

Unsere Feldunkräuter

in ihrer Beziehung zum Futter

insbesondere

die Bestimmung ihrer Früchte und Samen.

Von

Prof. Dr. A. Naumann,

Königl. Tierärztliche Hochschule zu Dresden.

Mit Abbildungen von 108 Unkrautsamen auf 1 Tafel und 20 Textfiguren.

Springer-Verlag Berlin Heidelberg GmbH 1918



Unsere Feldunkräuter

in ihrer Beziehung zum Futter

insbesondere

die Bestimmung ihrer Früchte und Samen.

Von

Prof. Dr. A. Naumann,
Königl. Tierärztliche Hochschule zu Dresden.

Mit Abbildungen von 108 Unkrautsamen auf 1 Tafel und 20 Textfiguren.

Springer-Verlag Berlin Heidelberg GmbH 1918



ISBN 978-3-662-42282-3 ISBN 978-3-662-42551-0 (eBook)
DOI 10.1007/978-3-662-42551-0

Sonderabdruck

aus dem

Archiv f. wissenschaftl. u. prakt. Tierheilkunde. Bd. 44. Suppl.

Bei den von der botanischen Abteilung, gemeinsam mit dem physiologischen Institut der Dresdener Tierärztlichen Hochschule vorgenommenen Futtermitteluntersuchungen ergab sich oft die Notwendigkeit, in den als schädlich eingesandten Futtermitteln befindliche Samen und Samenbruchstücke einwandfrei zu bestimmen. Dies veranlaßte mich, alsbald eine Samen- bzw. Fruchtsammlung anzulegen und besonders die einheimischen Feldunkräuter in ihren mannigfaltigen Beziehungen zum tierischen Futter zu studieren.

Die folgenden Ausführungen sollen diese Beziehungen erhellen; doch ist mir bei dem Mangel an verfügbarem Raum eine eingehende Darstellung derselben unmöglich. So kann ich das sehr interessante erste und das letzte Kapitel nur skizzenhaft umrissen bieten, damit ich den „Unkrautsamen“, deren Erkennung für den Tierarzt von besonderer Bedeutung, ja zur Notwendigkeit werden kann, eine besonders eingehende Durcharbeitung bieten durfte.

Ich habe dabei versucht, durch eine reiche Anzahl von mir selbst entworfener Abbildungen im Text und auf Tafel VI die Formenmannigfaltigkeit der Unkrautfrüchte und -samen dem Leser näher zu bringen, in der Hoffnung, das Interesse der Herren Tierärzte für dieses ebenso anmutende als vernachlässigte Gebiet zu erregen.

Der Begriff des „Feldunkrautes“ ist schwer festzulegen, zumal in einzelnen Gebieten Mitteleuropas auf den Feldern Pflanzen als Unkräuter auftreten können, die anderwärts von keinem Landwirt als solche betrachtet werden. Ich fand z. B. in der Umgebung des nordböhmisches Städtchens Hirschberg mit seinem Sandboden und ausgedehntem Teichgebiet das Schilfrohr (*Phragmites communis*) auf vielen

Feldern als lästiges und durch seine Befallungspilze bedenkliches Unkraut, während bei unserer geregelten Feldwirtschaft in Sachsen diese Pflanze wohl nur bei frisch abgelassenem, zur Sömmerung angesäten Teichboden vorübergehend in die Erscheinung tritt.

Desgleichen können ausgesprochene Wegrandpflanzen und Schuttgewächse sich vorübergehend auf Brachfeldern einnisten, ohne „Feldunkräuter“ im eigentlichen Sinne zu sein. Durch meine langjährigen Sammelerfahrungen belehrt, habe ich als Feldunkräuter für Deutschland mehr als 200 Pflanzen ausgewählt. Dieselben sind teils Frühjahrskräuter der Winterungen, teils Pflanzen der bereits erwachsenen Saat, teils Stoppel- und Brachepflanzen.

Da ich es mir aus Raumersparnis versagen muß, die entworfene, mit biologischen und Standortsanmerkungen versehene Uebersicht der gewählten Pflanzen hier zu veröffentlichen, sei zusammenfassend erwähnt, daß sich darunter etwa 179 einjährige Gewächse, ferner 20 nur unterirdische ausdauernde Gewächse, darunter 7 mit Zwiebeln, 1 mit Knolle, 7 mit Ausläufern befinden. Von Pflanzen, die auch oberirdisch ausdauern, sind 17 aufgenommen, darunter 2 mit Rosetten, 2 Rasenbildner und 1 mit verholzter Achse.

Der Einfluß der Unkräuter auf das Futter soll in drei Kapiteln abgehandelt werden.

- I. Die Feldunkrautpflanzen als Futtergewächse.
- II. Die Feldunkrautsamen als Bestandteile der Futtermittel.
- III. Die Befallungspilze der Feldunkräuter.

I. Die Feldunkrautpflanzen als Futtergewächse.^{1 a-e*)}

Von jeher bedingte die zielbewußte Sparsamkeit der Landwirte eine völlige Ausnutzung sowohl des Bodens, als auch der Ernteabfallprodukte.

Kein Wunder, daß er bestrebt war, auch die Feldunkräuter zu nutzen, indem er die ausgestochenen oder ausgejäteten Pflanzen zur Verfütterung brachte oder Stoppeln und Brachen beweiden ließ. Dabei können die Unkrautpflanzen in frischem Zustande als Grünfutter oder auch getrocknet als Rauhfutter verabreicht werden. Es ergab sich nun, daß einzelne Unkräuter besonders wertvolle Futterpflanzen darstellten, während andere Gesundheitsstörungen des Viehes oder ungünstige Beeinflussungen des Milchgeschmacks im Gefolge hatten, somit

*) Die arabischen Ziffern beziehen sich auf das am Schlusse angegebene Verzeichnis eingesehener Schriften.

als schädlich zu bezeichnen waren. Ich will in folgendem die Unkräuter nach diesen Gruppen sichten und entsprechende Anmerkungen einflechten.

1. Gute bis vortreffliche Futterunkräuter.

a) Kleine, also an Masse geringe Unkräuter mit früher Blütezeit.

Sie können in den futterarmen Monaten bereits als Grünfutter dienen. Hierher: Quecke, Hornkraut, Spurre, Vogelmeirich (Pferden, Wiederkäuern und Schweinen gleich nahrhaft^{1a}), Kressling (*Stenophragma Thaliana*, oft 30 cm hoch), alle größeren einjährigen Ehrenpreisarten: *Veronica praecox*, *triphyllos*, *verna*, *arvensis*, *agrestis*, *hederifolia*, *Tournefortii* (mit über 40 cm langen, auf den Boden liegenden Trieben). Diese Kleinkräuter des Frühlings werden meist der Saat nicht schädlich, schützen vielmehr den Boden vor Austrocknung. Rapunzel (*Valerianella olitoria*), früh ergiebig, befördert die Milchsekretion.

b) Im Frühjahr auszusteckende Wurzelunkräuter.

Ackerdistel als beliebtes Milchfutter. Die jungen Ackerdisteln sind vorzügliches Futter für Pferde und Schweine²).

Saudistel (*Sonchus arvensis*). In einzelnen dicht bevölkerten Gegenden werden diese Pflanzen unentgeltlich gestochen, um gutes und bekömmliches Schweinefutter zu erlangen³); auch beliebtes Milchfutter.

Quecke. Die aus dem Boden entfernten Rhizome enthalten viel Zucker, werden deshalb von allem Vieh gern gefressen. In manchen Gegenden Deutschlands werden sie als Viehfutter gesammelt und entsprechend gereinigt. Ich habe 1917 im Frühjahr ganze Wagenladungen ausgestochener Queckenwurzeln ungenützt vertrocknen sehen, obgleich in dieser Kriegszeit die Landwirte wiederholt auf den Futterwert derselben hingewiesen wurden. Dachte man doch, in dem Bestreben, alles mögliche nutzbar zu machen, sogar daran, die Queckenwurzeln zur Zuckergewinnung heranzuziehen. Gute Schafweide! Die Schafe reißen sogar die Rhizome heraus (Unkrautvertilgung). Gedörnte Queckenwurzeln als Brotzusatz. Medizinisch: *Radix graminis*^{1a}).

c) Einzelne späte, aber „jung“ zu fütternde Unkräuter.

Hierzu gehören: alle Melden und Gänsefußgewächse als gut bekömmliches Schaffutter, späterhin abführend (vielleicht infolge der Samen); Brennessel, die jung gebrüht ein treffliches Futter gewährt, Beifutter für Kühe, danach besonders wohlschmeckende Milch^{1a}); Zaunmilche (*Lampsana communis*); Sichel dolde (*Falcaria*); Krümmeling

(*Chondrilla juncea*), dessen Milchsafte später zur Blütezeit scharf nar-
kotisch wie bei den *Lactuca*-arten wird.

d) Spätere Unkräuter, die bis in den Herbst hinein vegetieren.

Hühnerhirse; Spörgel (frisch, getrocknet, auch im Samen, Milchfutter, Pferde fressen ihn ungerne^{1a}); Venuskamm (*Scandix pecten Veneris*); Ackerkrummhals (*Lycopsis arvensis*); Gundermann; Spitzwegerich (beliebte Weidepflanze, soll das Aufblähen der Tiere hindern^{1a}); Ackerscharte (*Sherardia*), sowohl für Frühjahr als Herbst; Ackermeister (*Asperula arvensis*); Klettenlabkraut (gebrüht als gutes Milchfutter); Sommerfeste (*Crepis virens*), auch getrocknet; glattes Ferkelkraut (*Hypochoeris*).

e) Als gute Schafweide geltende Unkräuter.

Grauer Fennich (*Setaria*), stengelumfassende Taubnessel, Acker-Hermel (*Anthemis arvensis*), Schafgarbe (durch bittere Extraktivstoffe in geringer Menge diätetisch günstig^{1a}).

2. Verdächtige oder schädliche Futterunkräuter.

Bei der Schädlichkeit ist zu unterscheiden zwischen mechanischer Schädigung und toxischer Schädigung.

a) Mechanisch schädigende Futterunkräuter.

Ackerhahnenfuß infolge der bestachelten Früchte.

Kornblume (*Centaurea cyanus*), durch steife Haarkelche. Darmkatarrh bei Pferden. 1914 erhielten wir eine Kleie mit 20 Stück auf 1 g.

Schilfrohr infolge der durch Kieselsäureeinlagerung scharfen Blätter.

Windhalm (*Apera spica venti*) infolge der Spelzenhaare und Grannen⁴).

Wurmsalat (*Helminthia echinoides*), aus Südosteuropa eingeschleppt. Die Stachelhaare der Blätter haben Entzündung der Schlundröhre erregt.

b) Futterunkräuter mit toxischer Wirkung.

In dieser Beziehung stehen sich die Erfahrungen oft schroff gegenüber, so daß sich auf dem Gebiete der Fütterungsversuche zur Auflösung der Widersprüche dankenswerte Aufgaben bieten. In dieser Beziehung seien einzelne Unkrautgattungen besonders hervorgehoben:

α) Einzelne Arten.

Ackerwinde rühmen einzelne als gern genommenes Viehfutter, während Danger⁵⁾ den Wurzelstock derselben als giftig und Durchfall erregend bezeichnet.

Feldschierling (*Aethusa cynapium*) soll von Schafen und Kühen ohne Gefahr beweidet werden, ist aber nicht unverdächtig!^{1a)}.

Mohn (*Papaver Rhoeas*). Bei massenhaftem Vorkommen im Klee kann das Vieh durch den Genuß von Blättern und Stengeln infolge des Gehalts an narkotischen Stoffen geschädigt werden; besonders durch den opiumhaltigen Milchsaft unreifer Samenkapseln^{1a)}.

Sandkraut (*Arenaria serpyllifolia*) wird von Langenthal als „gutes Futter“ bezeichnet, doch erhielten wir im Jahre 1912 ein schädliches Grünfutter mit etwa 25 v. H. *Arenaria*anteil. Jedenfalls gibt auch Müller⁸⁾ an, daß es „starkes Speicheln“ hervorrufen soll, vielleicht infolge von Befallungspilzen (vgl. Befallungspilze).

β) Gattungen und Familien.

Knötericharten (*Polygonum*).

Infolge scharfer Inhaltsstoffe (Polygoninsäure?) ist die Verfütterung der Knötericharten bedenklich. Bekannt ist die durch den nahen Verwandten: Buchweizen bei Verfütterung von Spreu, Stoppeln oder Körnern entstehende, als Buchweizenkrankheit bezeichnete Vergiftung bei Ziegen, Schweinen, Schafen, Pferden und Rindern. Einzelne Autoren verlegen die Noxe in die Fruchtschale. M. E. hat diese Anschauung eine gewisse Berechtigung, vgl. später „Kleien“. Jedenfalls wirken auf Schafe alle *Polygonum*arten giftig, während der Windknöterich gut für Rinder ist und der Flohknöterich nach Th a e r als Grünfutter vom Rindvieh gern gefressen wird und ein leidliches Milchfutter bietet. Kleiner Ampfer (*Rumex acetosella*) erregte bei reichlicher Gabe Diarrhoe bei Schafen^{1a)}.

Wolfsmilchgewächse.

Von den Wolfsmilchgewächsen (*Euphorbien* und *Mercurialis annua*) ist bekannt, daß sie von allen Tieren gemieden werden⁶⁾.

Kreuzblütler.

Schotendotter (*Erysimum cheiranthoides*) soll in großer Menge beim Beweiden Gesundheitsstörungen auslösen^{1a)}.

Ackersenf (*Sinapis arvensis*) soll vor der Schotenbildung verfüttert werden, da sonst purgierend und Speicheln erregend^{1a)}.

Feldkresse (*Lepidium campestre*) soll das Vieh durch scharfen Geschmack abstoßen. Die Giftigkeit des Hederichs ist ungerechtfertigt.

Schmetterlingsblütler.

Zottelwicke (*Vicia villosa*) soll bei Schafen Lupinose erzeugen, während *Vicia cracca* äußerst nahrhaft und unschädlich ist^{1a}).

Nachtschattengewächse.

Schwarzer Nachtschatten (*Solanum nigrum*) und Bilsenkraut sollen Krämpfe erregen^{1a}).

Außer Zweifel steht auch die Giftigkeit des Duwoock (*Equisetum palustre*?), während die Schädlichkeit von *E. arvense* anzuzweifeln ist. Uns ging ein schädliches Kleeheu mit 15 v. H. Schachtelhalm im Jahre 1906 zu.

c) Unkräuter mit ungünstiger Wirkung auf Milchsekretion.

Ackerlauch (*Allium vineale*) wird zwar gefressen, gibt aber der Milch, ja sogar der daraus bereiteten Butter einen Knoblauch-Geruch bzw. widerlichen Geschmack.

Kleiner Ampfer (*Rumex acetosella*) verringert den Milchertrag bei Kühen und läßt Milch leicht gerinnen.

Ackertäschelkraut (*Thlaspi arvense*) beeinträchtigt den Wohlgeschmack der Milch.

Bilsenkraut (*Hyoscyamus niger*) soll der Milch einen unangenehmen Geschmack verleihen^{1a}).

II. Die Früchte und Samen der Feldunkräuter als Bestandteile der Futtermittel.

Die Samen einzelner Feldunkräuter werden selten absichtlich oder bewußt verfüttert. Höchstens die Wickenarten werden in geschrotetem Zustand zur Viehfütterung verwendet. In Dänemark werden Nesselsamen den Pferden als Beifutter gegeben. Sie sollen dadurch weiches, seidenglänzendes Haar bekommen. Gekocht gelten sie auch als gutes Legefutter für Hühner^{1a}).

Zumeist finden sich die Früchte und Samen der Feldunkräuter in den Abfällen der Müllerei: Kleien und Futtermehlen, ferner in Getreideschroten sowie in den Abfällen der Oelgewinnung, den sog. Preßkuchen oder Saatkuchen.

Unter den Eingängen schädlicher Futtermittel aus den Jahren 1905—16 wurden von uns folgende noch verdächtige Unkrautsamen

festgestellt. Ich gebe die Unkrautsamen unter der botanischen Bezeichnung alphabetisch angeordnet wieder. Die aufgeführten Jahreszahlen bedeuten die Jahrgänge unserer Hochschulberichte als Literaturnachweis.

Agrostemma Githago, Kornrade, in $\frac{2}{3}$ der gesamten Einsendungen vgl. Berichte der Kgl. Tierärztlichen Hochschule unter „Botanik“. Zumal in den Kriegsjahren häuften sich Futtermittel mit starkem Kornradegehalt. Diese Futtermittel waren als rumänische Kleie oder Auslandskleie bezeichnet und enthielten bis zu 5 v. H. Radeanteile. Ein rumänisches Wickengemenge enthielt etwa 40 v. H. Radesamen, vielleicht infolge schlechter Reinigung oder Zusatz von Getreideausputz. Es ist geradezu erstaunlich, daß noch nicht einmal Klarheit über die Schädlichkeit und die Schädlichkeitsgrenze dieser Radesamen geschaffen worden ist. Nach Klimmers Zusammenfassung⁹⁾ ist die Empfänglichkeit der Tiere schwankend. Nach Hagemann und Brandel¹⁰⁾ soll die Grenze der schädlichen Wirkung für große Tiere bei einem Vorkommen von etwa 5—12 v. H. in Mehl und Kleie liegen. Nach Müller⁸⁾ tritt mit der Zeit eine Angewöhnung an das Gift ein. Es ist nicht unwahrscheinlich, daß die durch die Tageszeitungen gehenden Mitteilungen über Vergiftung von Schweinen mit rumänischem Futter ihre Stütze in dem hohen Radegehalt solcher rumänischer Kleien finden. Uebrigens soll durch Kornradefütterung die Milchsekretion gefördert, die Qualität der Butter aber herabgesetzt werden.

