



© HORSCH

Pflanzen vor Schaden bewahren

Teil 1

Pflanzenbau und mechanischer Pflanzenschutz

LERNZIELE UND KOMPETENZEN:

Fächer: Biologie, Erdkunde

- Die Schülerinnen und Schüler
- » lesen die Texte und beantworten Fragen dazu;
 - » suchen weitere Informationen zu einzelnen Schädlingen und ihrer Regulierung;
 - » stellen die Maßnahmen in Bezug zueinander und erläutern ihre Vorteile und Grenzen;
 - » beobachten Schädlinge im Umfeld der Schule.

Wild- und Nutzpflanzen brauchen Schutz vor Schädlingen. Zwar verfügen sie zum Teil über eigene Schutzmechanismen, doch oft reichen diese nicht aus und es drohen komplette Ernteaufschläge. Auch Krankheiten und unerwünschte Kräuter und Gräser schmälern die Ernte. Alle Landwirte und Gärtner wenden daher diverse Maßnahmen zum Pflanzenschutz an. Dieser Baustein eröffnet eine Serie, die diese Methoden mit vielen Beispielen vorstellt. Im Fokus stehen dabei v. a. Schädlinge.

SACHINFORMATION

Vielseitig Schaden abwenden

Bis eine Pflanze Samen bzw. Früchte, also eine Ernte beschert hat, ist sie vielen Herausforderungen ausgesetzt: Konkurrenz mit anderen Pflanzen um Platz, Licht, Nährstoffe und Wasser sowie Befall durch Krankheiten und Schädlinge. In der Natur sind die Pflanzen auf sich selbst gestellt, Nutz- und Zierpflanzen hingegen bekommen Hilfe von den Menschen. Alle Formen der Landwirtschaft praktizieren Maßnahmen aus diesen vier Gruppen:

- » pflanzenbauliche (Sortenwahl und Züchtung, Fruchtfolge, ...)
- » biologische (Nützlinge, Parasiten)
- » chemische Pflanzenschutzmittel, u. a. Beizen
- » mechanische (Pflug, Grubber, ...)

Mehr dazu in diesem Heft und in den folgenden. Würde keine dieser Methoden angewendet, fielen die Ernten deutlich geringer oder gar komplett aus. Auch würde die Qualität der produzierten Nahrungs- und Futtermittel leiden.

Wenn Tiere schaden

Einige Tiere können unter gewissen Verhältnissen so zahlreich werden,



© agrarfoto.com/Astrid Oldenburg

dass sie unsere Pflanzen beeinträchtigen und schädigen. Unter anderen Verhältnissen sind sie dagegen harmlos oder gar nützlich, z. B. als Nahrung für andere Lebewesen (= Gegenspieler) oder als Bestäuber. So frisst der Rapsglanzkäfer ungeöffnete Rapsknospen an, um an die Pollen zu kommen, und schadet der Pflanze (= Schädling). Wenn der Raps bereits blüht, kommt der Käfer direkt an die Pollen und hilft bei der Bestäubung (= Nützlich).

Viele Schädlinge gehören zur Klasse der Insekten, wie Läuse, Käfer, Mücken, Wanzen, Rüssel und Zikaden. Weitere unliebsame Vertreter sind Schnecken, Fadenwürmer und Spinnentiere wie Milben. Sie saugen und fressen an bzw. leben in und auf den Pflanzen. Diese können dann nicht mehr optimal gedeihen, werden anfälliger für Krankheiten und sterben ggf. ab. Schädlinge können auch Krankheiten übertragen. Es gibt z. B. Läuse und Zikaden, die bestimmte Viren auf Getreide übertragen. Stark befallene Pflanzen bilden keine Ähren bzw. Körner zum Ernten.

Balance zwischen Schaden und Aufwand

Weil jede Maßnahme zum Schutz der Pflanze einen Eingriff in die Natur und Aufwand bedeutet, arbeitet die Landwirtschaft nach dem Schadschwellenprinzip: Maßnahmen werden erst ergriffen, wenn der zu erwartende Schaden höher ist als die Kosten (z. B. Arbeit/Zeit, Energie, Maschinen). Bekämpfen bedeutet nicht das Ausrotten von Schädlingen, sondern ihre Regulierung. Ein gewisses Maß kann bei den meisten Schädlingen toleriert werden. Der Idealfall wäre ein Gleichgewicht zwischen Schädlingen, ihren natürlichen Gegenspielern und indifferenten Arten. Ausnahmen gibt es im gewerbsmäßigen Obst- oder Gemüseanbau: Ist z. B. im Apfel nur eine Apfelwicklerraupe, ist die Ware unverkäuflich. Hier herrscht also auf Wunsch der Verbraucher eine Null-Toleranz.

