

Pflanzenbau

VON

Dr. Eduard Birnbaum,

Direktor der Landwirtschaftsschule zu Liegnitz.

Dritte Auflage,

bearbeitet von

Dr. Gisevius,

Oberlehrer und Landwirtschaftslehrer an der Landwirtschaftsschule und Winterschule in Dahme.



Mit 160 Textabbildungen.

Berlin.

Verlagsbuchhandlung Paul Parey.

Verlag für Landwirtschaft, Gartenbau und Forstwesen.

SW., Hedemannstraße 10.

1896.

blütlern (Kompositen) an und gestatten eine vielseitige Nutzung zur Nahrung für Menschen und Vieh, sowie als Rohmaterial für Fabrikzwecke.

5. **Ölfrüchte**, Pflanzen aus den Familien der Kreuzblütler (Cruciferen) und Mohngewächse (Papaveraceen). Ihre Samen dienen als Nahrungsmittel für Menschen und Tiere, sowie als Material zur Ölfabrikation; die dabei verbleibenden Rückstände sind wertvolle Futtermittel.

6. **Gespinnstpflanzen**. Der Lein, unter die Leingewächse (Linaceen), und der Hanf, unter die Hanfgewächse (Urticaceen) fallend, liefern Rohmaterial für die Anfertigung von wichtigen Bekleidungsstücken und anderen Gebrauchsgegenständen. Aus den Samen werden Öl und Ölkuchen gewonnen.

7. **Fabrikpflanzen**, Pflanzen aus den Familien der Nachtschattengewächse (Solanaceen) und Hanfgewächse (Urticaceen), welche das Rohmaterial zur weiteren Verarbeitung in Fabriken liefern.

8. **Wiesenpflanzen**, vorzugsweise aus den Familien der Gräser (Gramineen) und Schmetterlingsblütler (Papilionaceen) stammend, welche zur Weide oder anderweitigen Verfütterung an die Tiere dienen.

I. Halmgetreide (Mehlfrüchte).

Die wirtschaftliche Bedeutung dieser, auch Cerealien¹⁾ oder nach ihrem Bau Halmfrüchte genannten, Pflanzengruppe ist bereits in der Einleitung angedeutet; sie fällt aber noch mehr in die Augen, wenn man sich vergegenwärtigt, daß die Cerealien von Jahrtausenden her bis auf die heutige Zeit die Hauptanbaufrüchte gewesen sind. Im Deutschen Reiche werden gegenwärtig etwa 53 % (13,5 Mill. ha), in Oesterreich 56 % (5,7 Mill. ha) der Ackerfläche mit Getreide bebaut. Diese Thatsache findet ihre Begründung nicht nur in der einfachen Kultur der Cerealien, sondern auch darin, daß sich ihr Anbau für fast alle Bodenarten eignet, daß sie nur geringe Ansprüche an das Klima stellen, sich leicht im großen aufbewahren und versenden lassen und schließlich eine allbeliebte, leicht verkäufliche Ware abgeben. Am ausgedehntesten findet ihre Kultur augenblicklich in denjenigen Ländern statt, die noch nicht auf der höchsten Kulturstufe stehen, und die infolge ihrer Verhältnisse billiger produzieren, als Länder mit hochentwickelter Kultur; jene bereiten letzteren daher darin erhebliche Konkurrenz, und nur ein entsprechender Getreidezoll auf eingeführtes Getreide vermochte wenigstens die deutsche Landwirtschaft vor einem bedeutenden Rückgang zu bewahren. Länder, welche infolge billiger Produktion als die Haupt-

¹⁾ Abzuleiten von Ceres, Göttin des Getreidebaues.

getreidelieferanten für die übrige civilisierte Welt gelten, sind: Südrußland, Ungarn, Nordamerika und Indien. Nur bei fortschreitender Kultur und Auswahl der besten, ertragreichsten Sorten wird die deutsche Landwirtschaft die Erträge der Getreidearten steigern und wertvoller machen, so daß dadurch der Reingewinn erhöht, die Produktionskosten verringert, die Ware besonders beliebt und demgemäß ihre Konkurrenzfähigkeit gefördert werden.

Der Hauptwert der Getreidearten beruht aber auch auf der chemischen Zusammensetzung ihrer Körner, denn sie enthalten neben 10% (Mais und Gerste) bis 13% (Weizen) Proteinstoffen große Mengen stickstofffreier Stoffe; sehr reichlich ist das Stärkemehl vertreten (von welchem der Roggen 67%, der Weizen 66% und der Hafer 57% enthält; der Fettgehalt beträgt beim Weizen nur 1,5, beim Hafer 6,0 und beim Mais 6,5%).

Zu den Getreidearten gehören: 1. der **Weizen** (*Triticum*), 2. der **Roggen** (*Secale cereale*), 3. die **Gerste** (*Hordeum*), 4. der **Hafer** (*Avena*), 5. der **Mais** (*Zea Mays*), 6. die **Hirse** (*Panicum*), 7. die **Mohrenhirse** (*Sorghum*), 8. der **Mohar** (*Setaria*), denen noch 9. der **Buchweizen** (*Polygonum*) angereicht wird.

Bau und Wachstum der Getreidepflanzen.

A. Samenkorn.

Die Getreidearten oder Halmfrüchte entwickeln sich aus dem **Samenkorn**. Einige Samen sind noch von den Blütenspelzen fest umschlossen, wie z. B. die Gerste, der Hafer, der Emmer und die Spelzarten, man nennt sie daher „**bespelzte**“ Samen, im Gegensatz zu denen, bei welchen die Körner wie beim Weizen, Roggen oder Mais, unbespelzt, nackt herausfallen und daher „**nackte**“ Samen genannt werden.

Das Korn besteht aus der dreischichtigen Schale (Fig. 1p), aus dem **Mehlkörper** oder **Endosperm** und aus dem **Keimling**. Der Mehlkörper (Fig. 1m) ist an seinem äußeren Umfange von einer Kleberschicht n umschlossen; beide, Mehlkörper wie Kleberschicht, liefern dem Keimling k die Nahrung. Die Überleitung der letzteren vermittelt das Schildchen oder Keimblatt sc (Fig. 2) mit seinen Saugzellen e. (Die übrigen Teile sind im einzelnen in den Figuren 1 und 2 ersichtlich.)

Obgleich sich die Figuren nur auf das Weizenkorn beziehen, so können sie doch ein Bild von der Entwicklung der Getreidepflanze im allgemeinen darstellen, da die Anfangsorgane sich bei ihnen allen im wesentlichen gleich gestalten.

B. Keimung.

Das **Wachstum** der Getreidepflanze beginnt mit der **Keimung** des Samenkorns. Die Keimung erfolgt erst nach der Erfüllung gewisser Vorbedingungen; wie Anwesenheit genügender Mengen von Feuchtigkeit, von sauerstoffhaltiger Luft und angemessener Temperatur der Umgebung. Zunächst nimmt das Samenkorn (40—60%, im Mittel 52%, seines ursprünglichen

Gewichtes an) Wasser auf, etwa ebensoviel, wie es beim Reifen durch Verdunsten verloren hat, vergrößert dabei sein Volumen und quillt auf, seine Schale glättet und spannt sich, der Mehlkörper wird weich. Der Zutritt atmosphärischer, sauerstoffreicher Luft ist nötig, um gewisse innere Vorgänge, chemische Umsetzungen von Stoffen, zu ermöglichen. Der hierdurch bewirkte Stoffwechsel ist durchaus nötig und darf nicht etwa durch Mangel an Sauerstoff bei zu starker Bedeckung oder zu großer Tiefe des Samens unterdrückt werden. Die geeignetste Temperatur, also die, bei welcher sich die Keimung am schnellsten und vollkommensten vollzieht, beträgt beim Getreide 28° C. Bodenwärme; (schon bei 40° C. ist die obere, bei 5° C. die untere Keimgrenze