Bromus secalinus. Beim Putzen und Sortieren des Getreides in Samenhandlungen und Kunstmühlen werden oft große Mengen gewonnen und den Futtermitteln zugesetzt. Ob sie das Mehl ungesund machen, ist fraglich, Ursache sind wahrscheinlich Brandsporen und Kornradesamen^{1a)}.

Caucalis daucoides, in rumänischer Gerste, 1911.

Chenopodium in Leinmehlen, Schweineschrot und Weizenkleie, 1913, 1914, 1906, 1912.

Cirsium arvense in Hafer, 1910, Blätter in Roggenstroh und -spreu, 1905, 1907.

Cruciferensamen. Hierüber einige Worte!

Gerade bei dieser an allylhaltigen scharfen Oelen reichen Familie ist eine möglichst eingehende Feststellung der Samenart notwendig, damit ein Rückschluß auf die wirklich schädigende Art nach entsprechend langer Erfahrung möglich ist. Erst dann können klärende und beweisende Fütterungsversuche einsetzen. Ausgepreßte Senf- und Hederichkuchen konnten zu 4 kg auf 1000 kg Lebendgewicht

ohne Nachteil verfüttert worden, während *Camelina sativa*-Kuchen für Milchvieh unzutraglich waren. *Sinapis arvensis* in Gerstenkleie 1906 und russischer Gerste 1900.

In welcher Artenzahl Cruciferen-Unkräuter in Rapskuchen auftreten können, berichtet uns Bille Gran¹¹). Er stellte fest: *Barbarea*, *Camelina*, *Capsella*, *Sinapis*-Arten, *Raphanus*, *Erysimum cheiranthoides* und *orientale*, *Lepidium campestre*, *Thlaspi arvense*.

Galium tricornis in Gerstenkleie, 1906.

Leguminosensamen, insbesondere Platterbsen und Wicklinsen, die oft „geschrotet“ gefüttert werden.

Es scheint, daß in der Gruppe der Vicieen (Wickenarten: Platt-erbse, Wicklinse, Wicke, Erbse) ein bisher unerforschtes Samengift enthalten ist, wahrscheinlich ein flüchtiges Alkaloid, welches eigentümliche Krankheitserscheinungen, als „Lathyrismus“ bezeichnet, auslöst. Es ist deshalb besonders angebracht, die Arten dieser Sippe gut auseinanderzuhalten, falls sie in Futtermitteln auftreten.

Wir erhielten Vicieen-Samen in Hafer 1905, Schweineschrot 1906, Roggenkleien 1907, Futtermehl (Lein!) 1909, böhmischer Kleie 1910 und russischer Gerste 1911, außerdem in dem früher erwähnten rumänischen Wickengemenge. Von Interesse ist das im Bericht 1915 erwähnte Auftreten eines Hautausschlags bei Verwendung eines Mischfutters mit reichlichem Gehalt an Zottelwicke. Außerdem sollen große Gaben dieser Samen Kolik erregen^{1a}). *Lathyrus aphaca* fand sich in einem Kraftfuttermittel aus Erbsen und Haferschrot 1910.

Lolium temulentum (Taumelloch, Tollkorn) 1911, 1912 und 1915. In den Früchten dieses Grases findet sich ein brandpilzähnliches Myzel, das die Giftigkeit zu bedingen scheint, immerhin wird von einzelnen Zweifel in die Giftigkeit gesetzt, allerdings sollen myzellose Körner ungiftig sein. Blätter und Stengel werden vom Vieh ohne Nachteil verzehrt.

*Polygonum*arten. Vorallem in gerstehaltigem Futter: Gerstenkleie, Gerstenschrot, Gerstemehl (von 21 Eingängen in 13). Vgl. Ber. 1910.

Rhinanthus in Kleie 1910.

Spergula arvensis in Leinmehl und Rapskuchen 1912.

Diese ausführliche Aufzählung habe ich vorausgeschickt, um die Wichtigkeit der Erkennung beigemengter Unkrautsamen darzutun; insbesondere die genaue Artunterscheidung wichtiger Schädigungsgruppen: Cruciferen, Euphorbiaceen, Silenaceen, Chenopodiaceen, Papilionaceen, Polygonaceen. Meist finden sich in den Futtermitteln zur Bestimmung einzelne vollständige Samen vor. So erhielt man durch Sieben mittels

Knops Siebsatz ($1\frac{1}{2}$, 1 und $\frac{1}{2}$ mm Lochweite) aus einer Kleie folgende ganze Samen: Lepidium, Capsella, Viola, Urtica, Crepis, Erysimum, Chenopodium, Papaver und Euphorbia. Allein in Sesamkuchen ließen sich außer fremdländischen 17 einheimische Unkrautsamen nachweisen.

Das Hauptgewicht meiner Arbeit habe ich nun auf den Nachweis der Feldunkrautfrüchte und -samen gelegt, indem ich nach Merkmalen, welche sich bei Lupenvergrößerung unschwer erkennen bzw. ermessen lassen, für den Praktiker Bestimmungsschlüssel zusammengestellt habe, die auch dem Landwirt und den Samenkontrollstationen einigermaßen nützen mögen.

Daneben war es auch geboten, die beim Mahlprozeß erzeugten Unkrautsamensplitter einer genaueren Erkennung und Bestimmung zuzuführen. Wenn auch bei vielen Samenstücken, zumal den gröberen, die Struktur der Samenschale die Möglichkeit gewährt, meine Bestimmungsschlüssel nebst Abbildungen mit Erfolg zu benutzen, so ist bei feinerer Mahlung die mikroskopische Bestimmung nach dem anatomischen Bau der Schalengewebe und die chemische Prüfung auf extrahierbare Farbstoffe unerlässlich. Da mein Assistent, Herr Johannes Hartmann, diese Seite der Futtermitteluntersuchung in langjähriger Tätigkeit behandelt und durch eine entsprechende Arbeit¹²⁾ erfreulich vertieft hat, gebe ich ihm am Schlusse dieses Kapitels gern selbst das Wort und benutze schon hier die Gelegenheit, ihm für seine Mühewaltung bei Zusammenstellung und feinerer Ausgestaltung meiner Tafelfiguren meinen herzlichen Dank auszusprechen.

a) Die Bestimmung der Früchte und Samen unserer Feldunkräuter.

Dieselbe läßt sich ermöglichen einestheils durch naturgetreue vergrößerte Abbildungen, anderenteils durch entsprechende Bestimmungsschlüssel. In bezug auf geeignete Abbildungen können wir zurückgreifen auf einige Veröffentlichungen, welche auch in den folgenden Ausführungen unterentsprechenden Abkürzungen aufgeführt werden sollen.

Abkürzungen: ¹³⁾ RK = Robert Koerner, Die Unkrautsamen und andere Beimengungen des Mahl- und Schälgetreides. Leipzig, Verlag von H. A. Ludwig Degner. Bemerkung: Die in natürlicher Größe und 4facher Lupenvergrößerung nach Photographie dargestellten Figuren sind zum größten Teil recht brauchbar, wenn sie auch naturgemäß gewisse Feinheiten in der Struktur, die bei Handzeichnungen darstellbar sind, vermissen lassen.

¹⁴⁾ W = Wittmack, L., Gras- und Kleesamen. Berlin, Wiegandt und Hempel. 1873. Die Abbildungen sind sehr sorgfältig ausgeführt. Leider ist infolge der verschiedensten Größenverhältnisse auf ein und derselben Tafel der Vergleich der abgebildeten Samen unliebsam erschwert.

- ¹⁵⁾ Bu = Burchard, O., Die Unkrautsamen der Klee- und Grasarten mit besonderer Berücksichtigung ihrer Herkunft. Berlin, Paul Parey. 1900. Die Lichtdrucktafeln geben die Samen in 6—7facher Linearvergrößerung nach Photographien mittels eines Zeisschen Objektiv a_2 Okular 1 wieder. Infolge der verschiedenen Dicke der Objekte und störender Reflexe lassen einzelne Samen zwar zu wünschen übrig, doch ist diese Gesamtdarstellung äußerst dankenswert.
- ¹⁶⁾ Ha = Harz, C. O., Landwirtschaftliche Samenkunde. 2 Bände. Berlin, Paul Parey. 1885. Ein außerordentlich fleißiges Werk. Die Abbildungen der Samen sind meist nur Umrißzeichnungen und stehen den Abbildungen des nächsten Werkes wesentlich nach, doch ist zu beachten, daß der Verfasser den Hauptwert auf den anatomischen Bau legt und hierin ist das Werk ganz besonders hoch einzuschätzen. In den nachfolgenden Angaben drücken die arabischen Ziffern Seitenzahl und Abbildungen, die römischen die Teilfiguren aus.
- ¹⁷⁾ No = Nobbe, F., Handbuch der Samenkunde. Berlin, Wiegandt, Hempel und Parey. 1876. Hierin sind die Abbildungen der Samen einwandfrei und bei künstlerischer Darstellung wissenschaftlich durchaus richtig. Es ist bedauerlich, daß dieses vortreffliche Werk keine weitere Auflage erhalten hat.

Daneben habe ich mich bestrebt, für bisher unabgebildete Arten eigene Abbildungen zu liefern. Dieselben bleiben hinter der künstlerischen Darstellung in Nobbes und Wittmacks Schriften zwar zurück, sind aber in Umriß und charakteristischen Strukturfeinheiten möglichst naturgetreu wiedergegeben.

Bei meinen eigenen Abbildungen hätte ich gern eine durchgehende einheitliche Vergrößerung angewandt, doch mußte ich zugunsten einer gefälligen und auch gedrängten Anordnung, besonders auf der beigegebenen Tafel, diesen Gedanken aufgeben. Ich habe aber, um ein rasches Erfassen der Frucht- und Samengröße zu ermöglichen, in allen Figuren durch den Abstand der wagerechten Punktlinien jeweilig die Länge eines Millimeters veranschaulicht. Auch auf den Tafeln ist an geeigneten Stellen Millimeterteilung zum Vergleich eingeschaltet.

Ein fortlaufender Bestimmungsschlüssel über die Früchte und Samen der in Betracht kommenden ungefähr 200 Feldunkräuter würde zu unübersichtlich und für den Gebrauch abstoßend wirken. Ich habe deshalb, möglichst unter Wahrung systematischer Zusammengehörigkeit, das Samenmaterial unter bestimmte Gruppen zusammengefaßt. Jeder Gruppe ist ein Abbildungsverzeichnis mit den vorher erwähnten Abkürzungen beigegeben. Es folgt eine kurze Erläuterung der systematischen Charaktere unter Beifügung von Textabbildungen, und hieran schließt sich ein Bestimmungsschlüssel, der unter Zuhilfenahme von Größenmaßen, Form, Farbe, Struktur dem praktischen Tierarzt die Bestimmung einschlägigen Materials ermöglichen, mindestens erleichtern wird.

Gruppenübersicht.

A. Echte Früchte

d. h. samenähnliche, aber aus dem Fruchtknoten entweder direkt oder nach Teilung desselben in Spalt- oder Teilfrüchte hervorgegangene Vermehrungskörper.

1. Oval oder schmallanzettlich, meist von Spelzen umschlossen und vielfach mit grannenartigen Fortsätzen versehen (s. Textabbildungen Fig. I und Tafel VI).

I. Grasfrüchte, Schalf Früchte, Caryopsen.

2. Oval-platt oder stäbchenförmig, oft längs gerippt, vielfach mit Haarkrone (Federkrone) als Verbreitungsorgan versehen (s. Textabbildung Fig. II und Tafel VI).

II. Korbblütlerfrucht, Compositenfrucht, Schließfrucht, Achaenium.

3. Dreikantig oder rundlich nußartig, in seltenen Fällen von 3 trockenhäutigen Klappen oder von einem harten 5 zähligen Kelch umschlossen (s. Textabbildung III und Tafel VI).

III. Echte Nußfrüchte der Nesseln, Knöterichgewächse, sowie von Knäul, Erdrauch und Finkensame.

4. Linsenförmig platte oder winzig ovale, stark glänzende Samen, die häufig noch von der grauen Fruchthülle bedeckt, ja oft von der 5 teiligen Blütenhülle umschlossen sind (s. Textabbildungen IV und Tafel VI).

IV. Nußartige Früchte der Gänsefuß- und Amarantarten.

5. Früchte von länglicher, platttherzförmiger recht eigenartiger Gestalt; nur nach Abbildung bestimmbar (s. Textabbildung V).

V. Früchte der Rapunzel- oder Ackersalatarten.

6. Kugelige, oft bestachelte und gewarzte Teilfrüchte einer Doppelfrucht, bei der Ackerscharte länglich und mit 3 bis 5 kleinen Kelchzähnen (s. Textabbildung VI).

VI. Teilfrüchte der Labkrautgewächse.

7. Langovale oder kreisförmige längsgerippte, hie und da bestachelte Früchte mit flacher Fugenseite (s. Textabbildung VII und Tafel VI), oft beim Drücken aromatisch riechend.

VII. Doppelspaltfrucht der Doldengewächse.

8. Entweder oben spitze, etwas gekielte, höckerige Teilnüsschen mit unten breitem Nabel oder ovale, nach unten zu einem

meist 3 eckigen Nabel verschmälerte Teilnüsschen, die vielfach helle oder dunklere Flecken zeigen (s. Textabbildung VIII und Tafel VI).

VIII. Teilnüsschen der Rauhbüttler und Lippenbüttler.

9. Keilförmige Teilfrüchtchen mit gebogener oder spiralig gewundener Granne, auch der aus der einseitig geöffneten Teilfrucht entlassene Same keilförmig (Geraniaceen). Nierenförmige keilig zugeschragte Teilfrüchtchen ohne Grannenanhang (Malvaceen) (s. Textabbildung IX und Tafel VI).

IX. Teilfrüchte der Storchschnabel- und Malvengewächse.

B. Samen oder geschlossen bleibende einsamige Balgkapseln.

10. Formen außerordentlich wechselnd (s. Textabbildung X und Tafel VI).

X. Früchte bzw. Samen der Hahnenfußgewächse.

C. Echte Samen, nur aus der Samenanlage hervorgegangen, in eine sich öffnende Kapsel oder wie bei den Solanumarten in eine Beere eingeschlossen.

11. Ovale bohnenförmige Samen, teils glatt, teils gewarzt, teils grubig, am Nabel mit deutlicher wachsartiger bis fleischiger Mundwarze: Nabelwulst (Caruncula). Undeutlich ist die eingetrocknete Caruncula bei dem silbergrauen am Nabel zugespitzten Binkelkrautsamen, bei frischen Samen ist sie kammförmig (s. Textabbildung XI und Tafel VI).

XI. Nabelwulst tragende Samen der Wolfsmilchgewächse.

12. Infolge des gekrümmten, das Sameneiweiß umschließenden Keimlings (Embryo) meist von nierenförmiger Gestalt, dabei oft mit Warzen oder Stacheln in konzentrischen Reihen. Bei den Mohngewächsen in Form kleiner Bohnen mit Grubenreihen (s. Textabbildung XII und Tafel VI).

**XII. Nierenförmige Samen der Nelken-, Nieren- und Mohn-
gewächse.**

13. Das den fleischigen Keimblättern anliegende oder denselben aufliegende Würzelchen schon äußerlich an dem meist kugeligen, aber auch ovalen oder kreisförmigen flachen Samen wahrnehmbar (s. Textabbildung XIII und Tafel VI).

XIII. Samen der Kreuzbüttler.

14. Bohnen-, linsen- oder kugelförmig, hie und da etwas plattgedrückt oder kantig mit deutlicher, heller gefärbter

Ansatzstelle: Nabel bzw. Samennaht. Bei den Kleearten hebt sich das Wurzelende auch äußerlich als zahnartiger Vorsprung ab. Samenschale glatt und glänzend oder feinnurzelig-matt (s. Textabbildung XIV und Tafel VI).

XIV. Samen der Hülsenfrüchtler.

Anmerkung: Die Samen anderer Pflanzenfamilien lassen sich nur schwer oder gezwungen in besondere Formengruppen einbeziehen, so daß ich den Rest von etwa 40 ungruppierten Samen in einen allgemeinen Bestimmungsschlüssel eingefügt habe, zumal die Samen ein- und derselben Familie, beispielsweise der Braunwurzgewächse, unter sich weitgehende Verschiedenheiten zeigen (s. Textabbildung XV und Tafel VI).

XV. Samen anderer Familien, insbesondere der Winden-, Braunwurz-, Wegerich- und Glockenblumengewächse.

I. Grasfrüchte, Schalf Früchte, Caryopsen *)

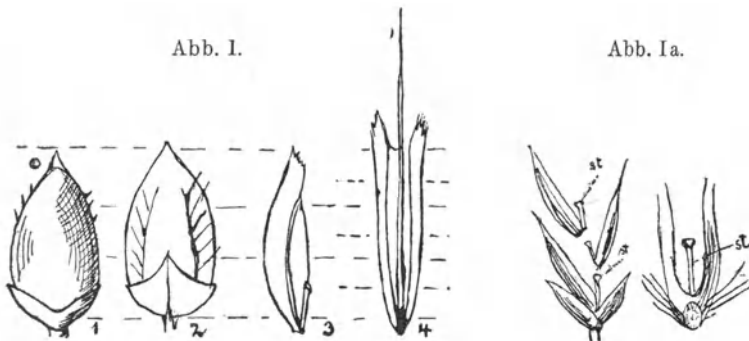
(vgl. Fig. I, Tafel VI, Fig. 1 u. 2).