Für die Planung der Maßnahmen ist es unerlässlich, dass die LandwirtInnen die Populationen der Schädlinge in ihren Kulturen beobachten. Dabei helfen z. B. Gelbschalen im Raps, Leimstreifen an Obstbäumen und Pheromonfallen für Falter/Wickler. BeraterInnen, Bücher und Apps helfen, Krankheitssymptome früh an der Pflanze zu erkennen. Für viele Schädlinge und Krankheiten gibt es Monitoringprogramme und Prognosemodelle, die deren Ausbreitung überregional untersuchen und bei Entscheidungen helfen.



Die Beobachtung des Aufkommens von Schädlingen (und Krankheiten) – wie hier vom Kohltriebrüssler mit Gelbschalen – ist unverzichtbar für die Landwirtschaft.

Mechanische Schutzmaßnahmen

Zu diesen Maßnahmen zählen v. a. Methoden der Bodenbearbeitung, d. h. Pflügen, Mulchen und Grubbern nach der Ernte bzw. vor der Aussaat



Drahtwürmer sind die Larven des Schnellkäfers und fressen tiefe Löcher in Kartoffeln.

bestimmter Kulturen. Im Gegensatz zum Hobbygarten gehört das Fangen von Schädlingen mit mechanischen Fallen nur selten dazu. Der Aufwand ist zu groß. Die Fallen dienen nur der Kontrolle auf ausgesuchten Flächen (s. links).

Mechanische Klassiker sind Flatterband und die altbekannte Vogelscheuche, die Vögel nach wie vor einschüchtern und vom Naschen auf Feldern abhalten. Über Obstplantagen verhindern Netze den Einflug von Vögeln wie Staren, die sonst Kirschen und anderes Obst anpicken. Vögel können jedoch auch nützlich sein, weil sie schädliche Insekten fressen. Hier gilt es also abzuwägen. Zu den mechanischen Methoden zählen auch Schnittmaßnahmen an Obstbäumen, die mit Läusen befallen sind. Auf Apfelbäumen z. B. überwintern verschiedene Läusearten und führen im nächsten Frühjahr zu verformten Trieben und Blättern. Durch das Wegschneiden stark befallener Äste sinkt das Risiko, aber auch die Anzahl der Triebe, die Früchte tragen könnten.

Schutz durch Bodenbearbeitung

Sie hilft z. B. gegen Ackerschnecken. Landwirte walzen ihren Boden nach dem Pflügen, z. B. vor der Aussaat von Winterraps im Sommer. Dadurch finden die Schnecken weniger Hohlräume, in denen sie sich sonst vermehren und tagsüber verweilen. Nacktschnecken fressen sehr gerne auflaufende Keimlinge. Bei hohem Aufkommen können sie binnen einer Nacht große Flächen kahlfressen. Deswegen kommen oft zusätzlich chemische Mittel (Schneckenkorn) zum Einsatz.

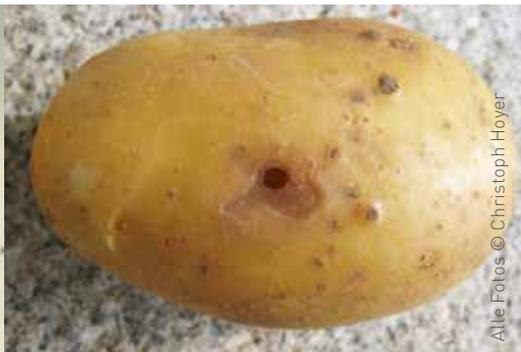
Das Pflügen oder tiefe Grubbern vor der Aussaat bekämpft auch Feldmäuse. Es zerstört ihre Bauten und dezimiert so ihre Zahl. Feldmäuse fressen v. a. junge Getreidepflanzen. Feldwaldmäuse haben es hingegen auf Samen abgesehen. Eine Maus frisst pro Nacht etwa 800 Samen von

