. S. 61.

Parzelle Nr.	Angewandte Düngmittel pro Lofstelle	I. Schnitt 1882	II. Schnitt 1882	Summa	I. Schnitt 1883	Summa 1882 und 1883	Mehrertrag über ungedüngt absolut	Mehrertrag über ungedüngt in %
9	6 Pud Chlorkali (25,43% Kali) = 648 Pfd. Kali	6456	1994	8450	2232	10682	2978	38
10	10 Pud Superphosphat (20,47%) = 81,8 Pfd. P_2O_5	5212	3008	8220	1840	10060	2356	30
11	7 Pud Knochenmehl (mit 24,96% P_2O_5 und 40,4 N) = 71,2 Pfd. Phosphorsäure und 11,52 Pfd. Stickstoff .	4776	3184	7960	2128	10088	2384	30
12	6 Pud Chlorkali und 10 Pud Superphosphat = 64,8 Pfd. Kali u. 81,8 Pfd. Phosphorsäure .	6584	3272	9856	2704	12560	4855	63
13	10 Pud Superphosphat u. 1,25 Pud schwefelsaures Ammoniak = 81,8 Pfd. Phosphorsäure und 10,08 Pfd. Stickstoff .	6224	2888	9112	2592	11704	4000	52
14	24 Lof Kalk	4896	2808	7704	2064	9768	2064	27
1	ungedüngt	4088	1592	5680	2024	7704	—	—

Um die Rentabilität der angewandten Düngmittel noch deutlicher zu veranschaulichen, rechnet v. Knieriem die Erträge sowie Auslagen in Geldwerte um und stellt demnach folgende Tabelle auf, in der die Düngmittel nach dem Marktpreise und das Kleeheu mit 25 Kopeken pro Pud berechnet ist:

Parzelle	Düngung	Kosten pro Lofstelle in Rubel	Ertrag in Pfd.	Mehrertrag des 1. Jahres über ungedüngt in Pfd.	Geldwert des Mehrertrages in Rubel	Gewinn in Rbl.	Mehr- od. Minderertrag des 2. Jahres über ungedüngt Pfd.	Gewinn in 2 Jahren
1	ungedüngt	—	5680	—	—	—	—	—
9	Kali	6,66	8450	2770	17,31	10,65	+208	11,95
10	Superphosphat	12,00	8220	2540	15,88	3,88	−184	2,73
11	Knochenmehl	8,57	7960	2280	14,25	5,68	+104	6,33
12	Kali + Superphosphat	18,66	9856	4176	26,10	7,44	+680	11,69
13	Kali + Ammoniak	17,45	9112	3432	21,45	4,00	+568	7,55
14	Kalk	5,00	7704	2024	12,65	7,65	+ 40	7,90

Der durch die Düngung erzielte Reingewinn ist somit, wie Knieriem selbst berichtet, zum Teil enorm, relativ am besten hat sich unter den obwaltenden Verhältnissen das Kali bezahlt gemacht, indem mit einer Auslage von 6 Rubel 66 Kopeken ein Reingewinn von 11 Rubel 95 Kopeken erzielt worden ist.

In einem zweiten Versuch wurden im Jahre 1890 7 Lofstellen Kleegras, die nur schwach bestanden waren, im Frühjahr mit zwei Sack Thomasschlacke und einem Sack Kainit gedüngt, während der übrige Teil des gleichfalls schwachen Kleefeldes durch eine Nachsaat von 3 Pfund Klee und 1 Pfund italienischem Raygras gekräftigt werden sollte. Das äußerst günstige feuchtwarme Frühjahr begünstigte die Düngung, und die mit Thomasschlacke und Kainit gedüngte Fläche gab im Vergleich mit der nachgesäten Fläche pro Lofstelle einen Mehrertrag von ca. 5 Schiffpfund.

Durch diese Resultate soll jedoch keineswegs ein für allemal vorgeschrieben sein, dem Kleefeld eine Kopfdüngung zu geben, da eine Wirksamkeit solcher Maßnahmen in hohem Grade von der Witterung, besonders im Frühjahr, dem Bestande des Kleeschlages und dem Boden abhängig ist.

Nach einer Phosphorsäure- und Kalidüngung mit nachfolgendem Eggen wird wohl in jedem Falle eine Wirkung eintreten, bezahlt wird die Düngung jedoch zumeist nur dann werden, wenn der Boden in guter Kultur, der Stand der Felder bereits im Frühjahr ein nicht zu ärmlicher ist und die Witterung genügende Feuchtigkeit verspricht. Dann kann die Auslage für Düngmittel ohne weitere Berücksichtigung der durch üppige Leguminosenvegetation erfolgten Stickstoffbereicherung des Bodens reichlich bezahlt werden.

Der Superphosphatdüngung ist jedoch im allgemeinen, besonders auf leichtem Boden, die Thomasschlacke vorzuziehen. Wenngleich dieselbe bei Mangel an Feuchtigkeit im ersten Jahr oft nur geringen Erfolg zeigt, was bei Superphosphat weniger zu befürchten ist, so hat sie doch den Vorteil, daß sie durch ihren hohen Gehalt an Ätzkalk die schädlichen Humussäuren neutralisiert und im zweiten Jahre eine zumeist sicherere Nachwirkung zeigt, als die rascher unlöslich werdende Phosphorsäure des Superphosphats.

Als Kopfdüngung kommt ferner vielfach Jauche in Anwendung, dann ist aber besonders bei leichteren Böden, wegen ihres geringen Absorptionsvermögens darauf zu achten, daß die Jauche nicht auf

einmal in zu großen Mengen aufgebracht wird, um somit mit dem ohnehin sehr verdünnten Düngmittel möglichst haushälterisch umzugehen. Wegen ihres ausnehmend geringen Gehaltes an Phosphorsäure, der oft gleich Null ist, soll sie für reine Grassaaten, die sich für eine Stickstoffdüngung ungleich dankbarer erweisen als die Leguminosen, mehr empfohlen sein. Vor ihrer Anwendung muß die Jauche vollständig ausgegoren sein, d. h. das bei der Zersetzung sich bildende Ätzammoniak, welches grünen Saaten leicht schädlich wird, muß durch Kohlensäureaufnahme in kohlensaures Ammoniak übergeführt sein. Sobald die Jauche keinen Schaum mehr zeigt, ist dieser chemische Prozeß beendet.

Kompost und Moder kommen auf Kleefeldern nur selten zur Anwendung und sollen daher im Kapitel über Wiesenkultur besprochen werden. Die Pflege der Kleegrasschläge beschränkt sich nur auf ein tüchtiges Eggen derselben im Frühjahr und kann hierbei nicht genug hervorgehoben werden, daß die Eggarbeit möglichst durchgreifend ausgeführt werde.

Daß der Kleeschlag bei zu üppiger Entwickelung im Herbst des Aussaatjahres gemäht oder beweidet werden muß, ist bereits auf S. 58 erwähnt.

Kleegras auf Hochmooren.

Nicht unerwähnt dürfen, die in den letzten Jahren im nordwestlichen Deutschland von Professor Fleischer und Dr. Salfeld*) ausgeführten Versuche mit dem Anbau von Kleegemengen auf Hochmooren unter Mitwirkung von Organismen, die mit Papilionaceen in symbiotische Beziehung treten, gelassen werden.

Man verfährt dabei in folgender Weise: Zunächst muß der Grundwasserstand so weit erniedrigt werden, daß er auch in den an Niederschlägen reichen Jahresperioden circa 1 Fuß von der Oberfläche gesenkt erscheint. Darauf folgt eine Gabe von 90 Pud Kalk pro Lofstelle, dann ein mechanisches Bearbeiten des Bodens auf 3—4 Zoll Tiefe.

Im Herbst erhält das Moor noch eine Düngung mit 150 Pfund Kali und 100 Pfund Phosphorsäure in Gestalt von Thomasschlacke. Zuletzt wird noch von einem guten, höchst kleefähigen Boden herstammende Ackererde in einer Menge von 90 Pud auf die Lofstelle gestreut.

---

*) Mitteilungen des Vereins zur Förderung der Moorkultur ꝛc. VII. Jahrg. Nr. 19.

Sodann ist das Feld so weit präpariert, daß im nächsten Frühjahr die Aussaat des Klees in Hafer erfolgen kann.

Der Hafer bedarf außer der erwähnten Düngung noch einer solchen mit Chilisalpeter, 3—4 Pud im Frühjahr als Kopfdüngung gegeben, da der Moorboden noch nicht so weit zersetzt ist, um dem Hafer genügende Mengen an Stickstoff zur Disposition zu stellen.

In den Hafer sind nun Rotklee, Bastardklee, Weißklee, Timothy, Knaulgras u. s. w. auszusäen.

Auf derartigen Feldern hat man in Deutschland nicht allein eine Haferernte von 12—15 Lof, sondern auch mehrere Jahre hintereinander ziemlich gute Kleeschnitte erzielt.

Eine besondere Berücksichtigung verdient der **Wagnersche Futterbau.**

Der Wanderlehrer Wagner kultiviert die auf ärmlichem Boden wildwachsenden Leguminosen auf gut gedüngtem Lande und bringt das erhaltene Saatgemenge in nährstoffarmen, aber gut gedüngten Acker. Die Mischung ist den in der Umgebung auf ähnlichem Boden wildwachsenden Pflanzen möglichst anzupassen.

Solcherart ist es ihm in der That gelungen den armen, unfruchtbaren Boden des westfälischen Sauerlandes, sowie einige Distrikte in Oberhessen, im Nassauischen ꝛc. zu einer hohen Ertragsfähigkeit an wertvollem Futter herauszubilden.

Die Wagnersche Samenmischung ist vorzüglich aus Leguminosen zusammengesetzt, von denen nachstehende auch in unserem Klima anbauwürdig sind: Trifolium repens, Medicago lupulina, Vicia villosa, Vicia cracca, Vicia sepium, Lathyrus, Trifolium hybridum, Lotus corniculatus und uliginosus, ferner Wiesenfuchsschwanz, Kammgras, Wiesenschwingel, gemeines Rispengras und Timothy.

Nach tüchtiger Bearbeitung des Ackers, wenn möglich mit dem Untergrundpfluge, läßt Wagner nach Schultz-Lupitz pro Lofstelle 40—60 Pud Kalk streuen und dann das Gemenge von Leguminosen und Grasarten unter Hafer als Deckfrucht säen. Unter allen Umständen muß darauf geachtet werden, daß durchaus keine rohe Erde aus dem Untergrunde nach oben gebracht wird, denn schon 1 Zoll, wenn auch im Herbst heraufgebracht und während des Winters durch den Frost gemürbt, würde den jungen keimenden Pflanzen sehr schädlich werden. Wo der Untergrundpflug nicht Anwendung finden kann, soll

daher auch von jeder Krumenvertiefung abgesehen werden. Trockene Wiesen werden im Herbst geschält, dann wird der Kalk, wie er aus dem Ofen kommt, in kleinen Haufen aufgefahren, und nachdem er zerfallen ist, ausgestreut und eingeeggt. Unkraut wird durch scharfes Eggen vertilgt. Der Hafer wird zuerst gesät, ca. 1 Lof pro Lofstelle, und eingeeggt. Darauf werden die Wicken, Klee- sowie Grassaaten alle gesondert gesät und schließlich angewalzt. Um möglichst bald eine dichte Narbe zu erzielen, soll das junge Gras schon im ersten Jahr und später alle 5 Wochen geschnitten werden.

Das erzeugte Futterfeld erhält alle 2—3 Jahre eine Kopfdüngung mit Kompost oder, in Ermangelung desselben, an künstlichen Düngemitteln pro Lofstelle 16 Pud Kainit und 10 Pud gedämpftes und angefaultes Knochenmehl, die im Herbst gestreut und eingeggt werden. Nach Abtrocknung des Feldes im Frühjahr wird das Eggen wiederholt.

Der Ertrag soll nach Wagner bei normaler Bestellung im Juni des zweiten Jahres seinen Höhepunkt erreicht haben, doch sei es von der ferneren Pflege abhängig, wie viele Jahre das Gemenge noch volle Erträge geben kann.

Genaue Daten über die Erträge solcherart kultivierter Futterflächen liegen nur für 2 und 3 Jahre vor und schwanken zwischen 7 und 15 Schiffpfund Trockenfutter pro Lofstelle.

Im Jahre 1883 wurde auf dem Hohenheimer Versuchsfelde ein Parallelversuch auf drei gleich großen Parzellen à 8 ha ausgeführt, von denen die eine genau nach Wagners Angaben bestellt war. Es gab: Parzelle I mit gewöhnlichem Rotklee zweijährig genutzt 7350 kg Grünfutter, Parzelle II mit Geschwindklee zweijährig genutzt 7050 kg Grünfutter, Parzelle III mit Wagners Mischung 7500 kg Grünfutter. Im dritten Jahre gab jedoch die Wagnersche Mischung nur 1005 kg und mußte wegen lückenhaften Bestandes umgebrochen werden.

Die Qualität der Wagnerschen Futtermischung, die zum größten Teil nur sehr nährstoffreiche Leguminosen enthält, ist eine ganz vorzügliche.

Für Milchvieh wird das auf Wagnerschen Futterfeldern erzielte Heu weniger zu empfehlen sein als für Mastvieh, doch behauptet Wagner*), daß bei einer Probefütterung mit verschiedenen Futtermitteln je 100 Pfund grüner Masse bei gleichem Entwickelungsstadium ergaben: Wiesengras 12 Pfund Milch, Rotklee 15 Pfund und Wagnersches

*) Wagner, Futterbau im Gebirge.

Mengfutter 18 Pfund. In gleichem Verhältnis soll auch die Milch fettreicher gewesen sein.

Nach Analysen der Versuchsstation Münster waren in einigen untersuchten Heusorten enthalten:

	Rohprotein	Rohfett	N-fr. E.
In Heu von Rotklee	9,65 %	1,79 %	30,75 %
„ schwed. Klee und Lieschgras .	8,55 „	2,19 „	39,12 „
„ Esparsette	10,87 „	2,37 „	35,85 „
„ Wickfutter	10,19 „	2,37 „	35,85 „
„ Wagners Futtermischung . .	16,08 „	3,34 „	41,70 „

Als Beispiel einer Wagnerschen Futtermischung, die auch in unseren Provinzen anwendbar ist, möge nachstehendes Saatgemenge aufgeführt sein, wie es auf dem kalkarmen, aber kalireichen Grauwackeboden des westfälischen Sauerlandes Anwendung gefunden:

Bastardklee	pro Lofstelle	5 Pfund
Weißklee	„	5 „
Lotus carniculatus	„	5 „
Gelbe Hopfenluzerne (Med. lupulina)	„	5 „
Wiesenfuchsschwanz	„	5 „
Vogelwicke (Vicia cracca) . . .	„	3 „
Timothy	„	5 „
Wiesenschwingel	„	5 „
Knaulgras	„	6 „
Französisches Raygras	„	8 „
	Summa	54 Pfund

Mit Hilfe solchen Futterbausystems sucht Wagner eine „massenhafte Produktion billiger Eiweißstoffe" zu ermöglichen, was ihm allerdings durch die Kultur der höchst proteïnreichen und rohfaserarmen, wildwachsenden Leguminosen, wie aus angeführten Analysen der Wagnerschen Futtermischung ersichtlich, gelungen ist.