Abbildungen:

Hühnerhirse, Kammhirse, Panicum crus galli L.	RK 48; W 1; Ha 1258, 166 I—III — Fig. I 1, 2.
Borstenhirse, grauer Fennich <i>Setaria glauca</i> R. et Sch.	Ha 1258, 166 XIV—XVI; No 396, 177 (entspelzte Frucht).
¹⁸⁾ Ackerfuchsschwanz <i>Alopecurus agrestis</i> L.	W 5; Ha 1269, 169 I—III; No 347, 142.
¹⁹⁾ Windhalm <i>Apera Spica venti</i> P. B.	Bu IV, 50; W 10; Ha 1262, 167 XIV—XVII; No 448, 252.
Weiß-Straußgras <i>Agrostis alba</i> L. = <i>stolonifera</i> Koch (Fioringras).	W 8; Ha 1262, 167 I—IV; No 405, 201.
²⁰⁾ Windhafer, Flughafer, Wildhafer <i>Avena</i> <i>fatua</i> L.	RK 2 (Granne fehlt!); Ha 1317, 192 I—III. — Tafel VI 1.
Rohr Arundo <i>Phragmites</i> L. = <i>Phragmites communis</i> Trin.	W 12; Ha 1338, 197 V—IX.
Sommerrispengras <i>Poa annua</i> L.	W 22; Ha 1287, 174 I—III; No 28, 4 — Fig. I 3.
Roggentrespe <i>Bromus secalinus</i> L.	RK 5; W 38; Ha 1224, 152 VII; No 411, 225.
Flattertrespe <i>Bromus japonicus</i> Thnb. = <i>patulus</i> M. et K.	Ha 1226, 153 XIV—XVII — Fig. I 4.
Ackertrespe <i>Bromus arvensis</i> L.	W 40; Ha 1224, 152 XI.
(Taube Trespe „ <i>sterilis</i> L.	W 42, a; Ha 1230, 155 I—V.)
(Dachtrespe „ <i>tectorum</i> L.	Ha 1230, 155 VI—X.)
Quecke, Kriechweizen <i>Triticum</i> (<i>Agropyrum</i> P. B.) <i>repens</i> L.	RK 52; W 44; Ha 1168, 137 VI; No 414, 233.
Taumellolch <i>Lolium temulentum</i> L.	RK 19; Bu V, 6; W 48 a; Ha 1345, 199 I—IV, IX; No 457, 286. — Taf. VI 2.
Ackerlolch, Leinlolch <i>Lolium remotum</i> Schrnk.	W 48 b; Ha 1345, V—VIII; No 395, 173.

*) Sowohl im Abbildungsverzeichnis als auch im Bestimmungsschlüssel bedeutet **Fettdruck**: Textabbildung, Sperrdruck: Abbildung auf beigefügter Tafel VI.

Die Grasfrüchte zeichnen sich dadurch aus, daß eine durch Verwachsung von Samenhaut und Fruchthülle entstandene geschlossen bleibende Frucht von zwei Spelzen (*paleae*), einer meist dünnen Vorspelze und einer kräftigen Deckspelze, umgeben ist. Letztere deckt die meist gewölbte Seite und trägt öfters eine Granne, d. h. einen schmalen haarartigen Fortsatz, der als Verlängerung der Spelzenspitze (Fig. I, 4) oder als selbständiges Gebilde unterhalb der Spitze, am Spelzenrücken oder Spelzengrunde auftreten kann. Oft ist die Granne gekniet bzw. gewunden (beides vgl. Tafel VI 1). Bei einblütigen Aehrchen kann diese Schalf Frucht noch von 2—3 weiteren Spelzen, den Aehrenspelzen, Hüllspelzen oder Klappen (*glumae*) eingeschlossen werden*).



Schalfrüchte der Gräser.
1 und 2 von *Panicum*, 2 zeigt den Blick auf die unterste kleine dritte Hüllspelze, 3 *Poa annua*, 4 *Bromus patulus* mit Granne.

Zergliedertes Aehrchen.
st das Stielchen der nächst höheren Blüte, welches an der unteren Blüte sitzen bleibt.

Bei den meisten Gräsern mit mehrblütigen Aehrchen bleibt das Stielchen der oberen Blüte an der nächst unteren erhalten (Fig. Ia). Die Gestalt dieses Stielchens ist bei Bestimmung der Grassamen von Bedeutung. Außerdem wird auch die Form der Abfallnarbe des Stielchens (ob gerade oder schräg abgestutzt) zur Bestimmung herangezogen. Die Gestalt der Granne wäre ebenfalls dazu geeignet, setzt aber eine üblingsreiche mikroskopische Technik voraus. Am einfachsten bleibt die Bestimmung der Grasfrüchte nach Größe (Länge) und nach der Form (oval, schmallänglich bis lanzettlich). Die Farbe ist wenig ausschlaggebend, da sie sich oft mit dem Alter ändert, verbleicht.

*) Diese Klappen umhüllen die Frucht bei allen Hirsearten (*Panicen*), bei den Bartgräsern (*Andropogoneen*), bei Honiggras, Lieschgras, Fuchsschwanz, von gebauten Gräsern bei Spelt, Zweikorn und Emmer (*Triticum Spelta*, *dicocum* und *monococum*).

Auffallend ist die dunkle Färbung der *Avena fatua*-Früchte und das Porzellanweiß des Nichtunkrautes *Coix Lacrima*.

Bestimmungsschlüssel:

Hierbei versteht sich Fruchtlänge ohne Einschluß der Granne; letztere ist gemessen von der Ursprungsstelle bis zur Spitze.

- A. Früchte meist unter 3 mm lang (nie über 4 mm!).
- I. oval (vgl. Fig. I, 1), 2/1,2, beide große Hüllspelzen grau, **Setaria glauca.**
 an d. flachen Seite matt, die bespelzte Frucht um-
 mit 2 Hüllspelzen schließend.
 (eine kleinere am 3/1,5, oft die äußere begrannnte **Panicum crus galli.**
 Grunde d. großen). oder stachelspitzige Hüllspelze
 fehlend, daher glänzende Deck-
 spelze sichtbar.
- II. schmal länglich bis lanzettlich (vgl. Fig. I, 3, 4 und Tafel VI).
 unbe- { 2,5—3, Deckspelze gekielt. **Poa annua.**
 grannt { 2 (zuweilen schwach be- **Agrostis stolonifera.**
 grannt), zartspelzig.
 langbe- { 2, Granne bis 10 mm, derb- **Apera spica venti.**
 grannt { spelzig.
- B. Früchte über 4 mm lang.
- I. auffalld. behaart. 7, von weißen Haaren eingehüllt, **Arundo Phragmites.**
 Deckspelze mit grannenartiger ge-
 drehter Spitze.
 12—15, dunkle Spelzen mit gelb- **Avena fatua.**
 lichen steifen Haaren, Granne
 rückenständig, gekniet u. gedreht.
- II. unauffällig behaart.
- Früchte flach { 1. 6, grünlich, von den Klappen um- **Alopecurus agrestis.**
 geben, Granne grundständig.
 2. 15, bräunlich, Granne an der **Bromus japonicus.**
 Spelzenspitze, 10—15 mm.
- Früchte gewölbt { mit kräftigem { 6, Granne länger **Bromus secalinus.**
 Stielchen { 8, „ kürzer „ **arvensis.**
 4 grannenlos oder **Triticum repens.**
 kurzbegrannt,
 mit kurzem { 6, Granne 6—12 **Lolium temulentum.**
 Stielchen { 5, grannenlos „ **remotum.**

II. Korblütlerfrüchte, Compositenfrüchte (Achaenium)

(vgl. Fig. II und Tafel VI, Fig. 3 u. 19).

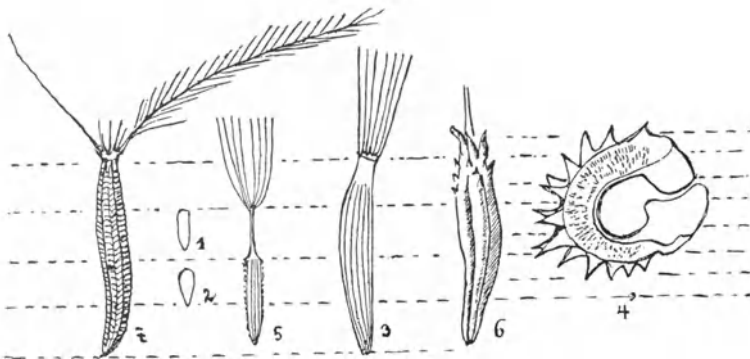
Abbildungen:

- | | |
|---|------------------------------------|
| Kanadisches Berufskraut <i>Erigeron canadense</i> L. | Bu III, 7; No 83, 92. |
| Deutsches Filzkraut <i>Filago germanica</i> L. | W 69 ¹⁻²) — Fig. II 2. |
| Acker- „ „ arvensis L. | Fig. II 1. |
| Traubenkraut <i>Ambrosia abrotanifolia</i> L. | Bu V, 5; No 396, 178. |
| Knopfkraut, Franzosenkraut <i>Galinsoga parviflora</i> Cav. | No 38, 28. |
| Hundskamille <i>Anthemis Cotula</i> L. | Tafel VI 19. |
| Acker-Kamille „ arvensis L. | W 71; No 449, 261. |
| Schafgarbe <i>Achillea Millefolium</i> L. | Bu V, 16; W 70; Ha 844, 49 II. |
| Echte Kamille <i>Matricaria Chamomilla</i> L. | Ha 845, 50 I—VI. |
| Falsche Kamille, „ inodora L. | Bu V, 1; No 448, 255. |
| Saatwucherblume <i>Chrysanthemum segetum</i> L. | Bu III, 19; W 72; No 447,
250. |

- Vogel-Greiskraut *Senecio vulgaris* L. Bu III, 16; W 73a.
Frühlings- „ „ *vernalis* W et K. W 73b; No 82, 90.
Acker-Ringelblume *Calendula arvensis* L. Fig. II 4.
Ackerdistel *Cirsium arvense* Scop. RK 7; Bu III, 17; No 350,
166.
Kornblume *Centaurea cyanus* L. RK 6; W 74; No 37, 24.
Sommerflockenblume *Centaurea solstitialis* L. Bu III, 21 — Tafel VI 3.
Zaunmilche *Lampransana communis* L. Bu III, 22; No 448, 256.
Lammkraut *Arnoseris minima* Link. Bu III, 20.
Glattes Ferkelkraut *Hypochoeris glabra* L. Fig. II 5.
Herbst-Löwenzahn *Leontodon autumnalis* L. Fig. II 7.
Sau- oder Kohldistel *Sonchus oleraceus* Hill. No 449, 259.
Rauhe Gänsedistel „ *asper* All. Bu III, 39; No 448, 257.
Acker-Saudistel „ *arvensis* L. No 448, 258.
Knorpel-Lattich *Chondrilla juncea* Hill. Fig. II 6.
Sommerfeste *Crepis virens* L. Bu III, 25; No 449, 265 —
Fig. II 3.

Die Früchte der Korbblütler sind meist kurz- oder langprismatisch, oft nach oben keilförmig verbreitert, bei geringer Breite wirken sie stäbchenförmig. Einzelne sind mehr oder weniger platt gedrückt (Achillea). Nicht selten sind sie asymmetrisch gekrümmt (Fig. II, 3,

Abb. II.



Korbblütlerfrüchte (Achaenien).

- 1 *Filago arvensis*, 2 *Filago germanica*, 3 *Crepis virens*, 4 *Calendula arvensis*,
5 *Hypochoeris glabra*, 6 *Chondrilla juncea*, 7 *Leontodon autumnalis*.

6, 7). Vielfach sind die Früchte kantig oder vielrißig bis längsgerippt (Fig. II 3, 5, 6). Zwischen den Rippen finden sich auch Querfalten (Fig. II 7). Oft dient zur Verbreitung durch den Wind eine Haarkrone (Haarkelch, Pappus) am oberen Ende. Die kleinsten, also leichtesten Früchte sind meist pappuslos. Die Haare des Pappus können einfach (Fig. II 3) oder gefiedert (Fig. II 7) sein. Oft wird der Haarkelch durch einen stielartigen Ansatz dem Winde zugänglicher gemacht. Auch dünne Hautränder wie bei Achillea dienen als

Verbreitungsmittel. Zur Verbreitung durch Anhaften (Klettenfrüchte) dienen einesteils hakige Fortsätze (Fig. II 4), anderenteils wahrscheinlich Schleimhaare wie bei *Senecio vernalis*.

Bestimmungsschlüssel.

Die Maße beziehen sich nur auf den eigentlichen Fruchtkörper, nicht auf den Haarkelch (Pappus), der vielfach abgestoßen oder abgelöst ist.

		A. Kleine Früchte, etwa 1,2 mm und darunter.	
mit Pappus	ohne Pappus	gerippt	ockerbraun, plump, Rücken hell, 0,8 (Früchte der Strahlblüten). <i>Chrysanthemum segetum</i> .
			horngelb, schräg gestutzt, Rippen elfenbeinweiß, 0,8. <i>Matricaria chamomilla</i> .
			ungerippt, hellbraun, { 0,6/0,3, mit zerstreuten Schwellhaaren. Filago germanica .
			der Pappus ist abgefallen { 0,6/0,2, also schlanker, haarlos. „ arvensis .
mit Pappus	ohne Pappus	1,1, mit bei Benetzung sich sträubenden Schwellhaaren, Pappushaare einfach, aber mit kurzen Fiederansätzen.	<i>Erigeron canadense</i> .
			0,5/0,17, etwas kantig, graubraun, Haare am Grunde mit Fiederansätzen. <i>Gnaphalium uliginosum</i> .
B. Mittelgroße Früchte 1,2–3 mm.			
mit Pappus	ohne Pappus	deutlich vielrippig	2, plump, ockerbraun mit helleren Rippen, Rücken gewölbt und mit 2 braunen Augenflecken, 2 <i>Chrysanthemum segetum</i> .
			1,6/0,7, mit hellgrauen Rippen, dazwischen querfaltig. <i>Arnoseris minima</i> .
			3kantig, schwärzlich, Kanten weißgesäumt; Rücken gewölbt und mit 2 braunen Augenflecken, 2 <i>Matricaria inodora</i> .
			2kantig mit häutigem Flügelrand, silbergrau, 2/0,5. <i>Achillea Millefolium</i> .
			4–5kantig, schmutzigweiß, glatt, oben ein Spitzchen, 1,5/0,7. <i>Anthemis arvensis</i> .
			Kantig braun mit Höckerreihen, 1,4/0,6. <i>Anthemis cotula</i> .
			nicht gerippt und kantig, eiförmig, braunglänzend, oft mit 4–5 Kelchzähnen, die abgerieben sein können, 2,5–2. <i>Ambrosia artemisifolia</i> .
			mit Spreublattschirm von 2,5 dm, schwarz, 1,5. <i>Galinsogaea parviflora</i> .
			3,07, hellrötlichbraun mit weißem Vorstoß. <i>Crepis virens</i> .
			2,9/0,5, hellrötlichbraun, oben mit scharfen Zähnchen. „ <i>tectorum</i> .
mit Pappus	mit Spreublattschirm	Pappus mit einfachen Haaren	Frucht deutlich vielrippig { 2,5/0,4, hellbraun, glatte Rippen, zwischen ihnen weiße Borstenhaare. <i>Senecio vulgaris</i> .
			2,2/0,3, graubraun, schlanker, schwächer gerippt, dicht mit Schleimhaaren besetzt. <i>Senecio vernalis</i> .
			Frucht flach, jederseits mit 3 Nerven { elliptisch braun, feinhöckerig, <i>Sonchus oleraceus</i> .
			3/1,3, graublau mit großem Grübchen, Pappus rostfarben. „ <i>asper</i> .
			Frucht glatt { 2,6/1,3, elfenbeinweiß mit kleinem Grübchen, Pappus weiß. <i>Centaurea cyanus</i> .
			2,6/1,3, elfenbeinweiß mit kleinem Grübchen, Pappus weiß. <i>Centaurea solstitialis</i> .
Pappus mit Fiederhaaren, 2,9/1,2, mattbräunlichgelb mit Spitzchen (Federkrone oft fehlend). <i>Cirsium arvense</i> .			

C. Große Früchte über 3 mm.

ohne Pappus	{	5/4—7/6, strohgelb, ringförmig zusammengebogen mit 2 Reihen Haftzähnen.	Calendula arvensis.			
		3,7/0,8, strohfarbig, 3kantig, 5rippig, schwach gekrümmt.	Lampsana communis.			
mit Pappus	{	Pappus mit einfachen Haaren	{	Frucht ungeschnäbelt	schwach gerippt, rehbraun, gekrümmt, 4.	Tussilago farfara.
				Frucht geschnäbelt	4kantig, dunkelbraun, fein querriefig. glatt, graublau mit rostbraunem Pappus.	Sonchus arvensis. Centaurea cyanus.
		Pappus mit Fiederhaaren, Frucht rotbraun, quer-gestreift, 4—5/0,5.	{	Frucht ungeschnäbelt	rotbraun, Rippen-scharfgezähnt, 6 strohgelb, am oberen breiteren Ende mit Häkchen; Schnabel mit Pappus sich ablösend.	Hypochoeris glabra. Chondrilla juncea.
				Frucht geschnäbelt	rotbraun, Rippen-scharfgezähnt, 6 strohgelb, am oberen breiteren Ende mit Häkchen; Schnabel mit Pappus sich ablösend.	Leontodon autumnalis.