z. B. Zuckerrüben und kann große Lücken verursachen. Um Mäuse, Vögel usw. vom Fressen abzuhalten, hilft es teilweise, das Saatgut etwas tiefer im Boden abzulegen – die Tiere müssen dann mehr graben – oder mit anderem Futter abzulenken (s. unten). An dieser Stelle sei erwähnt, dass manche Landwirte auf das Pflügen verzichten, um das Bodengefüge und die Bodenlebewesen weniger zu stören („reduzierte Bodenbearbeitung“). Zu ihren Methoden gegen Mäuse später mehr.

Das Mulchen und Walzen von abgeernteten Maisfeldern im Herbst schwächt Schädlinge wie den Maiszünsler (Falter): Die Stängel reißen auf, ihre Raupen können darin nicht mehr überwintern. Ansonsten könnte die nächste Generation im Folgejahr ganze Bestände durch ihre Fraßschäden abknicken lassen und Eintrittspforten für Krankheiten schaffen. Die Stoppelbearbeitung nach der Ernte bzw. vor der Saat, z. B. mit einer Egge, vermindert Unkräuter und Schädlinge wie den Schnellkäfer: Seine Larven (Drahtwürmer) fressen an den unterirdischen Pflanzenteilen von z. B. Getreide, Mais und Leguminosen. Bei Kartoffeln ist der Befall oft so stark, dass die Knollen nicht als Lebensmittel vermarktungsfähig sind. Zugelassene wirksame chemische Mittel sind praktisch nicht mehr einsetzbar, weil sie zu hohe Rückstände verursachen würden. Die mehrfache Bodenbearbeitung schädigt die Larven und legt zumindest die sehr empfindlichen Eier frei, die dann vertrocknen.

Pflanzenbaulich schützen

Die angebauten Pflanzenarten müssen zum Klima und zum Boden passen. Durch angepasste Anbautechniken, Sortenwahl, Fruchtfolge, Düngung usw. wachsen vitale und leistungsfähige Pflanzen heran, die weniger anfällig gegenüber Krankheiten sind. Solche Maßnahmen helfen



Alle Fotos © Christoph Hoyer

teilweise auch gegen Schädlinge. Ein gesunder, fruchtbarer Boden beherbergt zudem viele natürliche Gegenspieler für Schädlinge und bietet die Basis für gesunde Pflanzen (→ Heft 20, Bodenposter).

Vielfältige Fruchtfolgen, d.h. mehrjährige Anbaupausen, gewinnen im Acker- und Gemüseanbau wieder an Bedeutung. Eine typische Fruchtfolge ist bspw. Winterrraps–Winterweizen–Wintergerste–Winterrraps. Je nach Schädlingsdruck ist der Wechsel der Kultur und eine mehrjährige Anbaupause unverzichtbar: Ist z.B. ein Kartoffelfeld stark von Fadenwürmern (Nematoden) befallen, hilft eine mindestens sechsjährige Anbaupause. Ein Betrieb, der auf den Kartoffelanbau spezialisiert ist, wird zusätzlich unterstützende chemische Maßnahmen ergreifen. Eine Ausweitung der Fruchtfolge bringt größeren Erfolg, wenn Schädlinge wie der Rapsstängelrüssler oder Pilzkrankheiten wie Gelbrost die Zwischenzeit nicht in Nachbarfeldern überleben und somit nicht wieder einwandern können. In der Praxis lässt sich dies jedoch nur sehr selten verhindern.

Eine weitere Lösung sind Züchtungen von Sorten, die tolerant oder gar resistent gegenüber dem Schaderreger sind. Dazu gehören nicht nur gentechnisch veränderte Bt-Mais-Sorten, die Toxine gegen Maiszünster und Maiswurzelbohrer bilden und deren Anbau in Deutschland verboten ist. Es gibt auch klassisch gezüchtete Sorten, z.B. von Zuckerrüben mit einer hohen Toleranz gegen Fadenwürmer. Diese befallen die Wurzeln vieler Nutzpflanzen, auch Gemüse. Empfindliche Sorten kümmern und welken dadurch, was enorme Schäden verursacht. Nematoden können jedoch auch nützlich sein. Dazu mehr im nächsten Heft.