Im Mittel enthalten seine Gemenge:

1/3 wilde Kleearten,
1/3 wilde Wicken,
1/3 Süßgräser.

Der „Jahresbericht der Provinz Westfalen über den Zustand der Landeskultur" 1879 äußert sich über das Wagnersche Futtergemisch wie folgt: „Daß dieses Futter bei Milchkühen ein besseres Resultat

erzielt, als Wiesengras und Klee, resp. Kleegras, wird von allen Seiten bestätigt."

Die große Bedeutung dieses Futterbausystems kann, besonders da durch dasselbe auf einem nicht kleefähigen Boden, wie bereits erwähnt, ganz vorzügliche Resultate erzielt sind, auch gewiß nicht bestritten werden. Ein Übelstand ist nur der, daß bis jetzt, wenigstens wegen der äußerst schwierigen und kostspieligen Beschaffung des Saatgutes, dieses System mit bedeutenderen Auslagen an Betriebskapital verbunden ist, die jedoch nicht zu hoch veranschlagt werden dürften.

Als Hauptfrucht wird ferner der Johannisroggen, Secale cereale multicaule, angebaut.

In seinen Bodenansprüchen ist er, wie bereits erwähnt, weniger wählerisch, verlangt aber, um ihn als Futter- und Körnerpflanze mit einigem Vorteil verwerten zu können, reichliche Düngung. Die Saatzeit sollte nicht viel über Johannis hinausgeschoben werden, und der Schnitt, um noch im nächsten Jahr eine einigermaßen befriedigende Körnerernte zu erzielen, nicht später als Ende September erfolgen.

Um im Herbst ein nährstoffreicheres und sichereres Futter zu erzielen, fügt man im leichten Boden pro Lofstelle 15—20 Pfd. Buchweizen mit Hafer hinzu, oder aber im besseren Boden sät man pro Lofstelle 18—20 Garnitz Johannisroggen, $^1/_2$ Maß Wicke und $^1/_2$ Maß Hafer.

Wicken, Buchweizen und Hafer wintern nach dem Herbstschnitt aus und im nächsten Jahr wird reiner Roggen geerntet.

Im allgemeinen kann der Johannisroggen unter den Futterpflanzen nur eine untergeordnete Stelle einnehmen und dürfte vielleicht dort passend sein, wo eine ausgedehnte Viehzucht bei Stallfütterung im Herbst viel Grünfutter verlangt, um solcherart den kostspieligen Maisbau ersetzt zu haben.

Auf gutem Boden und in feuchter Lage kann der Johannisroggen auch im Gemenge mit Rotklee gebaut werden, wodurch sein Futterwert bedeutend erhöht wird. In Preußen sind in der Gegend von Memel bei Anbauversuchen mit solcher Mischung ganz befriedigende Resultate erzielt worden.

Zur Sommerstallfütterung kann auf leichtem Boden noch ein Gemenge von weißem Senf, Peluschke, Wicke und Gerste, im

ganzen ca. 5 Pud pro Lofstelle, kultiviert werden. Der erste Schnitt, in dem vorzüglich Senf und nur wenig Wicken enthalten sind, kann 8—9 Wochen nach der Saat erfolgen. Der zweite Schnitt giebt fast nur Wicke und die Peluschke bietet endlich eine Herbstweide oder aber sie wird als Gründüngung untergepflügt.

Ein ähnliches Gemenge, das aber etwas späteres Futter liefert, besteht aus Wicke $1^1/_2$ Pud, Hafer $2^1/_2$ Pud, Buchweizen 30 Pfd. und 10 Pfd. Peluschke, im ganzen pro Lofstelle 5 Pud.

Als guten und sicheren Ersatz für ausgewinterten Klee empfiehlt Lamotte: pro Lofstelle Hafer mit Gerste 1 Lof, Wicke 0,30 Lof, Johannisroggen 0,40 Lof, im ganzen 1,70 Lof.

Der Kulturwert der in neuerer Zeit als Futterpflanze kultivierten Vicia villosa ist bereits auf S. 74 besprochen, doch sei noch einiges über Düngung und Behandlung derselben in der Rotation mitgeteilt.

Der Domänenpächter A. Jordan auf Schönen unweit Magdeburg erzielte durch eine Düngung von 100 kg Kali pro Morgen = $8^1/_2$ Pud pro Lofstelle einen Mehrertrag an Körnern von 6 Pud pro Lofstelle. In Anbetracht des auch durch andere Versuche erwiesenen hohen Kalibedürfnisses der V. villosa würde eine Beidüngung von etwa 6 Pud Kainit und 6 Pud Thomasmehl empfehlenswert sein.

Die Feldbearbeitung erfordert nur wenig Kosten, denn einmaliges Umbrechen und darauf folgendes scharfes Eggen, wodurch auch der künstliche Dünger untergebracht wird, genügt, um der Wicke einen befriedigenden Standort zu bieten.

Über das Mischungsverhältnis von Roggen und Wicke liegen sehr verschiedene Angaben vor. Hildebrand*) empfiehlt auf einen Teil Wicken zwei Teile Roggen, während Schirmer-Neuhaus**) mit dem Roggenquantum zurückgeht und auf 15 Gewichtsteile Wicken 20 Gewichtsteile Roggen (pro Lofstelle ca. $1^1/_3$ Pud Wicke und $1^3/_4$ Pud Roggen) vorschreibt, welches Verhältnis auch als vorteilhafter bezeichnet werden kann, da der Roggen vornehmlich die Stützpflanze ist und in Anbetracht seines geringen Futterwertes mehr in den Hintergrund tritt. Nach Ansicht einiger baltischen Landwirte sollte der Zusatz von Roggen, welcher sich besonders in der Jugend rascher entwickelt

*) Handbuch des landw. Pflanzenbaues.

**) Braunschweigische Landw. Zeitung. LVII. Jahrg. Nr. 41.

als die Wicke und leicht hartstenglig wird, möglichst gering sein. Bestimmte Zahlen über dieses gegenseitige Mengenverhältnis können leider noch nicht gebracht werden, doch kann versuchsweise auf 1 Teil Roggen 2 Teile Wicken empfohlen werden.

Die Saat muß, wie bereits auf S. 75 erwähnt, recht spät, etwa Ende August bis September ausgeführt werden; dem Johannisroggen ist dieses nicht schädlich.

G. Rosenpflanzer,*) der mit der Winterwicke ausgedehntere Kulturversuche angestellt, empfiehlt die Winterwicke zur Saat mehr in der Winterung, während sie zu Futterzwecken in der Sommerung angebaut werden soll. Bei 10 Feldern hält er etwa folgende Fruchtfolge für passend: 1. Brache gedüngt, 2. Roggen, 3. Klee, 4. Klee, 5. Hafer, 6. Rundfrucht, 7. Brache gedüngt, 8. Roggen mit Vicia villosa zur Saat, 9. Hackfrucht, 10. Gerste, nach der Ernte gestürzt und Vicia villosa als Grünfutter mit Roggen gesät. Die Wicke giebt dann im nächsten Jahr Ende Mai ein vorzügliches Grünfutter und räumt das Feld rechtzeitig vor der Brachbearbeitung. Hier muß jedoch das Wickengemenge eine künstliche Düngung mit Phosphorsäure und Kali erhalten.

9 Felder:

I. Brache gedüngt,
II. Roggen,
III. Kleegras,
IV. Kleegras,
V. Sommerung, nach der Ernte in die Stoppel V. villosa mit Roggen (Superphosphat + Kainit),
VI. V. villosa als Grünfutter und Brache gedüngt,
VII. Roggen mit Vicia villosa zur Saat,
VIII. Hackfrucht,
IX. Sommerung.

8 Felder:

I. Brache gedüngt,
II. Roggen,
III. Kleegras,
IV. Kleegras,

*) Baltische Wochenschrift. 1890. Nr. 1.

V. Sommerung, nach der Ernte Vicia villosa und Roggen (Superphosphat + Kainit),
VI. Brache mit Vicia villosa als Grünfutter,
VII. Roggen, Vicia villosa zur Saat,
VIII. Sommerung.

Da wohl in keinem Falle die Wicke den ganzen Schlag einnehmen wird, muß man darauf bedacht sein, die Wicke so zu stellen, daß, wenn sie zur Saat und zu Grünfutter angebaut wird, sie in den beiden aufeinander folgenden Jahren auf verschiedene Flächen gebracht wird.

Eine nicht unberücksichtigt zu lassende Futtermischung, jedoch für nicht zu armen Boden, in der auch Vicia villosa enthalten, empfiehlt W. Gärtner-Lelaizen. Derselbe sät unter die früher gesäte Wicke schon im Herbst Klee. Den ersten Schnitt von der nicht zu tief zu mähenden Wicke nimmt er vor der Blüte, um ihn mit Stroh gemischt schon vor der Weide zu verfüttern. Bei solchem frühzeitigen Schnitt sei man sicher, einen starken zweiten Schnitt zu haben, der aber erst in voller Blüte etwa Ende Juni erfolgen soll. Den dritten Schnitt giebt dann im Herbst das Kleegemenge, in dem besonders der Bastard-klee in Blüte tritt. — Starke Düngung sei erforderlich, doch rentiere sie sich brillant.

Die Winterwicke wird somit sowohl als Hauptfrucht wie als Zwischenfrucht angebaut.

Die Peluschke im Gemenge mit Gerste und Hafer, wie es auf Seite 79 angezeigt ist, bietet besonders auf einem Sandboden, wo Erbse und Wicke weniger gut gedeihen, ein vorzügliches Mischfutter, dessen Ertrag durch Phosphorsäure- und Kalkdüngung bedeutend erhöht wird.

Die Peluschke wird meist ganz wie die Erbse als Hauptfrucht gesät, doch kann sie auch bei möglichst früher Saat vor dem Roggen in der Brache als Zwischenfrucht passende Verwendung finden. Die ausgezeichneten Eigenschaften der Peluschke bezüglich ihrer Erträge, die geringen Ansprüche an den Boden und die wirtschaftliche Verwendbarkeit in der Fruchtfolge können dieselbe zu ausgedehnterem Anbau nur bestens empfehlen.

2. Die Zwischenfrüchte.

Am bekanntesten und am weitesten verbreitet ist das Wickhafergemenge.

Die Aussaat muß, um eine möglichst große Futtermasse zu erzielen, recht stark sein, und zwar nicht weniger als 1 Lof Wicken und 1 Lof Hafer, oder aber sie wird noch dichter bemessen: $1^1/_2$ Maß Wicke, $^3/_4$ Maß Hafer und noch $^3/_4$ Maß Gerste pro Lofstelle. Der Ertrag an Wickheu ist auf 15—20 Schiffpfund pro Lofstelle anzunehmen.

Dieser Futterertrag wäre wohl im stande, auch etwaigen Rückschlag in der nachfolgenden Körnerernte des Roggens zu decken, was jedoch besonders bei Zugabe von 1 Sack Superphosphat resp. Thomasmehl nicht zu erwarten ist. G. Rosenpflanzer*) bestellt bereits seit Jahren von 100 Lofstellen Brache 50 Lofstellen mit Wickhafer und ist noch niemals von einem Rückschlag in der Roggenernte betroffen worden, dafür aber hat er „oft, recht oft von den mit Wickhafer bestellten Feldern besser geerntet, als von denen mit reiner Brache". Ähnliches berichtete Gärtner-Lelaizen.**)

Um das Gedeihen des Mengkornes nach Möglichkeit zu sichern, soll der Dünger bereits im Herbst untergepflügt werden, so daß im nächsten Frühjahr nach einmaligem Abeggen sofort die Saat erfolgen kann, die ebenfalls durch einen Eggenstrich untergebracht wird. Das gleichzeitige Unterpflügen der Saat mit dem Dünger im Frühjahr ist an manchen Orten wohl üblich, aber nicht zu empfehlen, da dann meist weniger befriedigende Ernten erzielt worden sind.

Das Lagern des Mengkornes bei sehr üppigem Stande kann durch einen geringen Zusatz von Pferdebohnen vermieden werden.

Der Schnitt des Mengkornes muß nicht später als in der Blüte ausgeführt werden, da andernfalls beim Schotenansatz dem Boden zu beträchtliche Mengen an Nährstoffen entzogen werden und der Acker für den folgenden Roggen sich nach dem letzten Pfluge noch nicht genügend gesetzt hat.

Als Zwischenfrucht wird ferner der weiße Senf als Reinsaat oder im Gemenge mit Spörgel oder Buchweizen kultiviert oder aber es wird nur ein Gemenge von Spörgel und Buchweizen und zwar 2 Pud Buchweizen und 20 Pfd. Spörgel pro Lofstelle gesät. Alle drei Pflanzen eignen sich besonders für leichten Boden, doch muß der Acker nachträglich für den Roggen eine gute

*) Baltische Wochenschrift. 1887. Nr. 46.

**) Landw. und forstw. Zeitung. 1887. Nr. 43.

künstliche Düngung erhalten, denn diese Vorfrüchte gehören in jeder Beziehung zu den ausraubenden Pflanzen.

Als Zwischenfrüchte können ferner einige von den im vorhergehenden Kapitel genannten Pflanzen angebaut werden, denn in Ansehung ihrer Vegetationsdauer werden es nur die wirtschaftlichen Erfordernisse bedingen, welche Stellung in der Fruchtfolge ihnen angewiesen werden muß und ob sie demnach der einen oder der anderen Nutzungsart unterliegen sollen.

Zu solchen Pflanzen gehört z. B. Vicia villosa, dann die verschiedenen auf Seite 128 angeführten Gemenge von Gerste, Hafer, Buchweizen, Peluschke, Spörgel ꝛc. Alle diese eignen sich ebenso zu Hauptfrüchten wie zu Zwischenfrüchten und sollen, da sie entsprechenden Orts bereits behandelt sind, hier auch nicht mehr berücksichtigt werden.

B. Der Futterbau auf permanenten Grasflächen.

Die Wiesen.

