

Wilhelm Klein | Dr. Helmut Tischner |  
Jakob Maier | Werner Grabler



# SACHKUNDENACHWEIS PFLANZENSCHUTZ

Prüfungsfragen und Antworten

19., aktualisierte Auflage



**SACHKUNDENACHWEIS  
PFLANZENSCHUTZ**



**Wilhelm Klein | Dr. Helmut Tischner |  
Jakob Maier | Werner Grabler**

# **SACHKUNDENACHWEIS PFLANZENSCHUTZ**

## **Prüfungswissen**

**Mit Prüfungsfragen und Antworten**

19., aktualisierte Auflage

35 Schwarzweißzeichnungen

10 Tabellen

1 Foto

# Inhaltsverzeichnis

Vorwort .....	7
---------------	---

---

## 1 Sachkundig im Pflanzenschutz

1.1 Persönliche Anforderungen ...	9	1.3 Kenntnisse und Fertigkeiten ..	12
1.2 Abgabe von Pflanzenschutz- mitteln .....	11		

---

## 2 Schadursachen bei Pflanzen und Pflanzenerzeugnissen

2.1 Nichtparasitäre Schadursachen	14	2.2.2 Pilzkrankheiten .....	17
2.2 Parasitäre Schadursachen ....	16	2.2.3 Tierische Schädlinge .....	18
2.2.1 Konkurrenzpflanzen – Unkräuter und Ungräser .....	16	2.2.4 Bakterien .....	22
		2.2.5 Viren .....	23

---

## 3 Rechtsvorschriften im Bereich des Pflanzenschutzes

3.1 Pflanzenschutzrecht .....	26	3.1.5 Bienenschutzverordnung .....	34
3.1.1 Verordnung (EG) Nr. 1107/2009 über das Inverkehrbringen von Pflanzenschutzmitteln („EU-Zulassungsverordnung“) .	26	3.1.6 Pflanzenschutzmittel- verordnung .....	35
3.1.2 Richtlinie 2009/128/EG über einen Aktionsrahmen für die nachhaltige Verwendung von Pestiziden („EU-Pestizidricht- linie“) .....	26	3.1.7 Pflanzenschutz-Geräte- verordnung .....	35
3.1.3 Gesetz zum Schutz der Kulturpflanzen (Pflanzen- schutzgesetz) .....	26	3.2 Lebensmittelrecht .....	35
3.1.4 Pflanzenschutz-Anwendungs- verordnung .....	34	3.2.1 Rückstands-Höchstgehalte- verordnung .....	35
		3.2.2 Trinkwasserverordnung .....	36
		3.3 Wasserrecht .....	36
		3.4 Chemikalienrecht .....	36
		3.4.1 Gefahrstoffverordnung .....	36
		3.4.2 Chemikalien-Verbots- verordnung .....	37

---

## 4 Zulassung, Genehmigung und Kennzeichnung von Pflanzenschutzmitteln

4.1 Gang der Zulassung eines Pflanzenschutzmittels .....	39	4.2 Informationen auf der Packung und in der Gebrauchsanleitung	41
---	----	--	----

---

## 5 Eigenschaften, Wirkungen und Anwendungsverfahren von Pflanzenschutzmitteln

5.1	Begriffserklärungen	46	5.7	Akarizide	56
5.2	Bestandteile eines Pflanzenschutzmittels	47	5.8	Wachstumsregler und Keimhemmungsmittel	56
5.3	Saat- und Pflanzgutbehandlung	47	5.9	Rodentizide	56
5.4	Herbizide	49	5.10	Verhalten chemischer Pflanzenschutzmittel	57
5.5	Fungizide	52			
5.6	Insektizide	54			

## 6 Gute fachliche Praxis

6.1	Integrierter Pflanzenschutz	59	6.4.4	Schutz von Umstehenden und Anwohnern	91
6.1.1	Allgemeine Grundsätze des Integrierten Pflanzenschutzes	59	6.5	Schutz des Naturhaushaltes	93
6.1.2	Instrumente des Integrierten Pflanzenschutzes	62	6.5.1	Beseitigung von Pflanzenschutzmittelresten und -behältnissen	94
6.1.3	Vorbeugende Pflanzenschutzmaßnahmen	66	6.5.2	Trink- und Grundwasserschutz	96
6.1.4	Direkte Pflanzenschutzmaßnahmen	67	6.5.3	Schutz der Oberflächengewässer	99
6.2	Erfolgskontrolle und Dokumentation	71	6.5.4	Bienenschutz	104
6.3	Anwenderschutz	73	6.5.5	Schutz von Nützlingen	106
6.3.1	Einkauf von Pflanzenschutzmitteln	73	6.5.6	Wildschutz	108
6.3.2	Aufbewahrung von Pflanzenschutzmitteln	74	6.5.7	Schutz der Artenvielfalt	109
6.3.3	Transport von Pflanzenschutzmitteln	74	6.6	Sachgerechter Geräteinsatz	110
6.3.4	Ansetzen von Pflanzenschutzmitteln	75	6.6.1	Ausbringungsverfahren	111
6.3.5	Schutzausrüstung für Anwender und Arbeiter	75	6.6.2	Geeignete und funktions-sichere Pflanzenschutzgeräte	111
6.3.6	Verhalten bei Unfällen mit Pflanzenschutzmitteln	84	6.6.3	Beschaffenheit der Pflanzenschutzgeräte	112
6.4	Verbraucherschutz	85	6.6.4	Betriebsanleitung	112
6.4.1	Höchstgehaltfestsetzung	85	6.6.5	Pflichtkontrolle von Pflanzenschutzgeräten	113
6.4.2	Wartezeiten	89	6.6.6	Sachgerechter Einsatz der Pflanzenschutzgeräte	116
6.4.3	Anwendungsverbote und -beschränkungen	90	6.6.7	Sachgerechtes Warten und Pflegen von Pflanzenschutzgeräten	119