Schließlich hilft es auch, den Erregern und Schädlingen den Weg zu der Pflanze zu verwehren. Im Anbau von Erdbeeren z.B. legt man Stroh rund

Empfohlene Anbaupausen im Gemüseanbau

Bei der Planung der Fruchtfolge gelten die Pausen für alle Arten einer Familie, ob Hauptfrüchte (Kulturen) oder Zwischenfrüchte (Grunddüngung).

Familie	Korbblütler	Doldenblütler	Gänsefußgewächse	Lippenblütler
Anbauunterbrechung (mindestens)	2 Jahre	2 Jahre	3 Jahre	3 Jahre
Arten als Kultur	Kopfsalat Pflücksalat Endivie Chicorée	Karotten Sellerie Fenchel Petersilie Dill	Spinat Mangold Rote Beete	Basilikum Bohnenkraut Salbei Goldmelisse Zitronmelisse
Arten als Grunddüngung	Ringelblume		Spinat	
Familie	Liliengewächse	Hülsenfrüchtler (Leguminosen)	Nachtschattengewächse	Kreuzblütler
Anbauunterbrechung (mindestens)	4 Jahre	4 Jahre	3 Jahre	6 Jahre
Arten als Kultur	Zwiebel Lauch Schnittlauch Knoblauch	Erbsen Bohnen	Kartoffeln Tomaten Paprika Auberginen	alle Kohlarten Broccoli Speisemöhre Radieschen Rettich Kresse
Arten als Grunddüngung		Lupinen Wicken Kleearten		Gelbsenf Rüben Ölrettich

um die Pflanzen, damit die Früchte nicht den Boden berühren und bodenbürtige Pilze die Früchte nicht erreichen.

Ungemütlich für Schädlinge

Bei Plagen größerer Tiere kann die Ablenkungsfütterung Schaden abwenden. Sie empfiehlt sich in neu ausgesäten Kulturen oder wenn die Kultur Früchte trägt. Zeigen sich viele Schädlinge bzw. erste Fraßschäden, z.B. von Mäusen gefressene Samen von Zuckerrüben oder angeknabberte Kartoffelknollen, locken kurzzeitig ausgelegte Sonnenblumenkerne oder Getreidekörner die Schädlinge vom Saat- bzw. Erntegut weg.

Ein anderer, langfristiger Ansatz entzieht den Schädlingen die Nahrungsgrundlage: Auf abgeernteten Getreidefeldern keimen zurückgebliebene Körner (Ausfallgetreide). Auf Flächen mit vielen Mäusen lohnt es sich, die auflaufenden Pflänzchen in den Boden einzuarbeiten, damit sie den Nagern nicht als Nahrung dienen. Die Stoppelbearbeitung erschwert auch Blattläusen das

Überleben nach der Ernte. Ungemütlich wird es auch, wenn natürliche Gegenspieler wie Fressfeinde und Parasiten den Schädlingen zu Leibe rücken. Mehr zu deren Einsatz im nächsten Heft.

METHODISCH-DIDAKTISCHE ANREGUNGEN

Das Thema ist sehr umfassend und viel größer als die wenigen Aspekte, die in Schulbüchern und in der Presse diskutiert werden. Die SchülerInnen sollen sich in Einzel- oder Partnerarbeit den Text erarbeiten (**Arbeitsblatt 1**) und zu ausgewählten Beispielen weiter recherchieren. Die Ergebnisse tragen sie in eine Tabelle zusammen (**Extrablatt als Download**) und nutzen sie später für weitere Aufgaben der Unterrichtsserie.

Mit der Anleitung auf der **Sammelkarte** (s. S. 15) führt die Klasse ganz praxisnah selbst ein Schädlingsmonitoring mit Schnecken durch.

Und in der **Statistikrubrik** (S. 25) präsentiert eine Grafik den SchülerInnen Beispielergebnisse eines Monitorings für Blattkrankheiten.