Nach anderen Prinzipien als die Futterflächen im Felde wären die Wiesen zu bewirtschaften, deren einziger Zweck es ist, auf den hierzu geeigneten Flächen möglichst billiges Futter zu produzieren, während im Fruchtwechsel auf dem Ackerlande der Futterbau neben der Futterproduktion eine teilweise Nährstoffzufuhr und eine physikalische Verbesserung der Krume für die nachfolgende Getreidefrucht bewirken soll. Wenngleich auch auf den Wiesen die mechanische Bodenbearbeitung von großer Bedeutung ist, so kann sie doch nur als eine mehr oberflächliche bezeichnet werden, und die Hauptaufgabe des Wiesenwertes besteht zumeist in einer sorgsamen Pflege und Unterhaltung der bereits vorhandenen Grasnarbe.

Leider wird nur in den allerwenigsten Wirtschaften unserer Provinzen diese den Wiesen zuzuwendende Sorgfalt fast ganz außer acht gelassen. Alljährlich müssen die Wiesen beträchtliche Heu- und Grummeternten liefern, im Herbst werden sie noch beweidet, und nur hin und wieder wird ihnen ein Ersatz für die mit der Ernte entnommenen Nährstoffe geboten.

Ein altes Sprichwort sagt: „Die Wiese ist die Mutter des Ackerlandes" und auf armem Boden darf auch bei dem jetzigen Stande der Landwirtschaftslehre den Wiesen diese große Bedeutung nicht abgesprochen werden.

Andererseits kann jedoch nicht bestritten werden, daß in neuerer Zeit dank der Einführung des Klees und mancher anderer für den Acker passenden Futterpflanzen, die Landwirtschaft auf besserem Boden wohl auch ohne Wiesen bestehen kann, und daß nach volkswirtschaftlichen Gesetzen, wo Wiesen vorhanden sind, diese erst später, nachdem der direkt Brotfrüchte erzeugende Acker so weit als möglich ausgedehnt und kultiviert ist, einer besseren intensiveren Kultur unterzogen werden. Dann haben die Wiesen aber auch keinen anderen Zweck, als dauernd das billigste Futter zu produzieren und hierdurch den Acker in seiner Ertragsfähigkeit an Geldfrüchten zu unterstützen.

Wenngleich auch noch nicht zugegeben werden kann, daß in allen Teilen der russischen Ostseeprovinzen der Acker seine maximale Ausdehnung erreicht hat, sondern immer noch in stetem Wachsen begriffen ist, so dürften doch wiederum einzelne Gegenden hervorgehoben werden, wie z. B. die Mitausche Niederung, als auch die Bauskesche Umgebung und der Südosten von Doblen, in denen die Wiesen auf das erforderliche Minimum zurückgedrängt sind, doch auch hier wird genommen, was man nur nehmen kann und ein Ersatz findet nur in den wenigsten Fällen statt.

Um sich ein Bild über die Verarmung einer Wiese durch fortgesetzte Ernte, ohne daß Ersatz geboten wird, zu schaffen, sei nachstehendes Beispiel angeführt: Rechnet man als Durchschnittsertrag einer Wiese von der Lofstelle 30 Pud Heu mittlerer Qualität, das nach Wolffschen Tabellen bei einem Wassergehalt von 14,3 % etwa nachstehenden Gehalt an Pflanzennährstoffen aufzuweisen hat:

Stickstoff	1,55 %
Phosphorsäure . . .	0,41 „
Kali	1,32 „
Kalk	0,86 „

so werden mit den 30 Pud Heu dem Boden alljährlich entzogen:

Stickstoff	18,60 Pfd.
Phosphorsäure . .	8,92 „
Kali	15,84 „
Kalk	10,32 „

und diese Menge an Pflanzennährstoffen wird niemals zurückgegeben.

Hier könnte freilich der Einwand erhoben werden, daß auch dem

Acker selbst in der rationellsten Wirtschaft mehr entzogen wird, als er an Nährstoffen durch die Düngung zurückerhält, und dennoch könne derselbe mit gleichbleibender Ertragsfähigkeit genutzt werden. Das ist allerdings richtig, doch ist hierbei zu beachten, daß der Acker durch die mechanische Bearbeitung gelockert wird und so mit Hilfe der atmosphärischen Luft in demselben eine beträchtliche Menge von Pflanzennährstoffen löslich gemacht wird, während auf Wiesen dieses Moment wegfällt und der schon ohnehin durch den Filz von Pflanzenwurzeln verschlossene Boden womöglich durch Weidevieh noch fester getreten und solcherart für die Luft noch undurchdringlicher gemacht wird.

Gewiß giebt es Wiesen, die ohne jegliche Bearbeitung oder Nährstoffzufuhr reichliche Ernten dauernd zu liefern im stande sind, doch trifft solches nur dann zu, wenn ein an und für sich reicher Boden infolge seiner lockeren Struktur von Sauerstoff reichlich durchzogen werden kann oder aber durch Überflutung mit fruchtbarem Wasser und Filtration gleichzeitig gedüngt und durchlüftet wird.

Der größte Teil des Wiesenareals gehört aber zu denjenigen Flächen, die von der Natur weit weniger günstig bedacht sind. Hier wird der erforderliche Nährstoffvorrat nur durch Verwitterung der im Boden enthaltenen Gesteinstrümmer oder aber durch eine passende Düngung beschafft werden müssen, falls nicht eine qualitative und quantitative Verminderung des Heuertrages mit Sicherheit erwartet werden soll.

Die Süßgräser und Leguminosen sind auf vernachlässigten Wiesen nach einer Reihe von Jahren geschwunden und haben den weniger anspruchsvollen Sauergräsern und manchen geringwertigen Wiesenkräutern Platz gemacht.

Sobald jedoch die Wiesen auf die für sie geeigneten Plätze zurückgedrängt sind, müssen sie auch zur vollen Ertragsfähigkeit herausgebildet werden, und besitzen dann vor dem Acker nicht unerhebliche Vorzüge. Der einmal vorhandene Pflanzenbestand kann infolge seiner Mannigfaltigkeit nur in den allerseltensten Fällen einer vollständigen Vernichtung unterliegen, die durch tierische und pflanzliche Feinde oder aber durch ungünstige klimatische Verhältnisse geschädigten Pflanzen werden durch widerstandsfähigere ersetzt, und die durch Ausläufer sowie durch Samenausfall gesicherte Erhaltung und Fortpflanzung der Pflanzendecke macht eine Saat unnötig.

1. Der Wiesenboden und Erzeugung der Grasnarbe.

Die meisten Wiesenpflanzen lieben einen zu hohen Thongehalt im Boden nicht, sie ziehen vielmehr einen lockeren, mürben Boden mit humoser Krume und durchlassendem Untergrunde vor. Er muß der Wärme und der Luft zugänglich sein, durch die nötige Feuchtigkeit immer frisch erhalten bleiben und der Wasserstand so reguliert sein, daß eine stauende Nässe ausgeschlossen ist.

Der reine Humusboden erzeugt nur eine unbefriedigende Vegetation. Seine lockere Beschaffenheit giebt den Pflanzenwurzeln nicht den genügenden Halt, die mineralischen Bestandteile sind nur in geringer Menge vertreten, er friert leicht auf und bietet den besseren Süßgräsern und Leguminosen infolge seines hohen Gehaltes an schädlichen Humusstoffen nicht den passenden Standort.

Der schwere Thonboden läßt die Graswurzeln nur schwer eindringen, in der Trockenheit wird er hart und rissig und leidet bei Nässe infolge seiner Undurchlässigkeit an Kälte.

Auch die Kalk- und Sandböden eignen sich für Wiesen weniger, da sie in nicht genügend feuchter Lage zu trocken und zu warm sind.

Die an einen Wiesenboden gestellten Anforderungen erfüllt am vollkommensten der mürbe, humose, sandige Lehm oder lehmige Sand mit durchlassendem Untergrunde, dessen Feuchtigkeitsgehalt die Bestellung als Acker nicht mehr ratsam erscheinen läßt. Wird solcher Boden noch zu gewissen Jahreszeiten von fruchtbarem Wasser überschwemmt, oder aber kann er leicht künstlich bewässert werden, so giebt er in der That höhere Reinerträge, wenn er nicht als Acker, sondern als Wiese genutzt wird.

Das ist nun freilich der beste Wiesenboden, doch wird man es in den weitaus meisten Fällen mit Grasflächen zu thun haben, die aus rein wirtschaftlichen Gründen, wie z. B. Entfernung vom Wirtschaftshof ꝛc. eine Umwandlung in Acker nicht mehr zulassen, und daher, wenngleich sie auch allen Vegetationsbedingungen einer Wiesenflora nicht entsprechen, als Wiesen genutzt werden müssen.

Bei der Kultur solcher Wiesenböden muß in erster Linie die ausschlaggebende Frage Beantwortung finden, ob der Wasserstand derartig reguliert werden kann, daß ein für das Wachstum der Wiesenpflanzen erforderlicher Feuchtigkeitsgrad erzielt werden kann. Ist das möglich, dann, und zwar nur dann kann man weiter gehen und durch

Anwendung der vielen zu Gebote stehenden Mittel, die entweder physikalisch oder chemisch auf den Boden einwirken sollen, einen besseren und reicheren Graswuchs zu erzeugen, der durch seinen Mehrertrag gegen früher die aufgewandten Mittel in reichem Maße zurückerstatten soll.

Wo der Boden dürr und arm ist und eine reichliche Zufuhr nährstoffreichen Wassers nicht möglich oder nur mit verhältnismäßig hohen Kosten bewirkt werden kann, stehe man lieber von einer intensiven Wiesenkultur ab, da jegliche Düngung sich als wertlos erweisen würde, und sei vielmehr bemüht, durch Auswahl passender Pflanzenarten eine befriedigende Weide zu erzielen.

Sind die örtlichen oro- und hydrographischen Verhältnisse so beschaffen, daß genügende Wassermengen vorhanden sind, somit eine Bewässerungsanlage möglich ist, so kann die Ausführung der Anlage entschieden empfohlen werden, sobald hierdurch nur eine Anfeuchtung der Wiese bewirkt werden soll.

Wird jedoch von der Bewässerung gleichzeitig eine Düngung verlangt, so wird es sich vornehmlich um die Qualität des zu benutzenden Wassers handeln. Gut ist alles Wasser, das von gedüngten Ackerflächen zusammenströmt, eine trübe, schmutzige Farbe zeigt und viel Schlick mit sich führt, der aber nicht infolge des Gefälles der Zubringer und der Beschaffenheit des oberhalb gelegenen Terrains aus Kies oder Schotter bestehen darf und somit eine schädliche, zu starke Versandung der Wiesenoberfläche zur Folge haben könnte.

Ferner können zur Beurteilung der Güte des Wassers die in demselben vegetierenden Pflanzen herangezogen werden. Sie geben dem Landwirt, wenn auch mangelhaft, so doch immer ein Mittel an die Hand, das Wasser nicht nur nach den in demselben suspendierten, sondern auch gelösten Stoffen zu erkennen. Während jene durch Stagnation zu Boden sinken, oder aber durch Filtration zwischen dem dichten Pflanzenbestande auf der Wiesenfläche zurückgehalten werden, können die gelösten Stoffe nur durch Absorptionsvorgänge oder, wenn auch in weit geringerem Maße, durch direkte Aufnahme derselben von den Pflanzen dem Wasser entzogen werden.

Brunnenkresse (Nasturtium officinale), Wasserehrenpreis (Veronica becabunga), Wasserfäden (confervae), Wasserlinse (Lemna), Süßgras (Glyceria aquatica) und Mannaschwaden (Glyceria fluitans) kommen alle in einem für eine düngende Berieselung guten Wasser vor.

Kalmus (Acorus calamus), Wasserliesch (Butomus umbellatus),

Fluß- oder Sonnkraut (Potamogeton), Hahnenfuß (Ranunculus aquatilis und fluviatilis), Wasserschmiele (Aira aquatica) zeigen schon ein weniger gutes Wasser an.

Das geringwertigste Wasser wird von nachstehenden Pflanzen bonitiert: Schilf (Phragmites), Minze (Mentha), Weiderich (Lythrum salicaria), Rohrkolben (Typha latifolia), Froschkraut (Alisma), Schierling (Cicuta), Simse (Juncus), Binse (Scirpus), Seggen (Carices), Wassermoos u. s. w.

Als schädlich kann alles Wasser bezeichnet werden, das aus Moor und Sümpfen stammt, oder aber irgendwelche den Pflanzen unzuträgliche gewerbliche Abfallstoffe mit sich führt.

Sollte nun das Wasser als gut befunden sein, so kann ein regelrecht angelegtes Bewässerungswerk bei günstiger vertikaler Terrainausdehnung das billigste und beste Meliorationsmittel sein. Die Anleitung zur Ausführung derartiger Anlagen würde jedoch über den Rahmen dieser Arbeit hinausgehen und es sollen daher die Bewässerungssysteme in einem besonderen Kapitel nur in kritischem Sinne so weit behandelt werden, als es zur allgemeinen Kenntnis derselben erforderlich ist. Wir wenden uns jetzt den von jedem Landwirt ausführbaren Kulturmethoden solcher Wiesenflächen zu, auf denen eine Bewässerung ausgeschlossen ist.

Nachdem etwaige stauende Nässe beseitigt, der Grundwasserstand somit auf das erforderliche Niveau gebracht ist, das während der Vegetationsperiode in Wiesen zu ca. $1^1/_2$—$2^1/_2$ Fuß unter der Oberfläche angenommen werden kann, wird sowohl die bereits vorhandene Pflanzendecke, sowie Bodenart und Profil der Oberfläche maßgebend sein, um diejenige Kulturmethode richtig zu wählen, durch welche der erforderliche Pflanzenbestand am vorteilhaftesten erzeugt werden kann.

Es wird sich darum handeln, entweder durch Umbruch und Ansaat eine neue Vegetation zu schaffen oder aber durch Düngung die fehlenden Nährstoffe zu beschaffen und durch den Boden physikalisch verbessernde Hilfsmittel die schädlichen Vegetationsbedingungen zu nehmen, um solcherart das Wachstum der besseren Wiesengräser zu befördern und die Sauergräser und Moose allmählich ganz zu verdrängen.

Welches Mittel das richtige ist, werden die jeweiligen wirtschaftlichen Verhältnisse bestimmen müssen und es können daher diesbezüglich auch nur ganz allgemeine Anhaltspunkte gegeben werden.

Auf sehr unebenem Terrain, das durch andauerndes Beweiden

in nassen Jahreszeiten infolge des Trittes des Weideviehes stark mit Hümpeln besetzt ist, wird dieses Profil durch Entwässerung nur selten ebener werden und zumeist werden die Unebenheiten noch mehr hervortreten.

In solchen Fällen könnte ein Umbruch mit darauf folgender Neubesamung der Fläche unter Umständen wohl ratsam sein, um dann erst ein gleichmäßiges Wachstum der Gräser zu begünstigen und die Heuernte bequem ausführen zu können.