---

## 7 Praktische Einstellung von Pflanzenschutzgeräten

- |  |     |  |     |
|--|-----|--|-----|
| 7.1 Kontrolle der Ausbringmenge  | 121 | 7.4 Ermittlung der Aufwandmengen (g/m bzw. kg/ha) eines Reihenstreugerätes | 126 |
| 7.2 Ermittlung des Wasserbedarfes (Aufwandvolumen l/ha) bei Spritz- und Sprühgeräten | 122 | 7.5 Ermittlung der Einfüll- bzw. Nachfüllmengen bei Pflanzenschutzgeräten  | 128 |
| 7.3 Ermittlung der Fahrgeschwindigkeit   | 125 |  |     |
- 

## 8 Fundstellen wichtiger Rechtsgrundlagen zum Pflanzenschutz

- |  |     |  |     |
|--|-----|--|-----|
| 8.1 Inverkehrbringen von Pflanzenschutzmitteln                                     | 130 | 8.6 Anwender-, Verbraucher- und Umweltschutz                     | 131 |
| 8.2 Nachhaltige Verwendung von Pflanzenschutzmitteln                               | 130 | 8.6.1 Allgemeine Regelungen                                      | 131 |
| 8.3 Persönliche Anforderungen für Anwender und Verkäufer von Pflanzenschutzmitteln | 130 | 8.6.2 Schutz des Anwenders                                       | 132 |
| 8.4 Aufbewahrung, Lagerung und Transport von Pflanzenschutzmitteln                 | 131 | 8.6.3 Schutz des Verbrauchers                                    | 132 |
| 8.5 Verwendung geeigneter und einwandfrei arbeitender Pflanzenschutzgeräte         | 131 | 8.6.4 Schutz des Wassers   | 132 |
|  |     | 8.6.5 Schutz der Bienen  | 133 |
|  |     | 8.6.6 Artenschutz  | 133 |
|  |     | 8.7 Beseitigung von Pflanzenschutzmittelresten und -behältnissen | 134 |
- 

- |   |     |                              |     |
|---|-----|------------------------------|-----|
| 9 Erklärung wichtiger Fachausdrücke im Pflanzenschutz     | 135 | 12 Beilage mit Fragenkatalog | 153 |
| 10 Zentralen des Pflanzenschutzdienstes                   | 145 | 13 Lösungsschlüssel          | 154 |
| 11 Verzeichnis der Giftinformationszentren in Deutschland | 150 | 14 Stichwortverzeichnis      | 156 |
| Zentren mit durchgehendem 24-Stunden-Dienst               | 150 |                              |     |
-



# Vorwort

Ziel des Pflanzenschutzes ist es, insbesondere Kulturpflanzen und Pflanzenerzeugnisse vor Schadorganismen und nichtparasitären Beeinträchtigungen zu schützen, Ertragsverluste abzuwehren und die Qualität der Ernteprodukte zu sichern.

Mit dem Pflanzenschutzgesetz vom 6. Februar 2012 wird in Deutschland den Erfordernissen einer EU-weiten Harmonisierung des Pflanzenschutzrechtes entsprochen. Das Gesetz dient Anwendern, Verbrauchern und der Umwelt gleichermaßen und soll Gefahren abwenden, die durch die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln für die Gesundheit von Mensch und Tier und den Naturhaushalt entstehen können.

Das Gesetz verlangt für den Umgang mit Pflanzenschutzmitteln persönliche Zuverlässigkeit, Kenntnisse und Fertigkeiten, um seitens des Anwenders und des Beraters die gute fachliche Praxis, seitens des Verkäufers die sachgerechte Unterrichtung des Erwerbers für die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln zu gewährleisten (Sachkunde). Die Pflanzenschutz-Sachkundeverordnung enthält dazu detaillierte Regelungen.

Das vorliegende Buch ist als Arbeitshilfe zur Erlangung der Sachkunde im Pflanzenschutz gedacht. Es enthält den Lernstoff für den Pflanzenschutz-Sachkundennachweis für Anwender und Verkäufer von Pflanzenschutzmitteln sowie für Pflanzenschutzberater. Dabei steht nicht die Vermittlung produktionstechnischen Detailwissens im Vordergrund. Vielmehr geht es darum, die hohe Verantwortung des Anwenders von Pflanzenschutzmitteln zu verdeutlichen.

Die Abfassung des Textes erfolgte nicht vorrangig unter wissenschaftlichen oder juristischen Aspekten, sondern im Hinblick auf eine für den Praktiker verständliche Ausdrucksweise.

In der Beilage sind Beispiele möglicher Fragen für die Sachkundeprüfung enthalten, deren richtige Beantwortung mit dem Textteil dieses Buches möglich ist. Zur Kontrolle des eigenen Wissens und des Lernerfolges sind die richtigen Antworten in Form eines Lösungsschlüssels am Schluss des Buches angegeben.

Dieses Buch zielt in erster Linie ab auf die Zielgruppen Berater, Verkäufer und Anwender von Pflanzenschutzmitteln. Zu wünschen ist, dass es darüber hinaus als übersichtliches Nachschlagewerk weitere Interessenten findet und damit zur Versachlichung der Diskussion über den modernen Pflanzenschutz beiträgt.