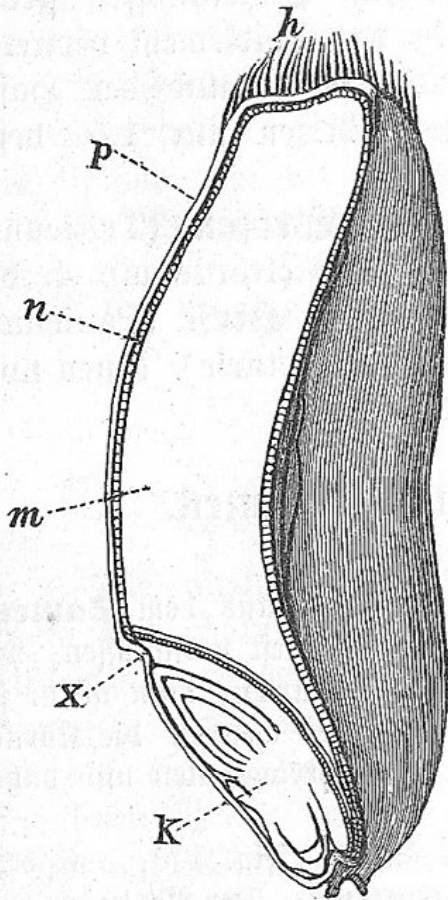


Fig. 1. Längsschnitt durch ein Weizenkorn (*Triticum vulgare*). k der Keimling oder Embryo. m der Mehlkörper. n die Kleberschicht. p die Schale, welche bei x eine scharfe Einbiegung zeigt. h der Haarschopf am oberen Ende der Frucht. Vergrößerung 10 fach.

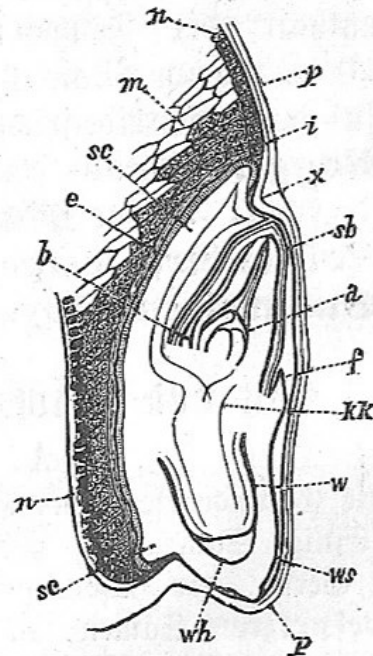


Fig. 2. Längsschnitt durch den Keimling des Weizens (*Triticum vulgare*). kk der Stamm des Keimlings mit dem Keimknoten. — w die Hauptwurzel mit der Wurzelhaube wh und der Wurzelscheide ws. — a die Hauptknospe; b eine Seitenknospe; sb das die Knospen umhüllende Scheidenblatt. — f die Keimschuppe. — sc das Schildchen mit den Saugzellen e; bei x ist der Rand des Schildchens gefalzt. — m Mehlkörper; n Kleberschicht; p äußere, i innere Lage der Schale. Vergrößerung 20 fach.

erzielt). Daher will das Getreide sowohl im hohen Norden, als auch in den Tropen nicht gedeihen; es ist eine Kulturpflanzengruppe der gemäßigten Zone. Wichtig für den normalen Verlauf der Keimung ist ein Wechsel zwischen Tages- und Nachttemperatur. Am Tage, bei größerer Wärme, ist die Keimung sehr energisch; die Lösung und Wanderung von Nährstoffen vollzieht sich in erhöhtem Maße, während in der Nacht, bei niedrigerer Temperatur, darin ein Stillstand eintritt; die junge Keimpflanze gewinnt dann Zeit, die zugeführten Nährstoffe zur Bildung neuer Teile zu verarbeiten. Die Ernährung des Keimlings

geschieht bis zur Blätter- und Wurzelbildung ausschließlich auf Kosten des Sameninhaltes (Endosperms).

Die Keimfähigkeit verlieren die Samen der Getreidearten bereits nach einigen Jahren, daher eine Keimprobe zur Feststellung ihres Wertes unerlässlich ist; meistens wird frischer Samen verwandt.

C. Keimpflanze. — Eigentliche Pflanze. — Wurzeln.

Bei der Keimung der Halmfrüchte entsteht eine Keimpflanze (in der in Fig. 3 angegebenen Weise), bei der wir das Federchen oder den zukünftigen Stengel und das Würzelchen unterscheiden. Aus der Keimpflanze aber entwickelt sich die **eigentliche Pflanze** in der eigentümlichen Weise (Fig. 4), daß nahe unter der Erdoberfläche der Stengel einen ersten Halmknoten (k_1) bildet, von dem aus sich nach oben hin die Halme (h_1), nach unten hin die Kronen-

wurzeln entwickeln. Die Keimpflanze stirbt hierauf ab. Wichtig ist dieser Vorgang für die Saatzeit bei Winterhalmfrüchten; säen wir dieselben zu spät aus, so haben sich bei dem ersten stärkeren Frost die widerstandskräftigen Kronenwurzeln noch nicht entwickeln können, die Keimwurzeln aber werden durch ihn getötet und die Pflanze geht ein. Ferner erklärt sich daraus der Umstand, daß die Halmfrüchte keine Hauptwurzel, sondern nur Nebenwurzeln entwickeln, also die Entwicklung ihrer Wurzeln als **Faserwurzeln**. Normal gekeimte Getreidearten sind in den auf Seite 6 und 7 stehenden sechs Fig. 5—10 dargestellt, und zwar zeigt Fig. 5 Weizen, Fig. 6 Roggen, Fig. 7 Mais, Fig. 8 Hafer, Fig. 9 Gerste, Fig. 10 Hirse.

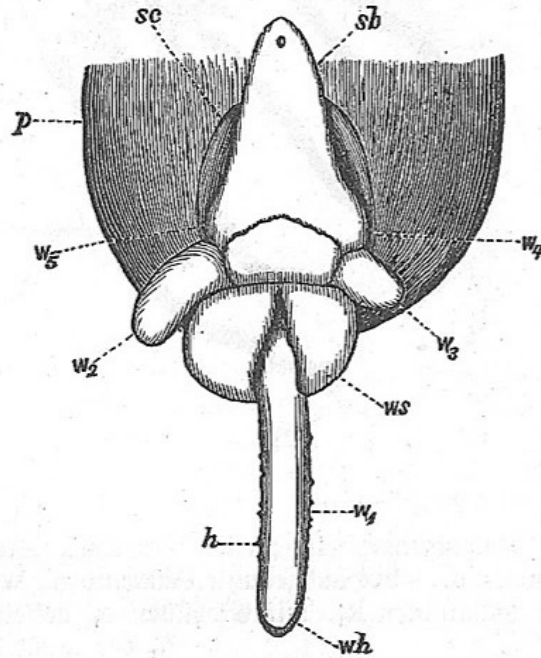


Fig. 3. Keimling des Weizens (*Triticum vulgare*), drei Tage nach der Aussaat. w_1 Hauptwurzel mit der Wurzelhaube wh und Anfängen der Wurzelhaare h . — ws gesprengte Wurzelscheide der Hauptwurzel. — w_2 und w_3 zwei Seitenwurzeln, noch eingeschlossen in ihre Wurzelscheiden. — w_4 und w_5 Anschwellungen zweier weiterer Seitenwurzeln. sb Scheidenblatt des Hälmschens. sc Schildchen. p Fruchtschale. Vergrößerung 7 fach.