Im allgemeinen soll jedoch ein vollständiger Umbruch der Wiesenfläche nur in den allerseltensten Fällen vorgenommen werden. Wenn also die alte Grasnarbe durch irgend welche Einflüsse, seien es tierische Feinde oder aber Witterungsverhältnisse, gänzlich zerstört ist, dann bleibt natürlich nichts anderes übrig, als durch Umbruch und Ansaat eine neue Narbe zu schaffen, die jedoch erst nach einer Reihe von 5—6 Jahren, und noch weit später einen vollständig geschlossenen Rasen bilden wird.

Verfasser haben vielfach Gelegenheit gehabt, seit Jahren derartige voreilige Kulturen zu beobachten und fast überall konnten sie nur als höchst unzweckmäßig und kostspielig bezeichnet werden.

Wo es daher nur irgend möglich ist, soll in jedem Fall zuerst zur Anwendung von Düngemitteln, Kalk, Mergel, Sand ꝛc. geschritten werden und erst nach Fehlschlagen aller dieser Hilfsmittel die Grasnarbe umgebrochen werden.

Der Umbruch wird am besten im Herbst ausgeführt, um dann die Fläche in rauher Furche den Winter über liegen zu lassen. Erst im nächsten Frühjahr wird der erste Eggenstrich gegeben und dann folgt die Saat.

Ist der zu kultivierende Boden stark von Wurzelunkräutern beherrscht, so sollten vor der Grassaat einige Jahre Sommerhalmfrüchte oder, falls er nicht zu naß ist, am besten Kartoffeln oder andere Wurzelfrüchte gebaut werden.

Ebenso wie im Felde wird auch hier das Gras unter einer Schutzfrucht gesät, die außerdem den Vorteil gewährt, durch ihre Ernte als Grünfutter im ersten Jahr einen Teil der Auslagen zu decken.

Die Schutzfrucht, vorzüglich Hafer, wird in einer Menge von 1 Lof pro Lofstelle möglichst zeitig im Frühjahr ausgesät und mit der Egge untergebracht, um gleich darauf die Grassaat, welche nur mit der Walze angedrückt wird, folgen zu lassen. Sobald am Hafer die Rispenentwickelung beginnt, muß er geschnitten werden.

Die jungen Graspflanzen sind jetzt der günstigen Lichtwirkung exponiert und können, unbehindert in ihrem Wachstum fortschreitend, bis zu den eintretenden Winterfrösten sich bereits genügend gekräftigt haben.

Eine Düngung wird zumeist nicht erforderlich sein, dagegen aber wird Kalk zur Bindung der schädlichen Säure und behufs rascherer Zersetzung der Humussubstanzen meist zu guten Resultaten führen.

Die Pflege der solcherart erzeugten Rasendecke beschränkt sich in den nächsten Jahren fast nur auf Anwalzen des durch Fröste etwa aufgegangenen Bodens.

Die wichtigste und zugleich schwierigste Aufgabe bei der Wiesenkultur ist jedenfalls die richtige Auswahl der Samenmischung, die bei richtiger Verteilung der Ober- und Untergräser den klimatischen und Bodenverhältnissen entsprechend so gewählt sein muß, daß in kurzer Zeit und auf die Dauer eine gute Narbe erzeugt wird.

In den ersten Jahren nach der Bearbeitung des Wiesenbodens liefern bei genügend dichter Saat die Graspflanzen befriedigende Heuerträge, doch bald ändern sich die Wachstumsverhältnisse. Es ist bekanntlich noch auf keiner Kunstwiese gelungen, den durch die Saat im ersten Jahr erzielten Pflanzenbestand auf die Dauer rein zu erhalten, da immer neben den angebauten, wild wachsende Pflanzen erscheinen und schließlich den dominierenden Bestand ausmachen. Es tritt somit nach einer gewissen Zeit eine Periode ein, in der ein Kampf ums Dasein zwischen den Pflanzen stattfindet, bis endlich die schwächeren Kulturpflanzen ganz schwinden und den aus zahllosen im Boden ruhenden Samen erwachsenen Wildlingen das Feld räumen.

Am sichersten wird man bei der Samenauswahl dann gehen, wenn man sich thunlichst nach der Natur richtet, somit in das Grasgemenge nur solche Pflanzen bringt, denen die gebotenen Vegetationsbedingungen in vollem Maße zusagen.

Die unzähligen Mengen von Rezepten, die in den Handbüchern für Wiesenbau, ferner in jedem landwirtschaftlichen Kalender, sowie in den Katalogen der Samenhandlungen angegeben sind, können in speziellen Verhältnissen wohl passende Anwendung finden und dürfen daher, besonders da sie auf langjähriger Erfahrung beruhen, nicht absolut verworfen werden. Es ist jedoch viel wichtiger, die Motive anzuführen, die die Zusammenstellung solcher Grasmischungen bedingt haben, als alle Rezepte anzuführen.

Um in kurzer Zeit eine gut bestandene Wiese zu erhalten, müssen im Saatgemenge Pflanzen enthalten sein, die sich rasch entwickeln und bis zur Entwickelung der langsamer wachsenden, ausdauernden Gräser, denen sie später ihren Platz einräumen, schon einen Heuertrag liefern können, und die Dauerpflanzen müssen so gewählt sein, daß ihnen Klima und Boden zusagen.

Neben den Halmgräsern sollen solche angesät werden, die ein dichtes Untergras und eine geschlossene Narbe bilden, also die Verteilung der Ober- und Untergräser soll eine passende sein.

Um schon in den nächsten Jahren eine gute Heuernte machen zu können, dürfen Kleesamen, von welchen für moorige Wiesen nicht Rotklee, sondern Bastardklee zu verwenden ist, nicht fehlen, doch darf die Kleesaat nicht zu dicht gegeben werden, da andernfalls durch die üppige Entwickelung und durch den gedrängten Stand der Kleepflanzen die langsamer wachsenden Gräser leicht unterdrückt werden können. Ein geringer Zusatz von aromatischen Kräutern, als Kümmel, Ruchgras ꝛc. macht das Heu noch schmackhafter.

Beispielsweise mögen in nachstehender Tabelle einige Grasmischungen für Wiesen angeführt sein.

	Lehmiger Sand	Kalkboden	Sandiger Lehm	Thonboden	Moorboden	Torf
	in Schiffpfd. pro Lofstelle					
Rotklee	2	4	—	3	—	—
Weißklee	2	2	2	1	2	—
Bastardklee	—	—	3	2	3	3
Französisches Raygras	—	2	—	—	—	—
Englisches Raygras	2	3	2	2	—	—
Timothy	3	3	3	—	7	7
Knaulgras	3	5	3	—	3	3
Wiesenfuchsschwanz	7	—	3	3	—	—
Wiesenschwingel	7	—	7	7	—	—
Kammgras	—	7	2	3	3	3
Gem. Rispengras	3	—	3	3	—	—
Roter Schwingel	—	—	—	3	—	—
Ruchgras	1/3	—	1/3	1/3	1	1
Hopfenklee	—	2	—	1	—	—
Latus	29 1/3	28	28 1/3	28 1/3	19	17

	Lehmiger Sand	Kalkboden	Sandiger Lehm	Thonboden	Moorboden	Torf
	in Schiffpfd. pro Lofstelle					
Transport	29 1/3	28	28 1/3	28 1/3	19	17
Weiche Trespe	—	—	—	—	3	3
Fioringras	—	—	—	—	3	3
Wolliges Honiggras	—	—	—	—	5	3
Sumpfhornklee	—	—	—	—	2	2
Zittergras	—	—	—	—	—	2
Summa:	29 1/3	28	28 1/3	28 1/3	32	30

Als Zusatz zu solchen Mischungen kann ferner empfohlen werden: auf tiefgründigem Boden Vicia sepium, für frischen feuchten Boden Vicia cracca, Lotus corniculatus, Carum carvi, Lathyrus pratensis.

2. Die Düngung der Wiesen.

Bereits früher haben wir gesehen, daß eine Wiese, auf der vorzüglich Halmgewächse gedeihen, eine andere Düngung erhalten muß, als die Kleefelder.

Während die Leguminosen den freien Stickstoff der Atmosphäre zu assimilieren im stande sind und für diese somit eine direkte Stickstoffdüngung unter normalen Verhältnissen nur unnütze Kosten veranlassen würde, nehmen die Gramineen den Stickstoff der leicht löslichen Salpeter- und Ammoniaksalze mit großer Begierde auf.

Die hohen Preise dieser Düngmittel ermöglichen jedoch nur in den wenigsten Fällen eine Rentabilität solcher Düngung und man wird es daher vorziehen, wenn nicht gerade Latrinendünger billig zu beziehen ist, in anderer Weise die Pflanzenproduktion zu begünstigen, und zwar indem durch Phosphorsäure- und Kalizufuhr das Nährstoffbedürfnis der Wiesenpflanzen in dieser Beziehung vollständig befriedigt und dadurch die im Boden ruhenden Leguminosenkeime zur üppigen Entwickelung und gesteigerter Stickstoffassimilation angeregt werden.

Welche Veränderung in der Wiesenflora durch solche Düngung hervorgerufen werden kann, sehen wir beispielsweise aus einem Versuch von Huntemann.*)

*) Landw. Blatt f. d. Herzogtum Oldenburg. XXXVIII. Jahrg. Nr. 19.

Die Flora einer Geestwiese zu Ewersten bei Oldenburg bestand vorzüglich aus Sauergräsern, Rasenschmiele, Honiggras, Luzula lupa und hin und wieder fanden sich zerstreut Sumpfschotenklee, Wiesenklee und Sumpflabkraut, außerdem Moos, Klappertopf und Haidekraut. Weder jährliches Kompostieren, noch Chilisalpeter konnten die Flora, wenn auch der Massenertrag ein wenig gesteigert wurde, verändern. Nach zweijähriger Düngung dieser Wiese mit 12 Pud Thomasmehl und 12 Pud Kainit pro Lofstelle hatte sich der Pflanzenbestand ganz verändert. Den Hauptbestand bildeten jetzt die Kleearten, namentlich Goldklee (Trif. minor), Schotenklee (L. ulliginosus), dazwischen mächtige üppig wachsende Büschel von Wiesenklee und darin rankende Vogelwicke. Gras war nur dort noch vorherrschend, wo genannte Düngmittel weniger dicht gestreut wurden. Sowohl Seggen als auch Moos wurden durch die Leguminosen erstickt.

Auch der Bericht von G. Schultz*) über einen Wiesendüngungsversuch im Harz bringt ähnliche Resultate.

Von den 6 Versuchsparzellen wurden 1 und 3 im Herbst nur mit mineralischem Dünger und zwar pro Lofstelle 12 Pud Thomasmehl und 12 Pud Kainit gedüngt, 2 und 5 blieben ungedüngt und 3 erhielt noch einen Zuschuß von 8 Pud Chilisalpeter pro Lofstelle. Setzt man nun den Ertrag der ungedüngten Parzelle = 100, so lieferten die Versuchsstücke mit Thomasmehl und Kainit = 120 und diejenigen, die außerdem Chilisalpeter erhalten hatten, sogar = 187.

Auf den mit Thomasmehl und Kainit gedüngten Parzellen hatte die Ausbreitung der Kleepflanzen ganz besonders überhand genommen und die mit Chilisalpeter gedüngte Parzelle zeichnete sich noch durch ganz ausnahmsweise üppiges Wachstum der Gräser aus. Die Moosvegetation war bedeutend vermindert.

Bezüglich der Rentabilität hatte jedoch die Düngung weniger günstige Resultate gegeben, denn der hohe Preis der Stickstoffdüngung konnte durch den Ernteertrag nicht gedeckt werden. Wir sehen also, daß eine künstliche Stickstoffdüngung, wie bereits erwähnt, für Wiesen im allgemeinen nicht rentabel ist.

Was jedoch die Anwendbarkeit von Phosphorsäure und Kali betrifft, so könnte noch eine ganze Reihe von Versuchen angeführt werden, die diese Düngmittel für Wiesen gewiß als rentabel empfehlen,

*) Braunschw. landw. Zeitung. LVII. Jahrg. Nr. 45.

vorausgesetzt jedoch, daß keine stauende Nässe, wohl aber genügende Feuchtigkeit vorhanden ist.

Man soll daher von einer künstlichen Stickstoffdüngung auf Wiesen absehen und durch die billigere Kali- und Phosphorsäuredüngung die Leguminosen als auch die Gramineen zu einer reichlichen Stickstoffaufnahme aus der Atmosphäre resp. aus dem Boden veranlassen.

Im Jahre 1884 wurde auf Veranlassung von Professor Dr. v. Knieriem auf den Gütern Olai, Pinkenhof, Champetre und der Versuchsfarm Peterhof ein Parallelversuch bezüglich der Rentabilität einer Wiesendüngung in folgender Art ausgeführt: 6 Parzellen von $^1/_2$ Lofstelle Größe wurden im Frühjahr, Ende März, wund geeggt, mit 6 Pud 18proz. Superphosphat, 12 Pud Kainit, 18 Pud Thomasmehl gedüngt und darauf mit 5 Pfd. Bastardklee und 5 Pfd. Timothy zur Aufbesserung der alten schwachen Grasnarbe besät.

Die Ernte ergab folgendes Resultat:

		Peterhof	Olai	Pinkenhof	Champetre
Parz. I	ungedüngt	613 Pfd.	1790 Pfd.	885 Pfd.	1850 Pfd.
„ II	Superphosphat	1330 „	2010 „	768 „	1600 „
„ III	Thomasmehl	1485 „	2275 „	1175 „	1370 „
„ IV	Kainit	1448 „	1470 „	1187 „	3000 „
„ V	Sup. + Kainit	1715 „	2255 „	1611 „	2580 „
„ VI	Thom. + Kainit	1795 „	2230 „	1727 „	3080 „

An allen 4 Versuchsorten hatte somit die Düngung mit Thomasmehl und Kainit nahezu den höchsten Ertrag gegeben.

Weiter fortgesetzt wurde nur der Versuch in Peterhof, der auch das beste Resultat geliefert hatte, denn setzt man die Heuernte von

Parzelle I = 100, so ist dieselbe bei
„ II = 217
„ III = 242
„ IV = 237
„ V = 279
„ VI = 292

Die botanische Analyse guter Durchschnittsproben gab folgendes Resultat.

	Klee	Gräser	Kräuter
Parzelle I	8,0 %	75,0 %	17,0 %
„ II	17,0 „	59,8 „	13,2 „
„ III	29,2 „	58,8 „	12,0 „

	Klee	Gräser	Kräuter
Parzelle IV	22,0 %	65,1 %	12,9 %
„ V	25,9 „	57,6 „	16,5 „
„ VI	26,9 „	52,8 „	20,3 „

Der Klee war somit auf allen gedüngten Parzellen in den Vordergrund getreten.