Die Autoren

Zu diesem Buch gibt es einen Online-Kurs.  
Den Zugang zum Kurs finden Sie auf der folgenden Website:  
<http://www.pflanzenschutz-ulmer.de>

Voraussetzung für die Nutzung des Kurses ist das kostenlose Anlegen eines Benutzerkontos. Mit dem folgenden Code bekommen Sie auf den Preis 50 % Rabatt. Bitte geben Sie bei Aufforderung folgenden Code ein:  
**PKMI-EDPU-HEKA**



# 1 Sachkundig im Pflanzenschutz

Der Mangel an Arbeitskräften, steigende Lohnkosten sowie die hohen Anforderungen des Verbrauchers und des Marktes an die Qualität pflanzlicher Produkte für die Ernährung von Mensch und Tier sowie als Rohstoffe verlangen eine ausgefeilte Produktionstechnik, die oft auf chemische Pflanzenschutzmaßnahmen nicht verzichten kann.

Die Anwendung chemischer Pflanzenschutzmittel kann aber – besonders bei einseitigem oder unsachgemäßem Einsatz – auch negative Auswirkungen haben, so z. B.

- die Möglichkeit der Umweltbelastung (Boden, Wasser, Luft),
- das Problem unzulässiger Rückstände auf oder in den Ernteprodukten,
- die Zunahme resistenter Schädlinge, Krankheiten oder Unkräuter, gegen die die bisher eingesetzten Pflanzenschutzmittel an Wirkung verlieren, oder
- die schnellere Aufeinanderfolge der Massenvermehrung von Schadorganismen durch Ausschaltung natürlicher Gegenspieler.

Solche möglichen Auswirkungen geben Anlass dazu, sich mit der Anwendung und der Abgabe von Pflanzenschutzmitteln kritisch auseinanderzusetzen.

Aus dieser Erkenntnis heraus fordert der Gesetzgeber die Sachkunde von Anwendern, Beratern und Vertreibern von Pflanzenschutzmitteln. Der genannte Personenkreis darf seine jeweilige Tätigkeit nur aufnehmen, wenn er über einen Sachkundenachweis verfügt.

Rechtliche Grundlagen für die Sachkunde im Pflanzenschutz sind das **Gesetz zum Schutz der Kulturpflanzen (Pflanzenschutzgesetz)** und die **Pflanzenschutz-Sachkundeverordnung** in der jeweils geltenden Fassung.

In § 9 des Pflanzenschutzgesetzes sind die persönlichen Anforderungen für Anwender und Vertreter von Pflanzenschutzmitteln sowie für Pflanzenschutzberater beschrieben.

## 1.1 Persönliche Anforderungen

Eine Person darf nur

- Pflanzenschutzmittel anwenden,
- über den Pflanzenschutz beraten,
- Personen beaufsichtigen und anleiten, die Pflanzenschutzmittel im Rahmen eines Ausbildungsverhältnisses oder einer Hilfstätigkeit anwenden,
- Pflanzenschutzmittel gewerbsmäßig in den Verkehr bringen oder
- Pflanzenschutzmittel über das Internet auch außerhalb gewerbsmäßiger Tätigkeiten in den Verkehr bringen,

wenn sie über einen von der zuständigen Behörde ausgestellten **Sachkundenachweis** verfügt.

Die zuständige Behörde stellt auf Antrag den Sachkundenachweis aus, wenn der Antragsteller die dafür erforderliche Zuverlässigkeit besitzt und nachweist, dass

er die erforderlichen fachlichen Kenntnisse und die für die jeweilige Tätigkeit erforderlichen praktischen Fertigkeiten hat, um Pflanzenschutzmittel bestimmungsgemäß und sachgerecht anzuwenden.

Wer Pflanzenschutzmittel gewerbsmäßig oder im Internet auch außerhalb gewerblicher Tätigkeiten in den Verkehr bringt, muss zusätzlich nachweisen, dass er über die erforderlichen fachlichen Kenntnisse verfügt, um sowohl berufliche als auch nichtberufliche Anwender von Pflanzenschutzmitteln zu informieren über

- die **bestimmungsgemäße** und **sachgerechte Anwendung** von Pflanzenschutzmitteln,
- die damit verbundenen **Risiken**,
- mögliche Maßnahmen zur **Risikominderung** sowie
- die **sachgerechte Lagerung und Entsorgung** von Pflanzenschutzmitteln und ihren Resten.

Der Sachkundenachweis muss vor Aufnahme der jeweiligen Tätigkeit bei der zuständigen Behörde beantragt werden. Er ist zu erteilen, wenn die erforderlichen Kenntnisse und Fertigkeiten nachgewiesen werden. Der Sachkundenachweis ist der zuständigen Behörde auf Verlangen vorzulegen.

Der Sachkundenachweis kann über das Internetportal „Pflanzenschutz-Sachkunde-Online“ ([www.pflanzenschutz-skn.de](http://www.pflanzenschutz-skn.de)) beantragt werden. Über die Eingabe der Postleitzahl des Wohnortes wird die für die Ausstellung zuständige Behörde gefunden.

Die zuständige Behörde soll den Sachkundenachweis widerrufen, wenn Tatsachen die Annahme rechtfertigen, dass der Inhaber des Nachweises die genannten Voraussetzungen nicht erfüllt oder wiederholt gegen die Bestimmungen des Pflanzenschutzgesetzes oder der darauf beruhenden Verordnungen verstoßen hat.

Sachkundige Personen sind verpflichtet, jeweils innerhalb eines Zeitraums von **drei Jahren** ab der erstmaligen Ausstellung eines Sachkundenachweises eine von der zuständigen Behörde anerkannte **Fort- oder Weiterbildungsmaßnahme** wahrzunehmen. Der Beginn des ersten Fortbildungszeitraums ist auf dem Sachkundenachweis vermerkt. Diese ist der zuständigen Behörde auf Verlangen durch eine gültige Fortbildungsbescheinigung nachzuweisen. Kann der Sachkundige den Nachweis nicht erbringen, setzt die Behörde eine Frist für die Wahrnehmung einer Fort- oder Weiterbildungsmaßnahme. Erfolgt auch innerhalb dieser Frist keine entsprechende Fort- oder Weiterbildung, soll die Behörde den Sachkundenachweis widerrufen. Kein Sachkundenachweis ist erforderlich, für

- die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln, die für nichtberufliche Anwender zugelassen sind, im Haus- und Kleingartenbereich,
- die Ausübung einfacher Hilfstätigkeiten unter Verantwortung und Aufsicht eines Sachkundigen,
- die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln im Rahmen eines Ausbildungsverhältnisses unter Anleitung eines Sachkundigen, sowie
- die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln zur Wildschadensverhütung durch nichtberufliche Anwender.