LINK- UND MATERIALTIPPS

- » Anknüpfende Materialien im LehrerMagazin in Heft 7 (Pflanzenschutz), 8 (Züchtung) und 10 (Landtechnik) unter www.ima-lehrermagazin.de
- » Unterrichtsposter „Der Boden“ unter www.ima-shop.de
- » www.julius-kuehn.de/pflanzenschutz/
- » www.kob-bavendorf.de/Service/schaedlinge-und-krankheiten
- » Dialogportal unter www.moderne-landwirtschaft.de/welche-lebensmittel-waeren-ohne-pflanzenschutz-im-korb



Mit Maschinen und Anbautechniken

Lies den Text aufmerksam. Markiere wichtige Begriffe farbig und unterstreiche unbekannte Wörter. Schau in einem (Online-)Wörterbuch nach, was sie bedeuten.

Beantworte die Fragen:

- ① Warum ist Pflanzenschutz notwendig?
- ② Was braucht eine Pflanze, um gut versorgt zu sein?
- ③ Wie heißen die vier Kategorien, in die sich die Maßnahmen einordnen lassen?
- ④ Erkläre die Begriffe „Schädling“ und „Schadschwelle“.
- ⑤ Was ist der Sinn der Schädlingskontrolle?
- ⑥ Was haben Schädlinge mit Krankheiten zu tun?
- ⑦ Welche Geräte und Hilfsmittel werden bei den genannten Beispielen eingesetzt?
- ⑧ Welche Maßnahmen wirken eher vorbeugend und langfristig? Nenne drei Beispiele.
- ⑨ Welche Maßnahmen helfen auch noch, wenn es schon viele Schädlinge gibt? Nenne drei Beispiele.