III. Echte Nußfrüchte der Nessel- und Knöterichgewächse (Urticaceae und Polygonaceae),

sowie des Knäuel (Scleranthus), Erdrauch (Fumaria) und Finkensamen (Neslea paniculata)

(vgl. Fig. III und Tafel VI, Fig. 4—7).

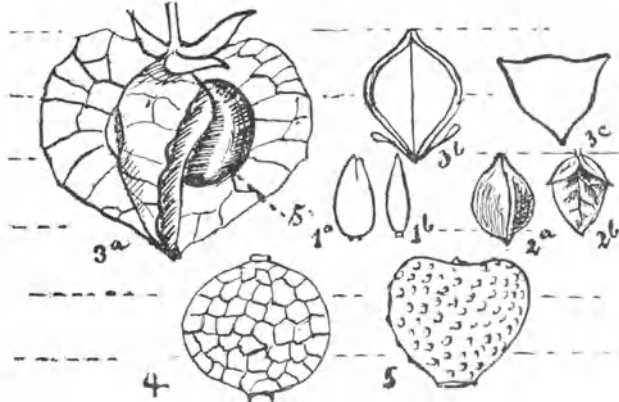
Abbildungen:

Kleine Brennessel <i>Urtica urens</i> L.	Ha 979, 87 I II — Fig. III 1 a u. b.
Kleiner Ampfer <i>Rumex acetosella</i> L.	W 91; No 348, 152 — Fig. III 2 a u. b.
Krauser Ampfer , „ <i>crispus</i> L.	W 89; — Fig. III 3 a, b, c.
Windenknöterich <i>Polygonum Convolvulus</i> L.	RK 47; W. 95; No 349, 153 — Tafel VI 5.
Vogelknöterich „ <i>aviculare</i> L.	W 94; No 349, 156 — Tafel VI 4.
Ampfer-Knöterich „ <i>lapathifolium</i> L.	Bu IV, 33; W 92; No 349, 155 — Tafel VI 7.
Flohknöterich „ <i>Persicaria</i> L.	W 93 — Tafel VI 6.
Jähriger Knäuel <i>Scleranthus annuus</i> L.	Bu V, 2; No 351, 168.
Dauer-Knäuel <i>Scleranthus perennis</i> L.	No 351, 168.
Finkensamen <i>Neslea paniculata</i> Desv.	Fig. III 4.
Erdrauch <i>Fumaria officinalis</i> L.	Bu I, 7; No 448, 251 — Fig. III 5.

Die Nessel- und Knöterichgewächse entwickeln ebenfalls keine freien Samen, sondern aus dem Fruchtknoten hervorgegangene hartschalige Schließfrüchtchen (echte Nüßchen im Gegensatz zu den Teilnüßchen der Rauhbblätter und Labiaten). Sie zeigen oft noch die Griffel oder Griffelansätze. Dabei sind die Früchte von *Urtica* (Fig. III, 1) 2 kantig, flach (selten 3kantig), die Früchte der hier in Betracht kommenden Knöterichgewächse (*Polygonaceen*) zeigen meist den 3kantigen Typus (Fig. III, 3c). Die Früchte der Ampferarten (*Rumex*) sind meist von der doppelten Blütenhülle umgeben. Die äußere besteht aus 3 kleinen, nach oben geschlagenen Blättchen, die innere aus 3 geaderten großen, nach unten gerichteten,

den sog. Klappen. Diese Klappen sind bei den meisten Ampferarten mit halbkugeligen, kissenförmigen, rötlichbraunen Schwielen versehen.

Abb. III.



Nußfrüchte.

1 *Urtica urens*, a flache Seite, b schmale Seite. 2 *Rumex acetosella*, a Nuß ohne Klappen, b Nuß von den Klappen bedeckt. 3 *Rumex crispus*, a mit Klappen umhüllt, s Schwiele, b dreikantige Nuß mit zurückgeschlagenen Griffeln, c Querschnitt durch dieselbe. 4 *Neslea paniculata*, nußartiges grubig-netziges Schötchen. 5 *Fumaria officinalis*, gewarzes nußartiges Schötchen.

Die Nußfrüchte des zu den Mierengewächsen gestellten Knäul sind von dem erhärtenden Kelchrohr eingeschlossen, welches noch 5 Kelchzipfel als Flug- bzw. Haftorgan trägt. Als echte Nüßchen sind auch die geschlossen bleibenden Schötchen von *Neslea* (einer Crucifere) und *Fumaria* (einer Papaveracee) zu betrachten.

Bestimmungsschlüssel:

- | | | | |
|--|--|--|--|
| a) Nüsse flach, oval | 1,2/0,7. | <i>Urtica urens</i>. | |
| b) Nüsse 3kantig,
von 3 Klappen
umgeben.
Gattung <i>Rumex</i> | 1 Klappe mit auffallender Schwiele,
Nuß mit 3 zurückgebogenen Griffeln,
2/1,5. | <i>Rumex acetosella</i>. | |
| | | „ <i>crispus</i>. | |
| | alle 3 Klappen mit Schwielen.
Nuß flach,
2-
kantig | 2,5/1,5, kastanienbraun glänzend, fein runzelig. | „ <i>conglomeratus</i>. |
| | | 2,75/2, kastanienbraun mit abgesetztem Spitzchen. | <i>P. lapathifolium</i>. |
| c) Nuß ohne Klappen, 2- und 3kantig, die Kanten oft gerundet. Gattung <i>Polygonum</i> . | 2-
kantig | 2,75/2, kastanienbraun mit abgesetztem Spitzchen. | } <i>Polygonum Persicaria</i>. |
| | | | |
| | | 3,4/2,5, dunkelbraun bis schwarz
3/1/5, dunkelbraun verschmälert, etwas dachig. | <i>P. Convolvulus</i>.
<i>P. aviculare</i>. |

- | | | |
|--|---|--|
| d) Nüsse vom 5-zähligen Kelche eingehüllt, etwa 4 mm lang. | } hellgelb mit 5 spitzen abstehenden Kelchzipfeln.
schmutziggelb mit 5 stumpfen zusammeneigten Kelchzipfeln. | Scleranthus annuus. |
| e) Nüsse kugelig, bis 2/3 herzförmig | | { olivbraun, gewarzt
strohgelb, grubig genetzt. |

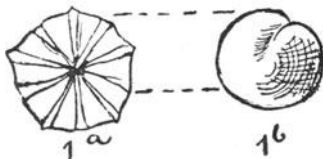
IV. Nußartige Früchte der Gänsefußgewächse (Chenopodiaceae),

angeschlossen: Same des rauhen Amarant (*Amarantus retroflexus*)
(vgl. Fig. IV und Tafel VI, Fig. 20, 21).

Abbildungen:

- | | | |
|--|--|---|
| Melde <i>Atriplex patula</i> L. | | Bu IV, 31; No 33, 12. |
| Vielsamiger Gänsefuß <i>Chenopodium polyspermum</i> L. | | Bu IV, 31; No 33, 12 —
Tafel VI, 21. |
| Weisser „ „ „ album L. | | Bu IV, 30; W87; No 90, 98
— Fig. IV. |
| Rauher Amarant, <i>Amarantus retroflexus</i> L. | | Tafel VI 20. |

Abb. IV.



Nußartige Frucht eines Gänsefuß.

1 *Chenopodium album*, a mit übergeschlagener Blütenhülle, b von der Fruchthülle befreiter Same.

Die einsamigen Früchte dieser Unkräuter enthalten einen meist dunklen, oft glänzenden, linsenförmigen Samen, dessen Durchmesser 1 mm wenig überschreitet. Derselbe ist stets von einer dünnen grauen Fruchthaut ganz überzogen oder trägt, wenn abgerieben, deren Reste, so daß der Glanz der schneckenförmigen Samen nur teilweise wahrnehmbar ist. Außerdem sind viele Früchte noch von der bleibenden Blütenhülle umschlossen (Fig. IV, 1a). Bei den Meldeln (*Atriplex*) liegt die Frucht zwischen 2 spießförmigen, bleibenden Vorblättern.

Bestimmungsschlüssel:

- | | |
|--|--------------------------------|
| Same flach schneckenförmig, oft von gelbgrauer Fruchthülle oder rautenförmigen dunklen Vorblättern umgeben, bis 3. | <i>Atriplex patula</i> . |
| Same glänzend braunschwarz, oft von grauen Resten der Fruchthülle bedeckt, 1,3. | Chenopodium album. |
| Same braunschwarz, etwas glänzend, sonstwie vorher. 1. | „ <i>polyspermum</i> . |
| Same mattschwarz, etwas kugelig gewölbt, 1. | „ <i>Botrys</i> . |
| Same fast immer frei, spiegelnd, hochglänzend dunkelbraun, 1,2. | <i>Amarantus retroflexus</i> . |

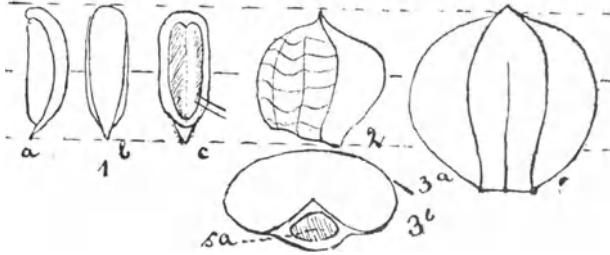
V. Früchte der Rapunzel- oder Ackersalat-Arten (Valerianella)

(vgl. Fig. V).

Abbildungen:

Feld-Rapunzel, <i>Valerianella olitoria</i> Moench	No 446, 243 — Fig. V 2.
Gekieltes „ „ <i>carinata</i> Loisl.	Fig. V 1.
Gezähntes „ „ <i>dentata</i> Poll = <i>Morisonii</i> DC.	Bu III, 2 a u. b; No 446, 242.
Geöhrtes „ „ <i>Auricula</i> DC = <i>rimosa</i> Bast.	Fig. V 3.

Abb. V.



Früchte der Rapunzelarten (*Valerianella*).

1 *Valerianella carinata*, a Seiten-, b Außen-, c Innenansicht. 2 *Valerianella olitoria*.
3 *Valerianella Auricula*, a Außenansicht, b Querschnitt, 3a Same.

Diese Früchte sind von sonderbarer, schwer zu verstehender und sehr wechselnder Form, die bedingt wird durch einzelne samenlose, oft aufgeblasene Fächer.

Bestimmungsschlüssel kann hier infolge der Abbildungen fortbleiben.

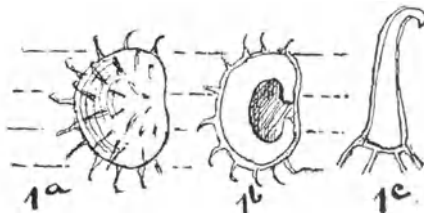
VI. Teilfrüchte (Doppelnuß) der Labkrautgewächse (Rubiaceae)

(vgl. Fig. VI und Tafel VI, Fig. 8).

Abbildungen:

21) Klettenlabkraut <i>Galium Aparine</i> L.	Ha 1027, 97 IV—VII; No 38, 33 — Fig. VI a—c).
Dreihörniges Labkraut <i>Galium tricornae</i> Wilh.	RK 17; W 68.
Zucker Labkraut „ <i>saccharatum</i> All.	Tafel VI 8.
Ackerscharte <i>Sherardia arvensis</i> L.	Bu II, 37; No 447, 241.

Abb. VI.



Teilfrucht eines Labkrautes (*Galium*).

Galium Aparine, a Klettenfrucht, b dieselbe im Durchschnitt
c vergrößertes Hafthaar (nach Harz).

Der Same ist mit der Fruchthülle verwachsen. Die beiden anfangs zusammenhängenden Kugelfrüchte trennen sich bei der Reife in 2 samenartige Teilfrüchte, die entweder glatt, bestachelt oder gewarzt sind, Bei *Sherardia* sind die Teilfrüchte etwas länglich und mit dem 4—6 zähigen Haftkelch gekrönt.

Bestimmungsschlüssel:

- A. Teilfrüchte kugelig (hier und da noch zu zweien), an der Ansatzstelle mit mehr oder weniger eingebogenem Grübchen.
- Durchmesser 2,2, ovalkugelig, rotbraun mit helleren Strichen, filzig. *Asperula arvensis*.
- Durchmesser 3 und mehr { ovalkugelig, schwarzbraun, gewarzt, Warzen mit Hakenhaar 3,3/2,8. **Galium Aparine.**
 { ovalkugelig, dunkelbraun m. weißen Strichen, „ tricornis.
 { reinkugelig, hellgraubraun mit gefälten Warzen 3,4. „ saccharatum.
- B. Teilfrüchte länglichrund mit bleibenden Kelchzähnen.
- schwach gekrümmt, schwarz mit weißen anliegenden Haaren 3,2/1,3. *Sherardia arvensis*.

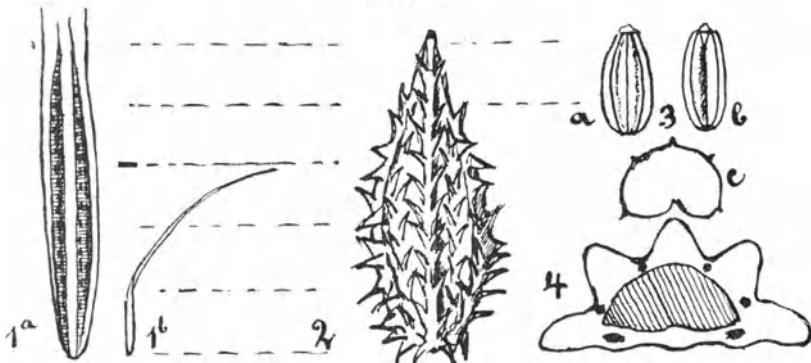
VII. Doppelspaltfrüchte der Doldengewächse (Umbelliferae)

(vgl. Fig. VII und Tafel VI, Fig. 9).

Abbildungen:

- Venuskamm, *Scandix pecten Veneris* Fig. VII 1, a b.
 Breitblättrige Turgenie, *Turgenia latifolia Hoffm.* Fig. VII 2.
 Haftdolde, *Caucalis daucoides L.* RK 9.
 Sichelholde, *Falcaria vulgaris Bernh.* W 66.
 Hasenohr, *Bupleurum rotundifolium L.* Bu II, 29 — Fig. VII 3, a, b, c.
 Hundspetersilie, Gleißer *Aethusa Cynapium L.* RK 46; Bu II, 30; Ha 1048 106 I—IV; No 35, 18 — Fig. VII 4, Taf. VI 9.
 Mannstreu, *Eryngium campestre L.* Bu II, 24.

Abb. VII.



Doppelspaltfrüchte der Doldengewächse.

1 *Scandix pecten Veneris*, a Fruchttail, b Frucht mit Granne, nat. Größe. 2 *Turgenia latifolia* (Klettenfrucht). 3 *Bupleurum rotundifolium*, a Rückenansicht, b Fugenseite, c Querschnitt. 4 *Aethusa Cynapium*, Querschnitt mit fünf Rippen u. sechs Oelstriemen.

Die Frucht trennt sich bei der Reife von unten nach oben in 2 einsamige Spaltfrüchte. Diese Trennungsfläche wird als Fugenfläche, der nach außen liegende gewölbte Teil als Rücken bezeichnet. Der Rücken führt gewöhnlich 5 Längsrippen (Fig. VII, 4). Die vertieften Riefen heißen Tälchen. In denselben verlaufen vielfach Oelgänge sog. Oelstriemen. Manche Spaltfrüchte führen zwischen den 4 Hauptrippen 4 gleichläufige Nebenrippen. Diese können sogar stärker als jene entwickelt sein und tragen oft Stacheln. Die Umbelliferenfrüchte sind meist größer als 3 mm.

Bestimmungsschlüssel:

Frucht mit 5 deutlichen grannenartigen Kelchzähnen, weiß beschuppt, 4,5.		<i>Eryngium campestre</i> .
Frucht mit einer 30 langen Granne und hellen Rippen, 10/1,7.		<i>Scandix pecten Veneris</i> .
Frucht bestachelt	{ Nebenrippen mit je 2—3 Stachelreihen. „ länger bestachelt als die Hauptrippen. Nebenrippen und 3 Hauptrippen gleich bestachelt 5.	<i>Orlaya grandiflora</i> .
		<i>Caucalis daucoides</i> .
Frucht ohne Grannen und Stacheln	{ Rippen { Spaltfrucht walzig, rotbraun, 3/1,5. schwach { Spaltfrucht stabförmig, lederbraun, 3,5/0,8. entwickelt Rippen deutlich, scharfgekielt, Oelstriemen rot durchscheinend.	<i>Turgenia latifolia</i> .
		<i>Bupleurum rotundifolium</i> .
		<i>Falcaria vulgaris</i> .
		<i>Aethusa cynapium</i> .

VIII. Teilfrüchte der Nüßchenträger (Nuculiferae):

Rauhblättrler (Boraginaceae) und Lippenblütler (Labiatae)

(vgl. Fig. VIII und Tafel VI, Fig. 10, 11, 22, 23).