Das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft wird ermächtigt, nähere Vorschriften zu erlassen über

- Art und Umfang der erforderlichen fachlichen Kenntnisse und Fertigkeiten,
- das Verfahren für deren Nachweis,
- die Gestaltung des Sachkundenachweises,
- Informationspflichten von Inhabern eines Sachkundenachweises,
- die Wiedererlangung des Sachkundenachweises, wenn dieser entzogen oder widerrufen worden ist,
- die Anerkennungsvoraussetzungen für Fort- und Weiterbildungsmaßnahmen und
- Art und Umfang der Ausübung einfacher Hilfstätigkeiten.

## 1.2 Abgabe von Pflanzenschutzmitteln

Für die Abgabe von Pflanzenschutzmitteln schreibt das Pflanzenschutzgesetz in § 23 vor:

- Pflanzenschutzmittel, die nur für die **berufliche Anwendung** zugelassen sind, dürfen nur abgegeben werden, wenn der Erwerber einen Sachkundenachweis besitzt. Der Abgebende hat sich in geeigneter Weise den Sachkundenachweis des Erwerbers vorlegen zu lassen. Diese Vorschrift gilt seit 26. November 2015.
- Pflanzenschutzmittel dürfen nicht durch Automaten oder durch andere Formen der Selbstbedienung in den Verkehr gebracht werden. Die Vorschriften des Chemikaliengesetzes über die Abgabe gefährlicher Stoffe oder Zubereitungen gelten für die Abgabe von Pflanzenschutzmitteln entsprechend.
- Bei der Abgabe von Pflanzenschutzmitteln hat der Abgebende über die bestimmungsgemäße und sachgerechte Anwendung des Pflanzenschutzmittels, insbesondere über Verbote und Beschränkungen, zu unterrichten.
- Bei der Abgabe von Pflanzenschutzmitteln an **nichtberufliche Anwender** stellt der Abgebende darüber hinaus allgemeine Informationen über die Risiken der Anwendung für Mensch, Tier und Naturhaushalt zur Verfügung. Diese berücksichtigen insbesondere den Anwenderschutz, die sachgerechte Lagerung, Handhabung und Anwendung sowie die sichere Entsorgung nach den abfallrechtlichen Vorschriften und Möglichkeiten des Pflanzenschutzes mit geringem Risiko.
- Die zuständige Behörde soll die Abgabe von Pflanzenschutzmitteln im Handel ganz oder teilweise für eine Dauer von bis zu fünf Jahren untersagen und den Sachkundenachweis entziehen, wenn der Abgebende wiederholt gegen die Vorschriften des Pflanzenschutzgesetzes oder andere einschlägige Rechtsvorschriften verstoßen hat.

## 1.3 Kenntnisse und Fertigkeiten

In der **Pflanzenschutz-Sachkundeverordnung** sind detaillierte Regelungen enthalten über

- die Ausstellung und Gestaltung des Sachkundenachweises,
- den Nachweis der erforderlichen fachlichen Kenntnisse und Fertigkeiten,
- die Prüfungen,
- die Wiedererlangung der Sachkunde nach Entzug des Sachkundenachweises,
- die Anerkennung von Befähigungsnachweisen aus anderen Staaten,
- die Anerkennung von Fort- und Weiterbildungsmaßnahmen und
- den Nachweis einer Fort- oder Weiterbildungsmaßnahme.

In Anlage 1 dieser Verordnung sind die erforderlichen fachlichen Kenntnisse und praktischen Fertigkeiten für die Erlangung des Sachkundenachweises aufgeführt.

### **Für Anwender, Berater und Ausbilder:**

Kenntnisse über

- die Inhalte des Aktionsrahmens der Gemeinschaft für die nachhaltige Verwendung von Pflanzenschutzmitteln,
- Schadorganismen und Schadensursachen bei Pflanzen und Pflanzenerzeugnissen,
- Eigenschaften von Pflanzenschutzmitteln,
- Verfahren der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln.

Fertigkeiten im

- bestimmungsgemäßen und sachgerechten Umgang mit Pflanzenschutzmitteln,
- Verwenden, Reinigen und Warten von Pflanzenschutzgeräten.

### **Für Abgeber von Pflanzenschutzmitteln:**

Neben den oben genannten Kenntnissen sind **zusätzlich** nachzuweisen

- Kenntnisse und Fertigkeiten für eine sachgerechte Unterrichtung eines Erwerbers von Pflanzenschutzmitteln, der einen Sachkundenachweis besitzt, über die bestimmungsgemäße und sachgerechte Anwendung der Pflanzenschutzmittel und zur Vermeidung von Gefahren für die Gesundheit von Mensch, Tier und Naturhaushalt,
- Kenntnisse und Fertigkeiten für die sachgerechte Information eines Erwerbers von Pflanzenschutzmitteln, der keinen Sachkundenachweis besitzt, für die nichtberufliche Anwendung, einschließlich der Bereitstellung von Informationen über die Risiken der Verwendung von Pflanzenschutzmitteln für die Gesundheit von Mensch und Tier und Naturhaushalt sowie die bestimmungsgemäße und sachgerechte Handhabung, Lagerung und Entsorgung von Pflanzenschutzmitteln sowie über Alternativen mit geringem Risiko.

