

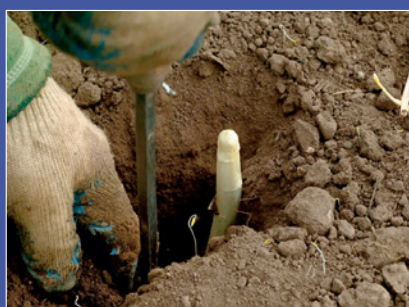
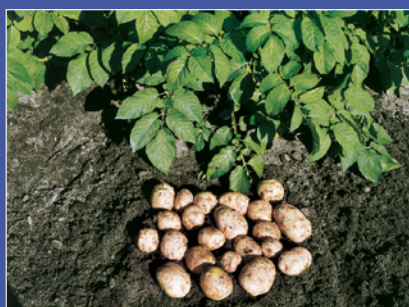
Pflanzliche Produktion

1 Grundlagen der Getreideproduktion	14
2 Anbau von Getreide	63
3 Anbau anderer Mähdruschfrüchte	83
4 Anbau von Mais	101
5 Anbau von Hackfrüchten	123
6 Anbau von Futterpflanzen, weiteren Nutzpflanzen sowie von »Energiepflanzen«	163
7 Sonderkulturen	183
8 Grünland	207
9 Futterernte und -konservierung	233
10 Waldwirtschaft	261

Die Verkaufserlöse der deutschen Landwirtschaft aus der pflanzlichen Produktion hatten im Jahr 2017 einen Wert von etwa 26 Milliarden € und machten damit etwa 48 % der gesamten Einkommen aus. In Ackerbaugebieten bilden nicht selten die pflanzlichen Erzeugnisse sogar den einzigen Einkommensbereich.

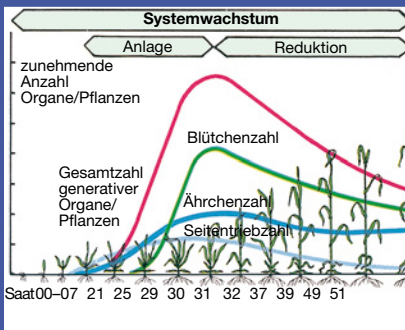
Pflanzliche Erzeugnisse sind als Lebensmittel in der menschlichen Ernährung unverzichtbar. Als Futtermittel bilden sie die Grundlage in der Tierhaltung. Für zahlreiche Produkte des täglichen Lebens dienen sie als Rohstoff. Die Energieproduktion aus Pflanzen ist inzwischen ein fester Bestandteil der Landwirtschaft. Daneben sind Pflanzen im Kreislauf der Natur unersetzlich. Ohne Grünpflanzen ist tierisches und menschliches Leben unmöglich.

Deshalb gehören umfassende Kenntnisse in der Pflanzenproduktion zum Grundlagenwissen eines Landwirts und sind auch wesentlicher Ausbildungsinhalt für den Beruf Fachkraft Agrarservice.



1

Grundlagen der Getreideproduktion



1.1 Grundlagen

15

1.2 Agrartechnik

40

In Zeiten des Klimawandels gewinnen die züchterischen und pflanzenbaulichen Grundlagen des Getreidebaus zunehmend an Bedeutung. Um höchstmögliche Qualität und Quantität zu erlangen, müssen sämtliche umweltbedingten oder vom Landwirt beeinflussten Produktionsfaktoren sinnvoll miteinander in Einklang gebracht werden. Diese Zielsetzung erfordert vom Landwirt ein hohes Maß an fachlichem Wissen und Können.

In diesem Kapitel sind die für alle Getreidearten und Mähdruschfrüchte maßgeblichen züchterischen, botanischen, pflanzenbaulichen und agrartechnischen **Grundlagen des Anbaus** sowie die **Lagerung, Aufbereitung und Verarbeitung von Getreide** dargelegt.

1 Getreideproduktion

1.1 Grundlagen

1.1.1 Bedeutung des Getreidebaus

Geschichtliches – Heute sind Weizen, Roggen, Gerste, Hafer und Mais die Hauptgetreidearten. Seit der Steinzeit, vor ca. 10 000 Jahren, werden *Gerste* und *Weizen* als Kulturpflanzen angebaut.