Abbildungen:

I. Rauhblättrler (Boraginaceae).

Ackerkrummhals <i>Lycopsis arvensis</i> M. B.	Taf. VI 10.
Napfkraut <i>Nonnea pulla</i> DC.	Fig. VIII 1.
Natternkopf <i>Echium vulgare</i> L.	Bu III, 41; No 447, 246 — Taf. VI 11.
Sand-Vergißmeinnicht <i>Myosotis stricta</i> Link = <i>M. arenaria</i> Schrad.	Bu III, 39.
Buntes Vergißmeinnicht <i>Myosotis versicolor</i> Smith	
Mittleres „ „ „ <i>intermedia</i> Link	Taf. VI 22.
Ackersteinsame, Bauernschmincke <i>Lithospermum arvense</i> L.	RK 22; Bu III, 42; W 80; No 448, 254. Fig. VIII 2 a, b.
Wachsblume <i>Cerinth minor</i> L.	

II. Lippenblütler (Labiatae).

Gundermann <i>Glechoma hederacea</i> L.	Taf. VI 23.
Ackerhohlzahn <i>Galeopsis Ladanum</i> L.	W 85 1, 2 — Fig. VIII 3.
Gelber Hohlzahn „ „ <i>ochroleuca</i> Link	Fig. VIII 5.

Stechender Hohlzahn Galeopsis Tetrahit L.

Bu V, 8; W85, 3, 4; No 447,
249 — Fig. VIII 4.

Umfassende Taubnessel *Lamium amplexicaule* L.

No 448, 253.

Purpurne " " *purpureum* L.

No 449, 262.

Sumpf-Ziest *Stachys palustris* L.

Fig. VIII 6.

Acker-Ziest " *arvensis* L.

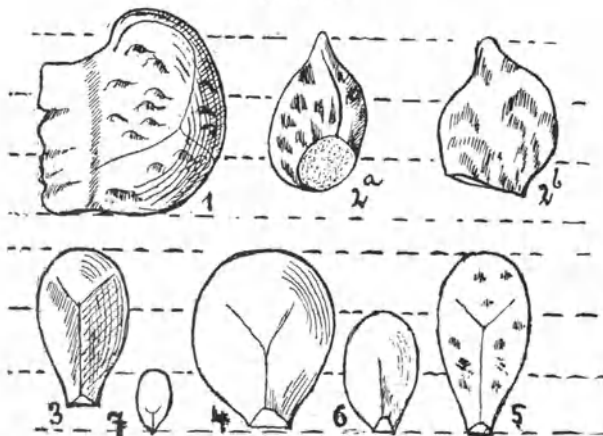
Bu IV, 16.

Jähriges Ziest " *annua* L.

Ackerminze *Mentha arvensis* L.

Fig. VIII 7.

Abb. VIII.



Teilfrüchte der Nüßchenträger.

1 *Nonnea pulla* (graubraun). 2a *Cerintho minor*, 2b Seitenansicht (grau, braun marmoriert). 3 *Galeopsis Ladanum* (graubraun, weißgefleckt). 4 *G. Tetrahit* (rotbraun, weißgefleckt). 5 *G. ochroleuca* (hellbraun, dunkel gefleckt). 6 *Stachys palustris*. 7 *Mentha arvensis*.

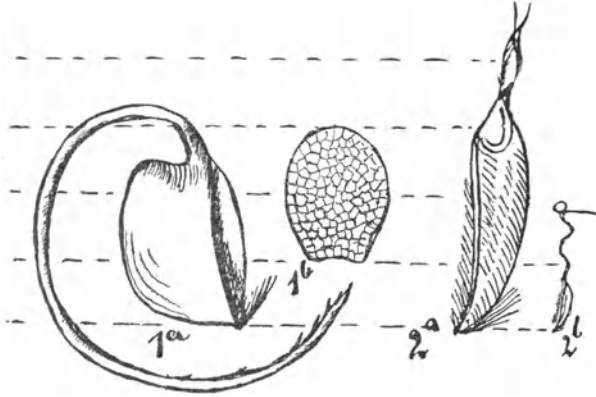
Die Früchte beider Familien entstehen aus einem ursprünglich 2fächerigen, 2samigen, später 4fächerigen Fruchtknoten und bilden bei der Reife 4 harte Nüßchen mit deutlicher Trennungsstelle (falschem Nabel!).

Die Nüßchen der Rauhbüßler haben eine verhältnismäßig breite, seitenständige (Fig. VIII, 1 u. Tafel VI, 14) oder grundständige (Tafel VI, 15) Ansatzstelle, sind nach oben kegelförmig und meist deutlich gekielt. Der Grund ist also stets breiter als der Spitzenteil.

Die Nüßchen der Lippenblüßler haben einen kleinen Nabel und besitzen ihre größte Breite im oberen Teil. Die Früchte sind vielfach hell oder dunkel gefleckt und die Fruchtwände sind oft quellungsfähig.

lagert. Die Teilfrüchtchen haben nierenförmige Gestalt und sind nach innen keilförmig zugeschrägt (Tafel VI, 24).

Abb. IX.



Teilfrüchte der Storchschnabelgewächse.

1 *Geranium dissectum*, a Teilfrüchtchen geöffnet, b genetzter Same. 2 *Erodium cicutarium*, a Fruchtteil mit Beginn der gewundenen Granne, b Frucht mit Granne. Natürl. Größe.

Bestimmungsschlüssel:

Teilfrüchte mit Grannen Samen keil- förmig (Geraniaceae)	{ Granne nur bogen- förmig gewunden { Granne mit spiraligen Windungen	{ Samen glatt, 1mm " genetzt Haare und Teil- früchte rostfarben Haare und Teil- früchte weißgrau	Geranium pusillum. dissectum.
			Erodium cicutarium. " moschatum.
Teilfrüchte ohne Grannen, Samen nierenförmig (Malvaceae)	{ Teilfrucht auf dem Rücken runzelig, 1,5/1,6. { Teilfrucht auf dem Rücken glatt, 2/2.	{ Samen sehr ähn- lich, nierenf. graublau	Malva neglecta.
			" silvestris.

X. Früchte bzw. Samen der Hahnenfußgewächse (Ranunculaceae)

(vgl. Fig. X und Tafel VI, 25, 26).

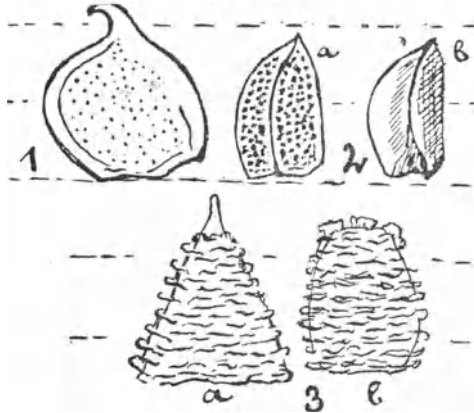
Abbildungen:

- Schwarzkümmel, *Nigella arvensis* L. Bu I, 2; Ha 1071, 118 I u. II — Fig. X 2.
 Feldrittersporn, *Delphinium consolida* L. RK 14; Bu I, 3; No 464, 293 — Fig. X 3.
 Kriechhahnenfuß, *Ranunculus repens* L. Bu I, 1; No 341, 158 — Fig. X 1.
 Ackerhahnenfuß, " *arvensis* L. RK 31; No 39, 36.
 Feuer-Adonis, *Adonis flammeus* Jacq. Tafel VI 25.
 Sommer-Adonis, *Adonis aestivalis* L. RK 29 — Tafel VI 26.

Die Hahnenfußgewächse besitzen als Früchte kürzere oder längere Balgkapseln, von denen die einsamigen des Hahnenfußes und des Adonis geschlossen bleiben. Die mehrsamigen entlassen ihre von

einander recht verschiedenen Samen, so daß wir von dieser artenreichen Familie im Futter teils Früchte, teils Samen zu erwarten haben.

Abb. X.



Früchte (Balgkapseln) und Samen der Hahnenfußgewächse.

1 *Ranunculus repens*: geschlossen bleibende Balgkapsel. 2 *Nigella arvensis*, *a* beperlter Same, *b* Formenumriß ohne Struktur. 3 *Delphinium consolida*, *a* Same tetraëdrisch, *b* Same oval.

Bestimmungsschlüssel:

Schließfrüchtchen, balgkapsel-ähnlich	{ 2,4, glatt, mit Schnabel, feinpunktiert. 5, mit kegelförmigen Stacheln.	Ranunculus repens.
		Adonis arvensis.
Aechte Samen	{ holzig, zugespitzt, höckerig } 4/4,3. Samen dicht mit rauchgrauen Schuppen besetzt, tetraëdrisch, 2/1,5. Samen 3kantig, schwarz beperl, 1,7/1.	Adonis aestivalis.
		Delphinium consolida.
		Nigella arvensis.

XI. Nabelwulsttragende Samen der Wolfsmilchgewächse (Euphorbiaceae)

(vgl. Tafel VI, 27—30).

Abbildungen:

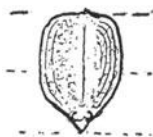
Jähriges Ringelkraut, <i>Mercurialis annua</i> L.	Fig. XI.
Sonnen-Wolfsmilch <i>Euphorbia helioscopia</i> L.	Bu IV, 35; W 96; Ha 829, 46, XIV u. XV; No 66, 63 — Tafel VI 27.
Garten " "	<i>Peplus</i> L. Ha 829, 46, XVII u. XVIII; No 66, 65 — Tafel VI 30.
Kleine " "	<i>exigua</i> L. Ha 829, 46; XX u. XXI; No 64, 66 — Tafel VI 29.
Zypressen- " "	<i>Cyparissias</i> L. Ha 829, 46, VIII u. IX; No 66, 62 — Tafel VI 28.

Die bohnenförmigen Samen zeigen einen fleischigen, eingetrocknet wachstartigen Nabelwulst (*caruncula**) und stecken in Teilfrüchtchen,

*) Diese Samen, sowie diejenigen von *Lamium*, *Viola* und *Melampyrum arvense* sind myrmekochor.

welche in 2 elastischen Klappen, die Samen fortschleudernd, aufspringen. Diese Fruchtklappen sind den Samen öfter beigemischt.

Abb. XI.



Samen der Wolfsmilchgewächse:
Mercurialis annua.

Bestimmungsschlüssel:

- A. Samen nicht viel über 1 mm (unter 1,5 mm).
 Grau, grob gewarzt, 1,3/0,9 *Euphorbia exigua*.
 Weißlich grau mit 4 Reihen großer Gruben, an der flachen Seite 2 Langgruben, 1,4/1. „ *Peplus*.
- B. Samen über 1,5 mm, etwa 2.
 Mit deutlichem } graubraun, scharfkantig, genetzt, 2,2/1,5. „ *helioscopia*.
 Nabelwulst } braun, bläulich bereift, 1,9/1,3 „ *cyparissias*.
 Nabelwulst eingetrocknet } silbergrau, glatt, matt, 1,9/1,5. *Mercurialis annua*.
 undeutlich, frisch kammartig }

XII. Nierenförmige Samen der Nelken-, Mieren- und Mohngewächse

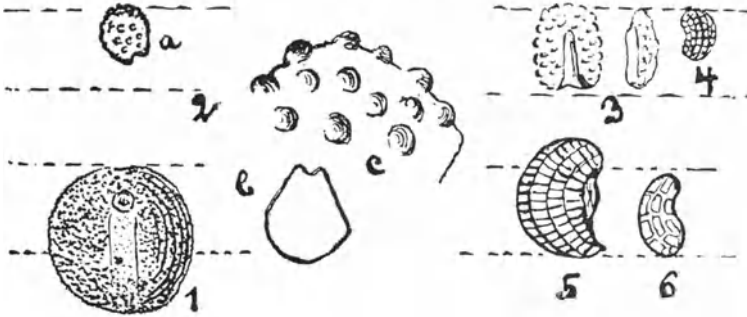
(*Silenaceae, Alsinaceae, Papaveraceae*)

(vgl. Fig. XII u. Tafel VI, 31—34, 38.)

Abbildungen:

- Kornrade, *Agrostemma Githago* L. RK 1; W 65; Ha 1077, 119 IV; No 68, 77.
- Gabel-Leinkraut, *Silene dichotoma* Ehrh. Bu I, 25 — Tafel VI 32.
- Franzosen-Leinkraut, *Silene gallica* L. Tafel VI 31.
- Nacht-Lichtnelke, *Melandryum noctiflorum* L. „ VI 33.
- Gipskraut, *Gypsophila muralis* L. „ VI 34.
- Kuhkraut, *Vaccaria segetalis* Greke.** RK 50 — Fig. XII 1.
- Rasiges Hornkraut, *Cerastium triviale* Link. Bu I, 30; No 68, 78.
- Knäul-Hornkraut, „ *glomeratum* Thuill.** Fig. XII 2a—c.
- Sandkraut *Arenaria serpyllifolia* L.** Bu I, 28 — Fig. XII 4.
- Ackerspark, *Spergula arvensis* L. Ha 1086, 122 III.
- Frühlingsspark, „ *pentandra* L. (= *Morisonii* Bor.). Bu I, 27; Ha 1086, 122 IX; No 484, 318.
- Spurre, *Holsteum umbellatum* L.** No 68, 81 — Fig. XII 3.
- Hühnerdarm, *Stellaria media* Vill. No 68, 79.
- Hornmohn, *Glaucium corniculatum* Curt.** Bu I, 5, abgebildet ist *luteum* Scop — Fig. XII 5.
- Sandmohn, *Papaver Argemone* L.** W 60 — Fig. XII 6.
- Klatschmohn, *Papaver Rhoeas* L. Ha 992, 91 VIII; No 66, 69 — Tafel VI 38.
- Saatmohn, *Papaver dubium* L. Ha 992, 91 X; No 34, 15.

Abb. XII. □



Nierenförmige Samen der Nelken-, Mieren- und Mohngewächse.
 1 *Vaccaria segetalis* (als Ausnahme nicht nierenförmig, sondern kugelig). 2 *Cerastium glomeratum*, a Same, b kantige Form (doppelte Vergrößerung), c die zerstreute Warzung. 3 *Holosteum umbellatum*. 4 *Arenaria serpyllifolia*. 5 *Glaucium*. 6 *Papaver Argemone*.

Die Samen dieser 3 Familien lassen sich zu einer Gruppe mit Nierenform zusammenfassen, zu welchen die früher behandelten Chenopodien mit ihren schneckenförmigen Samen enge Verwandtschaft haben.

Die Nierenform entspricht dem gekrümmten, das Nährgewebe umschließenden Keimling. Die Samenschale ist meist mit konzentrischen Höckerreihen geziert, zwischen denen oft eine ornamentale Felderung eintritt (vgl. Tafel VI, 31—34).

Bei den Nelkengewächsen macht der Same des Kuhkrautes (Fig. XII, 1) eine Ausnahme durch seine ausgesprochene Kugelform. Er ähnelt einem Rapsamen, doch besitzt er eine feine gleichmäßige Höckerung und schneeweißes Sameninnere (Endosperm).

Unter den Mierengewächsen ist die Nierenform bei *Cerastium* durch seitlich abplattenden Druck etwas gestört (Fig. XII, 2b), und *Holosteum* erscheint kugelsektorähnlich kantig. Der fast kreisrunde Same von *Spergula pentandra* ist prächtig weiß geflügelt. Die Nierenform der Mohngewächse (Fig. XII, 5, 6) ist etwas schlanker, weniger gedrunge.

Bestimmungsschlüssel:

A. Same sehr klein, höchstens 0,5 mm.

- | | |
|---|---------------------------------|
| Schwarz, glänzend, nautilusartig, 0,3/0,4 | <i>Gypsophila muralis</i> . |
| Hellrotbraun, zerstreut mit glänzenden Wärcchen bedeckt, etwas kantig, 0,5. | Cerastium -Arten. |
| Schwarz, trocken matt, feucht glänzend mit reizender Felderung, 0,5/0,4. | Arenaria serpyllifolia . |

	B. Same klein, 0,5—1 mm.		
Same durch hervortretendes Würzelchen kantig, gold-			Holosteum umbellatum.
braun, flach gewarzt, 0,9/0,7.			
Same deutlich (etwa 1 mit rechteckigen Gruben			Papaver Argemone.
nierenförmig, {	0,8 mit	{ hell bis dunkelbraun	„ Rhoas.
grubig	quadratischen	{ bläulich bis stahlgrau	„ dubium.
genetzt	Gruben		
Same nierenförmig mit Höckerreihen, rost- bis graubraun, 1			Stellaria media.

	C. Same mittelgroß, über 1 mm.					
Same kugelig, schwarz, gleichmäßig höckerig, 2/2.			Vaccaria segetalis.			
			Glaucium -Arten.			
Same nieren- förmig	}	nicht über 1,5	{	mit scharfen Grubenreihen, 1,5/1.	Silene dichotoma.	
				mit Höcker- reihen	grau, glänzend schwarz punktiert, 1,4/1. mäusegrau, 1,5/1,2.	Melandryum nocti- florum.
					mit nierenförmiger Nabelgrube und Rippenreihen.	Silene gallica.
					3—4, schief zusammengedrückt mit konzen- trischen Spitzenreihen.	Agrostemma Githago.

XIII. Samen der Kreuzblütler (Cruciferae)

(vgl. Fig. XIII und Tafel VI, 35—37).