## Nachweis der erforderlichen fachlichen Kenntnisse und Fertigkeiten

Der Nachweis wird erbracht durch

- eine erfolgreich abgeschlossene Sachkundeprüfung,
- Vorlage eines Zeugnisses über eine mit einer Prüfung abgeschlossene Berufsausbildung in den Berufen Landwirt, Forstwirt, Gärtner, Winzer, landwirtschaftlicher Laborant, landwirtschaftlich-technischer Assistent, Fachkraft Agrarservice, Schädlingsbekämpfer, Pflanzentechnologe (für Anwendung, Beratung, Ausbildung) und Florist (ab 2000 für Abgabe von Pflanzenschutzmitteln),
- Vorlage eines Zeugnisses über eine mit einer Prüfung abgeschlossenen Berufsausbildung oder eines Zeugnisses über ein mit einer Prüfung abgeschlossenes Studium sowie einer Bescheinigung der Ausbildungsstätte, dass die erforderlichen Kenntnisse und Fertigkeiten für Anwender, Berater und Ausbilder bzw. Abgeber von Pflanzenschutzmitteln Bestandteil der Ausbildung und Prüfung waren,
- eine entsprechende Bescheinigung von der zuständigen Behörde eines anderen Mitgliedstaates der EU oder
- entsprechende Befähigungsnachweise aus Nicht-EU-Mitgliedstaaten.

➔ Überprüfen Sie Ihr Wissen mit den Fragen 101–115 des Fragenkatalogs. Den Lösungsschlüssel finden Sie am Ende des Buches.



Abb. 1. Sachkundenachweis, Vorder- und Rückseite

## 2 Schadursachen bei Pflanzen und Pflanzenerzeugnissen

Pflanzen können ebenso wie Menschen erkranken oder in ihrer Entwicklung gestört werden. Vor allem Schadorganismen, Witterungseinflüsse, falsche oder mangelhafte Nährstoffversorgung und falsche Anbautechnik können zu Schäden führen. Auch wild wachsende Pflanzen – in Kulturpflanzenbeständen allgemein als Unkräuter oder Ungräser bezeichnet – können die Kulturpflanzen in ihrem Lebensraum beeinträchtigen.

Wer wirkungsvollen Pflanzenschutz betreiben will, muss die Schadursachen kennen, um gezielt gegen sie vorgehen zu können.

Man kann grundsätzlich unterscheiden zwischen **parasitären** und **nichtparasitären Schadursachen**.

Nichtparasitäre Schadursachen werden durch unbelebte Einflüsse ausgelöst, parasitäre Schadursachen von Lebewesen bzw. Kleinstlebewesen hervorgerufen, die auf Kosten eines anderen, eines Wirts, leben.

### 2.1 Nichtparasitäre Schadursachen

Zu den nichtparasitären Ursachen von Erkrankungen bzw. Entwicklungsstörungen zählen

- ungünstige Witterungsbedingungen wie Kälte, Frost, Hitze, Nässe, Trockenheit, Hagel, Sturm,
- ungünstige Bodenbeschaffenheit wie Verdichtung, Bodenreaktion (sauer, alkalisch), mangelnde Durchlüftung,
- sorgloser Umgang mit Maschinen und Geräten, der zu Pflanzenverletzungen führt und damit Eintrittspforten für Krankheitserreger schafft,
- Nährstoffmangel oder Nährstoffübersversorgung.

Die *Unterversorgung* mit bestimmten Nährstoffen kann zu typischen Mangelkrankheiten führen. Beispiele sind Herz- und Trockenfäule der Rüben bei Bor-Mangel, helle perlchnurartige Streifigkeit auf den Blättern von Mais und Getreide oder spiegelbildlich angeordnete Blattverbräunungen der Kartoffel bei Magnesium-Mangel.

Eine *Übersversorgung* mit Stickstoff führt beispielsweise zu Lager bei Getreide oder Überhandnehmen von Ampfer auf Grünland. Kalküberschuss kann die Festlegung von Spurenelementen im Boden zur Folge haben. Mangelkrankheiten und Nährstoffüberschuss lassen sich nur durch **regelmäßige Bodenuntersuchungen** auf den Gehalt an Nährstoffen und eine darauf abgestimmte Düngung vermeiden.



## Pflanzenschäden durch Ursachen

### unbelebte

#### Witterung

Hitze, Kälte,  
Hagel, Sturm,  
Überflutung

#### Pflanzenschutzmittel

falsche Dosierung,  
falsches Mittel,  
falscher Zeitpunkt,  
Nachwirkung in der  
Folgefrucht

#### Produktionstechnik

Saattiefe,  
Pflegearbeiten

#### Düngung

Übersorgung,  
Unterversorgung,  
Verätzung

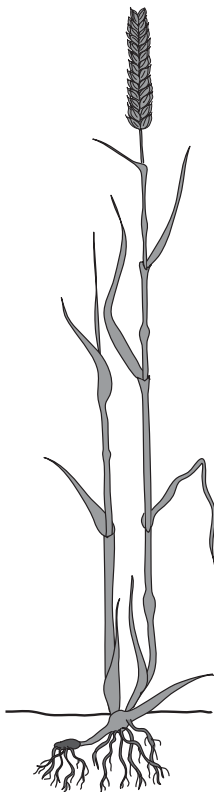
#### Boden

Wassermangel,  
Luftmangel,  
Nährstoffmangel

#### Umweltbelastung

Abwasser,  
Abgase,  
Strahlung

### Ursachen



### belebte

#### Schädlinge

Insekten,  
Würmer,  
Schnecken,  
Mäuse

#### Krankheiten

Pilze,  
Bakterien,  
Viren

#### Konkurrenzpflanzen

Unkräuter,  
Ungräser

Abb. 2. Schadursachen bei Pflanzen und Pflanzenerzeugnissen

## 2.2 Parasitäre Schadensursachen

### 2.2.1 Konkurrenzpflanzen – Unkräuter und Ungräser

Dies ist ein **Sammelbegriff** für alle Pflanzen, die auf bewirtschafteten landwirtschaftlichen Nutzflächen hinsichtlich

- Nährstoffen,
- Platz,
- Licht

in Konkurrenz zum Kulturpflanzenbestand stehen.