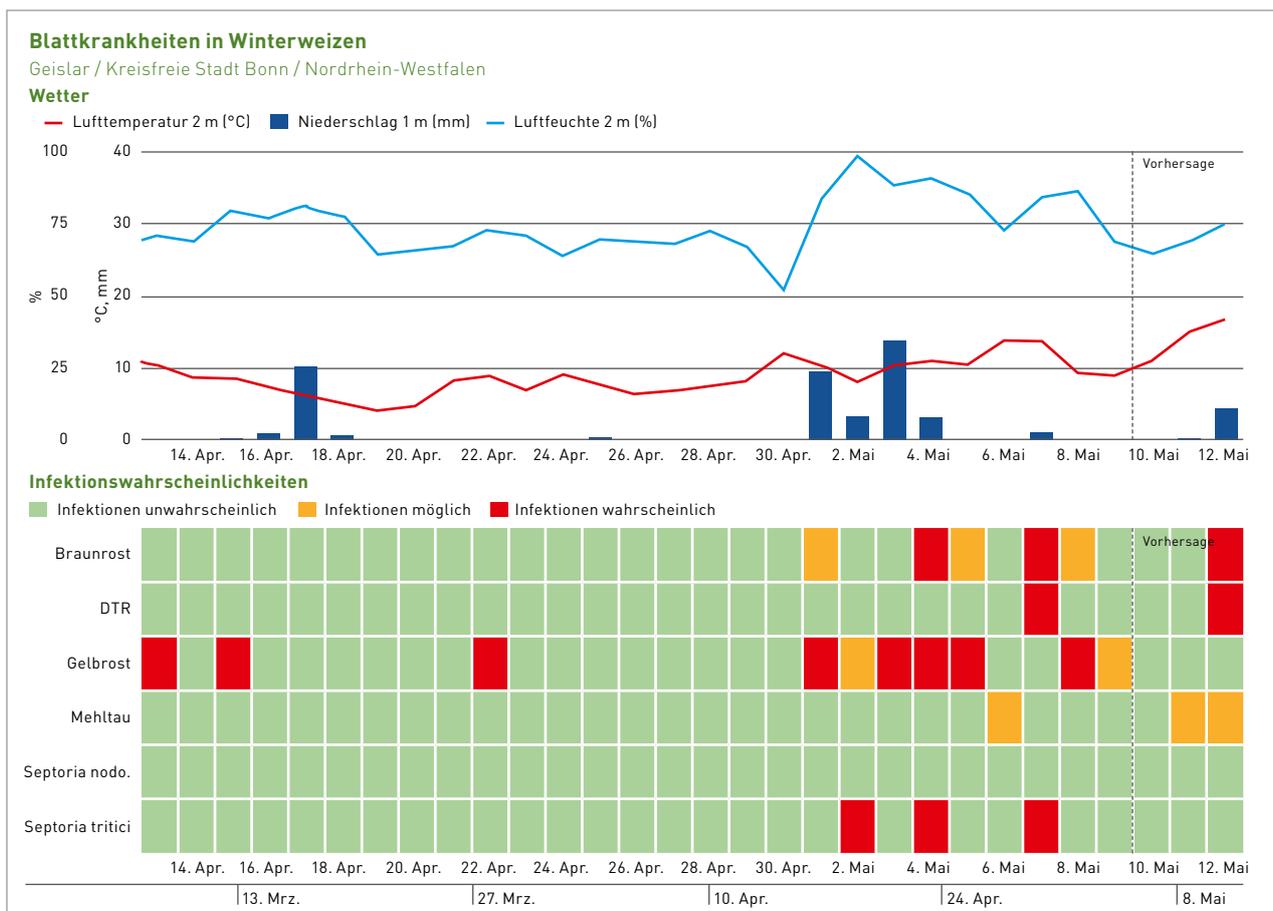


Zusatzaufgabe

Überlege dir eine Fruchtfolge über drei Jahre für einen Gemüsegarten mit vier Beeten.



Blattkrankheiten genau beobachten



Krankheiten, die zu Schäden an den Blättern der Pflanzen führen, heißen Blattkrankheiten. Bakterien und Pilze führen dazu, dass die Blätter Flecken bekommen und weniger Photosynthese betreiben können. Die Pflanzen verkümmern oder sterben ggf. sogar ab. Dabei hat jede Krankheit spezielle Symptome. Manche Pilzinfektionen machen die Ernten für Mensch und Tier ungenießbar.

Um Ertragsausfälle zu vermeiden und drohende Krankheiten früh zu erkennen, beobachten die LandwirtInnen ihre Felder und die äußeren Umstände wie die Witterung ganz genau. Außerdem helfen die Landwirtschaftskammern und gewerbliche BeraterInnen den Betrieben mit ihren Programmen (Monitoring) und Vorhersagen bei wichtigen Entscheidungen zu Vorsorge- und Pflanzenschutzmaßnahmen.



IDEEN FÜR DEN EINSATZ IM UNTERRICHT

Fächer: Biologie, Geografie

Aufgaben zur Statistik:

- » Beschreibe die Grafik: Welche Werte sind dargestellt? In welcher Region und in welcher Kulturart wurden sie über welchen Zeitraum erfasst?
- » Fasse in wenigen Sätzen den Verlauf der Linien und Balken zusammen.
- » Warum werden auch die Klimabedingungen erfasst? Tipp: Vergleiche den Verlauf der Wetterdaten und die Veränderungen der Risikoangaben.

Weiterführende Aufgaben zum Hintergrundwissen:

- » Lies nach, welche Erreger die genannten Krankheiten auslösen, wie die Symptome aussehen und welchen Schaden die Krankheiten an den Pflanzen bewirken.
- » Unter www.isip.de → **Entscheidungshilfen** kannst du für verschiedene Pflanzenarten ganz aktuell die Infektionsgefahr für mehrere Blattkrankheiten und Schädlinge in deiner Region anzeigen lassen, besonders im Frühjahr und Sommer. Suche dir eine Kultur aus und schaue dir das aktuelle Risiko an, z. B. für Rapsschädlinge oder Mehltau.
- » Besprich mit deiner Klasse, ob es vielleicht einen landwirtschaftlichen Betrieb gibt, den ihr besuchen oder in die Schule einladen könnt. Lasst euch erklären, was der Betrieb gegen diese Krankheiten unternimmt.

Methoden zum Pflanzenschutz

Suche dir aus dem Text je zwei Beispiele für mechanische und pflanzenbauliche Pflanzenschutzmaßnahmen aus. Suche im Internet nach weiteren Informationen dazu und fülle die Tabelle aus.

	mechanisch		pflanzenbaulich	
	Beispiel 1	Beispiel 2	Beispiel 1	Beispiel 2
Schädling/Krankheit				
Betroffene Kultur(en)				
Schadbild und Folgen				
Schadschwelle				
Ablauf der Maßnahme				
Wirkung/Vorteil der Maßnahme				
Nachteile/Grenzen der Maßnahme				
Besonderheit				
Alternative Maßnahmen				