D. Bestockung.

Eine besondere Eigentümlichkeit der Getreidearten ist die **Bestockung**. Dieselbe ist die Bildung von Seitensprossen aus dem untersten Halmknoten (Fig. 4 k_1), aus dem auch die Kronenwurzeln hervorgehen. Die Seitensprossen entwickeln sich zu selbständigen Halmen mit Ähren, stehen aber mit dem Wurzelstock der Pflanzen in enger Verbindung. Die Seitensprossen befinden sich wechselständig in der Achse von Deckblättern. Liegt das Korn flach bedeckt, so erfolgt die Bestockung am Keimknoten dicht über dem Korn; befindet es sich

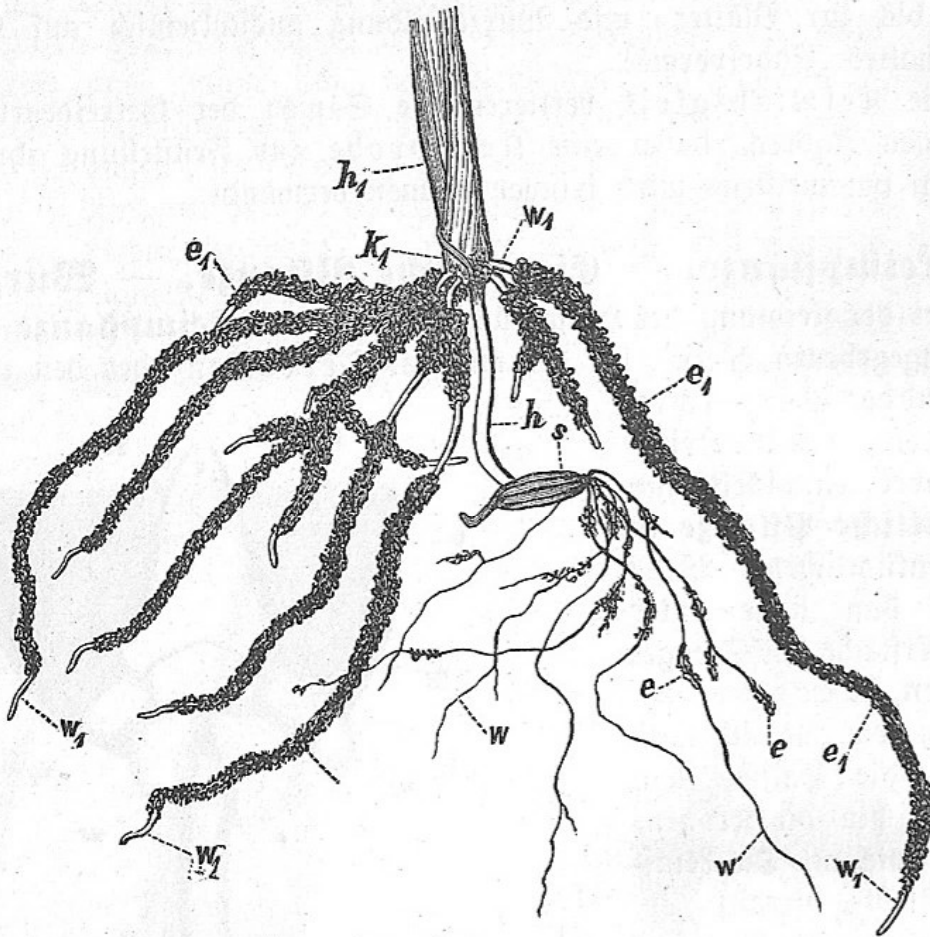


Fig. 4. Bewurzelung einer etwa 8 Wochen alten Pflanze der sechszeiligen Gerste, *Hordeum hexastichum*. s das ausgenutzte Samenkorn. w Keimwurzeln. w₁ Kronenwurzeln, entspringend an den Halmknoten k₁, mit Erdhüllen e₁ bekleidet. h unteres, h₁ oberes Glied des Halmes. $\frac{2}{3}$ der natürlichen Größe.



Fig. 5. Normale Keimung des Weizens, *Triticum vulgare*, 5 Tage nach der Aussaat. Natürliche Größe.

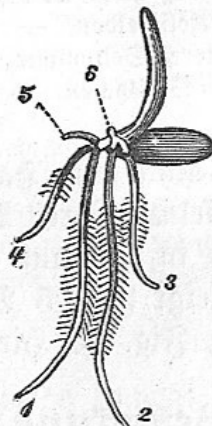


Fig. 6. Normale Keimung des Roggens, *Secale cereale*, 5 Tage nach der Aussaat. Man sieht sechs Wurzeln; die fünfte, etwa 3 mm lange, und die sechste, etwa 1 mm lange, haben noch keine Wurzelhaare entwickelt. Natürliche Größe.

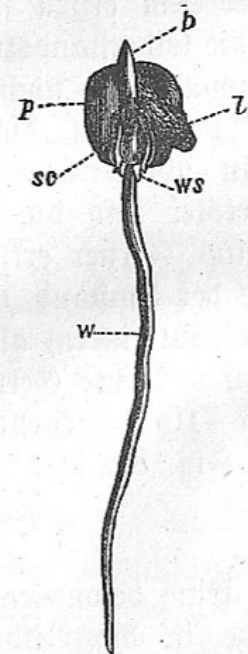


Fig. 7. Normale Keimung des Maises, *Zea Mays*. w Hauptwurzel, noch ohne Wurzelhaare. ws Wurzelscheide. sc Schildchen. l Lappen der Fruchtschale p. b Blattknospe. $\frac{2}{3}$ der natürlichen Größe.

jedoch tiefer, so entwickeln sich aus dem Samen ein oder mehrere Stengeltriebe nach oben; an diesen bilden sich erst unter der Oberfläche des Bodens Knoten, aus denen dann die Seiten sprossen hervorgehen. Das erstere Verhältnis mit

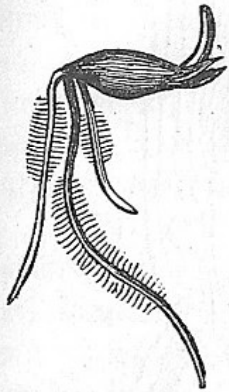


Fig. 8. Normale Keimung des Hafers, *Avena sativa*, am siebenten Tage nach der Aussaat. Natürliche Größe.

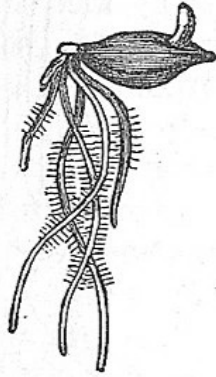


Fig. 9. Normale Keimung der Gerste, *Hordeum distichum*, am fünften Tage nach der Aussaat. Natürliche Größe.

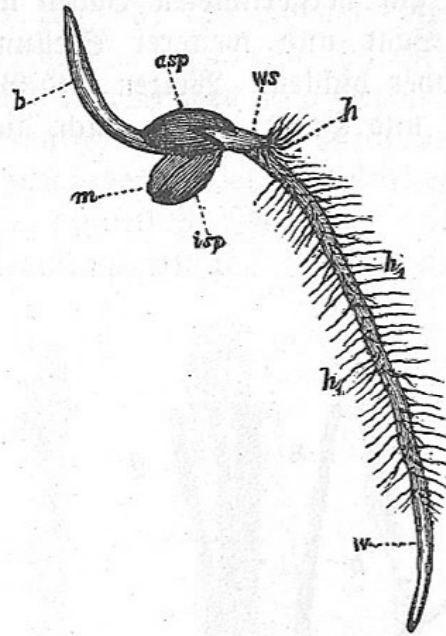


Fig. 10. Normale Keimung der Hirse, *Panicum miliaceum*, am achten Tage nach der Aussaat. *m* der Mehlkörper. *asp* äußere, *isp* innere Blüten spike. *ws* Wurzelscheide mit Wurzelhaaren *h*. — *w* Wurzel, gleichfalls mit Wurzelhaaren *h*₁. — *b* das Scheidenblatt, in dem das Halmchen emporwächst. Vergrößerung 2fach.