Die ältesten Brote wurden in Ägypten gefunden. Sie wurden schon aus Weizen gebacken. Gerste wurde anfänglich nur als Brei gegessen und verhältnismäßig bald in vergorenem Zustand zur Herstellung von alkoholischen Getränken verwendet.

Gegen Ende der Bronzezeit (ca. 2400 v. Chr.) wurde in Deutschland der *Hafer* heimisch, der bei den Römern noch als Unkraut galt. Im 7. Jahrhundert v. Chr. ist erstmals im Gebiet des heutigen Schlesiens der *Roggen* festzustellen, der ursprünglich ebenfalls ein Unkraut im Weizen war. Langsam verbreitete er sich westwärts. Grundsätzlich lässt sich feststellen, dass die Getreidearten aus Mittel- und Vorderasien über den Mittelmeerraum nach Deutschland gekommen sind.

Der *Mais* stammt eigentlich aus Mexiko. Dort fand man Überreste, deren Alter auf etwa 7000 Jahre geschätzt werden. Die spanischen Eroberer brachten die Pflanze nach Europa, wo sie über Italien in der Türkei zum nationalen Getreide wurde.

Seine große Verbreitung im übrigen Europa verdankt der Mais den amerikanischen Bemühungen nach dem 2. Weltkrieg, Armut und Hunger in der Alten Welt so rasch wie möglich zu beseitigen. Über die Welternährungsorganisation (FAO) informierten und unterstützten die USA die Maiszüchter Europas.

Entwicklung der Anbauflächen – In Deutschland umfasst der Getreidebau mehr als die Hälfte des Ackerlandes. Der ständige Anstieg des Getreideanteils an der Ackerfläche ist auf die Rationalisierung der Betriebe durch Betriebsvereinfachung, die günstige Mechanisierbarkeit von Anbau, Pflege und Ernte des Getreides sowie den Rückgang des Hackfruchtanbaus, besonders der Kartoffel, aus arbeits- und marktwirtschaftlichen Gründen zurückzuführen.

Lange Zeit war Roggen die wichtigste Brotgetreidefrucht in Deutschland und nahm die größte Anbaufläche ein. Heute folgt Roggen erst nach dem Weizen und der Gerste auf dem dritten Platz.

Die Anbauflächen von Mais, Futter- und Industriegetreide nahmen zu, weil deren Erträge auch die Grundlage der tierischen Veredelungsproduktion darstellen.

Obwohl aus arbeitswirtschaftlichen Gründen (Mechanisierbarkeit) der Getreidebau insgesamt stetig zunimmt, muss darauf hin-

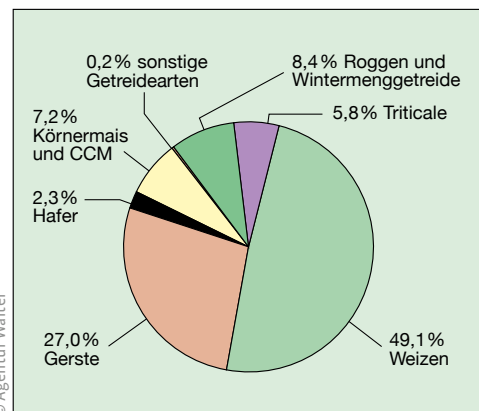


Abb. 1.1 Schon zur Zeit der Pharaonen war Ackerbau eine wichtige Angelegenheit (Fellache beim Pflügen, 2000 Jahre v. Chr., Ägypten).



Abb. 1.2 Getreide spielte bereits bei den Völkern des Altertums eine große Rolle.

Abb. 1.3 Getreide-Anbauflächen 2017 in Deutschland (Statistisches Bundesamt 2018).



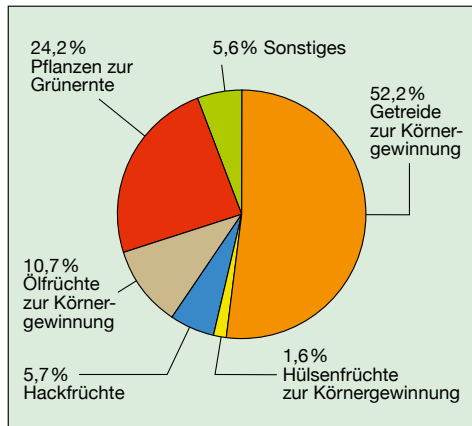


Abb. 1.4 Ackerflächennutzung in Deutschland (Statistisches Bundesamt 2018).