Im zweiten Versuchsjahre wurden die Parzellen in Peterhof am 11. Juli geschnitten und gaben pro Lofstelle nachstehenden Heuertrag mit 15 % Wasser:

	Erntegewicht	Verhältniszahl
Parzelle I	644 Pfund	100
„ II	1252 „	194
„ III	1632 „	253
„ IV	1268 „	197
„ V	1720 „	267
„ VI	2528 „	392

Die beste Nachwirkung hatte also die Thomasschlacke mit Kali, denn auf den entsprechenden Parzellen wurde ein um ein Drittel höherer Ertrag gegen das Vorjahr geerntet.

Im dritten Jahre war infolge der günstigen Witterung auch auf der ungedüngten Parzelle ein weit höherer Ertrag erzielt worden, doch war die Wirkung sämtlicher Düngmittel auf den anderen Parzellen sehr deutlich hervorgetreten. Der Hauptertrag pro Lofstelle reduziert giebt folgende Zahlen:

	Erntegewicht	Verhältniszahl
Parzelle I	1264 Pfund	100
„ II	1548 „	121
„ III	1664 „	132
„ IV	1448 „	114
„ V	1848 „	146
„ VI	2136 „	169

Um die Rentabilität solcher Düngung zu veranschaulichen, giebt v. Knieriem nachstehende Tabelle, in der die Düngmittel nach dem Marktpreise 1 Pud Superphosphat = 1 Rubel, 1 Pud Kainit = 0,39 Rubel und 1 Pud Thomasschlacke = 0,38 Rubel und das Schiffpfund Heu mit dem äußerst geringen Preise von 2,50 Rubel berechnet sind.

Parzelle		Jahr 1886					1887				1888			
		Kosten der Düngung	Ertrag	Wert des		Gewinn resp. Verlust	Ertrag	Wert des		Gewinn resp. Verlust	Ertrag	Wert des		Gewinn resp. Verlust
				Ertrages	Mehrertrages			Ertrages	Mehrertrages			Ertrages	Mehrertrages	
		Rbl.	Pfd.	Rbl.	Rbl.	Rbl.	Pfd.	Rbl.	Rbl.	Rbl.	Pfd.	Rbl.	Rbl.	Rbl.
I	ungedüngt	—	613	3,83			644	4,02			1264	7,90		
II	Superphosphat	6,00	1330	8,31	4,48	—1,52	1252	7,82	3,80	+3,80	1528	9,55	1,65	+1,65
III	Thomasmehl	6,90	1485	9,28	5,45	—1,45	1632	10,20	6,18	+6,18	1664	10,40	2,50	+2,50
IV	Kainit	4,60	1448	9,05	5,22	+0,62	1268	7,92	3,90	+3,90	1448	9,05	1,15	+1,15
V	Sup. + Kainit	10,60	1715	10,72	6,89	—3,71	1720	10,75	6,73	+6,73	1848	11,55	3,65	+3,65
VI	Thom. + Kainit	11,50	1795	11,22	7,39	—4,11	2528	15,80	11,78	+11,78	2136	13,35	5,45	+5,45

Es hatte sich somit im ersten Jahr bei obigem Preisansatz für Heu nur die Kainitdüngung bezahlt gemacht und erst bei einem Preisansatz von 4 Rubel pro Schiffspfund Heu ist die Auslage für alle Düngmittel gedeckt.

Berücksichtigen wir jedoch die Nachwirkung und stellen eine Rentabilitätsrechnung für alle 3 Jahre bei demselben geringen Heupreise von 2,50 Rubel pro Schiffspfund zusammen, so berechnet sich für jede Düngung ein sehr bedeutender Gewinn.

Düngung	Ertrag in Pfd.	Mehrertrag über ungedüngt Pfd.	Wert des Mehrertrages Rbl.	Kosten der Düngung Rbl.	Reingewinn Rbl.
Ungedüngt	2521				
Superphosphat . . .	4110	1589	9,93	6,00	3,93
Thomasmehl . . .	4781	2260	14,12	6,90	7,22
Kainit	4164	1643	10,26	4,60	5,66
Superphosph. + Kainit	5283	2763	17,26	10,60	6,66
Thomasmehl + Kainit	6459	3938	24,61	11,50	13,11

Über einen sehr ähnlichen Wiesendüngungsversuch berichtet Hansen (Zwätzen).*)

In einer aus mildem Lehmboden bestehenden Wiese des Saalethales wurden zwei mit der langen Seite aneinander stoßende achteckige Versuchsstücke durch senkrecht zu ihrer Längsaxe verlaufende Linien in je sieben 1 Ar große Parzellen geteilt, so daß zwei Reihen A und B

*) Deutsche Landw. Presse. XVII. Jahrg. Nr. 99.

mit im ganzen 14 Parzellen entstanden, von denen die Reihe A nur gedüngt und die Reihe B gleich nach der Düngung auch geeggt wurde.

Die Düngung wurde am 27. März wie folgt ausgeführt:

	A		B	
Parzelle	1	und	8	ungedüngt,
„	2	„	9	12 Ztr. Kainit,
„	3	„	10	16 „ Thomasschlacke,
„	4	„	11	12 „ Thomasschlacke und 16 Ztr. Kainit,
„	5	„	12	ungedüngt,
„	6	„	13	4 Ztr. Chilisalpeter,
„	7	„	14	4 „ Chilisalpeter und 16 Ztr. Thomasschlacke und 12 Ztr. Kainit.

Bei der günstigen Witterung war der Erfolg der Düngung schon vor dem ersten Schnitt erkennbar und zwar besonders auf den Thomasschlacke- und Chilisalpeterparzellen, die sich vornehmlich durch die Art der Pflanzen erheblich voneinander unterschieden.

Auf den Thomasmehlparzellen stellte sich eine üppige Wicken- und Kleevegetation ein, während auf den Chilisalpeterparzellen nur eine sehr üppige Entwickelung der Gräser, nicht aber der Leguminosen bemerkbar wurde. Auch auf den Kainitparzellen waren, wenn auch in schwächerem Maße, die Leguminosen begünstigt.

Während also Chilisalpeter den Ertrag der Masse gesteigert hatte, wurde durch Thomasschlacke und Kainit die Qualität des Futters verbessert. Interessant ist ferner, daß die mit allen drei Nährstoffen gedüngten Parzellen beim ersten Schnitt mehr den Chilisalpeter und beim zweiten die Thomasschlacke hatten zur Geltung kommen lassen.

Leider wurde durch ein Versehen die nichtgeeggte Reihe A 14 Tage früher als Reihe B gemäht und auch die Erntemasse nicht gewogen. Der Kontrollversuch sowie auch die Resultate der Eggarbeit müssen demnach in Wegfall kommen. Nach dem Pflanzenbestande vor dem Schnitt zu urteilen, schien jedoch das Eggen von Vorteil gewesen zu sein. Brauchbar bleiben demnach nur die Resultate der Reihe B. Auf dieser erfolgte der erste Schnitt am 21. Juni und am 26. wurde er nach dem Wiegen eingefahren. Das Grummet beider Reihen wurde am 10. September gemäht und am 16. gewogen und eingeführt. Das Resultat des ersten Schnittes war nun folgendes:

Düngung	Ertrag			Kosten der Düngung	Ertragssteigerung gegen ungedüngt		+ Gewinn − Verlust in Mk.
	1. Schnitt Ctr.	2. Schnitt Ctr.	zusammen Ctr.	Mark	Ctr.	Mark	
Ungedüngt (Mittel von 2 Parzellen)	58	44	102	—	—	—	—
Kainit	59	47,5	106,5	30	4,5	13,50	−16,50
Thomasschlacke	67,5	54	121,5	40	19,5	58,50	+18,50
Thomasschlacke + Kainit.	68,5	53	121,5	70	19,5	58,50	−11,50
Chilisalpeter.	75,5	43,5	119	37,20	17	51,00	+13,80
Chilisalpeter + Thomasschlacke + Kainit . .	81,5	51,5	133	107,20	31	93,00	−14,20

Die Umrechnung dieser Wertzahlen den ostseeprovinziellen Verhältnissen entsprechend würde wohl, da die Düngmittel teurer und das Heu nur in der Nähe von Städten zum Preise von 3 M. pro Ztr. = 5 Rbl. pro Schiffpfd. veranschlagt werden kann, abweichend von obigen Zahlen im ersten Erntejahre sicherlich bei jeder der Düngungsarten nur ein Minus geben, doch stimmt dieses auch mit dem Versuch von v. Knieriem vollständig überein. Derselbe ergiebt ebenfalls beim ersten Schnitt gegen ungedüngt durchweg einen Verlust und erst bei Berücksichtigung der Nachwirkung in den drei darauffolgenden Jahren stellt v. Knieriem ganz richtig seine Schlußrechnung mit dem hohen Gewinn gegen „ungedüngt" auf.

Der Hansensche Versuch kann somit noch nicht als abgeschlossen zu betrachten sein und daher auch zur Gegenüberstellung der Gewinne resp. Verluste im Vergleich mit dem Knieriemschen Versuch nicht verwendet werden.

Jedenfalls stimmt er bis jetzt mit letzterem auffallend überein, und läßt, wenn auch noch nicht mit absoluter Sicherheit, so doch aller Wahrscheinlichkeit nach darauf schließen, daß er gleichfalls zu einem die Rentabilität einer Wiesendüngung mit Phosphorsäure, besonders Thomasschlacke und Kali bestätigenden Resultat führen wird.

Die besten Resultate hat entschieden Thomasschlacke gegeben, während Chilisalpeter nur beim ersten Schnitt eine Wirkung gehabt, und daher auch im allgemeinen, wie bereits angedeutet, zur Wiesendüngung nicht empfohlen werden kann.

Es kann noch angeführt werden, daß bei der Reihe A, welche

ja zur Kontrolle des ersten Schnitts der Reihe B ganz fortfallen mußte und auch beim zweiten Schnitt wegen der vierzehn Tage längeren Vegetationsdauer ebenfalls nicht maßgebend vergleichbar war, die Erträge des Grummets entschieden die beim zweiten Schnitt der Reihe B erhaltenen Resultate bestätigen.

Die Anwendung künstlicher Düngmittel auf Wiesen kann sich somit in hohem Maße bezahlt machen, doch muß vorerst der Wasserstand reguliert, durch scharfes Eggen im Frühjahr die Grasvegetation angeregt und die Wahl der Düngmittel richtig getroffen sein.

Ganz abgesehen von der Moosvertilgung wird durch das Eggen die Grasnarbe der Einwirkung der Luft erschlossen, was den allermeisten Wiesenböden, in denen die Krume durch den Filz von Wurzeln dicht verschlossen ist, in hohem Grade fehlt. Luft, Wärme und Feuchtigkeit dringen nach dem Eggen leichter in den Boden ein, und durch das Zerstören der großen Grashorste wird die Zahl der Individuen vermehrt. Daß schon alleiniges Eggen ohne Düngung den Heuertrag zu vermehren im stande ist, beweist ein Versuch von Strecker*) (Göttingen), der wie folgt ausgeführt wurde:

Parz. I	nicht gedüngt und nicht geeggt gab	7,5 Heu
„ II	„ „ aber geeggt	„ 15,0 „
„ III	gedüngt und nicht geeggt	„ 17,0 „
„ IV	gedüngt und geeggt	„ 21,0 „

Die Wiese soll aber nicht einmal, sondern in jedem Frühjahr, sobald der Boden ca. 2″ aufgetaut ist, geeggt werden, und nicht schonend, sondern so lange, bis die Wiesenfläche schwarz geeggt ist.

Befindet sich die Wiese in ausnehmend schlechtem Zustande, oder ist der Boden sehr arm an Nährstoffen, so möge eine Jauche- oder Latrinendüngung nicht verabsäumt werden, in jedem anderen Falle aber wird man bei genügender Feuchtigkeit durch Phosphorsäure- und Kalidüngung zu dem gewünschten Resultat kommen.

Als vorteilhaft hat sich im allgemeinen eine Düngung pro Lofstelle von 12 Pud (2 Sack) Thomasmehl und 2 Sack Kainit erwiesen, doch kann bei starker Vermoosung die Kainitgabe bis zu 3 Sack (18 Pud) und noch mehr gesteigert werden.

*) Hildesheimer land- und forstwirtsch. Vereinsblatt. XXVII. Nr. 123.

Superphosphat kommt seines höheren Preises wegen auf Wiesen weniger zur Anwendung, auch hat die Thomasschlacke den Vorteil, daß durch den Gehalt derselben an Ätzkalk die Humussäuren neutralisiert werden, und die weniger leicht lösliche Phosphorsäure in derselben besonders auf leichtem, weniger absorbierendem Boden nicht so bald in den Untergrund verwaschen wird.

Die Wahl der passendsten Zeit zum Ausstreuen der Düngmittel ist, wenn genügende Feuchtigkeit vorhanden ist, für Thomasmehl weniger von Bedeutung, während Kainit gegen die allgemeine Regel, die leichtlöslichen Salze im Frühjahr zu geben, besser im Herbst gestreut werden soll. Alle hochgradigen Staßfurter Kalisalze (bis 15 % Kali) enthalten nämlich viel Kochsalz (Chlornatrium), und da viele Pflanzen durch größere Gaben von Chlorverbindungen leiden, geht man sicherer, wenn man diese chlorhaltigen Salze besonders auf schwerem Boden schon im Herbst giebt, da solcherart die nicht absorptionsfähigen Chlorverbindungen bis zum Beginn der Vegetationszeit der Pflanzen in die tieferen Bodenschichten herabsickern können und somit unschädlich werden. Die chlorfreien Kalisalze können demnach auch im Frühjahr ausgestreut werden.

Saure, moorige Wiesen müssen noch Kalk und Mergel, am besten Sandmergel, erhalten. Der Kalk spielt hier viel weniger die Rolle eines Nährstoffes, denn die geringen Mengen Kalk, die von den Pflanzen aufgenommen werden, sind wohl auch in erwähnten Bodenarten in genügender Menge vorhanden, doch soll der Kalk die mechanische Beschaffenheit des Bodens verbessern. Er beschleunigt die Zersetzung der organischen Stoffe und bildet solcherart aus dem Humus, bei gleichzeitiger Neutralisation der Säuren, unter Einfluß von Sauerstoff Luft, Licht und Wärme — Kohlensäure, Wasser und Ammoniak. Der Kalk bewirkt ferner die Umwandlung der schädlichen Eisenoxydulsalze in Oxydsalze, indem er sich mit den Säuren derselben verbindet und das freiwerdende Oxydul sich durch Sauerstoff- und Wasseraufnahme in Eisenoxydhydrat verwandelt, in welchem Oxydationsgrade das Salz eine der Pflanze zusagende Verbindung ist.