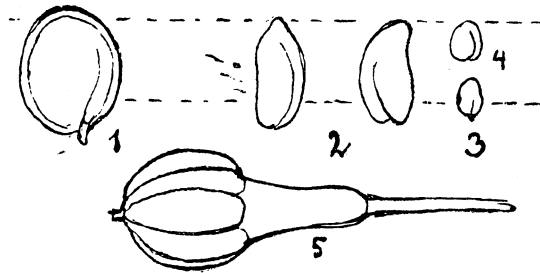
Abbildungen:

Feldkresse <i>Lepidium campestre</i> R. Br.	RK 23 — Taf. VI 37.
Ackertäschel <i>Thlaspi arvense</i> L.	Bu I, 16; W 62; No 67, 75.
Ackersenf <i>Sinapis arvensis</i> L.	RK 37; W 61.
Hederich <i>Raphanus Raphanistrum</i> L.	RK 32; W 64; No 36, 22.
Windsbock <i>Rapistrum perenne</i> All.	RK 33 — Taf. VI 35.
Runzel-Windsbock <i>Rapistrum rugosum</i> Berg.	Taf. VI 36.
Hirtentäschel <i>Capsella bursa pastoris</i> Med.	Bu I, 19; W 63.
Saat-Dotter <i>Camelina sativa</i> Crantz	RK 11; Ha 924, 71 IV; No 95, 104.
Lein-Dotter „ <i>dentata</i> Pers.	Bu I, 17; No 450, 274.
Frühlings-Hungerblume <i>Draba verna</i> L.	RK 49 — Fig. XIII 4.
Kressling <i>Stenophragma Thalianum</i> Celak.	Fig. XIII 3.
Lack-Schöterich <i>Erysimum cheiranthoides</i> L.	Fig. XIII 2.
Germisel <i>Berteroa incana</i> DC.	Fig. XIII 1.

Die Samen der Kreuzblütler enthalten nur den Keimling, der aus dem umgebogenen Würzelchen und den beiden fleischigen, ölhaltigen hie und da gefaltete Keimblättern besteht. Je nach der Lage des Würzelchens kann man 3 Gruppen unterscheiden:

- I. Seitenwurzelige: Das gebogene Würzelchen liegt dem Rande der Keimblätter an.
- II. Rückenwurzelige: Das gebogene Würzelchen liegt auf dem Rücken eines der Keimblätter.
- III. Längsfaltige: Das Würzelchen liegt innerhalb der gefalteten Keimblätter.

Abb. XIII.



Samen der Kreuzblütler (Cruciferen).

1 *Berteroa incana*, Samen mit schmalen Flugrand. 2 *Erysimum cheiranthoides*, zwei Samen. 3 *Stenophragma Thaliana*. 4 *Draba verna*. 5 Schote von *Rapistrum perenne*.

Da sich sowohl Würzelchen, als Keimblätter in ihren Konturen durch die Samenschale hindurch etwas abzeichnen, haben wir bei I meist flache, bei II meist ovale bis walzliche, bei III runde Samen. Bei *Neslea* wird der Same nicht frei, sondern verbleibt in dem nußartigen Schötchen, ganz wie beim Erdrauch. (vgl. Echte Nußfrüchte!)

Bestimmungsschlüssel:

A. Samen höchstens 1 mm.

- | | |
|---|---|
| 0,3/0,2, gelbbraunlich. | <i>Stenophragma Thaliana</i> *). |
| 0,4/0,3, gelbbraunlich, etwas rau mit Nabelspitze, plumper. | <i>Draba verna</i> *). |
| 1, rotbraun, flach langoval. | <i>Capsella bursa pastoris</i> . |

B. Samen über 1 mm.

- | | | | |
|---|---|--|--|
| Neben d. Würzelchen mit | { 2,5/3, kugelig, dunkelbraun, zartgenetzt. | <i>Raphanus Raphanistrum</i> . | |
| | { 1,8/1,8, fast glatt, braun. | <i>Rapistrum perenne</i> . | |
| Doppelfurchen | { 1,9/1,3, also schlanker; hell rotbraun. | " <i>rugosum</i> . | |
| Ohne diese Doppelfurchen | { ohne Flugrand | mit Flugrand, flach, goldbraun, 1,6/1,1 | <i>Berteroa incana</i>. |
| | | kugelig, glatt, schwarz, 1,5. | <i>Sinapis arvensis</i> . |
| | | zusammengedrückt, konzent. gefurcht, braunschwarz glänzend, 2. | <i>Thlaspi arvense</i> . |
| | | langoval, gelbbraun, 1,4. | <i>Erysimum cheiranthoides</i>. |
| | | walzlich oval, gelbbraun, glatt, 1,8/2,2. | <i>Camelina sativa</i> . |
| | | etwas größer bis 2,8. | " <i>dentata</i> . |
| oval, zugespitzt, graubraun mit dunkleren Seiten 2/1,2. | | <i>Lepidium campestre</i> *). | |

*) *Lepidium campestre* besitzt Samen, aus deren rauher Schale beim Befeuchten ein gallertiger Schleim gleich Perlen hervorquillt und schließlich in langen zarten Schleimstrahlen den Samen umgibt (Tafel VI 37). Ähnlich scheint es nach der Anmerkung Burchard's (l. c. S. 18) mit *Erysimum orientale* R. Br. zu sein. Auch Harz gibt S. 916 an, daß manche Samen der Cruciferen bei der Reife in ihrer Samenschale reichlichen Pflanzenschleim erzeugen. Ebenso verhalten sich auch die winzigen Samen von *Draba verna* und *Stenophragma Thaliana* (Verbreitungsmittel?).

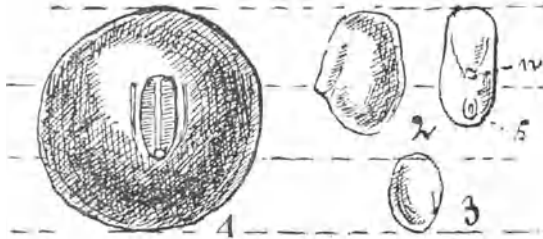
XIV. Samen der Schmetterlingsblütler (Papilionaceae)

(vgl. Fig. XIV und Tafel VI, 12—16).

Abbildungen:

Ackerklee, Hasenklee <i>Trifolium arvense</i> L.	No 399, 186 — Fig. XIV 3.
Hopfenklee <i>Medicago lupulina</i> L.	Fig. XIV 2.—Hülse: Taf. VI 13.
(NB. Die mit fremden Samen eingeschleppten Schneckenkleearten sind ausgeschaltet.)	
Schmalblättrige-Wicke <i>Vicia angustifolia</i> All.	RK 44.
Ungarische " " <i>pannonica</i> Jacq.	RK 40.
Vogelwicke " " <i>cracca</i> L.	Taf. VI 12.
Zottelwicke " <i>villosa</i> Roth.	RK 43 — Fig. XIV 1.
Rauhe Wicklinse <i>Vicia hirsuta</i> L.	No 65, 59.
Viersamige Wicklinse <i>Vicia tetrasperma</i> L.	No 29, 8.
Rauhe Platterbse <i>Lathyrus aphaca</i> L.	RK 34 u. 36 — Taf. VI 14.
Blattlose Platterbse <i>Lathyrus Nissolia</i> L.	Taf. VI 16.
Erdmandel <i>Lathyrus tuberosus</i> L.	RK 20 — Taf. VI 15.

Abb. XIV.



Samen der Schmetterlingsblütler.

1 Kugelförmiger Same von *Vicia villosa*. 2 Same von *Medicago lupulina* mit zahnartigem Vorsprung, Seitenansicht mit *n* = Nabel und *s* = Strophium. 3 Ovaler Same von *Trifolium arvense*.

Die Hülsenfrüchte besitzen wie die Kreuzblütler, einen gekrümmten Embryo. Das eigentliche Nährgewebe ist auf kümmerliche Reste beschränkt, so daß die Samenlappen (Kotyledonen) zu Nährstoffbehältern geworden sind. Infolgedessen sind die Samenlappen fleischig bis hornig, dick halbkugelig oder ellipsoidisch und geben dem Samen eine kugelförmige, linsenförmige oder bohnenförmige Gestalt. Die kugelförmigen Samen sind hie und da etwas plattgedrückt und werden auch unregelmäßig kantig oder beulig. Die Samen sind häufig bei derselben Art verschieden gefärbt: gelb, hellbraun, dunkelbraun usw., auch die dunkle Scheckung kann hie und da fehlen. Steht das Würzelchen von den Kotyledonen ab, so zeigt der Same einen zahnartigen Vorsprung am Nabel (Fig. XIV, 2). Liegt das Würzelchen den Keimblättern dicht an, so ist der Same rein oval, wie bei *Trifolium arvense* (Fig. XIV, 3). Beim Hopfenklee (XIV, 2) bleibt der Same meist in der dunklen, schneckenartig gekrümmten, nierenförmigen,

mit starkem Adernetz versehenen Hülse (Tafel VI, 13), die dadurch für die Erkennung der Art charakteristisch wird. Der Nabel hebt sich bei den Papilionaceensamen meist durch besondere Färbung und Deutlichkeit von der Samenschale (Testa) ab. Außerdem findet sich in einiger Entfernung vom Nabel ein m. o. w. deutlicher Höcker oder Wulst, das Stropholum (XIV, 3 s). Die Länge des Nabels, welche allerdings bei derselben Art etwas schwankend ist, kann zur Bestimmung der Samen herangezogen werden. Man gibt sie am besten in Bruchteilen des Samenumfanges an.

Bestimmungsschlüssel:

Same oval, bohnen- förmig Same mehr oder weniger kugelig, oft etwas flach- oder unrund gedrückt glatt glatt glatt glatt glatt glatt glatt glatt	{	1,5, mit zahnartigem Vorsprung am Nabel, hell- oder dunkelbraun.	Medicago lupulina.	
		0,9, rein oval, grünlichgelb.	Trifolium arvense.	
	{	5, etwas glatt, dunkelgrau bis braun, Nabel?	reinkugelig, graugrün oder braun.	Vicia pannonica.
			reinkugelig, dunkeloliv, oft gescheckt, Nabel $\frac{1}{3}$ des Umfangs.	„ angustifolia.
	{	wenig gedrückt	schwarz, matt mit blauem Hauch.	„ cracca.
			etwas unrund, hell- oder dunkelbraun.	„ villosa.
	{	platt oder unrund gedrückt	etwas flachgedrückt, grünlichbraun, dunkelscheckig.	Lathyrus tuberosus.
			2,8/2,4, olivgrün, deutlich gescheckt, Nabel $\frac{1}{3}$ des Umfangs.	„ aphaca.
	{	unter 3	2, olivgrün, undeutlich gescheckt, Nabel $\frac{1}{6}$ des Umfangs.	Vicia hirsuta.
			2, olivgrün, undeutlich gescheckt, Nabel $\frac{1}{6}$ des Umfangs.	„ tetrasperma.
		gewarzt, olivgrün, dunkelgefleckt, kleinnabelig, 2,3.	Lathyrus Nissolia.	

XV. Samen verschiedener Pflanzenfamilien.

(vgl. Fig. XV u. Tafel VI, 17, 18, 39, 40, 41, 42.)

Abbildungen:

Liliaceae:

Feuerlilie, *Lilium bulbiferum* L. Fig. XV 1.

Muskatträubchen, *Muscari botryoides* Lam. et DC.

Oxalidaceae:

Aufrechter Sauerklee, *Oxalis stricta* Jacq. Bu I, 36; No 450, 272.

Violaceae:

Feldstiefmütterchen, *Viola tricolor*. No 17 b.

Primulaceae:

Ackergauchheil, *Anagallis arvensis* L. Bu IV, 26; No 33, 14 — Tafel VI 41.

Convolvulaceae:

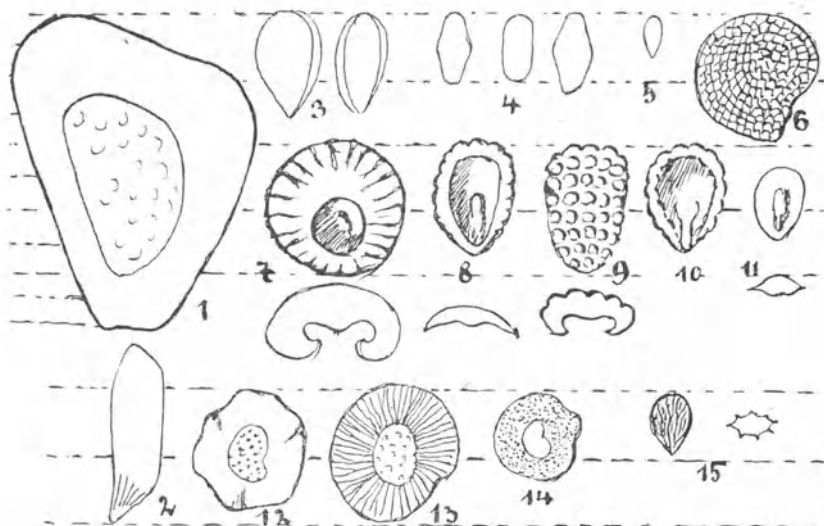
Ackerwinde, *Convolvulus arvensis* L. RK 8; Bu V, 7; W 75; Ha 153, 36; No 449, 260.

Kleeseide, *Cuscuta Epithimum* Mur. Bu III, 37; W 76; Ha 159, 37 VII.

Flachsseide. „ *Epilinum* Wh. W 78; No 187, 13 u. 477, 311.

Außerdem *C. lupuliformis* Krock. W 79; Ha 759, 37 X; No 477, 312.

Abb. XV.



Samen verschiedenster Familien, insbesondere der Glockenblumen-,
Wegerich- und Braunwurzgewächse.

- 1 *Lilium bulbiferum*. 2 *Melampyrum arvense*. 3 *Campanula rapunculoides*. 4 *Specularia perfoliata*. 5 *Jasione montana*. 6 *Solanum nigrum*. 7 *Veronica hederifolia*. 8 *Veronica agrestis*. 9 *Veronica Tournefortii*. 10 *Veronica triphyllos*. 11 *Veronica serpyllifolia* (7, 8, 9, 11 mit Querschnittsform darunter). 12 *Linaria vulgaris*. 13 *Linaria spuria*. 14 *Linaria arvensis*. 15 *Linaria minor*.

Solanaceae:

- Schwarzer Nachtschatten, *Solanum nigrum* L.** Fig. XV 6.
Bilsenkraut, *Hyoscyamus niger* L. Bu III, 46 — Tafel VI 40.

Scrophulariaceae:

- Tännel-Leinkraut, *Linaria elatine* Mill. No 449, 267.
Unechtes „ „ *spuria* Mill. Bu III, 47 — Fig. XV 13.
Kleines „ „ *minor* L. No 449, 266 — Fig. XV 15.
Ackerleinkraut, „ *arvensis* L. Fig. XV 14.
²²⁾ **Frauenflachs, „ *vulgaris* L.** No 66, 70 — Fig. XV 12.
Acker-Löwenmaul, *Antirrhinum orontium* L. Tafel VI 42.
Quendel-Ehrenpreis, *Veronica serpyllifolia* L. Fig. XV 11.
Dreiteiliger Ehrenpreis, „ *triphyllos* L. Fig. XV 10.
Großer Ehrenpreis, „ *Tournefortii* Gmel. Fig. XV 9.
Acker- „ „ *agrestis* L. Bu IV, 1; No 354, 170 — Fig. XV 8.
Ephen-Ehrenpreis, „ *hederifolia* L. Fig. XV 7.
Acker-Wachtelweizen, *Melampyrum arvense* L. RK 26 u. 51; W 81 — Fig. XV 7.
Zahnrost, *Odontites verna* Dum. Tafel VI 39.
Ackerklappertopf, *Alectorolophus major* Rehb. W 82; Ha 970, 85; No 67, 72b.
„ **var. *hirsutus* All.** RK 54; No 67, 72c — Tafel VI 17.
Hanfkrebs, *Orobanche ramosa* L. Ha 975, 86 VIII.
Kleekrebs, „ *minor* L. W 83.

²²⁾ Tafel IV, 10.

C. Same groß, über 3 mm lang.		
geflügelt flach	{ breitgeflügelt, 10/8. schmalgeflügelt, graubraun matt, 4/3,5.	Lilium bulbiferum*). Alectorolophus hirsutus.
ungeflügelt	{ oval mit Fugenspalte, 3/1,2, braunrot bis dunkelbraun, gleichfarbig. mit hellerem flachen Rücken. Kugelsektorartig vom Typus der Rauhblättler, 4, schwärzlich warzig.	Plantagolanceolata. Plantago arenaria. Convolvulus arvensis.

b) Der Nachweis geschrotener und vermahlener Unkrautsamen in Futtermitteln.

Bearbeitet von Johannes Hartmann.

Die Erkennung mehr oder weniger fein zerteilter Unkrautsamen ist ein Gebiet der Futtermitteluntersuchung, welches größere Beachtung und weiteren Ausbau verdient. Zwar ist die Reinigung zu menschlicher Nahrung dienender Cerealien in den Kulturländern derart vervollkommen worden, daß Unkrautsamen nur noch selten durch den direkten Mahlprozeß in Kleien und Mehle gelangen. Aber der gerade hierdurch entstehende „Ausputz“, der neben Getreidebruchkörnern vorwiegend aus Unkrautsamen besteht, verlockt dazu, ihn einer Verwertung als tierisches Futter zuzuführen. Dies aber geschieht häufig dadurch, daß er, geschrotet oder vermahlen, Kleien und anderen Futtermitteln wieder zugesetzt wird.