- Sie können Zwischenträger von Krankheiten und Schädlingen sein (z. B. Getreidezystenälchen an Flughäfer, Halmbruch an Gräsern).
- Sie behindern Pflege und Ernte des Kulturbestandes (z. B. Klettenlabkraut, Kamille).
- Sie können Träger von Giftstoffen sein (z. B. Herbstzeitlose, Hahnenfuß).
- Auch Kulturpflanzen können zu Konkurrenzpflanzen werden, wenn sie dort wachsen, wo sie nicht erwünscht sind (z. B. Durchwuchskartoffeln in Getreide, Ausfallgetreide in Raps).

Es gibt zwei große **Gruppen von Konkurrenzpflanzen**:

- Unkräuter,
- Ungräser.

Zweikeimblättrige Pflanzen (Gruppe der Unkräuter): Sie entwickeln **2 Keimblätter**. Diese sind in der Regel breit auslaufend.

Einkeimblättrige Pflanzen (Gruppe der Ungräser): Sie entwickeln nur **1 Keimblatt**. In der Regel haben sie einen aufrechten Wuchs und schmale, spitz zulaufende Blätter.

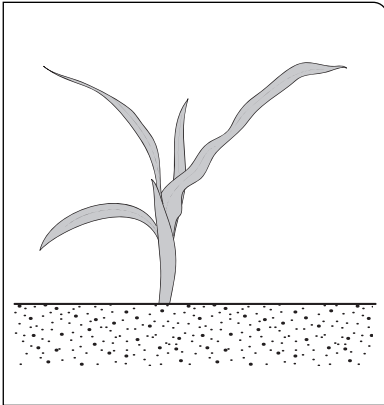


Abb. 3. Einkeimblättrige Pflanze:  
Gräser

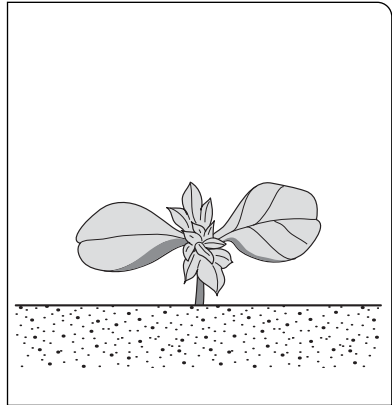


Abb. 4. Zweikeimblättrige Pflanze:  
krautige Pflanze

Die Einteilung in ein- und zweikeimblättrige Pflanzen, in Samen- und Wurzelunkräuter sowie in Frühjahrs- und Herbstkeimer ist wichtig für die Auswahl der Unkrautbekämpfungsmittel (Herbizide), da jeweils spezifisch wirkende Mittel eingesetzt werden müssen.

Auf jeder bewirtschafteten Fläche stehen **Leitunkräuter**, je nach Standort z. B. Klettenlabkraut, Kamille oder Ackerhohlzahn. Nur ihre genaue Kenntnis ermöglicht eine richtige Mittelwahl und gezielte Bekämpfung.

### 2.2.2 Pilzkrankheiten

**Pilze** sind einfach gebaute Organismen. Sie haben kein Blattgrün (Chlorophyll) und können deshalb nicht selbstständig organische Substanz aufbauen. Sie sind deshalb immer auf **Wirtspflanzen** angewiesen. Ihre mikroskopisch kleinen Organe über- oder durchwuchern das Gewebe der Kulturpflanzen, entziehen ihnen Nährstoffe und führen letztlich zum Absterben der Kulturpflanze. Die Übertragung von Pilzkrankheiten von Pflanze zu Pflanze geschieht fast immer durch **Sporen** (Ausbreitungsorgane des Pilzes).

**Günstige Befallsvoraussetzungen** sind

- ausreichende Luftfeuchtigkeit,
- ausreichende Temperatur,
- ausreichende Blattnässe.

**Tabelle 1** Beispiele für Pilzkrankheiten

Krankheit	Kulturpflanze	Schadbild
Grauschimmelfäule ( <i>Botrytis</i> )	Erdbeere, Himbeere, Salat	mausgrauer Schimmelrasen an Blättern, Blüten und Früchten
Echter Mehltau	Weizen, Rebe, Stachelbeere, Apfel, Rose	mehlartiger Belag auf Blattober- und -unterseiten, der abwischbar ist; die Blätter verbräunen und vertrocknen
Falscher Mehltau	Kartoffel ( <i>Kraut- und Knollenfäule</i> ), Rebe, Hopfen ( <i>Peronospora</i> ), Zierpflanzen	weißgraues Pilzgeflecht auf der Blattunterseite; auf der Blattoberseite anfangs helle unscharfe, später dunkle Flecken
Rostkrankheiten	Getreide, Bohne, Rose	gelbe, rotbraune bis schwarze pustelartige Sporenlager auf Blattober- und -unterseite, Absterben der Blätter
Sternrußtau	Rose	violett-schwarze Flecken mit strahligem Rand; Blätter vergilben und fallen vorzeitig ab

Der Befall wird begünstigt durch

- vererbliche Anfälligkeit gegen den Pilz (fehlende Resistenz),
- geschwächte Widerstandskraft der Pflanze durch unausgewogenes Nährstoffangebot (z. B. Mangel oder Überdüngung),
- schlechte Wurzelentwicklung durch ungünstige Bodenstruktur,
- zusätzliche Stressfaktoren (z. B. Witterung oder unsachgemäßer Wachstumsregler- oder Herbizideinsatz).