© Agentur Walter

gewiesen werden, dass Getreide (ohne Mais) gegenüber den Hackfrüchten nur etwa die Hälfte des Ertrages an Energieeinheiten je Flächeneinheit bringt.

Fruchtfolgewert – Obwohl Getreidepflanzen relativ flach wurzeln und der Strohanteil an der Gesamternte ständig geringer wird – zugunsten einer größeren Standfestigkeit –, können die Getreidearten als *Humusmehrer* bezeichnet werden, wenn das Stroh auf dem Acker bleibt.

Getreide räumt das Feld frühzeitig, sodass anschließend Zwischenfruchtbaue möglich ist, der die Bodenfruchtbarkeit verbessert. Unter den Getreidearten ist der Hafer die beste Vorfrucht.

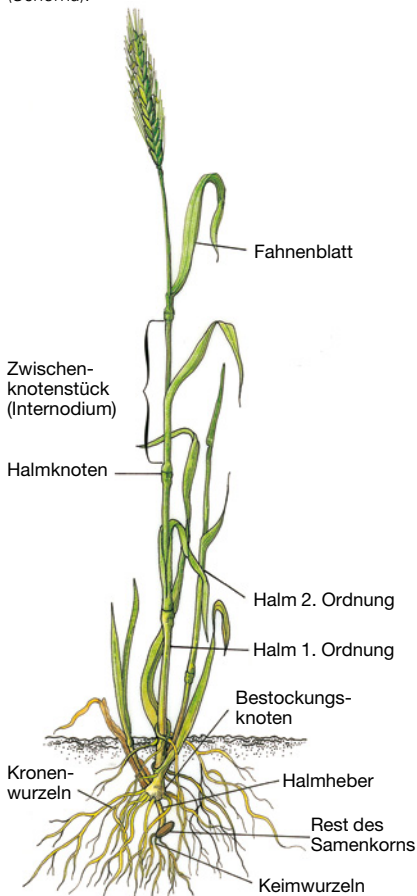
Getreidemarkt – Der Welthandel mit Getreide hat in den letzten Jahren stark zugenommen. *Exportländer* sind vor allem die großen Flächenstaaten mit günstigem Klima (USA, Kanada, Australien, Frankreich, Argentinien). *Importländer* sind die unterentwickelten Staaten, aber auch die bevölkerungsreichen Industrielationen. Der Wettbewerb um den Absatz ist gewaltig.

In der EU besteht zum Schutze gegen unregelmäßige Einfuhren eine **Marktordnung** für Getreide. Für den Handel mit Getreide gilt die wiederholt geänderte EG-Verordnung Nr. 120/67 (Getreide-Marktordnung).

Sie regelt für den **Binnenmarkt**:

- ▶ Festlegung des **Interventionspreises**; die Weltmarktpreise unterliegen in Abhängigkeit von Angebot und Nachfrage starken Schwankungen. Das innergemeinschaftliche Preissystem orientiert sich an einem garantierten Mindestpreis (= Interventionspreis), der jährlich neu festgesetzt wird.
- ▶ Für die Interventionen werden Mindestanforderungen an Qualität und Menge bei den einzelnen Getreidearten gestellt.
- ▶ Für alle Einfuhren in die Gemeinschaft und Ausfuhren aus der Gemeinschaft müssen Lizenzen vorgelegt werden. Sie gelten für die gesamte EU, werden aber von nationaler Stelle erteilt.
- ▶ Durch Erstattungen (Exporthilfen) soll es ermöglicht werden, in der Gemeinschaft erzeugtes Getreide auf dem Weltmarkt zu konkurrenzfähigen Preisen abzusetzen.
- ▶ Durch die Festsetzung von Ausfuhrabgaben, die Ablehnung von Anträgen auf Exportlizenzen oder die Aussetzung von Exportlizenzen kann den Getreidepreis in der EU beeinflusst werden.

Abb. 1.5 Aufbau einer Getreidepflanze (Schema).



© Agentur Walter

1.1.2 Botanik

1.1.2.1 Aufbau der Getreidepflanze

Alle Getreidearten gehören zu der wichtigen Pflanzenfamilie der **Gräser** (Gramineae). Weizen, Gerste und Roggen werden bei uns als Winter- und Sommerformen angebaut.