Wir sehen also, daß in allen Bodenarten, wo überhaupt ein Mangel an Nährstoffen vorliegt, Kalk allein nur wenig oder gar nicht helfen wird, denn seine vorteilhafte Wirkung erstreckt sich nur auf das Beseitigen der schädlichen Stoffe und eine Umwandlung der unlöslichen Pflanzennährstoffe in lösliche.

Zu den spezifischen Wiesendüngmitteln gehört ferner der Kompost, der auf dem Felde schon wegen der in demselben enthaltenen Unkrautsamen nur selten Verwendung findet.

Der Kompost enthält, wenn er richtig zubereitet ist, alle Nährstoffe in einer für die Pflanze leicht aufnehmbaren Form und zeichnet sich daher auch durch seine rasche Wirkung aus, nur kann er selbst bei der größten Sorgfalt nicht in solchen Mengen gewonnen werden, daß beträchtliche Flächen mit demselben gedüngt werden können.

Mit dem letzten Schnee wird er in einer Stärke von ca. 60 bis 80 Fuder pro Lofstelle auf die Wiese gefahren und dann nach dem Ausstreuen eingeeggt.

Über die Anwendung der Jauche ist bereits auf Seite 123 bei den Kleegrasfeldern gesprochen worden, doch kann hier durch Zahlen die Wirkung einer Jauchedüngung veranschaulicht werden.

Nach einem in der Zeitschrift des landwirtschaftlichen Vereins für Rheinpreußen*) mitgeteilten Versuch wurden drei gleichmäßig mit Gräsern bestandene gleich große Parzellen in je 2 gleiche Abteilungen gebracht, von denen die eine mit Jauche (2000 Stof pro Lofstelle) gedüngt wurde und die andere ungedüngt blieb.

Die sorgfältige Wägung der Enteprodukte gab folgendes Resultat pro Hektar:

		Grünfutter	Heu
I. Französ. Raygras	gedüngt . .	18,417	4,245
	ungedüngt . .	11,296	3,379
II. Englisch. Raygras	gedüngt . .	11,040	2,728
	ungedüngt . .	3,440	1,016
III. Wiesenfuchsschwanz	gedüngt . .	13,344	3,338
	ungedüngt . .	4,480	1,342

Die Analyse des geernteten Futters ergab nachstehenden Nährstoffgehalt:

	gedüngt	ungedüngt
Wasser	11,85 %	8,15 %
Protein	9,69 „	7,31 „
Fett und stickstofffreie Stoffe . .	38,88 „	42,46 „
Rohfaser	33,11 „	33,99 „
Asche	6,57 „	8,09 „

*) Neue Folge. V. Jahrg. Nr. 22.

Durch die Jauche wurde somit nicht nur der Gesamtertrag, sondern auch der Gehalt an Protein gesteigert.

Es muß jedoch berücksichtigt werden, daß der Düngerwert der Jauche sehr schwankend sein kann. Alte Jauche ist ärmer an Stickstoff und daher auch schlechter, ebenso kann starke Verdünnung auch nur geringe Erfolge bewirken. Die vorwiegenden Nährstoffe in derselben sind Stickstoff und Kali, während der Phosphorsäuregehalt fast Null ist, denn das Rindvieh sondert die Phosphorsäure nicht mit dem Harn, sondern mit dem Kot ab.

Die bekannten Mittel zur Verhinderung eines Verlustes an freiem Stickstoff in der Jauche als Zusatz von Superphosphatgips oder Schwefelsäure sind jedoch nur dann rentabel, wenn die Jauchgrube so angelegt ist, daß irgend welche andere Verluste an Nährstoffen vermieden werden.

Die passendste Zeit zum Jauchen ist das Frühjahr, gleich nach dem Eggen oder schon früher, solange noch etwas Schnee auf der Wiese liegt, da solcherart das Verfahren der Jauche erleichtert wird.

Endlich soll noch eine besondere Kulturmethode von moorigen Wiesen, das Bedecken der Wiesenoberfläche mit verschiedenen Erdarten, Berücksichtigung finden.

Hierzu haben sowohl Thon, Sand, als auch Mergel Verwendung gefunden, doch ist letzterer nach den bis jetzt gesammelten Erfahrungen nur mit Vorsicht zu verwenden, denn nach den Versuchen der Münchener Versuchsstation hatte sich nach mehrjähriger Überdeckung eines Moores mit sogenannten Alm (Wiesenkalk) durch Auswaschung zwischen dem Deckmaterial und dem Moor eine verhärtete Kalkkruste von kohlensaurem Kalk gebildet, die ein Durchdringen der Pflanzenwurzeln verhinderte. Es könnte jedoch angenommen werden, daß, wenn eine gesunde Vegetation sich entwickelt, eine solche Krustenbildung gefahrlos ist, doch muß nach den bis jetzt gemachten Erfahrungen Vorsicht bei der Wahl eines sehr kalkhaltigen Deckmaterials angeraten werden. Auch über den Vorteil des Thons als Deckmaterial können noch keine bestimmten Angaben gemacht werden, dafür aber liegt eine große Anzahl von Versuchen über die Wirkung von Sandbedeckung auf Moorwiesen vor.

Nach den Mitteilungen des „Vereins zur Förderung der Moorkultur in Preußen" kann im allgemeinen ein Maß für die Stärke der Bedeckung nicht gegeben werden. Die höhere Decke bis zu 5 Zoll

hatte in manchen Orten in Pommern und Ostpreußen höhere Erträge geliefert als die niedrigeren, doch hatte an anderen Orten, z. B. im Regierungsbezirk Gumbinnen, die flachere Decke dieselbe Erntemasse geliefert wie die hohe.

Es scheint jedoch, daß ein rohes und sehr mächtiges Moor überhaupt nicht bedeckt werden darf, solange nicht nach der Entwässerung bereits eine Zersetzung der Moorschicht begonnen hat.

Wo man es aber mit einem zersetzten Moor zu thun hat, soll das Deckmaterial nach erfolgter Entwässerung so hoch aufgebracht werden, daß es auf der Oberfläche erhalten bleibt und nicht nach einer Reihe von Jahren wieder von neuem aufgeführt werden muß.

Allerdings haben manche Moorflächen mit flacherer Bedeckung höhere Erträge gegeben, doch fragt es sich, ob es doch nicht vorteilhafter ist eine dauernde Sandlage von 4—5″ aufzuführen, als nach einigen Jahren die Schicht wieder zu erneuern. Es sind somit rein wirtschaftliche Fragen, die hierbei auch eine Rolle spielen, denn dem Pächter wird es entschieden ratsamer sein, mit geringen Kosten, also durch flache Bedeckung die gewünschten Erfolge nur für die Dauer seiner Pachtjahre zu erzielen, als eine bleibende Melioration auch zu Gunsten des Nachfolgers mit höheren Kosten durchzuführen.

Über die Ursachen der vorteilhaften Wirkung solcher Kultur sind sehr verschiedene, sogar weit auseinander gehende Ansichten verlautbart worden.

Wir müssen jedoch annehmen, daß der Erfolg vorzüglich darauf beruht, daß der nach Entwässerung des Moors lockere Boden durch das Gewicht des Sandes angedrückt wird und er so den Pflanzenwurzeln einen besseren Halt giebt, ferner daß durch die lebhafte kapillare Wirkung des Sandes das Wasser in Bewegung gesetzt wird und durch den Sand die dem Moor fehlenden mineralischen Stoffe in genügender Menge zur Pflanzenproduktion geboten sind.

Sehr interessante Resultate hat ein derartiges Kulturverfahren auf dem Gute Alswig*) in Livland geliefert.

Eine vier Lofstellen große Fläche eines tiefen Moors, in welcher trotz mehrerer tiefer Gräben die Pferde stets einsanken, wurde im Frühjahr mit 60 Kubikfaden gelblichen Waldsandes befahren und nach dem Ausbreiten desselben im Frühjahr mit Heublumen besät. —

*) Baltische Wochenschrift. 1887. Nr. 26.

Während vor der Kultur pro Lofstelle nur 25 Pud geerntet wurden, konnten jetzt im ersten Jahr 50 Pud, im zweiten 95 Pud, im dritten 130 Pud und im vierten 210 Pud geerntet werden! Im fünften Jahre war der Ertrag auf 90 Pud zurückgegangen, was jedoch durch eine künstliche Düngung, wie solches vom Berichterstatter selbst auf einem anderen Versuchsstück erprobt wurde, hätte verhindert werden können.

Nehmen wir die Deckung zu 2″ an, so wären für eine Lofstelle (809 Quadratfaden) 19 Kubikfaden Sand erforderlich. Den Kubikfaden zu 1,50 Rbl. Fuhrlohn berechnet, würde solche Kultur pro Lofstelle $1{,}50 \times 19 = 28{,}50$ Rbl. kosten.

Sollte nun eine Sandauffuhr wirtschaftlich passend sein, so darf dieselbe keinenfalls früher vollzogen werden, als bis nach rationeller Entwässerung das Moor, besonders bei größerer Mächtigkeit desselben, einen gewissen Zersetzungsgrad erreicht hat.

3. Die Wiesenbewässerung.

Die Erkenntnis des Wertes der Bewässerung datiert bereits aus dem Altertum. In Ägypten wurde sie sowohl durch Benutzung des austretenden Nilwassers, als auch durch künstliche Wasserbeschaffung mit Hilfe von Schöpfwerken und durch Magazinierung des Winterwassers betrieben. Das so aufgespeicherte Wasser wurde im Sommer, wie wir aus Herodot entnehmen, den Landwirten vergeben. Er sagt III. 117: „Männer, Weiber und Kinder müßten erst mehrere Tage vor dem Palast des Königs schreien und wehklagen, und wahrscheinlich noch viel Geld bezahlt haben, dann erst gestattete der König die Schleusen zu öffnen."

Vorzüglich waren es die Bewohner der wärmeren Zonen, die zuerst das Wasser zu Bewässerung benutzten, doch wurde, da ihnen ausgiebige Niederschläge während der Vegetationsperiode fehlen, meist nur die anfeuchtende Wirkung des Wassers in Betracht gezogen.

Anders verhält es sich in den höheren Breitegraden, wie auch in unseren Provinzen, wo die größere Niederschlagsmenge und die geringere Verdunstung die Bedeutung der Bewässerung, sobald sie nur die Aufgabe hat, den Pflanzen das fehlende Vegetationswasser zuzuführen, weniger in den Vordergrund treten läßt. Als Lösungs- und Transportmittel der im Boden enthaltenen Nährstoffe soll das Wasser eine Düngung der bewässerten Fläche bewirken und

es kann mit Recht solches Meliorationsverfahren als von hervorragendster Bedeutung bezeichnet werden. Alle Bäche und Flüsse enthalten meist sehr bedeutende Mengen gelöster oder suspendierter Pflanzennährstoffe, die unseren Feldern durch abfließendes Wasser entzogen werden und erst an der Mündung der Flüsse durch verlangsamte Strömung zum Niedersetzen kommen oder gar ins Meer fortgeführt werden und dem Landwirt somit vollständig verloren gegangen sind.

Im Quellwasser finden sich vorzüglich die gelösten Stoffe, während im Flußwasser neben diesen auch die suspendierten Stoffe in mehr oder weniger großen Mengen, die natürlich sehr großen Schwankungen unterworfen sind, angetroffen werden. Die Wirkung dieser beiden Formen der mitgeführten Stoffe ist verschieden.

Die suspendierten Bestandteile schlagen sich auf dem Wiesenboden nieder und zwar in um so bedeutenderer Menge, je langsamer das Wasser über die Fläche sich fortbewegt; bei Stauanlagen kommt beispielsweise das Wasser zur vollständigen Stagnation und die Schlickteile werden somit hier weit vollständiger ausgenutzt als bei Rieselanlagen.

Die gelösten Stoffe werden durch das Absorptionsvermögen des Bodens und durch direkte Aufnahme durch die Pflanzen diesen einverleibt.

Doch auch bei Vorhandensein nur eines nährstoffarmen Wassers kann selbst in unserem feuchten Klima die anfeuchtende Wirkung von erheblichem Nutzen sein. Viele Nährstoffe werden gelöst und aufnahmefähig gemacht. Die Zersetzung organischer Düngstoffe wird beschleunigt, und die Bodentemperatur wird reguliert. Im Frühjahr und Herbst besitzt das Wasser meist eine höhere Temperatur als der Boden und die Luft, und dient daher zur Erwärmung des Bodens, während es im Herbst denselben vor Wärmeausstrahlung und Frost schützt.

So vorteilhaft das Wasser in physikalischer als auch chemischer Beziehung auf das Pflanzenwachstum einwirken kann, ebenso schädlich kann es auch nach beiden Richtungen werden, wenn nicht bei jeder Wässerungsweise vorher die Qualität des Wassers als auch die Durchlässigkeit des Untergrundes und die Vorflutverhältnisse genügend geprüft sind.

Ist der Untergrund undurchlassend, so staut er auch das auf die Wiese geleitete Wasser gegen die Oberfläche zurück und bei ungenügender

Entwässerungsanlage kann somit eine bedeutende Verschlimmerung der Wiese durch Versumpfung veranlaßt werden. Ein allzudurchlassender Untergrund, wie z. B. poröser Sand oder Schotter, sind ebenfalls ungünstig, weil zu große Wassermengen verschluckt werden und eine Bewässerung wird hier nur dann empfehlenswert, wenn die Vegetationskrume eine hinreichende Mächtigkeit besitzt, um das Durchsickern des Wassers zu verhindern.

Der Thonboden erfordert stets eine durchgreifende Entwässerung und bei Trockenheit, um die Bildung von Rissen und Sprüngen zu vermeiden, eine öfter wiederholte Anfeuchtung.

Wir sehen also, daß bei jeder Art von Wässerungswiesen die Be- und Entwässerung Hand in Hand gehen müssen. Die Anlage muß eine derartige sein, daß es jederzeit in der Macht des Rieselwirtes steht, über Zu- und Abfuhr des Wassers nach Erfordernis verfügen zu können.

Schließlich wäre noch einiges über das erforderliche Wasserquantum zu erwähnen.

Auf einer größeren Fläche ist mehr Wasser erforderlich als auf einer solchen von geringerer Ausdehnung. Ebenso wird das Wasserquantum bei trockenem, durchlassendem Boden, namentlich wenn dieser mit einem tiefen Grundwasserstande verbunden ist, oder aber wenn die Lufttemperatur während der Vegetationsperiode hoch ist und länger andauernde Dürreperioden zu erwarten sind, erheblich höher ausfallen als bei schwer durchlassendem Boden und feuchter Witterung. Bei düngender Bewässerung ist das Wasserquantum um so kleiner, je mehr Dungstoffe in demselben enthalten sind, und endlich ist das Wasserquantum um so größer, je geringer das Gefälle der Fläche ist.