Die Erkennung dunkelgefärbter größerer Unkrautsamen bietet selbst in Bruchstücken mit der Lupe oder dem binokularen Mikroskop in hellgefärbtem Futtermaterial unter Benutzung der vorangegangenen Tabellen keine Schwierigkeiten. So sind besonders die papillenträgenden Bruchstücke der Kornradesamen leicht zu erkennen, ebenso Bruchstücke von Knöterichsamen, insbesondere die des Ackerknöterichs (*Polygonum convolvulus*), welche durch ihre teilweise Begrenzung durch gerade Linien auffallen, da die Samen vornehmlich an ihren Kanten zerspringen. Oft ist es möglich durch sorgfältiges Auszählen einer bestimmten Menge des Futtermittels (10 g) den Prozentsatz des Gehaltes zu ermitteln. So läßt sich vor allem schätzen, wieviel Splitter der anwesenden Größe die Umhüllung eines Radesamens ergeben. 90 Radesamen aber wiegen etwa 1 g. Manche Samenschalenbruchstücke fallen durch ihre glänzende Oberfläche in die Augen (*Amaranthus retroflexus*, *Polygonum persicaria* und *Lapathifolium*), andere durch ihre gescheckte Färbung (Wickenarten).

*) *L. bulbiferum* tritt im sächsischen Erzgebirge bei Lauenstein und Bärenstein als Feldunkraut auf.

Das mikroskopische Präparat ohne besondere Vorbehandlung liefert nur selten Nachweise von Unkrautsamen. In der Regel sind die Bruchstücke zu undurchsichtig, um ohne Aufhellung charakteristische Zellstrukturen erkennen zu lassen. Der Inhalt des Mehlkörpers der Samen bildet hingegen zuweilen einen ergänzenden Nachweis. So ist Wickenverunkrautung durch die ovalen längsspaltigen Stärkekörner in Futtermitteln nachzuweisen, die nicht an sich Leguminosen enthalten. Besondere Bedeutung ist den sehr kleinen Stärkekörnern der Kornrade beigemessen worden, die in Ballen von unregelmäßig langgestreckter Form zusammenhalten. Es sei jedoch bei deren Nachweis besondere Sorgfalt angeraten. Oft lösen sich die Massen in die Einzelkörner auf und dann ist es nur bei besonders hohem Radegehalt möglich durch deren große Zahl Rade zu erkennen. Auch auf Verwechslung mit isolierten Proteinkörnchen der Kleberzellen sei hingewiesen. In Zweifelsfällen ist es notwendig, die Stärkenatur der Körnerchen durch die Bläuung mit Jod nachzuweisen.

Die Mühsamkeit, mit der feine Verunreinigungen in Kleien und Mehlen erkennbar sind, ließ chemische Hilfsmittel zu ihrem Nachweis wünschenswert erscheinen. A. E. Vogl²⁴⁾ glaubte in salzsäurehaltigem Alkohol (5 v. H. Salzsäure in 70 v. H. Alkohol) ein Mittel gefunden zu haben, um nicht nur Mutterkorn (durch Rotfärbung), sondern auch Wicken-, Kornrade- und Taumellolchverunkrautung in Kleien und Mehlen nachzuweisen. Ich habe durch eingehendere Untersuchungen festgestellt¹²⁾, daß diese Probe unzuverlässig ist, daß Kulturpflanzensamen, insbesondere Roggen, oft starke Färbungen ergeben, die der Unkrautsamen aber oft versagt, trotz deren Anwesenheit. Zum Nachweis der Samen des Ackerklappertopfes (*Rhinanthus major hirsutus*) sowie des Ackerwachtelweizens (*Melampyrum arvense*) ist die Voglsche Probe ein geeignetes Mittel. Bei genügend langem Kochen von 2 g des Futtermittels mit 10—15 ccm obiger Flüssigkeit im Reagenzrohr tritt, falls 1 v. H. obiger Samen anwesend sind, eine starke Grün- und Blaugrünfärbung auf, die durch eine Spaltung des glukosidischen Giftstoffes Rhinanthin, den diese Samen führen, hervorgerufen wird. Auch die Samen von *Odontites verna*, die allerdings kaum in Futtermittel übergehendürften, besitzen diesen Giftstoff.

Ueber andere Färbungen durch Unkrautsamen wolle man die Arbeit selbst einsehen. Es sei hier nur bemerkt, daß viele Unkrautsamen (*Cruciferen*, Mohn, Knöterich und *Chenopodium*arten) gelbe oder öligbraune Färbungen bedingen können.

Zum Nachweis von Taumellolch, wie auch für Mutterkorn habe ich im Anschluß an Hiltner²⁵⁾ und Barnstein¹¹⁾ eine Abänderung

der Voglschen Probe vorgeschlagen dergestalt, daß man 1 g des Futtermittels mit 5 ccm des salzsäurehaltigen Alkohols kurze Zeit erwärmt und den geschüttelten Inhalt des Reagenzglases auf einen weißen Porzellanteller ausgießt. Auffällig gefärbte Teilchen sind dann auszulesen und nötigenfalls durch Anfertigung von Querschnitten unter dem Mikroskop zu bestimmen. Ich habe dafür in meiner Arbeit eine Bestimmungstabelle gegeben, aus der hier hervorgehoben sei, daß Taumellolehteilchen sich infolge eines roten Farbstoffes in den Querzellen meist rot färben. Auf den mikroskopischen Nachweis des Pilzmycels, welches die Giftigkeit dieser Samen zu bedingen scheint, darf nicht verzichtet werden. Bruchstücke von Bromusarten sind bei obiger Behandlung lebhaft braun gefärbt, infolge eines Farbstoffes in der Testa. Sie sind im Querschnitt durch besonders dicke Eikernreste

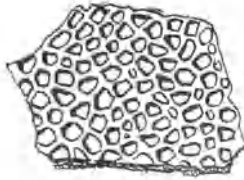
Abb. XVI.



Samenschalenstück von *Vicia hirsuta*, 200 × vergr.
(schwach aufgehellt, hellbraun). Palisadenzellen, darunter Sanduhrzellen.

kenntlich. Teilchen mit anthocyanartigen Inhaltsfarbstoffen werden durch diese vorgeschlagene Behandlung besonders leicht auffindbar, da sich dieselben durch den sauren Anteil des Gemisches lebhaft rot färben. So fallen Wickenarten, in denen solche Farbstoffe in den Palisadenzellen oft ungleich verteilt sind, durch ihr geschecktes Aussehen auf. Die Pappuskelchhaare der Kornblume färben sich lebhaft rot usw. Legminosensamenschalensplitter verraten sich unter dem Mikroskop auch dann, wenn sie nur gleichmäßig bräunlich gefärbt sind, durch die großzellige Schicht der Sanduhrzellen (die dann meist den braunen Inhalt führen) über oder unter (je nach Lage des Präparates) der in der Aufsicht kleinzelligen Schicht der Palisadenzellen (Abb. XVI). Cruciferensplitter dagegen haben in der Flächenaufsicht nur eine Schicht gleichgroßer etwas weitleumiger Zellen (Abb. XVII).

Abb. XVII.



Samenschalenstück von Hederich, 200 × vergr.
(schwach aufgehellt, hellbraun).

Die Splitter der Embryonen mancher Unkrautsamen sind schon im unbehandelten Futtermittel, soweit es sich um weißlich gefärbte Mehle oder Kleien handelt, oft durch ihre wachs- bis orange gelbe Farbe kenntlich, so sind beispielsweise Cotyledonenbruchstücke von Wicken leicht zu erkennen. Man kann diese Gelbfärbungen steigern, indem man 1 g des Futtermittels mit verdünnter Kali- oder Natronlauge schüttelt und wiederum auf einem weißen Teller ausgießt. Es gelang auf diese Weise Embryostücke von Kornrade in Kleien (mit Hilfe von Querschnitten) nachzuweisen. Da in der Kornrade der Embryo der Sitz des Giftstoffes ist, hat dessen Nachweis besondere Bedeutung.

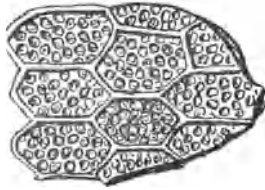
Kleine dunkle, beziehentlich schwarze Samenschalensplitter entgehen bei den bisherigen Methoden der Feststellung; denn wenn sie auch aus der salzsauren Aufschwemmung leichter herauszulesen sind, so sind ihre Flächenbilder doch unter dem Mikroskop zu dunkel, um durch die Struktur ihre Zugehörigkeit bestimmen zu können, und Querschnitte sind infolge der Kleinheit unmöglich.

Hier muß ein durchgreifendes Aufhellungsverfahren stattfinden, welches zum Nachweis von Ricinussamenschalensplittern in Kleien empfohlen wird. Dieses läßt sich überhaupt zum Nachweis von mancherlei Verunreinigungen in Futtermitteln anwenden. 5 g des Futtermittels werden in 5 v. H. Kalilauge gekocht, deren Quantität man je nach dem Stärkegehalt des Futtermittels bemessen wird. Der Kochbecherinhalt wird dann mit Wasser geschlemmt, alle verquollene Stärke und die spezifisch leichten Teilchen werden fortgewaschen. Der Rückstand wird mit 50 proz. Salpetersäure aufgeköcht (Fig. XVIII—XX).

Diesen starken Aufhellungsverfahren widerstrebt nur ein Teil der dunklen Unkrautsamenarten*). Wie Rizinus zunächst auch die

*) Stark aufgehellt werden z. B. *Delphinium consolida*, *Polygonum convolvulus*, *Papaver Rhoeas*.

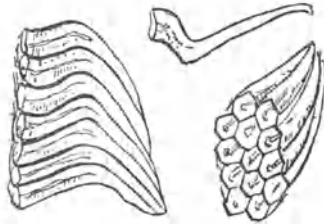
Abb. XVIII.



Samenschalensplitter von *Amarantus retroflexus*
(stark aufgehellt, rotbraun), 200 × vergr.

Unkraut-Euphorbiaceen. Sie zeigen unter dem Mikroskop ganz ähnliche Bilder wie *Rizinus*, nämlich bogig verlaufende, jetzt rotbraun gefärbte Palisadenzellen (Fig. XIX). Nur durch sorgfältige Vergleiche und Messungen ist es vielleicht möglich auch die Artzugehörigkeit der Splitter zu bestimmen. Ebenso widerstandsfähig gegen Aufhellung

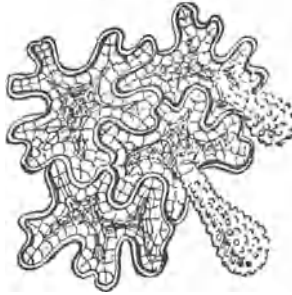
Abb. XIX.



Samenschalenbruchstücke von *Euphorbia helioscopiae*
(stark aufgehellt, rotbraun). Oben eine isolierte Palisadenzelle, 200 × vergr.

sind die Samen von *Chenopodium*arten sowie von *Amarantus retroflexus* (Fig. XVIII). Sie haben jedoch nur sehr kurze Palisadenzellen, so daß die Splitter flächenhaft zu liegen kommen. Sie zeigen ein gleichmäßiges enges Zellmaschennetz, welches zu großen polygonalen Feldern zusammengefaßt ist. Auch braune oder dunkle Samen von *Cruciferen* sind ziemlich resistent gegen diese Aufhellung und zeigen unter dem Mikroskop ihre charakteristische Struktur etwas weitlumiger Zellen. Kornradesplitter sind jetzt stark aufgehellt und zeigen eine eigentümliche Struktur, indem die Papillenbuckel durch Verquellung sehr zurücktreten und die zackig vor- und zurückspringenden Zellbegrenzungen sichtbar werden. Sehr eigenartig ist auch die Struktur von *Spergula*-samen, deren keulige bewarzte Haare noch erhalten sind (Fig. XX).

Abb. XX.



Samenschale von *Spargula arvensis*
(stark aufgehellt, hellbraun, die keuligen Haare wasserhell), 200 × vergr.

III. Die Befallungspilze der Feldunkräuter.

Das Kapitel der Befallungspilze an Kulturpflanzen²⁴⁾, Wiesenpflanzen²⁷⁾ und Feldunkräutern ist z. T. noch wissenschaftliches Neuland, und Laffar spricht sich in seiner Technischen Mykologie dahin aus, daß für die Tierheilkunde auf diesem Gebiete noch so gut wie alles zu tun sei. Es finden sich tatsächlich die widersprechendsten Mitteilungen über die Giftigkeit von Brandsporen sowohl, als auch über die Schädlichkeit rost- und mehлтаubefallenen Futters. Klimmer sagt in seiner Veterinärhygiene über den „Flugbrand“: Eine hygienische Bedeutung kommt *Ustilago carbo* mit großer Wahrscheinlichkeit nicht zu. Er stützt sich dabei auf die Fütterungsversuche von Tubeuf²⁸⁾. Mit Recht gibt er auch gegenteiligen Erfahrungen Raum. Die Giftwirkung des Schwadenbrandes (*Ustilago longissima*) ist erwiesen, wenn auch Erikson die Giftwirkung nach dem Trocknen (also im Heu) aufgehoben findet.

Eine ganze Anzahl von Ueberlegungen sprechen jedenfalls für die Möglichkeit einer Giftwirkung der Befallungspilze. Das „Mutterkorn“ genannte Sclerotium, dessen Giftigkeit nicht angezweifelt wird, ist nichts weiter als ein Dauermycelium; vom Taumelloch wissen wir, daß die myceldurchsetzten Körner giftig, die mycellosen dagegen giffrei sind. Bei den Hutpilzen wird die Giftigkeit einzelner Arten durchaus nicht bestritten. Aber nicht nur der Pilz selbst kann zu Schädigungen führen, auch die „pilzbefallene Pflanze“ kann sehr wohl Giftwirkung auslösen. Bei den Stoffwechselstörungen, denen eine infizierte Pflanze ausgesetzt ist, werden sich „Wehrstoffe“ bilden können, wie die

Antitoxine im Tierkörper, und es wäre nicht zu verwundern, wenn diese Gegengifte der Wirtspflanzen dem tierischen Organismus schaden brächten.

Wenn trotzdem Fütterungsversuche mit Befallungspilzen oder pilzbefallenen Pflanzen entgegen stehende Ergebnisse gezeitigt haben, so gibt es für diese scheinbaren Widersprüche allerlei Erklärungsmöglichkeiten. Der Pilz könnte seine höchste Giftwirkung nur in einem bestimmten Entwicklungszustand (etwa vor oder kurz nach der Keimung) äußern, die befallene Pflanze könnte zur Blüte- oder Fruchtzeit die Gegengifte verlieren. Andererseits aber können Tiere aus Gegenden, denen bestimmte Befallungspilze eigen sind, sich von Jugend auf an die toxische Wirkung gewöhnt haben, immun geworden sein*). Es wäre auch denkbar, daß die Giftwirkung auf Tiere in bestimmten Zuständen (Trächtigkeit, Brunstzeit) oder bei gleichzeitiger Aufnahme anderen Futters versagte oder aber sich verstärkte. All diese Erwägungen mögen dartun, wie wohlgedacht und planvoll Fütterungsversuche angestellt werden müssen, um brauchbare Resultate zu erlangen.

Ganz unbestritten ist wohl nur die Giftigkeit des Mutterkornpilzes *Claviceps purpurea*, welcher sich außer im Roggen an folgenden Unkrautgräsern vorfindet: *Bromus secalinus*, *Lolium temulentum*, *Hordeum murinum*, *Triticum repens*. In diesem Falle werden die Unkräuter infolge des beherbergten giftigen Pilzes zu Tierschädigern und, infolge der Ansteckungsgefahr, für die Kulturpflanzen zu bedenklichen Krankheitsüberträgern.

Einzelne Unkräuter tragen eine bestimmte Rostsporenform auf ihren Blättern, den sog. Becherrost (*Aecidium*). In winzigen Näpfchen (sog. Bechern) schnüren sich, von unten her sich erneuernd, kettenweise unzählige Frühjahrs- (in einzelnen Fällen auch Herbst-) Sporen ab, welche, auf Pflanzen anderer Art gebracht, dort die rotbraunen Sommer- und später die dunklen Wintersporen erzeugen, so daß ein eigenartiger Wirtswechsel eintritt, der gewisse Unkräuter zu Krankheitsüberträgern für hochwertige Kulturpflanzen macht. Wollte ich die Befallungspilze aller Feldunkräuter in dieser Arbeit

*) Bei den Radesamen ist eine Gewöhnung der Tiere wahrscheinlich, und ebenso weiß man vom giftigen Schachtelhalm (*Duwock*), daß Tiere, aus duwockfreien Gegenden eingeführt, weit stärker vom Duwock zu leiden haben, als die in duwockhaltigen Wirtschaften aufgezogenen.

angeben, so würden trotz kürzester Ausführung mehrere Druckbogen nötig werden. Nur von wenigen der ca 200 ausgewählten Feldunkräuter sind mir Befallungspilze nicht bekannt geworden. Es sind folgende 41 Arten: *Silene dichotoma* und *gallica*, *Gypsophila muralis*, *Vaccaria segetalis*, *Scleranthus annuus* und *perennis*, *Adonis flammeus*, *Glaucium corniculatum*, *Thlaspi perfoliatum*, *Rapistrum perenne* und *rugosum*, *Neslea paniculata*, *Draba verna*, *Ornithopus perpusillus*, *Lathyrus aphaca*, *Oxalis stricta*, *Mercurialis annua*, *Scandix pecten Veneris*, *Turgenia latifolia*, *Caucalis daucoides*, *Bupleurum rotundifolium*, *Anagallis arvensis*, *Cuscuta Epilinum* und *Epithymum*, *Galeopsis Ladanum* und *ochroleuca*, *Stachys arvensis* und *annua*, *Linaria Elatine* und *spuria*, *Antirrhinum Orontium*, *Veronica opaca*, *Asperula arvensis*, *Galium tricornis*, *saccharatum* und *anglicum*, *Valerianaella carinata*, *Ambrosia artemisifolia*, *Galinsogaea parviflora*, *Chrysanthemum segetum*, *Centaurea solstitialis*. Die größere Mehrzahl derselben sind „Einwanderer“. Dies wirft ein lehrreiches biologisches Streiflicht auf die Anpassung der Pilzparasiten an die Wirtspflanze.