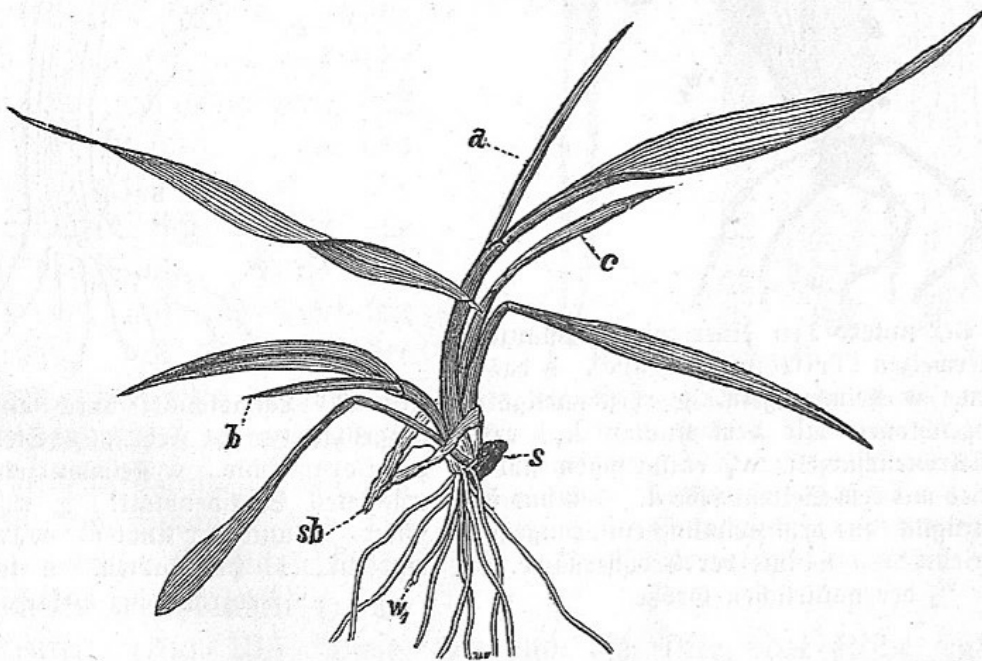


Fig. 11. Eine junge Pflanze vom Winterweizen (*Triticum vulgare*) mit 3 Stößtrieben *a*, *b* und *c*. — *sb* das Scheidenblatt. *w* Keimwurzeln. *w*₁ Kronenwurzeln. *s* Samen Korn. $\frac{2}{3}$ der natürlichen Größe.

dem Keimknoten ist aus Fig. 11 ersichtlich, das zweite mit Keim- und Wurzelknoten gleichzeitig aus Fig. 12. Eine angemessene kräftigere Bestockung ist für eine vollkommene Ausnutzung des Bodens, eine reichlichere Entwicklung der

Pflanze und daher für einen höheren Ertrag wünschenswert; sie ist jedoch nicht überall und bei allen Getreidearten eine gleiche. In kühlem, feuchtem Klima bestocken sich die Pflanzen stärker, als in einem trockenen; auf einem nährstoffreichen, gut hergerichteten Boden mehr, als auf einem mageren, armen; bei früher Saat und weiterer Stellung der Pflanzen reichlicher, als bei einer späten oder dichten. Weizen und Gerste entwickeln eine stärkere Bestockung, als Roggen und Hafer. Aber auch die verschiedenen Sorten zeigen unter sich in

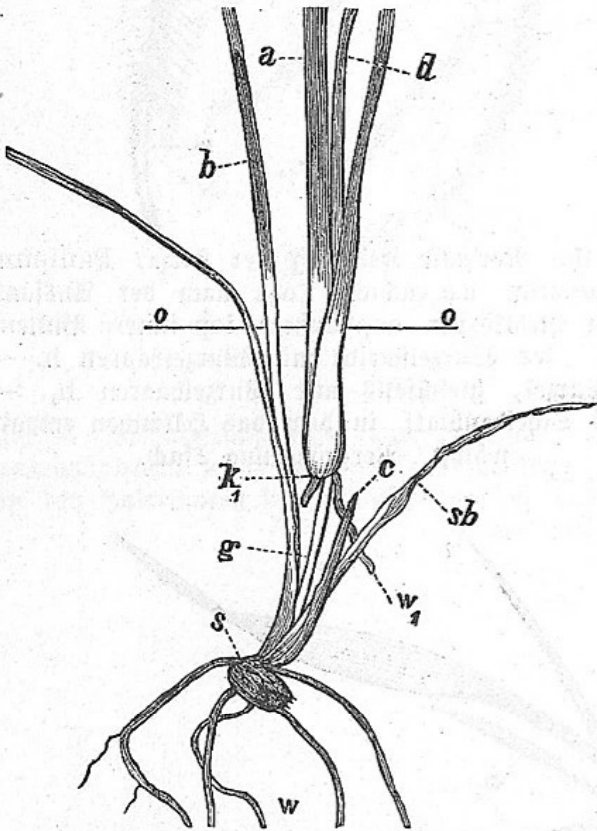


Fig. 12. Der untere Teil einer jungen Pflanze vom Winterweizen (*Triticum vulgare*). s das Samenkorn. w Keimwurzeln. g rhizomartiges Glied, abgeschlossen mit dem Knoten k_1 , an dem zwei Kronenwurzeln w_1 entsprungen sind. a Haupttrieb mit dem Seitentriebe d. — b und c zwei nachträglich aus dem Keimling entsprungene Seitentriebe. — oo Linie der Erdoberfläche. $\frac{2}{3}$ der natürlichen Größe.

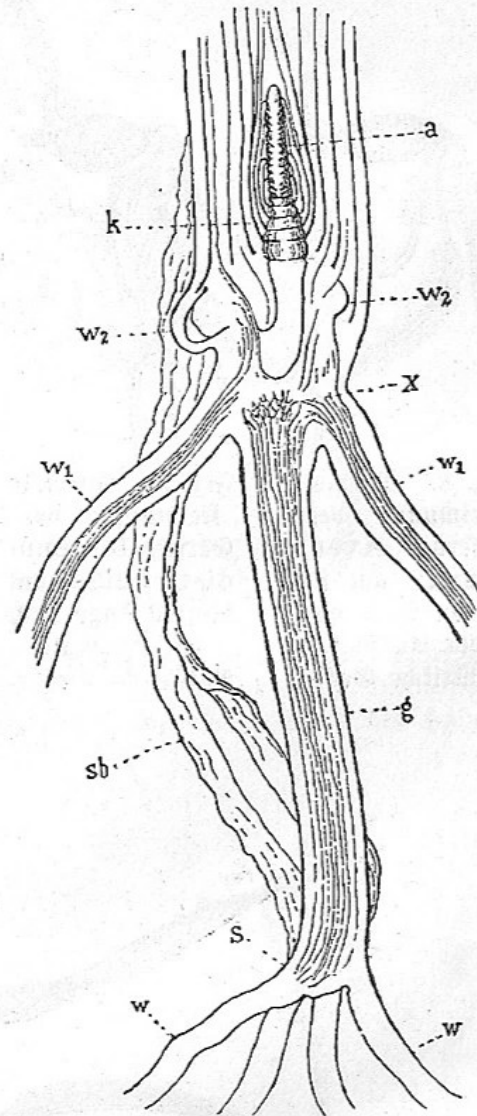


Fig. 13. Längsschnitt durch eine Winterroggenpflanze (24 Febr.). s Stelle, an der das Korn keimte. w Keimwurzeln. sb vertrocknetes Scheidenblatt. g rhizomartiges Glied. x unterster Knoten. w_1 w_2 Kronenwurzeln. k Halmknoten. a junge Ähre. Vergrößerung 10 fach.

dieser Beziehung erhebliche Unterschiede. Übrigens ist eine gar zu starke Bestockung nicht wünschenswert, 3—6, höchstens 12 Seitentriebe sind ausreichend, darüber hinaus liefern die Halme schwache Ähren und unvollkommen ausgebildete Körner, wie denn auch die einzelnen Stochhalme ungleich reifen. Es giebt Beispiele dafür, daß bei Weizen und Gerste 30 bis 60 Stengeltriebe vorhanden waren, ja in einzelnen Fällen über 100 und mehr, allein das sind Ausnahmen.