### 2.2.3 Tierische Schädlinge

Bei den tierischen Schädlingen unterscheidet man

- Insekten,
- Nematoden,
- Milben,
- Schnecken,
- Säugetiere und
- Vögel.

#### Insekten

Insekten können in der Landwirtschaft, im Gartenbau und im Forst große wirtschaftliche Schäden verursachen. Im Hinblick auf ihre Bekämpfung muss man zwischen beißenden und saugenden Insekten unterscheiden.

Bei den **beißenden Insekten** schädigen meist die Larvenstadien (Larve, Raupe, Made, Engerling). Bei den **saugenden Insekten** verursachen sowohl die Larven als auch die Vollinsekten Schäden an Pflanzen.

Die Insektenlarven oder die ausgewachsenen Tiere verursachen **typische Fraßbilder**:

- **Fensterfraß**: Die Haut einer Blattseite bleibt stehen (z. B. Getreidehähnchen, Kohlmotte).
- **Lochfraß**: Die Blätter bzw. Knollen werden lochartig durchgefressen (z. B. Erdflöhe, Engerlinge).
- **Randfraß**: Vom Rand her werden Teile der Blattfläche weggefressen (z. B. Blattrandkäfer, Dickmaulrüssler).
- **Skelettierfraß**: Nur die dickeren Blattadern bleiben stehen (z. B. Kartoffelkäfer, Großer Kohlweißling).
- **Kaufraß**: Das Blatt wird zerkaut und der austretende Pflanzensaft aufgesaugt (z. B. Getreidelaufkäferlarve).
- **Bohrfraß**: Die betreffenden Pflanzenteile werden ausgehöhlt (z. B. Drahtwurm, Ungleicher Holzbohrer).
- **Minierfraß**: Die Larve frisst im Blatt, die obere und untere Blatthaut bleiben intakt (z. B. Rübenfliege, Kastanienminiermotte).
- **Fruchtfraß**: Die Larven fressen in den Früchten (z. B. Made des Apfelwicklers, der Kirschfruchtfliege).

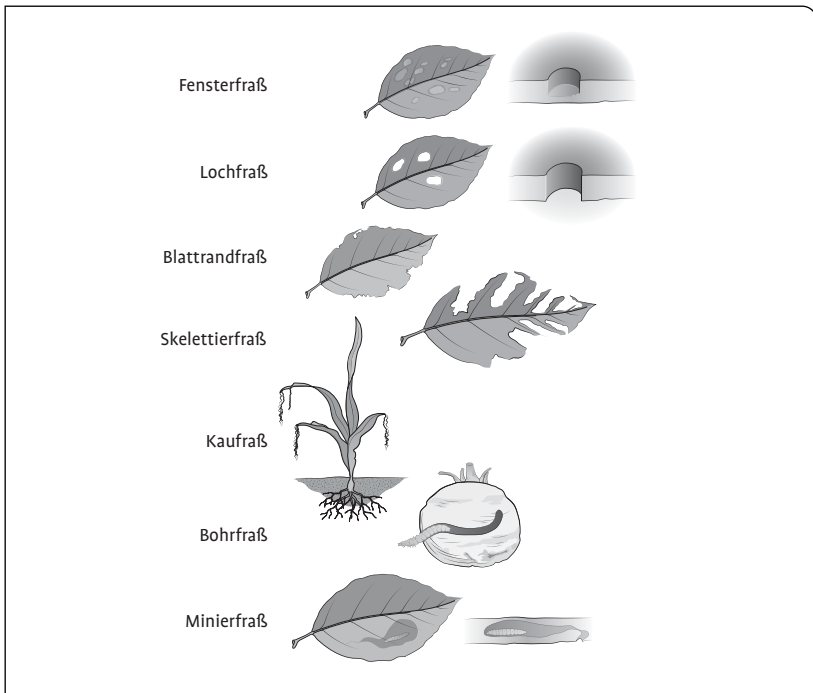


Abb. 5. Typische Fraßbilder

- **Totalfraß** oder Kahlfraß: Das ganze Blatt bzw. das ganze Blattwerk der Pflanzen wird weggefressen (z. B. Maikäfer, Goldafter).
- **Saugschäden:** Sprenkelung, Aufhellung, Kräuselung der Blätter (z. B. Blattlaus, Wanzen, Blasenfüße).

Nach der Entwicklung unterscheidet man zwei Gruppen bei Insekten:

**vollständige Umwandlung:** Die Tiere durchlaufen nach dem Schlüpfen aus dem Ei die Entwicklungsstadien Larve, Puppe, Vollinsekt (z. B. Käfer, Fliege, Blattwespe, Schmetterling, siehe Abb. 6).

**unvollständige Umwandlung:** Die Jungtiere ähneln während ihrer Entwicklung den erwachsenen Tieren (z. B. Blattläuse, Blattsauger, Blasenfuß (Thripse), Wanzen, siehe Abb. 7).

### Nematoden (Älchen oder Fadenwürmer)

Nematoden sind kleine Fadenwürmer von 0,5–10 mm Länge, die im Boden oder in Pflanzen leben. Durch häufiges Anstechen der Wurzeln beim Eindringen in die Pflanze werden Eintrittsöffnungen für Fäulnispilze und Bakterien geschaffen.