Andere, bei uns seit Jahrtausenden bodenständig, zeigen besonders reichlichen Befall und zwar ein und dieselbe Pflanzenart Infektionen aus den verschiedensten Pilzgruppen, von denen Brand, Rost, falscher und echter Mehltau die Hauptmenge liefern, während Kern-, Scheiben- und unvollständige bekannte Pilze zurücktreten. Unsere Quecke wird allein von 10 verschiedenen Pilzarten befallen und ähnlich reich ist die Zahl der Schmarotzer an Knöterich-, Wolfsmilch- und Kompositenarten. Von Interesse sind für diese Ausführungen 1. diejenigen Befallungspilze, welche im Stande sind Krankheiten auf wertvolle gebaute Futter- oder Nutzpflanzen zu übertragen, wo sie zur Quelle von Tierschädigungen werden können, und 2. solche Befallungspilze, welche Unkräuter als Zwischenwirte benutzen und durch diese ins Futter gelangen.

I. Unkrautpilze, welche auf Kulturgewächse übergehen. ^{29 bis 34)}

Dabei möchte besonders beachtet werden, daß die Unkräuter mit gleichem Befallungspilz sich auch unter einander anstecken.

Meist befällt ein Pilz nur nahe verwandte Arten, etwa die Pflanzen derselben Familie, doch gibt es auch solche, deren Virulenz den verschiedensten Familien verderblich wird. Wir sprechen alsdann von Pleophagie.

	Pilzart	von Unkraut, übertragbar auf Kulturpflanze.		
Brandpilze	Ustilago Avenae.	Avena fatua.	Hafer.	
	Rostpilze	Uromyces striatus Schroet.	Medicago lupulina.	Klee und Luzerne. } Esparsette. } {Saubohne, Erbse und } Linse. } Linse. }
„ Ervi Wallr.		Vicia hirsuta.		
„ Fabae Pers.		{Vicia cracca und villosa.		
„ Viciae craccae Const.		Vicia cracca.		
Puccinia Rubigo vera Wint.		{Bromus secalinus u. arvensis. }	Roggen, Gerste, } Weizen. }	
Puccinia agropyryna Eriks.		{Triticum repens. }		
Puccinia coronifera Kleb.		Bromus arvensis, Triticum repens.	Roggen. } Hafer. }	
Falsche Mehltaupilze	Pythium de Baryanum Hesse.	Berteroa incana, Stenophragma Thaliana, Sinapis arvensis, Thlaspi arvense, Capsella bursa pastoris.	Klee, Mais, Rüben, } Hirse, Kartoffel. } pleophag.	
	Cystopus candidus Lév.	Capsella bursa pastoris, Lepidium campestre, Raphanus Raphanistrum, Camelina sativa, Brassica nigra, Nasturtium silvestre, Sinapis arvense, Stenophragma Thaliana, Berteroa incana, Erysimum cheiranthoides.	Rettich, Meerrettich, } Raps, Rüben, } Krautarten. } nur Cruciferen	
	Cystopus Tragopogonis Pers.	Matricaria inodora, Achillea Millefolium, Cirsium arvense, Filago arvensis, Gnaphalium uliginosum.	Schwarzwurzel (feldmäßig).	Compositen
	Peronospora Schleideni Ung.	Allium vineale.	Zwiebel.	
	„ effusa Grév.	Chenopodium-Arten.	Spinat.	
	„ Viciae Berg.	Alle Wickenarten. [arvense.	Erbsen.	
	„ Trifoliorum de By.	Medicago lupulina, Trifolium Papaver-Arten (wild).	Klee, Luzerne.	
	Peronospora aborescens Berk.		Schlafmohn.	
	Peronospora parasitica Pers.	Viele Cruciferen-Unkräuter.	Rettich und Raps.	
	Echte Mehltaupilze	Sphaerotheca Castagnei Lév.	Erigeron canadense, Lamspans communis, Crepis tectorum, Geranium dissectum, Odonites verna, Alchemilla arvensis, Plantago lanceolata.	Hopfen, Kürbis (Gurken).
Erysiphe graminis DC.		Bromus secalinus, Apera spica venti, Triticum repens, Poa annua.	Weizen.	Gramineen
„ Martii Lév.		Vicia cracca, Medicago lupulina, Urtica, Capsella bursa pastoris, Galium-Arten.	Klee, Bohne, Erbse, } Lupine, Luzerne. }	pleophag.
„ Cichoriacearum DC.		Artemisia vulgaris, Senecio vulgaris, Cirsium arvense, Centaurea cyanus, Sonchus-Arten, Lithospermum arvense, Mentha arvensis, Rumex acetosella.	Schwarzwurzel, Kürbis (Gurke).	pleophag.

	Pilzart	von Unkraut, übertragbar auf Kulturpflanze.	
Echte MehltauPilze	Erysiphe Polygoni DC. = communis Grév.	Delphinium consolida, Ranunculus repens, Papaver Rhoëas, Galium Aparine, Valerianella dentata, Convolvulus arvensis, Polygonum aviculare.	Kürbis, Gurke. } pleo-phag.
	Claviceps purpurea Fries, Mutterkorn.	Bromus secalinus, Lolium temulentum, Hordeum murinum, Triticum repens.	Roggen.
Kernpilze	Pleospora Napi Fuck, Schwärzepilz*).	Sonchus oleraceus.	Raps und Rübsen.
	Polydesmus exitiosus Mont.	Hederich (Raphanus raphanistrum).	Mohrrüben.
	Diachora Onobrychidis DC.	Lathyrus tuberosus.	Eparsette.
Scheibenpilze	Pseudopeziza Trifolii Bernh. Sclerotinia Sclerotiorum Lib.	Medicago lupulina. Polygonum, Chenopodium album, Galopsis Tetrahit.	Klee und Luzerne. Möhren, Kartoffeln, Buschbohnen, Rüben, Hanf. } pleo-phag.
	Sclerotinia Trifoliorum Eriks., Kleeekrebs.	Medicago lupulina.	Klee.
Unvollständig bekannte Pilze	Napicladium arundinaceum Cord.	Triticum repens, Phragmites communis.	Roggen.
	Septoria graminum Desm.	Feldunkraut-Gräser.	Weizen, Hafer, vielleicht auch Spelz.
	Scolecotrichum graminis Fuck.	auf Feldunkraut-Gräsern?	Hafer.
	Fusarium heterosporium Nees.	Feldunkraut-Gräser.	Roggen und Mais.

II. Unkräuter als Zwischenwirte des Rostes auf Kulturgewächsen oder anderen Unkräutern.

Die hier aufgeführten Zwischenwirte entwickeln Aecidiensporen, welche die Krankheit sowohl auf Kulturpflanzen, als auch auf andere Unkräuter übertragen können. Das Ausrotten des Zwischenwirtes führt zum Erlöschen der Rostkrankheiten.

Rostpilz	Unkraut als Zwischenwirt (Aecidienträger)	für Kulturpflanzen	für andere Unkräuter
Uromyces daetylidis Otth.	Ranunculus repens.	—	Poa annua.
Uromyces striatus Schroet.	Euphorbia Cyparissias.	Klee, Luzerne.	Medicago lupulina, Trifolium arvense.
Uromyces Pisi de By.	Euphorbia Cyparissias et Esula.	Erbse.	Vicia cracca, Lathyrus Nissolia und tuberosus.
Puccinia dispersa Eriks. et Herm. = straminis Fuck.	Lycopsis arvensis, Echium, Nonnea, Lithospermum, Cerinthe.	Weizen, Roggen, Hafer.	Bromus secalinus u. arvensis, Triticum repens.

*) Einer von den in Kleien, besonders in Haferfuttermitteln häufigen Schwärzepilzen aus den Gattungen: Sporidesmium, Cladosporium, Pleospora. Vgl. Ber. d. Kgl. Tierärztlichen Hochschule zu Dresden 1914—1916.

Rostpilz	Unkraut als Zwischenwirt (Aecidienträger)	für Kultur- pflanzen	für andere Unkräuter
<i>Puccinia Magnusiana</i> Koern.	<i>Ranunculus repens</i> .	—	<i>Phragmites communis</i> .
<i>Puccinia Poarum</i> Niels.	<i>Tussilago farfara</i> .	—	<i>Poa annua</i> .
<i>Puccinia Polygoni</i> Alb. et Schw.	<i>Geranium pusillum</i> .	—	<i>Polygonum Convolvulus</i> u. <i>Persicaria</i> .
<i>Puccinia Phragmitis</i> Schum.	<i>Rumex crispus</i> .	—	<i>Phragmites communis</i> .

Anhangsweise noch 3 wichtige Rostarten, bei denen die Aecidiumträger
Holzgewächse!

<i>Puccinia graminis</i> Pers.	Berberitze (<i>Berberis vul- garis</i>).	Hafer, Weizen, Roggen, Gerste	<i>Avena fatua</i> , <i>Triticum repens</i> .
<i>Puccinia coronifera</i> Kleb.	<i>Rhamnus cathartica</i> , Kreuz- dorn.	Hafer.	<i>Avena fatua</i> .
<i>Puccinia coronata</i> Corda	<i>Rhamnus Frangula</i> (Faul- baum, Pulverholz).	Hafer.	<i>Triticum repens</i> .

Diese Arbeit mag beweisen, daß auch für die Veterinärmedizin auf dem Gebiete der angewandten Botanik noch ein reiches, wenig bebautes Arbeitsfeld vorhanden ist. Gerade in dieser Beziehung halte ich einen Ausbau der Botanik an tierärztlichen Hochschulen, verbunden mit praktischen Uebungen, für dringend geboten. Dazu aber gehört eine ungeteilte, mit dem Wesensinhalt tierärztlicher Wissenschaft vertraute Lehrkraft, welcher Zeit bleibt zur Forschung, ungehindert durch nebenamtliche Verpflichtungen, mitten hineingestellt in die von einer Tierärztlichen Hochschule zu lösenden Probleme, mit der Möglichkeit, ihre Disziplin nutzbringend einzufügen in das große arbeitende Ganze.

Verzeichnis eingesehener Schriften.


- 1a) Pott, E., Die landwirtschaftlichen Futtermittel. Berlin 1889, Parey. —
 1b) Langetal, C. E., Beschreibung der Gewächse Deutschlands. Jena 1858. —
 1c) Ratzeburg, J. T. C., Die Standortsgewächse und Unkräuter Deutschlands und der Schweiz. — 1d) Wehsarg (Hohenneundorf-Berlin), Das Unkraut im Ackerboden. —
 1e) Rot, G., Die Unkräuter Deutschlands. — 2) Bornemann, Die wichtigsten landwirtschaftlichen Unkräuter. Thaer-Bibliothek. Berlin, Parey. — 3) Thaer, A., Die landwirtschaftlichen Unkräuter. Berlin 1893, Parey. — 4) Naumann, A., Die Granne des Windhalms (*Apera spica venti* P. B.) als Ursache einer Zungenwucherung. Bericht über die Kgl. Tierärztliche Hochschule zu Dresden 1915 und 1916. — 5) Danger, Unkräuter und pflanzliche Schmarotzer. Hannover 1887. —
 6) Naumann, A., Fütterungsversuche mit milchenden Kräutern, insbesondere Kompositen. Bericht über die Kgl. Tierärztliche Hochschule zu Dresden 1905. —
 7) A. Weber-Bremen, Der Duwock. Arb. d. D. L. G. 1902. — 8) Müller, G., Landwirtschaftliche Giftlehre. Berlin 1897, Parey. — 9) Klimmer, M., Veterinärhygiene. Berlin 1914, Parey, 2. Aufl. — 10) Landwirtschaftliche Jahrbücher, 1903.

— 11) Die Futtermittel des Handels. Berlin 1906, Parey. — 12) Hartmann, Joh., Ueber die Zuverlässigkeit der Vogelschen Probe bei der Untersuchung schädlicher Mehle und Kleien nebst Bemerkungen über die farbstoffführenden Schichten in Samen und Früchten landwirtschaftlicher Kulturpflanzen und Unkräuter. Zeitschr. f. Tiermed., 1913. — 13) Körner, Rob., Die Unkrautsamen und andere Beimengungen des Mehl- und Schälgetreides. Leipzig. — 14) Wittmack, L., Gras und Kleesamen. Berlin 1873. — 15) Burchard, O., Die Unkrautsamen der Klee- und Grassaaten. Berlin 1900. — 16) Harz, C. B., Landwirtschaftliche Samenkunde. Berlin 1885. — 17) Nobbe, F., Handbuch der Samenkunde. 1876. — 18) Fruwirth, C., Der Ackerfuchsschwanz. Arb. d. D. L. G. — 19) Pieper, H., Der Windhalm. Arb. d. D. L. G. — 20) Jade, A., Der Flughafer. Arb. d. D. L. G. 21) Wiedersheim, W., Das Klettenlabkraut (Kleber). Arb. d. D. L. G., 1912. — 22) Kraus, A., Das gemeine Leinkraut. Abb. d. D. L. G. — 23) König, J., Die Untersuchung landwirtschaftlich und gewerblich wichtiger Stoffe. — 24) Vogl, A. E., Die gegenwärtig am häufigsten vorkommenden Verfälschungen und Verunreinigungen des Mehles. Wien 1880. — 25) Hiltner, Die landwirtschaftliche Versuchsstation. Bd. 45. — 26) Naumann, A., Die Pilze gärtnerischer Kulturgewächse und ihre Bekämpfung. Dresden 1907, C. Heinrich. — 27) Derselbe, Die Grasfluren der Erde und die mitteleuropäischen Wiesentypen. — 28) Fühlings Landwirtschaftliche Zeitung, 1904. — 29) Sorauer, P., Handbuch der Pflanzenkrankheiten. 1907. 3. Aufl. Bd. 2. — 30) Frank, A. B., Die Krankheiten der Pflanzen. Breslau 1896. — 31) Tubeuf, K., Pflanzenkrankheiten. Berlin 1895, Springer. — 32) Cohn, F., Kryptogamenflora von Schlesien. Bd. 3. Breslau, Kerns Verlag. — 33) Migula, W., Rost- und Brandpilze. Stuttgart, Franckhsche Verlagshandlung. — 34) Klebahn, H., Die wirtswechselnden Rostpilze. 1904.

Erklärung der Abbildungen auf Tafel VI.

Der obere Teil der Tafel enthält die größeren Samen, der untere Teil die kleineren, nur 25 und 26 mußten zu geeigneter Gruppierung zu den kleineren gestellt werden. Die Vergrößerungen ergeben sich aus den in die Tafel verstreuten Maßstäben. Bei diesen bedeutet jeder Strichzwischenraum 1 mm.

- | | | | |
|----|--|----|---|
| 1 | <i>Avena fatua.</i> | 23 | <i>Glechoma hederacea.</i> |
| 2 | <i>Lolium temulentum.</i> | 24 | <i>Malva vulgaris</i> mit keilförmigem Querschnittsumriß. |
| 3 | <i>Centaurea solstitialis.</i> | 25 | <i>Adonis flammeus.</i> |
| 4 | <i>Polygonum aviculare</i> | 26 | " <i>aestivalis.</i> |
| 5 | " <i>Convolvulus</i> | 27 | <i>Euphorbia helioscopia.</i> |
| 6 | " <i>Persicaria</i> | 28 | " <i>cyparissias.</i> |
| 7 | " <i>lapathifolium</i> | 29 | " <i>exigua.</i> |
| 8 | <i>Galium saccharatum.</i> | 30 | " <i>Peplus.</i> |
| 9 | <i>Aethusa Cynapium.</i> | 31 | <i>Silene gallica.</i> |
| 10 | <i>Lyopsis arvensis.</i> | 32 | " <i>dichotoma</i> mit Felderung. |
| 11 | <i>Lithospermum arvense.</i> | 33 | <i>Melandryum noctiflorum.</i> |
| 12 | <i>Vicia cracca.</i> | 34 | <i>Gypsophila muralis</i> nebst Teilvergrößerung. |
| 13 | Hülse von <i>Medicago lupulina.</i> | 35 | <i>Rapistrum perenne.</i> |
| 14 | <i>Lathyrus Aphaca.</i> | 36 | " <i>rugosum.</i> |
| 15 | " <i>tuberosus.</i> | 37 | <i>Lepidium campestre</i> (rechts mit Schleimstrahlen). |
| 16 | " <i>Nissolia.</i> | 38 | <i>Papaver Rhoeas.</i> |
| 17 | <i>Rhinanthus hirsutus.</i> | 39 | <i>Odontites verna.</i> |
| 18 | <i>Plantago lanceolata.</i> | 40 | <i>Hyoscyamus niger.</i> |
| 19 | <i>Anthemis Cotula.</i> | 41 | <i>Anagallis arvensis.</i> |
| 20 | <i>Amaranthus retroflexus.</i> | 42 | <i>Antirrhinum Orontium.</i> |
| 21 | <i>Chenopodium polyspermum</i> , links mit bleibender Blütenhülle. | | |
| 22 | <i>Myosotis intermedia.</i> | | |



Druck von L. Schumacher in Berlin N. 4.