E. Halm.

Nach dem Bestocken folgt das **Schossen**. Dasselbe ist ein Emporwachsen der **Halme** in verhältnismäßig kurzer Zeit bei Eintritt von Wärme; es vollzieht sich bei Wintergetreide etwa in 6—8 Wochen, bei Sommergetreide in kürzerer Frist. Bei letzterem erfolgt Keimen, Bestocken und Schossen ohne Unterbrechung; bei ersterem tritt dagegen nach dem Keimen und Bewurzeln die Winterpause ein. Das Getreide ist ursprünglich einjährig, durch besondere Zucht aber in kühlerem Klima zweijährig geworden. Solches Wintergetreide schießt, im Frühjahr gesät, nicht mehr in demselben Sommer; erst durch besondere Zucht kann man es in Sommerfrucht überführen. Umgekehrt kann auch Sommergetreide, da es nicht winterfest ist, nicht als Winterfrucht angebaut, sondern nur durch Zuchtwahl in denselben übergeführt werden.

Bei dem Weiterwachsen der Halme entwickelt sich der untere Teil langsamer, wird dabei kürzer, aber dicker, als die oberen Teile. Jeder Halm enthält eine Anzahl Halmglieder (deren es beim Roggen am häufigsten 6, seltener 5 und 7 giebt). Die Länge derselben nimmt von unten nach oben in einem bestimmten Verhältnis zu. Für manche Halmfrüchte läßt es sich nämlich nachweisen, daß das zweite Glied halb so lang ist, als das erste und zweite zusammengenommen, daß das dritte halb so lang ist, als das zweite und vierte u. s. w. Die Stärke verringert sich indessen zugleich mit der Länge. Diese Art des Baues hat auf die Festigkeit und Elasticität des Halmes, der in der vollen Ähre eine verhältnismäßig bedeutende Last zu tragen hat, einen erheblichen Einfluß. Wichtig ist es, daß das Schossen nur ein Strecken der vorher bereits teleskopartig ineinander befindlichen Halmglieder bedeutet. (Fig. 13.) Diese, wie auch die Ähre oder Rispe sind schon längere Zeit vorher in der Anlage vorhanden, bei Wintergetreide oft schon im ersten Herbst; es ist daher oft nicht unrichtig, wenn die Saaten sich schon frühzeitig kräftig entwickeln.

Bei ungenügender Festigkeit tritt ein **Lagern** der Halme ein, das für das Gedeihen der Frucht sehr nachteilig ist. Die Hauptursache des Lagerns ist Lichtmangel infolge zu dichten, üppigen Standes der Pflanzen; die Zellen

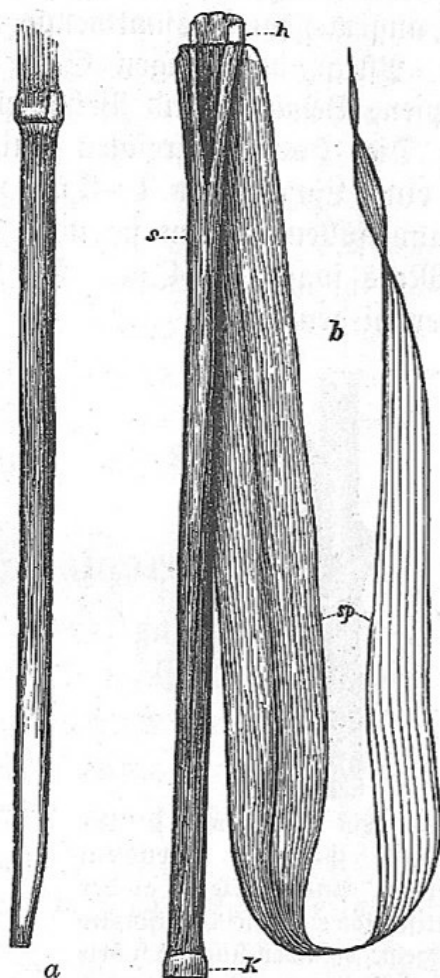


Fig. 14. Das Halmstück a des gemeinen Rispenhaferes, *Avena sativa*, ist aus der Blattscheide s herausgezogen. b ist das vollständige Blatt mit allen seinen Teilen: k Blattknoten, s Blattscheide, h Blatthäutchen, sp Blattspreite. $\frac{1}{2}$ der natürlichen Größe.

der unteren, unnatürlich langen Halmglieder sind dünnwandig und langgestreckt, sie bieten demnach den Pflanzen wenig Halt, so daß diese beim Eintritt von Regen umfallen, sich lagern. Weitere Ursachen des Lagerns sind ferner Mangel an mineralischen Nährstoffen, auch zu großer Gehalt an Stickstoff-Verbindungen im Boden. Lagern sich die Halme vor der Blüte, so richten sie sich in ihren mittleren Knoten zuweilen wieder auf; hat dagegen schon ein Körneransatz stattgefunden, so bleiben die Halme liegen, infolgedessen Stroh und Körner leiden und die Pflanzen durch ein Überwuchern der Unkräuter unterdrückt werden. Bei Samenzucht ist daher auf kräftiges Stroh besonders Wert zu legen. Gegenmittel gegen das Lagern sind: richtige Düngung, Vertiefung der Ackerfrume, angemessene Aussaatmenge, Drillkultur, Pflege der jungen Saat durch Schröpfen, Behacken und Behäufeln.

Die Halme erreichen mit der Ähre eine Länge von 1—2,50 m, in Ausnahmefällen werden sie noch höher, beim Mais sogar 3—4 m. Die Ähren sind verschieden lang.

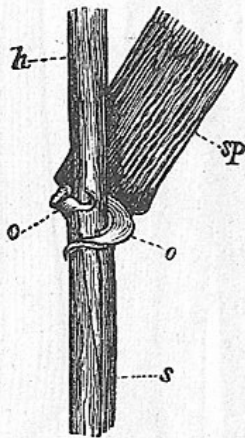


Fig. 15. Ein Halmstück h der zweizeiligen Gerste, *Hordeum distichum*. An der Stelle, an der die Blattscheide s in die Blattspreite sp übergeht, befinden sich die sichel-förmig gestalteten Sporen des Blattöhrchens oo. $\frac{2}{3}$ der natürlichen Größe.

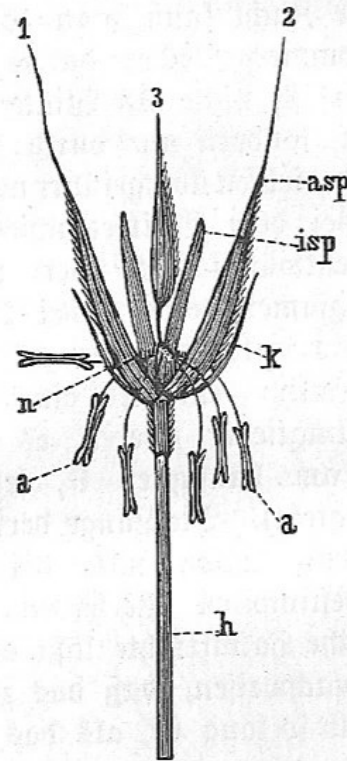


Fig. 16. Ein dreiblütiges Ährchen des Roggens (*Secale cereale*). Von den drei Blütchen sind 1 und 2 geöffnet, 3 dagegen ist geschlossen. Aus den beiden Seitenblütchen hängen je 3 Staubbeutel a an den verlängerten Fäden heraus; auch sind zwischen der äußeren Blütenspelze asp und der inneren Blütenspelze isp die federförmigen Narben n zu sehen; k ist die Klappe des Ährchens auf der rechten Seite, der auf der linken Seite eine zweite entspricht. h ist das obere Ende des Halmes. Natürliche Größe.

Eine wesentliche Verstärkung erhält der — oft hohle — Halm durch die die Halmglieder trennenden **Halmknoten** (Fig. 14 a), sowie durch die Blattscheiden.

F. Blatt.

Das **Blatt** der Halmfrüchte zerfällt in Blattscheide (mit Blattknoten, Fig. 14 k), Blatthäutchen und Blattspreite. Die **Blattscheide** s dient zur Verstärkung des Halmes und ist seitwärts offen. Das **Blatthäutchen** h ist eine Verlängerung der inneren Blattscheidenhaut über die Ansatzstelle der Blattspreite hinaus. Bei manchen Getreidearten findet sich hier auch eine wulst-artige, federnde Verstärkung, das **Blattöhrchen**, vor, welches den Halm federnd

umfaßt; die außerdem sich zeigenden sichelartigen Gebilde (Fig. 15 o) nennt man auch Sporen. Sie sind bei Gerste sehr groß, weniger bei Weizen, noch kleiner bei Roggen, und fehlen bei dem Hafer ganz. Die **Blattspreite** ist der breite, absteigende Teil des Blattes sp.