Wurzel – Die Getreidearten besitzen keine Haupt- oder Pfahlwurzel, deswegen bezeichnet man sie als *Büschelwurzler*. Die Hauptwurzelmasse befindet sich zwischen 15 und 25 cm Bodentiefe. Bei lang andauernder Trockenheit dringen die Getreidewurzeln auch wesentlich tiefer (mehr als 2 m) in den Boden ein. Wintergerste,

Winterweizen, Hafer und Sommerweizen besitzen die größte Wurzelmasse. Bei Sommergerste ist sie am geringsten. Je größer die Wurzelmasse, desto größer ist das Nährstoff-Aneignungsvermögen.

Rund um die Pflanze verlaufen die *Kronenwurzeln* wie Strahlen schräg nach unten. Sie verleihen der Getreidepflanze die nötige Standfestigkeit.

Halm – Die Konstruktion des Getreidehalmes ist ein Wunderwerk der Natur. Sie ermöglicht eine hohe Biege- und Tragfestigkeit. Trotzdem gilt die Sorge der Züchter und Landwirte der Standfestigkeit unserer Getreidesorten.

Der Halm besitzt etwa 5–7 *Halmknoten*. Ihre Abstände werden von unten nach oben größer. Die Zwischenstücke heißen *Internodien*.

Blätter – Neben dem Halm stellen die Blätter die Hauptassimilationsfläche dar. Die einkeimblättrigen Pflanzen, und dazu gehört das Getreide, besitzen Blätter mit parallel verlaufenden Leitungsbahnen (Blattnerven). Blattstiele fehlen.

Die *Blattscheide* entspringt an einem Halmknoten und umschließt als schützende Röhre den untersten und damit noch weichsten Teil der Internodien.

Die Blattscheide endet erst am nächsten Halmknoten. Dort umschließen außer beim Hafer die sog. *Blattöhrchen* den Halm. An der Ansatzstelle des Blattes an der Blattscheide findet man unmittelbar am Halm die *Blatthäutchen (Ligula)*. Die Art der Ausbildung von Blattöhrchen und Blatthäutchen ist ein Erkennungsmerkmal der Getreidearten, bevor die Ähre sichtbar ist.

Blüte – Weizen, Roggen und Gerste haben zusammengesetzte Ähren, der Hafer eine Rispe mit Ährchen als Blütenstand. Die Ährchen umschließen mit ihren 2 *Hüllspelzen* 1, 2 oder auch mehrere Blütchen. Jedes Blütchen besitzt eine Deckspelze, die mehr oder weniger lang begrannt ist. Sie umschließt, mit Ausnahme der Blühdauer, die *Bauchspelze* fast völlig.

Die *Staubbeutel* enthalten die winzigen Pollenkörner. Der *Fruchtknoten* besitzt 2 federförmige Narben.

Weizen, Gerste und Hafer sind Selbstbefruchter, Roggen und Mais sind *Fremdbefruchter*.

Korn – Das Getreidekorn ist eine *Frucht* (kein Samen) und von der Fruchtschale umgeben. Die Körner von Gerste und Hafer sind zudem bespelzt.

Am unteren Ende des Kornrückens sitzt der *Keimling*. Obwohl er bei den Hauptgetreidearten nur 2–5 % und beim Mais 11–14 % des gesamten Korngewichts ausmacht, ist in ihm die *Wurzel-* und *Sprossanlage* für eine neue Getreidepflanze vollständig vorhanden. Das Schildchen verbindet ihn mit dem Mehlkörper, dessen Aufgabe es ist, den Keimling zu ernähren, bis die Wurzeln gebildet sind.

1.1.2 Unterscheidungsmerkmale der Getreidearten

Die wichtigsten Unterscheidungsmerkmale der Getreidearten sind in der Tabelle 1.1 zusammengestellt.

Im *blütenlosen* Zustand die einzelnen Arten vor allem an *Blattöhrchen* und *Blatthäutchen* zu unterscheiden.



© Herrmann, H.

Abb. 1.6 Die Keimprobe gibt über die Keimfähigkeit des Saatgutes Aufschluss.



© Herrmann, H.

Abb. 1.7 Getreideähren bestehen aus mehreren einzelnen Blütchen (Beispiel Roggen).

Abb. 1.8 Schematischer Schnitt durch ein Getreidekorn.