Als Maß für das Wasserquantum einer Berieselungsanlage wählt man die Höhe, bis zu welcher sich das zugeführte Wasser in 24 Stunden auf dem Boden ansammeln würde, wenn dasselbe unverändert auf demselben stehen bliebe. Diese Höhe wird Stau- oder Irrigationshöhe genannt, oder man drückt den Wasserbedarf durch dasjenige Raummaß aus, welches pro Flächen- und Zeiteinheit erforderlich ist. Diese letztgenannte Methode und zwar in Liter pro Hektar und Sekunde berechnet, ist die üblichere. Natürlich muß vorerst festgestellt werden, wieviel Tage im Jahr überhaupt gewässert werden soll. Wird der Konsum z. B. auf 1 Liter pro Hektar und Sekunde festgesetzt und zugleich angegeben, daß die Bewässerung in der Zeit vom 20. April

bis zum 20. September in einem Turnus von 10 Tagen stattfindet, so ist der Wasserbedarf für diese Zeit pro Hektar $= \frac{60 \times 60 \times 24}{1000} \times 150$ $= 12960$ Liter und das Wasserquantum pro Hektar in jeder Wässerungsperiode würde sich wie folgt berechnen: $\frac{60 \times 60 \times 24 \times 10}{1000} = 864$ cbm. Daraus berechnet sich eine Stauhöhe von $\frac{864}{1000} = 0{,}0864$ m.

Diese im Beispiel angeführte Wassermenge bezieht sich jedoch nur auf eine anfeuchtende Berieselung und ist bei einer düngenden weit höher zu veranschlagen. Sie schwankt je nach der Düngkraft des Wassers und den Angaben der verschiedenen Wiesenbautechniker zwischen 10 und 60 Liter pro Hektar und Sekunde (= 2,72—16,33 Stof pro Lofstelle). Vollzieht sich der Wasserzufluß nicht so rasch, daß der betreffende Zubringer in der bestimmten Zeit die erforderliche Menge zu liefern im stande ist, so bleibt nichts anderes übrig, als die zu bewässernde Fläche in mehrere Abteilungen derart zu zerlegen, daß sie einzeln nacheinander berieselt werden können. Nur wäre bei der nachfolgenden Benutzung derselben Wassermenge auf einem niedriger gelegenen System mehr Wasser erforderlich, denn wenn z. B. bei einmaliger Wasserbenutzung 30 Liter pro Hektar und Sekunde angewandt würden, so wären infolge der Verluste durch Verdunstung und Einsickern bei dreimaliger Wasserbenutzung nach Perels etwa 10 Liter pro Hektar und Sekunde mehr anzuwenden.

Solche mehrmalige Wasserbenutzung auf verschiedenen Flächen kann natürlich nur dann stattfinden, wenn es die Gefällverhältnisse der Wiese zulassen.

Je nach Art der Wasserbenutzung lassen sich die Wiesenbausysteme in drei Hauptgruppen zerlegen:

1. Einstauung,
2. Überstauung,
3. Überrieselung.

Das letztere System kann wiederum als natürlicher und künstlicher Wiesenbau ausgeführt werden.

1. Die Einstauung ist entschieden die einfachste und am wenigsten kostspielige und kommt meist auf versumpften Wiesen in Anwendung, wo die Entwässerung eine zu starke Austrocknung des Wiesenlandes befürchten läßt. Die ganze Wiesenfläche wird von einem engen Grabensystem durchzogen, welches in einem Hauptabzugsgraben, der

mit einer Schleuse versehen ist, die Vorflut findet. Solange die Wiese an Nässe leidet, dienen die Gräben mit ihren Abzweigungen zum Ableiten des Wassers; tritt jedoch Trockenheit ein, so wird die Schleuse geschlossen und das Wasser in den Gräben eingestaut.

Solcherart wird also keine Düngung, sondern nur eine Anfeuchtung des Bodens bewirkt, welche jedoch recht unvollkommen zur Geltung kommt, denn das Wasser kann sich nur auf kurze Entfernung von den Gräben in den Boden einziehen. Der Vorteil ist nur der, daß Ent- und Bewässerung in einem System vereinigt sind.

2. Die Überstauung kann oft ohne künstliche Beihilfe an Wiesen beobachtet werden, die im Gebiet eines Baches oder Flusses liegen, der im Herbst oder Frühjahr aus seinen Ufern tritt und somit eine Überstauung der Wiese bewirkt.

Diese Methode findet meist dort Anwendung, wo man mit einem schlickreichen Wasser auf lockerem, kiesigem Boden eine nährstoffreichere Krume beschaffen will oder aber wo eine vorhandene, aber sehr schwache Krume durch Berieselung weggespült werden könnte. Auch können durch Überstauung viele schädliche Tiere, als Ameisen, Mäuse, Engerlinge und auch einige Pflanzen, wie z. B. Ononis spinosa (Hauhechel) und Erica vulgaris (Haidekraut) vernichtet werden.

Als Vorbedingung für die Anlage von Stauwiesen wäre, um eine Auskältung des Bodens zu vermeiden, ein durchlassender Untergrund zu erwähnen.

Die zu bewässernde Fläche kann ein Gefälle gänzlich entbehren, falls ein solches vorhanden, sollte es ca. 1 $^0/_{00}$, weil sonst die Staudämme eine zu bedeutende Höhe erreichen würden, nicht übersteigen.

Hat man nach vorhergegangenem Nivellement das Gefälle der Wiese zu einer solchen Anlage als geeignet gefunden, so kann sie bei geringerer Flächenausdehnung in ihrer gesamten Ausdehnung überstaut werden, oder aber sie wird in einzelne „Stauabteilungen" von ca. 15—20 Dessätinen geteilt, die durch Dämme, welche das aufgestaute Wasser um den Wellenschlag überragen, voneinander getrennt sind. — Die zu den Dämmen erforderliche Erde erhält man aus den mit starker Böschung versehenen Hauptabteilungsgräben, die sich an den Dämmen entlang und auch durch die Mitte der zu überstauenden Fläche hinziehen und beim Durchschneiden des Dammes mit einer Schleuse versehen sind.

Die Zahl der Gräben ist natürlich von der Größe der Fläche und der Durchlässigkeit des Bodens abhängig, doch müssen sie unter allen Umständen sowohl eine Be- als auch Entwässerung vollständig ermöglichen.

Die Stauberieselung erfordert ganz dieselbe Anlage wie die einfache Stauwiese, doch wird das Wasser in einer Stauabteilung nicht vollständig zur Stagnation gebracht, sondern die Abflußschleuse bleibt so weit geöffnet, daß der Wasserzufluß dem Wasserabfluß gleich ist. Auch hier ist die Größe der Stauabteilungen von dem Gefälle der Fläche abhängig. Wenn irgend möglich soll den unteren Abteilungen neben dem einmal benutzten Wasser auch frisches zugeführt werden, oder aber falls dieses nicht ausführbar, wären die unteren Abteilungen kleiner anzulegen, so daß hier von dem benutzten Wasser derselben Fläche eine größere Menge zukommt. —

Auf den Rieselwiesen kommt das aufgeleitete Wasser nicht zur Ruhe, sondern rieselt als eine dünne Schicht über die Grasnarbe fort, um endlich von hierzu bestimmten Gräben in dem Maße abgeführt zu werden, als andererseits die Zuleitung erfolgt.

3. Die Rieselwiesen können nach zwei Systemen angelegt werden und zwar:

a) als Rückenbau, oder

b) als Hangbau.

Der Hauptunterschied liegt in der Anordnung der zu berieselnden Flächen. Beim Rückenbau sind die Zuleitungsrinnen normal zur Horizontalen angeordnet und zwar so, daß sie auf dem First einer dachförmigen Fläche geführt sind. Das Wasser tritt bei gefüllten Rinnen über die beiden Kanten derselben und berieselt somit zwei Hangflächen, an deren tiefsten Punkten, also an der Schnittlinie mit der daneben befindlichen Dachfläche des anstoßenden Rückens, wiederum eine Entwässerungsrinne angeordnet ist.

Beim Hangbau wird die Zuleitungsrinne ebenfalls nahezu horizontal angelegt, doch so, daß das Wasser nur über die eine niedrigere Kante der Rinne heraustreten kann, nur eine Hangfläche berieselt, und durch eine unterhalb dieser Hangfläche angeordnete Entwässerungsrinne wieder abgeleitet wird.

Der Hangbau ist entschieden das einfachere System, doch kann es meist mit Vorteil nur dort in Anwendung kommen, wo ein Minimalgefälle der Wiesenfläche von 2,5% vorhanden ist.

Das Gefälle der Hangfläche bei beiden Systemen wird sich lediglich nach dem Wasser und dem Boden richten, und kann nach Dünkelberg im Maximum bis zu 57% steigen.

Die Hangflächen müssen möglichst eben ausgearbeitet sein, damit sich das Wasser über dieselben gleichmäßig verteilen kann, und einzelne muldenförmige Vertiefungen nicht zu Versumpfung Anlaß geben können.

Die Breite der Hangflächen wird je nach der vorhandenen Wassermenge und dem Gefälle des Terrains von 15—20 Fuß angenommen, während die Länge das Doppelte dieser Dimensionen erhalten kann.

Den Rieselrinnen giebt man eine Breite von 6—12 Zoll und eine Tiefe von 4—6 Zoll. Die von Zuleitungsgräben abzweigenden kleinen Zubringer werden bei geringer Tiefe je nach der Zahl der von ihnen ausgehenden Rieselrinnen entsprechend breiter gemacht und verengen sich mit zunehmender Entfernung vom Zubringer im Verhältnis der geringeren Anzahl noch zu füllender Rieselrinnen, bis sie bei den letzten Rieselrinnen an Dimension denselben gleichgekommen sind. Um nach beendeter Rieselung die Wiese ganz trocken legen zu können, erhalten alle Rinnen, Zubringer und Zuleitungsgräben ein geringes Gefälle zur Vorflut.

Die Grabenarbeiten beginnen mit dem Ausheben der Hauptzuleitungsgräben, um dann allmählich fortschreitend die kleinen Zubringer und endlich die Rieselrinnen herzustellen.

Da jedoch die Anlage und Ausführung solcher Wiesenkulturen nur von sachkundigen Technikern gemacht werden können und eine nähere Besprechung solcher Arbeiten uns zu weit von unserem ursprünglichen Thema abführen würde, wollen wir nur noch kurz einiges über den Unterschied sowie die Anwendbarkeit des natürlichen und künstlichen Wiesenbaues erwähnen.

Dem natürlichen Wiesenbau, der ebenfalls sowohl als Rücken- wie als Hangbau ausgeführt werden kann, wird die natürliche vertikale Ausdehnung des Terrains zu Grunde gelegt und alle Arbeiten schließen sich derselben möglichst an. Erdumwälzungen werden nur in geringem Maße vorgenommen, d. h. nur insofern als, abgesehen von den Grabenanlagen, die kleinsten Unebenheiten behufs günstigerer Wasserverteilung auf den Hängen fortgeschafft werden.

Dieses System kann also auch nur dort Anwendung finden, wo auf der Wiesenfläche die erforderlichen Gefällverhältnisse schon von der

Natur gegeben sind und nicht durch zu bedeutende Unebenheiten beeinträchtigt werden.

Bei dem Kunstwiesenbau werden die Hänge und Rücken mit dem nötigen Gefälle auf künstlichem Wege geschaffen. Das natürliche Profil der Wiese wird daher durch Auf- und Abgrabungen einer sehr bedeutenden Umgestaltung unterliegen.

Wenngleich auch beim Kunstwiesenbau eine vollkommenere Verteilung des Wassers ermöglicht wird und somit auch meist größere Erträge erzielt werden, so dürfte derselbe doch infolge der bedeutend höheren Anlagekosten als auch der Unbequemlichkeit beim Ernten des Heues, für unsere Provinzen oder auch an allen Orten, wo das Heu einen ausnehmend hohen Wert nicht hat, nur in beschränktem Maße Anwendung finden.

Perels spricht sich über die Wahl der Systeme wie folgt aus: „Das Wesen der Wiesenbewässerung liegt nicht in der Form der Oberflächenbearbeitung, sondern in seiner rationellen Zu- und Ableitung des Wassers. Die Form des natürlichen Wiesenbausystems ist in der Regel anzuwenden, der Kunstwiesenbau nur in dem Falle, daß ersteres durchaus nicht angezeigt ist und ferner beim Zusammentreffen der günstigsten Umstände. Der Kunstwiesenbau zeigt mancherlei Ähnlichkeit mit dem gärtnerischen Betriebe, er ist wie dieser vorwiegend für kleinere Besitzungen geeignet."

Unter Berücksichtigung solcher Umstände wird auch niemals vorausgesagt werden können, ob in Rücken oder in Hängen gebaut werden wird, denn man wird sich eben möglichst nach dem Terrain richten, bald Rücken, bald Hänge bauen, wie es eben die Wiesenoberfläche mit den geringsten Ausgaben zuläßt und solcherart einen „rationellen Wiesenbau" im Sinne des bekannten Wiesenbaumeisters Vincent durchführen.

IV. Die Heuernte.

Bei der Heuernte ist streng darauf zu sehen, daß sie nicht zu sehr hinausgeschoben werde. Die Mehrzahl der Landwirte läßt das Gras zu alt werden, um durch das Reifwerden einiger Grashalme der Wiese eine Neubesamung zu geben, ohne zu direkten Ausgaben schreiten zu müssen. Doch ist dieser Modus durchaus nicht am Platze, denn abgesehen davon, daß einige Gräser erst im August reifen, und so lange

doch niemals mit dem Schnitt gewartet werden darf, sollte man doch wohl bedenken, daß das Gras kurz vor oder während der Blüte am nährstoffreichsten ist, bei weiter fortgeschrittenem Reifestadium aber sowohl die Proteïnstoffe in demselben im Verhältnis zur Rohfaser zurücktreten, und auch ein prozentisch geringerer Teil des Proteïns vom Vieh verdaut wird.*)

Man soll stets im Auge haben, daß man von einer Wiese Gras, aber nicht Gramineenstroh zu ernten beabsichtigt!

Ein weiterer Übelstand des Spätmähens besteht darin, daß dadurch die Erhaltung eines guten Bestandes unmöglich gemacht wird.

Man muß sich nur vergegenwärtigen, daß die Nährstoffe des Halmes und die Reservestoffe des Wurzelstockes, die zur Bildung neuer kräftiger Seitenknospen und Wurzelausläufer nötig sind, dann zur Bildung des Samens dienen, der später bei der Heuernte ausfällt und ziemlich nutzlos auf dem Boden zurückbleibt, da er in den meisten Fällen doch zu unreif ist, um kräftige und gesunde Pflanzen zu liefern.