G. Blüte. Reifen.

Der **Blütenstand** ist bei den Getreidearten eine **Ähre**, eine **Rispe** oder ein **Kolben**. Die Ähre wird durch eine Anzahl Ährchen gebildet, die entweder stiellos oder ganz kurz gestielt am oberen Teile des Halmes, der Spindel, sich befinden, wie beim Weizen, Roggen und der Gerste. Die Rispe enthält dagegen, wie beim Hafer und der Hirse, die Ährchen an kürzeren und längeren Stielen. Bei dem Kolben sitzen die Blüten an einer fleischig verdickten Spindel. Jedes **Ährchen** besteht aus den Kelchspelzen (Klappen, Fig. 16 k) und einer oder mehreren Blüten, jede **Blüte** aus den Blütenspelzen (asp und isp), dem Fruchtblatte mit der federartigen Narbe n und den Staubblättern mit den Staubbeuteln a. Die äußere Blütenspelze ist häufig begrannt.

Bei unseren Getreidearten findet sowohl eine **Selbst-** als auch eine **Fremdbefruchtung** statt; die erstere erfolgt vorzugsweise bei Weizen, Hafer und Gerste, Roggen ist dagegen fast ausschließlich auf Fremdbefruchtung angewiesen.

Das **Reifen**. Einige Stunden nach der Befruchtung beginnt im Innern des Fruchtknotens das Reifen der Frucht. Die verschiedenen Reifegrade sind: **Milchreife**, **Gelbreife**, **Vollreife** und **Totreife**.

1. Der Weizen, *Triticum*¹⁾ vulgare, ○ ○.²⁾

1. **Allgemeines**. Der Weizen gehört zu den ältesten Kulturpflanzen; die Chinesen sollen ihn schon 4700 v. Chr. angebaut haben, ebenso war er in Ägypten und Mesopotamien seit uralten Zeiten (2. Mose 9, 31) die hauptsächlichste Getreideart; in den Pfahlbauten findet er sich erst zur Bronzezeit vor. Bis heute hat sich der Weizen als edelste Getreideart erhalten, noch immer ist er „die Königin des Feldes“. Sein Anbau erstreckt sich mehr nach dem südlichen Teile Europas.

Im Deutschen Reiche werden etwa 7%, in Österreich-Ungarn 9,6%, in Rußland 11,2%, in Frankreich 26,1% und in Italien 42,7% vom gesamten Ackerlande mit Weizen bebaut.

2. **Botanisches**. Der Weizen gehört zur Familie der Gräser (Gramineen), zur Gattung Weizen (*Triticum*). Der Weizen besitzt Faserwurzeln. Der Halm hat mehrere (5—7) Glieder, eine mittlere Länge (von 110—150 cm und eine Dicke von 4—5 mm). An dem Halme sitzen wenige (3—5) Blätter in zweireihiger Stellung (je 1—1,20 cm breit und 25—31 cm lang), an den Blattöhrchen mit sichelartigen Sporen versehen. Die Ähre wird (11—13 cm) mittel-

1) Vom lat. tero, trivi, tritum, terere = dreschen, austreten.

2) ○ = Sommerfrucht, ○○ = Winterfrucht.

2. Der Roggen, *Secale*¹⁾ *cereale*, ☉ und ☉.

1. **Allgemeines.** Die Kultur des Roggens ist nicht so alt, wie die des Weizens, er soll erst zur Zeit der Völkerwanderung durch slavische Völker nach Europa gebracht worden sein. In Deutschland, besonders im Osten, ist er die verbreitetste Getreideart.

Es wird etwa 22,8 % der gesamten Ackerfläche mit ihm angebaut, nur in Rußland wird mehr, und zwar 27,1 % der Ackerfläche mit ihm bestellt.

In den übrigen Ländern, namentlich im Süden, tritt sein Anbau sehr zurück. Der Roggen ist die Hauptfrucht der Gegenden mit leichteren Böden; hier wird er „Korn“ genannt.

2. **Botanisches.** Der Roggen gehört zu der Familie der Gräser (Gramineen), zur Gattung und Art Roggen (*Secale cereale*). Der Roggen hat Faserwurzeln. Der Halm wird sehr (138 bis 237 cm) lang und trägt viele (4—18) Blätter von mittlerer (13—20 cm) Länge. Eine Pflanze kann viele (8—11) Seitensprossen während der Bestockung bilden. Die Ähre (Fig. 39) ist (15 cm) lang; man bevorzugt mittellange, gut besetzte Ähren vor sehr langen, schlecht besetzten; (sie enthält bis 45 Ährchen und bis 84 Körner). Das Ährchen (Fig. 16) ist dreiblütig, jedoch sind nur zwei Blüten fruchtbar, selten auch die dritte. Der Versuch, dreiblütige Ährchen durch Zuchtwahl zu erzielen, ist fehlgeschlagen, auch ist das dritte Korn stets kleiner als die beiden andern.

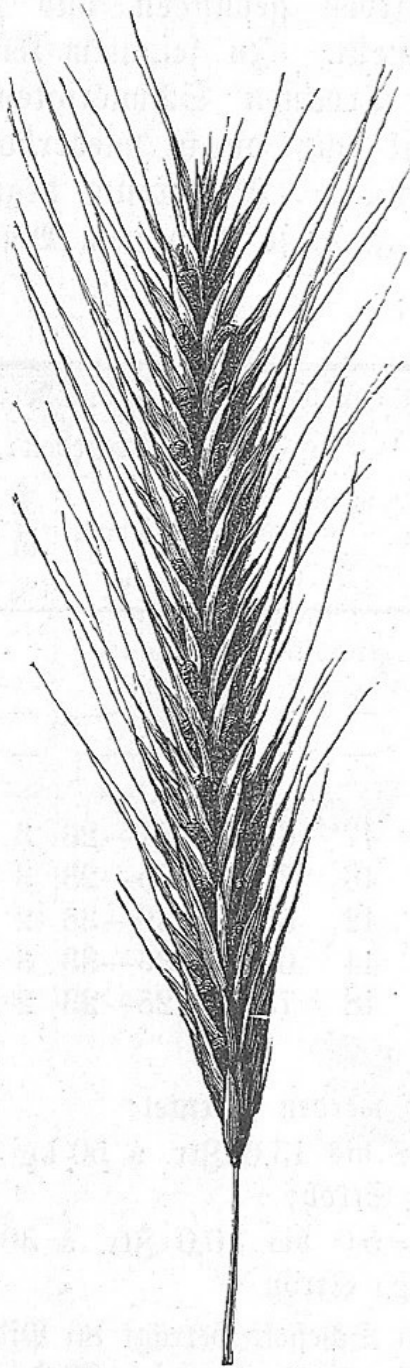


Fig. 39. Ähre des Winterroggens, *Secale cereale* L.

Das ausgewachsene Korn ragt aus den etwas kürzeren Blütenspelzen hervor. Die Fremdbestäubung scheint Regel zu sein. Gut ausgebildete Körner haben eine grüngraue,

¹⁾ Vom lat. *secare* = schneiden, weil die Römer den Roggen in grünem Zustande abschnitten und verfütterten.

hellgraue oder graugelbe Farbe und eine gedrungene Form; schlechte Körner sind auch braun und dunkelbraun gefärbt. Die Bestockung findet fast ausschließlich im Herbst statt.