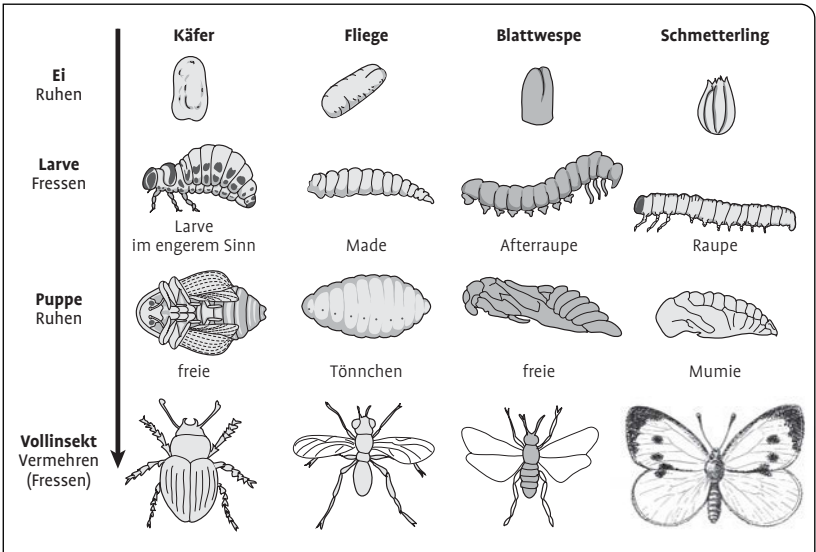


Abb. 6. Beispiele für Entwicklungsstufen beißender Insekten mit vollständiger Umwandlung

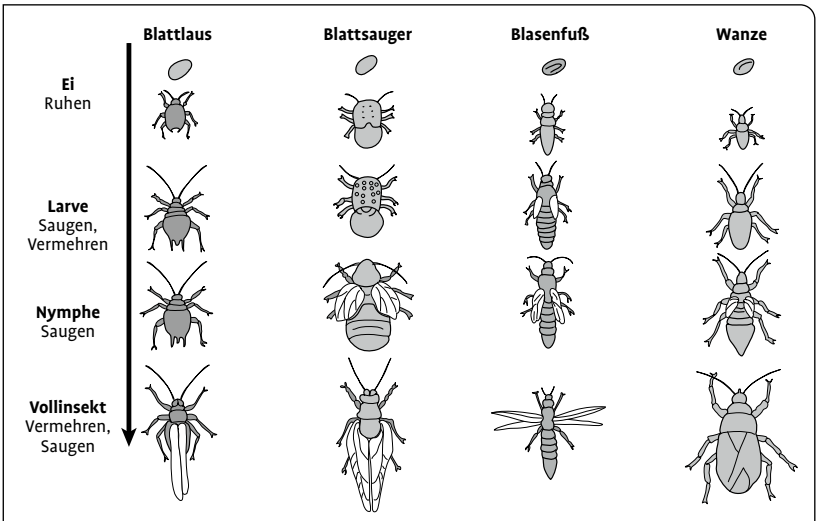


Abb. 7. Beispiele für Entwicklungsstufen saugender Insekten mit unvollständiger Umwandlung

Die Ausscheidung von Giftstoffen, der ständige Saftentzug sowie die Zerstörung des Wurzelwerkes lassen die Pflanzen kümmern. Sie welken und können bei starkem Befall eingehen.

**Pflanzenschädlinge** von Bedeutung sind insbesondere die an den Wurzeln lebenden Kartoffel- und Rüben nematoden und die im oberen Teil der Pflanze lebenden Stock- oder Stängelälchen (z. B. Rübenkopfälchen, Blattälchen an Zierpflanzen).

Da die meisten Nematodenarten bestimmte Pflanzenarten bevorzugen, werden sie zu ausgesprochenen **Fruchtfolgeschädlingen**, wenn die bevorzugten Wirtspflanzen in der Fruchtfolge zu dicht hintereinander angebaut werden.

Bei manchen Nematodenarten schwellen die Weibchen im Laufe ihrer Entwicklung zu braunen Ei- und Larvenkugeln an (*Zystennematoden* an Kartoffeln und Rüben). Wenn diese in ein Feld eingeschleppt werden, können sie dort viele Jahre auch ohne Wirtspflanzen überleben.

Die Verbreitung der Nematoden erfolgt durch Verschleppung an oder in Pflanzen, verseuchte Erde an Maschinen und Schuhen sowie durch Wasser, Wind und Tiere.

## Milben

Milben gehören zur Klasse der Spinnentiere. *Pflanzenschädliche Milben* sind 0,5–2,5 mm groß. Sie stechen einzelne Pflanzenzellen an, die so zerstört werden.

Im Unterschied zu 6-beinigen Insekten haben die Milben 8 Beine, ihre Larven 6. Zu unterscheiden sind

- **Weichhautmilben** (z. B. die Erdbeermilbe), deren Tätigkeit zur Verkrüppelung der Blätter führt.
- **Gallmilben** (z. B. Johannisbeer-Gallmilbe), auf deren giftigen Speichel die Pflanzen mit Missbildungen reagieren, sog. Gallen.
- **Spinnmilben** (z. B. Rote Spinne), die insbesondere Obst, Wein, Hopfen, Zierpflanzen und Unterglaskulturen schädigen. Bei Befall sind die Blattoberseiten gelblich weiß gesprenkelt und fahlgrün. Die Blätter vertrocknen. Auf den Blattunterseiten sind feine Gespinnstäden. Die mit bloßem Auge kaum sichtbaren Spinnmilben sind grünlich bis hellrot gefärbt (Lupe verwenden!).

Neben pflanzenschädigenden Milben gibt es auch *Raubmilben*, die Nematoden, Milben, kleine Insekten und Insekteneier vertilgen und im Rahmen des biologischen Pflanzenschutzes eingesetzt werden.

## Schnecken

Schnecken schädigen besonders junges Pflanzengewebe, das sie mit der Zunge abraspeln. Sie vermögen innerhalb eines Tages fast die Hälfte ihres Eigengewichtes an grünem Blattwerk zu fressen. Schäden treten besonders in und nach feuchten Witterungsabschnitten auf. Häufig konzentriert sich der Schaden an den Feldrändern, die an Grünlandflächen anschließen.