Zudem hat das frühzeitige Schneiden des Grases noch den Vorteil, daß die Zeit bis zur Grummeternte verlängert, diese also um so ergiebiger wird. Es ist aber der erste Schnitt, weil in ihm mehr Stengel enthalten sind, etwas weniger reich an Eiweiß, als der zweite, in welchem die Blätter vorherrschen.

Futterwerbungsmethoden.

Von allen Werbungsmethoden ist wohl die allbekannte Dürrheubereitung immer noch die gebräuchlichste und zweckmäßigste.

Nach dem Abmähen werden die Schwaden sofort ausgebreitet und durch wiederholtes Wenden zu trocknen gesucht.

Des Abends wird das Heu in kleine Häufchen gesetzt, um es vor dem Tau zu schützen. Am nächsten Tage findet eine Fortsetzung der Arbeit statt, bis das Heu lufttrocken ist. Es enthält dann noch ungefähr 15% Wasser und kann in die Scheunen geführt werden.

Die Futterscheunen müssen einen dichten Fußboden haben und mit Schindeln oder Stroh gedeckt sein. Ziegelsteindächer sind nicht empfehlenswert, da an diesen die aus dem Innern des Heues aufsteigenden

*) cf. S. 51 Futterernte.

Wasserdämpfe sich kondensieren und durch das herabtröpfelnde Wasser die oberen Schichten des Heues verdorben werden.

Die Braun- und Brennheuwerbungsmethode unterscheidet sich von der Dürrheubereitung im wesentlichen dadurch, daß die zu trocknenden Pflanzen den größten Teil ihres Vegetationswassers nicht durch Luft und Sonnenwärme, sondern durch teilweise Zersetzung der eigenen Substanz und dadurch bedingte Wärmeentwickelung verlieren.

Bei der Braunheubereitung (Klappmeyersche Methode) werden die Pflanzen in frischem Zustande in kleinen Haufen fest zusammengetreten. Es tritt eine hochgradige Selbsterhitzung ein, und große Massen von Vegetationswasser verdunsten im Innern der Haufen, schlagen sich aber teilweise in den äußeren kälteren Teilen der Haufen nieder. Nach 2—3 Tagen werden letztere auseinander geworfen, und erfolgt der weitere erforderliche Wasserverlust sodann sehr bald durch Einwirkung von Luft und Sonnenwärme.

Die Methode der Braunheubereitung kommt nur noch selten und nur bei sehr wasserreichen Pflanzen zur Anwendung, da die durch die Gärung entstehenden Verluste recht bedeutend sind, und auch nicht selten ein Verderben der ganzen Masse eintritt.

Zweckmäßiger ist die Brennheubereitung, bei welcher die Pflanzen, nachdem sie 1—2 Tage an der Luft getrocknet und ca. 25% ihres Vegetationswassers verloren haben, in größere, mindestens 15 Fuß Durchmesser haltende Haufen gesetzt, gleichmäßig ausgebreitet und von 10—15 Menschen gründlich festgetreten werden. Diese Haufen werden sodann mit Stroh bedeckt und bis zur Verfütterung sich selbst überlassen. Obgleich auch bei der Brennheubereitung ein beträchtlicher Verlust an Kohlehydraten stattfindet, so ist sie doch der Braunheubereitung weit vorzuziehen und eignet sich besonders für blattreiche Futtergewächse, weil bei diesen ein größerer Blattverlust vermieden werden kann.

Das Brennheu wird vom Vieh gern gefressen, doch nimmt die Verdaulichkeit der Proteïnstoffe desselben etwas ab.

Bei der Sauerfutterbereitung*) findet kein Trocknen der Pflanzen statt, sondern dieselben werden sofort in womöglich ausgemauerte oder besser noch zementierte Gruben gebracht, wo sie sehr fest gestampft und schließlich mit einer mehrere Fuß dicken Erdschicht

*) cf. Balt. Wochenschrift. 1885. Nr. 17 u. ff. 1886. Nr. 2 u. 26.

bedeckt werden. Eine Bedeckung mit Stroh, ehe die Erde aufgebracht wurde, ist unzweckmäßig, da die hohlen Halme desselben viel Luft enthalten, die zu Fäulnisprozessen Anlaß geben kann.

Es findet bei der Sauerfutterbereitung eine starke Zersetzung von organischer Pflanzenmasse statt, und infolgedessen sinkt die ganze Futtermasse fortwährend zusammen, wobei man stets zu beachten hat, daß die in der sie deckenden Erdschicht etwa entstehenden Risse sofort wieder zugeschlagen werden.

Die erwähnten Verluste an organischer Substanz beruhen darauf, daß ein großer Teil der Kohlehydrate (Stärke, Zucker u. s. w.) durch Gärung in Essig-, Butter- und Milchsäure zersetzt wird, während ein Teil der Eiweißstoffe in Amide übergeht, die bei der Ernährung eine geringere Rolle spielen.

Auch verschlechtert sich nach Verabreichung von Sauerfutter die Qualität der Milch und der Butter, während größere Mengen der in demselben enthaltenen Essigsäure schädlich auf den tierischen Organismus wirken können.

Von weit größerer Bedeutung ist die Herstellung der *süßen Ensilage* behufs Konservierung des Futters.

Hierbei werden die Futtermassen einer Temperatur von mindestens 55—60° C. ausgesetzt. Infolgedessen gehen fast alle in Betracht kommenden Gärungserreger, insbesondere diejenigen, welche die unerwünschte Essig- und Buttersäuregärung hervorrufen, zu Grunde, und es widerstehen dieser Temperatur nur die die Milchsäuregärung hervorrufenden Pilze, deren Wachstumstemperatur-Optimum bei etwa 50° C. liegt.

Es ist das Verdienst des Amerikaners George Fry, zuerst auf diese Methode der Futterkonservierung hingewiesen und sie in Anwendung gebracht zu haben, wenngleich das Prinzip eigentlich dasselbe ist wie bei der Brennheubereitung. Fry stellte seine süße Ensilage in gemauerten Gruben her. Da die Herstellung derselben jedoch zu teuer ist, werden neuerdings die Futtermassen in Mieten aufgepackt und zur Erzeugung der nötigen Temperatur von ca. 60° C. mit Hilfe von Futterpressen verschiedener Konstruktion zusammengepreßt. Um diese Temperatur zu erreichen, müssen die Futtermittel einen Wassergehalt von höchstens 75% haben, da die Selbsterhitzung sonst zu langsam vor sich gehen würde, wodurch zunächst unerwünschte Gärungen eintreten könnten. Ferner ist ein Druck von mindestens 100 Pfd. pro Quadratfuß Futtermasse erforderlich.

Zur Regulierung der Temperatur in dem Feim haben sich die Hebelpressen von Blunt u. s. w. am zweckmäßigsten erwiesen. Steigt die Temperatur in dem Feim auf mehr als 70° C., dann ist Anwendung stärkeren Druckes erforderlich, und ebenso kann umgekehrt durch schwächeren Druck die Temperatur in demselben wiederum erhöht werden.

Von großer Wichtigkeit beim Aufbauen der Feime ist es, die Seitenwände derselben so herzustellen, daß möglichst geringe Futterverluste eintreten. Mietens*) empfiehlt daher, in die Eckpfosten der Feime mit dem Stemmeisen Nuten zu hauen, die indes leichter durch Aufnageln von Latten herzustellen sind. In diese Nuten wird von oben ein $1^1/_2$ zölliges Brett geschoben. An dieses Brett wird nun das Futter angeschichtet. Es kann dem Fuß nach außen nicht mehr ausweichen und der Arbeiter kann sicher und ruhig die äußersten Ränder festtreten. In dem Maße, als der Feim nach oben zunimmt, werden auch die vier Seitenbretter in die Höhe gezogen. Die Schichtung des Futters geht gleichsam wie in einem geschlossenen Holzkasten vor sich, ohne doch die Kosten einer derartigen Anlage zu erfordern.

Vor Anwendung dieser einfachen Verbesserung betrug nach dem Bericht von Mietens die Dicke der verschimmelten äußeren Schicht ca. 1 Fuß, jetzt verfault höchstens eine Schicht von 3—5 Zoll.

Auch bei in Peterhof sorgfältig hergestellter und guter Ensilage stellte sich der Verlust auf nur ca. 15 % von der Trockensubstanz des Futters, also kaum höher als bei Dürrheubereitung. Der Säuregehalt war ein sehr geringer und die diätetische Wirkung beim Verfüttern eine weit günstigere, als bei Sauerfutter. — Die aufgewandte Arbeit bei der Preßfutterbereitung war geringer als bei Dürrheubereitung, und es wurde das gepreßte Futter von Wiederkäuern mit großer Gier gefressen. Ebenso waren, abgesehen von dem nicht sehr bedeutenden Säuregehalt, durch die chemischen Analysen keine großen Veränderungen des Futters nachweisbar, doch hatte es an Verdaulichkeit abgenommen, wie aus dem nachfolgend erwähnten Versuche zu ersehen ist.

---

*) cf. Mietens, Erfahrungen über Grünpreßfutter in Lubahn. Baltische Wochenschrift. Nr. 39 u. 40. — Es finden sich dort auch genauere Angaben über Füllung der Feime, Gebrauch der Preßvorrichtung, Maßregeln zum Schutz der Feime gegen äußere Einflüsse, erforderliche Arbeitskraft, Analysen zweier Proben von Preßfutter, Beschreibung und Abbildung einer Bluntschen, sowie einer vereinfachten von Mietens konstruierten Futterpresse u. s. w.

Ein vollständig gleichmäßiges Wickengemenge, das zum Teil nach gewöhnlicher Weise getrocknet, zum andern Teil aber in Ensilage umgewandelt war, wurde an Hammel verfüttert.

Letztere verdauten

	Wickheu	Ensilage
Rohfett	64,87 %	40,91 %
Rohprotein	68,01 „	60,12 „
Stickstofffreie Extraktstoffe	69,55 „	46,89 „

Wir bemerken, daß von allen wertvolleren Bestandteilen des Ensilage-Futters weniger verdaut wurde, als von den entsprechenden Bestandteilen des Dürrheues.

Außerdem nahmen die mit Ensilage gefütterten Hammel fast die doppelte Menge Wasser zu sich. Da aber übermäßige Wasseraufnahme eine Steigerung des Eiweißumsatzes im tierischen Organismus und eine erhöhte Zerstörung von wertvoller Futtersubstanz mit sich bringt, so geht auch daraus schon die Minderwertigkeit dieses Futters hervor.

Wir sehen aus allem, daß diese vor einigen Jahren mit so großer Begeisterung empfohlene Futterwerbungsmethode dennoch nicht allen an sie gestellten Anforderungen entspricht, und es kann dieselbe, trotz mancher durch sie gebotenen Vorteile, die alte bewährte Dürrheubereitung nicht verdrängen, sondern wird nur helfend und vermittelnd eintreten, wo es sich darum handelt, Gras- und Kleegrummet im Herbst, wenn die Sonnenstrahlen nicht mehr die nötige Wärme zum Trocknen liefern, zu bergen, oder aber Rüben- und Burkanenblätter, Mais oder Wicken, die schnell die Brache räumen müssen, sowie auch Unkräuter, Nesseln, Hederich, Disteln u. s. w. vorteilhaft zu verwerten.

Wertschätzung des Heues.

Wie aus Hinweisen von Jul. Kühn, Adolf Mayer und Wittmack bekannt, läßt uns die chemische Analyse bei der Wertschätzung des Heues häufig im Stich, da sowohl Sauergräser als auch Schachtelhalme häufig ziemlich dasselbe Verhältnis von Proteïnstoffen zu Kohlehydraten aufweisen, wie Süßgräser.

Genannte Forscher schlagen daher vor, zur Wertschätzung des Heues nicht die chemische, sondern die botanische Analyse heranzuziehen.

Prof. Schindler-Riga, der sich mit diesem Thema eingehend beschäftigt, kommt auf Grund seiner Untersuchungen zu dem Resultat, „daß im allgemeinen der Nährwert, beziehungsweise Preis einer Heu-

sorte in geradem Verhältnis steht zu ihrem Gehalt an Leguminosen, und in umgekehrtem zu der Menge der vorhandenen Sauergräser."

Weiter sagt Prof. Schindler, daß die Berechtigung zu diesem Satze darin liegt, daß wir es bei den Sauergräsern ausnahmslos mit sehr geringwertigen oder nahezu schädlichen Bestandteilen zu thun haben, während die Leguminosen ausnahmslos zu den wertvollsten Elementen der Vegetationsdecke unserer Wiesen gerechnet werden müssen.

Beim Rest, das heißt den außer den Süß- und Sauergräsern sowie Leguminosen vorkommenden Pflanzen, ist die Namhaftmachung derselben wohl zu empfehlen, da eine bloße prozentische Angabe keine Anhaltspunkte für ihre Güte zu gewähren vermag.

Giebt die botanische Analyse keinen sicheren Aufschluß, dann käme in zweiter Linie die chemische Analyse in Betracht, und zwar hauptsächlich die Bestimmung des Aschengehaltes, da im allgemeinen als richtig ausgesprochen werden darf, daß, je höher der Aschengehalt ist, auch das Heu in dem Maße besser sei.

So gehört z. B. das aus den Sümpfen und Torfmooren des nordwestlichen Livlands gewonnene Heu, welches von sehr geringer Güte ist, auch zu den alleraschenärmsten.*) Es enthält nur 3—4 % Asche, während gutes Wiesenheu 7—8 % und mehr Asche aufweist.

Es können solche Jahr für Jahr zu wiederholende Analysen des Heues für den Wiesenbesitzer von großem Nutzen und Interesse sein, da ihm dadurch Aufschluß gewährt werden kann, in welcher Weise angewandte Meliorationen, wie Entwässerung, Bewässerung, Düngung auf die Qualität des Heues gewirkt hatten, während die Bestimmung des Gewichtes der Erntemasse nur Aufschluß über die geerntete Quantität giebt.

*) Dietrich und König, Zusammensetzung und Verdaulichkeit der Futtermittel.

Berichtigungen.

S.	14	Z.	2	von	oben	lies fortgesetzt statt festgesetzt.
„	22	„	13	„	unten	„ Braunwurzgewächse statt Baumwarzgewächse.
„	29	„	17	„	„	„ Teilhorsten statt Teilborsten.
„	32	„	17	„	oben	„ weniger statt wegen.
„	38	„	6	„	unten	„ Samenreife statt Sommerreife.
„	44	„	6	„	oben	„ Pferdezahnmais statt Pferdemais.
„	56	„	19	„	„	„ denn durch die statt denn die.
„	61	„	3	„	„	„ recht gut statt nicht gut.