3. Spielarten. Es giebt Winterroggen, Sommerroggen und Johannisroggen; der letztere wird um Johanni (Ende Juni) gesäet und liefert im Herbst einen Grünfutterschnitt, um darauf als Winterroggen weiter zu wachsen; auch säet man ihn im Herbst aus, um im Frühjahr zeitig Grünfutter zu haben. Er zeichnet sich durch sehr starkes Bestockungsvermögen aus. Im übrigen besitzt der Roggen keine beständigen Spielarten, was wohl in der ihm eigentümlichen Fremdbestäubung seinen Grund haben mag; höchstens könnte der Johannisroggen als eine solche angesehen werden. Die Unterschiede der einzelnen Sorten beruhen auf ihrer größeren oder geringeren Bestockungsfähigkeit, die wiederum durch das Klima und die Bodenbeschaffenheit bedingt wird, ferner auf der Länge der Halme und Ähren, sowie auf der Größe und Güte der Körner.

Zu den bekanntesten Spielarten gehören die folgenden:

1. **Probsteier- (Holstein-) Roggen** ☉, bestockt sich gut, hat steifes Stroh, ist dünnchalig und sehr mehltreich; lagert sich nicht leicht und giebt hohe Erträge; er ist auf nicht zu armem Boden sehr anbauwürdig. Die Körner sind dick, lang und von silbergraublauer Farbe.

2. **Schwedischer Stauden- oder Schneeroggen** ☉, lohnt gut, selbst in rauhem Klima und auf leichtem Boden, verträgt späte Saat und ist winterfest. Strohertrag gut Körner etwas schmal, aber sehr mehltreich; er reift spät.

3. **Böhmischer Gebirgstaudenroggen** ☉, ebenfalls für rauhe Lage und leichten Boden passend; Strohertrag, Körner und Reifezeit wie beim Weizen.

4. **Montagner Roggen** ☉, stammt aus steyerischen Alpenländern.

5. **Correns Staudenroggen** ☉, aus Österreichisch-Schlesien und Böhmen stammend; er ist dem böhmischen Roggen in seinen Eigenschaften verwandt.

6. **Hessischer Garde du Corps- oder Wallburger Roggen** ☉, für schweren Boden und rauhes Klima geeignet; doch sind die Körner dickchalig.

7. **Spanischer Doppel-Roggen** ☉, ein Staudenroggen, der auf leichtem Boden bei reicher Schüttung langes Stroh liefert. Das Korn ist dünnchalig und mehltreich.

8. **Zeeländer (Seeländer) Roggen** ☉, stammt aus der holländischen Provinz Zeeland (= Seeland), ist besonders für schweren Boden passend, sein Korn ist groß und dunkel gefärbt. Die Halme sind steif und hell gefärbt; er ist von Heine-Hadmersleben verbessert.

9. **Kolossal-Hybrid-Roggen**, hat sich auf schwerem Boden gut bewährt.

10. **Birnaer Roggen** ☉, ist für leichtere, höher gelegene Böden passend, winterfest.

11. **Reiskuser Roggen** ☉, aus Birnaer gezogen, winterfest, mit sehr hohen Körnererträgen, gutem, schwerem Korn und reichlichem, kräftigem Stroh.

12. **Campiner Roggen** ☉, aus der belgischen Campine, hat sich in den verschiedensten Verhältnissen bewährt und reift spät.

13. **Schlaustedter Roggen**, für bessere Ländereien geeignet, liefert starkes Stroh, große Körner.

14. **Bestehorns Riesenroggen**, hat großes Bestockungsvermögen; die Halme und die Ähren erreichen eine bedeutende Länge.

15. **Champagner Stauden-Roggen** ☉, stammt aus Frankreich, hat sich bei uns in rauher Gebirgslage bei fünfjährigem Anbau sehr bewährt. Er hat starkes Korn, volle Ähren und ist winterfest.

16. **Johannis-Roggen** ☉, wird Ende Juni gesät, hat ein starkes Bestockungsvermögen und liefert im Herbst, unbeschadet seiner späteren Ernte, einen Schnitt Grünfutter. Er wird auch im Herbst gesät, um im Frühjahr zeitig Grünfutter zu haben. Auch ist er für Moorboden geeignet.

17. **Sommerroggen**. Die bekanntesten Sorten sind: Sächsischer Sommer-Staudenroggen ☉, Gewöhnlicher Sommerroggen ☉, Riesen-Sommerroggen ☉.

4. **Klima und Boden**. Der Roggen ist die Hauptbrotfrucht des gemäßigten Klimas. Seine Wärmeansprüche sind geringer als die des Weizens.

Nach Krafft gebraucht er bis zum Sichtbarwerden der Saat nach 13 bis 16 Tagen 114 bis 125° C., bis zum Blühen, ohne Einrechnung der Winterzeit, 1225 bis 1425° C., bis zum Reifen nach 280 bis 322 Tagen 2250 bis 2950° C.; der Sommerroggen 1750 bis 2190° C., letzterer entwickelt sich in 112 bis 140 Tagen.

Der Roggenbau erstreckt sich in Schweden und Norwegen bis zum 70. Grad, im europäischen Rußland bis zum 65. Grad, in Asien bis zum 60. Grad nördlicher Breite. Sommerroggen steigt in der Schweiz nicht über 1740 m Meereshöhe hinauf.

Feuchtigkeit, besonders in rauher Lage, verträgt der Roggen nicht so gut wie der Weizen, stauende Nässe kann er durchaus nicht vertragen, hier wintert er leicht aus. Dagegen kommt er in trockner, aber auch rauher Lage wieder besser fort, als der Weizen.

Der Roggen gedeiht auf lockeren, leichten Böden besser als auf schweren, gebundenen. Auf gutem, mildem, mergeligem Lehm und auf sandigem Lehm, auch lehmigen Sand gedeiht er am besten, doch liefert er auf Sand- und Moorböden, ja sogar auf Heideböden bei entsprechender Pflege noch ziemlich gute Erträge; für diese letzteren Böden ist er oft die einzige Winter-Getreidefrucht. Auf Niederungsböden ergiebt sich wohl mehr Stroh, aber weniger und geringere Körner; Lehm- und Sandboden ermöglichen überhaupt eine größere Körnermenge und liefern überdies dünnhülfigere und mehreichere Körner. Die geringeren Ansprüche des Roggens an den Boden werden durch seine starke Bewurzelung erklärt.

5. **Stellung in der Fruchtfolge**. Der Roggen ist auch hinsichtlich der Fruchtfolge nicht anspruchsvoll, gedeiht er doch selbst

mehrere Jahre hintereinander auf demselben Felde. Dennoch liefert er bedeutend höhere Erträge, wenn man ihm eine angemessene Stellung in der Fruchtfolge anweist. Als Stickstoffzehrer wird er nach Hülsenfrüchten einen sehr guten Stand haben, besonders wenn diese mit Phosphorsäure und Kali gedüngt waren. Sonst sind gute Vorfrüchte: Brache, Hülsenfrüchte, Kaps, Buchweizen, Klee und Weide; weniger gut sind: Hackfrüchte, Weizen, Gerste oder andere Halmfrüchte. Nach ihm bringt man Hackfrüchte, Hülsenfrüchte, Klee, Serradella und Hafer.

6. Vorbereitung des Bodens und Düngung. Der Roggen verlangt einen tiefgelockerten, doch nicht losen, sondern wieder fest gelagerten Boden. Je nach der Vorfrucht und Beschaffenheit des Ackers ist derselbe, um ihn in diesen Zustand zu bringen, mehrmals oder nur zwei- oder einmal zu pflügen, worauf dann ein Eggen, nötigenfalls Walzen folgt. Die Saatsfurche ist spätestens 14 Tage vor der Saat zu geben.

Obwohl der Roggen eine frische Düngung mit Stallmist verträgt, so zieht er doch alte Kraft im Boden vor. Sehr gut wächst er nach Gründüngung mit Lupinen, Wicken oder Serradella, die entsprechend mit Kali und Phosphorsäure gedüngt waren. An Phosphorsäure darf kein Mangel sein, man giebt ihm pro ha 50 bis 100 kg davon, ebenso 75 kg Kali pro ha (20 Pfd. Phosphorsäure und 36 Pfd. Kali pro preuß. Morgen = $\frac{1}{4}$ ha). Zugaben von 25 kg Stickstoff pro ha können unter Umständen sehr wirkungsvoll sein. Andere Düngemittel sind: Guano, Blutdünger, Knochenmehl und Thomasschlacke.

7. Die Saat. Die besten und schwersten Körner von grüngrauer Farbe und tiefliegenden Keimen geben das beste Saatgut ab. (Ein Hektoliter sollte mindestens 72 kg wiegen.) Die Aussaat findet vor Ende August bis Mitte Oktober statt. Je frühzeitiger gesät wird, desto besser, da sich der Roggen nur im Herbst, nicht im Frühjahr bestockt, sowie der Fritfliegen wegen. Klima und Bodenbeschaffenheit geben jedoch den Ausschlag; zu früh darf er natürlich nicht gesät werden, damit er nicht zu üppig in den Winter kommt und unter der Schneedecke fault. Der Sommerroggen kann Ende März oder Anfang April gesät werden.

Man gebraucht an Saatgut pro ha:

| | | |
|-------------|--------------------|---------------|
| | bei Winterroggen: | |
| breitwürfig | 1,8—2,6 hl à 73 kg | = 131—190 kg, |
| gedrillt | 1,5—2 " " 73 " | = 110—146 " ; |
| | bei Sommerroggen: | |
| breitwürfig | 2,5—3,4 hl à 64 kg | = 160—280 kg, |
| gedrillt | 1,5—2,6 " " 64 " | = 96—166 " . |

Der Roggen keimt bald, und die jungen, violett gefärbten Pflänzchen zeigen sich schon nach zehn Tagen. (Das Saatgut wird nur 4 bis 5 cm, auf leichtem Boden 5 bis 8 cm tief untergebracht.)

(Die angemessene Reihenentfernung beträgt bei Drillsaat 12 cm, bei Staudenroggen 20 bis 26 cm.)

Zur Grünfuttergewinnung sät man auch Johannisroggen mit Sandwicke, sowie in ungünstigen Lagen Roggen mit Weizen gemischt als Winterung aus.

8. Die Pflege. Zunächst hat man im Herbst auf die Bekämpfung der Mäuse und Schnecken auf der jungen Saat sein Augenmerk zu richten. Die Schnecken nehmen meistens ihren Ausgang von den berasteten Feldrändern, woselbst sich recht oft auch die Mäuse aufhalten; diese Ränder sind daher gleich von Anfang an recht sorgsam zu kontrollieren. Dann ist für Ableitung des Wassers durch Wasserfurchen und Gräben zu sorgen, da der Roggen gegen nassen Stand besonders empfindlich ist. Ein Behacken oder Auflockern des Bodens zwischen den Drillreihen ist zur Vermeidung der Risse und des durch sie bewirkten Auswinterns zu empfehlen; in die durch das Auflockern gebildeten Rinnen zieht sich auch die Kälte vorzugsweise hin, infolgedessen die Pflänzchen einen lockeren Stand erhalten. Die Kälte bewirkt leicht ein „Ausfaulen“ der Pflanzen, namentlich ihrer Wurzeln. Ein Aufeggen des Roggens im Frühjahr ist nur sehr vorsichtig bei starker Verkrustung vorzunehmen; auch kann ein Anwalzen, namentlich bei aufziehendem Boden, empfohlen werden.

Außer einer Anzahl auch beim Weizen vorkommender **Unkräuter** sind dem Roggen besonders schädlich: die Roggentrespe (*Bromus secalinus*), der jährige Ziest (*Stachys annua*), der Klappertopf (*Rhinanthus major*), die rauhaarige Wicke (*Vicia hirsuta*), die Kornblume (*Centaurea Cyanus*), der Klatschmohn (*Papaver Rhoeas*), der Vogelknöterich (*Polygonum aviculare*), der Windhalm (*Agrostis spica venti*) u. a. m.

Als schädliche **Pflanzen-Schmaroker** treten auf: der Streifen- und Fleckenrost, der Roggensteinbrand, der Roggenkorn- und der Roggenstengelbrand, der Rosttau, namentlich aber das Mutterkorn (*Claviceps purpurea*, Fig. 40 und 41). Als **tierische Feinde** sind dem Roggen gefährlich: Der Saatschnellkäfer (Fig. 42), der Maikäfer, der rothörnige Laubkäfer, das Roggenälchen, der Graszünsler, die Halmwespe, die Heffensfliege (vergl. Fig. 33), die Fritfliege, die Roggenfliege, die Winterjaateule, der Getreidelaufläfer u. a. m.

9. Die Ernte. Die Ernte fällt auch beim Roggen am günstigsten in die Zeit der Gelbreife, die meistens bei Winterroggen Mitte bis Ende Juli, bei Sommerroggen Anfang August eintritt. Der Roggen wird dabei abgemäht, in Garben gebunden und in Stiegen oder in Puppen aufgestellt. Die Roggenernte tritt meistens vor der des Weizens ein.

Der Ertrag ist ziemlich verschieden, weil der Roggen auf sehr ungleichen Bodenarten angebaut wird.

Man erntet pro ha:

Winterroggen 10 bis 32 hl à 73 kg
= 730 bis 2336 kg Körner, 29 bis
60 Doppel-Ztr. Stroh;

Sommerroggen 10 bis 20 hl à 64 kg
= 640 bis 1280 kg Körner, 18 bis
32 Doppel-Ztr. Stroh.

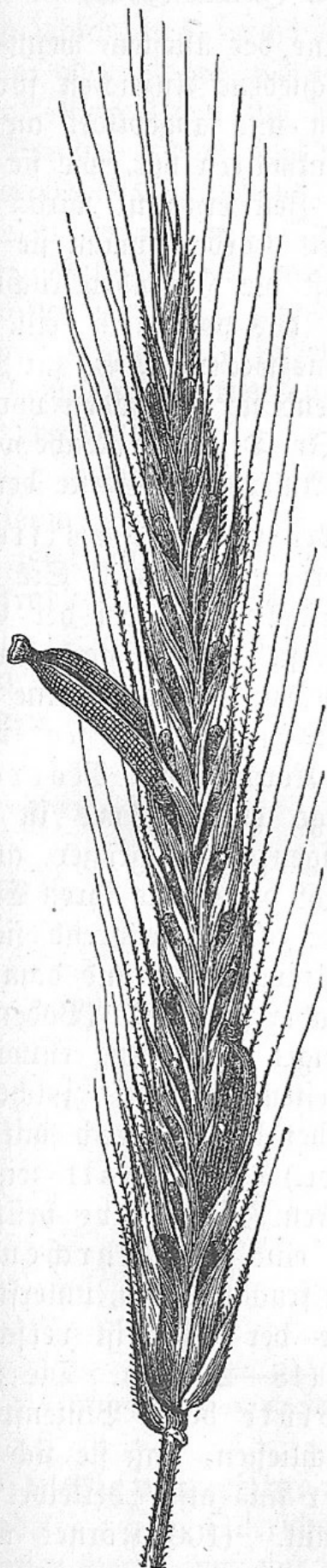


Fig. 40. Eine Roggenähre mit 2 vollständig ausgebildeten Sklerotien des Mutterforns (*Claviceps purpurea*). Natürliche Größe.

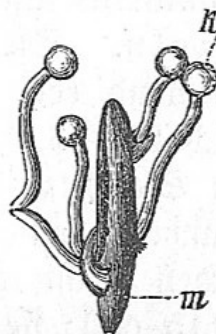


Fig. 41. Aus dem Mutterforn m sind mehrere gestielt-kugelige Pilz-Fruchtkörper k hervorgewachsen. Natürliche Größe.

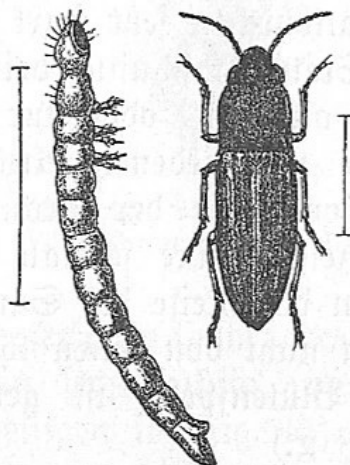


Fig. 42. Saatschnellkäfer (*Agriotes segetis*), Käfer und Larve.