

Pflanzenschutz

Die Pflanzen schützen, den Menschen nützen

Der chemische Pflanzenschutz wird in der Öffentlichkeit vor allem als Risiko wahrgenommen. Der Nutzen ist dagegen vielen Menschen weniger bewusst. Dabei ist es erst mit einer modernen Landwirtschaft, die ohne Pflanzenschutz nicht auskommt, möglich geworden, das ganze Jahr hindurch ausreichend gesunde Nahrungsmittel in der Menge und Qualität bereitzustellen, die für uns selbstverständlich sind. Dieser Unterrichtsbaustein möchte einen sachlichen Blick auf das Thema Pflanzenschutz eröffnen. Er basiert auf der Informationsserie des Industrieverbands Agrar e.V. und des Fonds der Chemischen Industrie.

Sachinformation: Warum Pflanzenschutz?

Pflanzenkrankheiten haben über die Jahrhunderte hinweg allen Anbauformen zugesetzt. Der Befall durch Pilze und Insekten oder die Konkurrenz durch Unkräuter hatten oft verheerende Missernten und Hunger zur Folge. In Deutschland verhungerten noch im Jahr 1917 während der letzten großen „Kartoffelpest-Epidemie“ rund 700 000 Menschen.



Der „Mehltau“ ist ein pilzlicher Krankheitserreger, der Blätter, Halme und Ähren des Getreides befällt.

Allein in Europa bedrohen noch heute rund 240 Schadorganismen die wirtschaftlich bedeutenden Kulturpflanzen und ständig kommen neue hinzu. Experten gehen davon aus, dass weltweit über 40 Prozent der Ernten durch Schädlinge, Unkrautkonkurrenz und Pflanzenkrankheiten verloren gehen. Gäbe es keinen chemischen Pflanzenschutz, dann würden diese Verluste weltweit bei bis zu 70 Prozent der theoretisch erzielbaren Erntemengen liegen. Das würde sich auf unsere heute so sichere Versorgung deutlich auswirken.

Außerdem stehen die Landwirte in den kommenden Jahrzehnten vor einer der größten Herausforderungen unserer Zeit: Bis zum Jahr 2050 werden 9,1 Milliarden Menschen auf unserem Planeten leben und damit etwa 2,3 Milliarden mehr als heute. Die Anbaufläche wächst allerdings nicht mit, pro Kopf schrumpft sie sogar. Weniger Ackerfläche muss also mehr Menschen mit Lebensmitteln versorgen.

Lernziele und Kompetenzen:

Die Schülerinnen und Schüler

- informieren sich anhand verschiedener Quellen zum Thema Pflanzenschutz;
- können Fachfragen rund um den Pflanzenschutz beantworten;
- diskutieren den Nutzen des Einsatzes von Pflanzenschutzmitteln;
- recherchieren, wie sich bestimmte Krankheiten bei Pflanzen zeigen und wie sie bekämpft werden können;

Fächer: Biologie zu den Themen Nutzpflanzen, Stoffwechsel der Pflanzen und Ökologie; Erdkunde zu den Themen Landwirtschaft und Ernährung; Hinweis: Die o.g. Informationsserie bietet auch Ansatzpunkte für Chemie, z.B. Versuchsbeschreibungen, sowie Politik und Wirtschaft – auch für die Sekundarstufe II

Sicherer Pflanzenschutz – eine große Errungenschaft

Angesichts der ständigen Bedrohung ihrer Ernten versuchten die Bauern schon früh, Ernte- und Vorratsverlust so gering wie möglich zu halten. Sie setzten anorganische Verbindungen und Naturstoffe ein. Bereits im Altertum war z.B. die pilzabtötende Wirkung des Schwefels bekannt. Vor der Einführung des chemischen Pflanzenschutzes standen jedoch kaum wirksame Methoden zur Verfügung. Im Jahr 1935 wurde das erste arsenfreie Insektenbekämpfungsmittel auf den Markt gebracht. Die Entdeckung dieser Stoffgruppe leitete eine neue Epoche in der Schädlingsbekämpfung ein.

Spezifische Pflanzenschutzmittel

Nach ihrem jeweiligen Anwendungsbereich werden vor allem folgende Pflanzenschutzmittel unterschieden: Herbizide gegen Unkräuter, Fungizide gegen Schadpilze und Insektizide gegen Insek-

ten. Es gibt weitere spezifisch wirkende Pflanzenschutzmittel z.B. gegen Milben, Nematoden, Schnecken, Nagetiere und Heuschrecken.

So viel wie nötig, so wenig wie möglich

Zum Pflanzenschutz als Teil des integrierten Pflanzenbaus gehören – neben dem Einsatz chemischer Pflanzenschutzmittel – auch eine Reihe anderer Strategien. Hierzu zählen physikalische Maßnahmen, wie Hacken und Striegeln, biologische Verfahren, wie der Einsatz von Nützlingen, und biotechnische Verfahren, wie der Einsatz von Pheromonen. Wenn die erforderliche Schutzwirkung mit diesen Verfahren nicht oder nicht zu vertretbaren Kosten erzielt werden kann, ist chemischer Pflanzenschutz angezeigt. Ein geringfügiger Befall wird durchaus toleriert. Erst wenn die durch Ertrags- und Qualitätsausfall entstehenden Einbußen die Kosten der Bekämpfung übersteigen, sind Abwehrmaßnahmen angezeigt. Man bezeichnet diese Vorgehensweise als „Schadsschwellenprinzip“.



Die Blattläuse entziehen der Pflanze wichtige Nährstoffe und können Viruserkrankungen übertragen.

Pflanzenschutzforschung

Bei der Entwicklung von Pflanzenschutzmitteln geht es um anspruchsvolle Ziele: Einerseits gilt es, Wirkstoffe zu finden, mit denen Schädlinge, Pflanzenkrankheiten und Unkräuter gezielt eingedämmt werden können. Andererseits dürfen weder die Kulturen, in denen sie zum Einsatz kommen, geschädigt, noch Mensch, Tier, und Umwelt einem unvermeidbaren Risiko ausgesetzt werden. Als weiterer Anspruch kommt hinzu: Die Wirkstoffe müssen sich schnell in Boden, Wasser und Luft sowie in der Kulturpflanze abbauen. Ihr Einsatz ist in Deutschland und Europa strengen und umfassenden Regelungen unterworfen. Die Wirkstoffe sind im Laufe der Zeit immer besser, spezifischer und umweltverträglicher geworden.

Hoher Entwicklungsaufwand

Rund zehn Jahre vergehen von der Entdeckung einer neuen Substanz, die sich für den Pflanzenschutz eignet, bis zum verkaufsfertigen Produkt. Etwa 100.000 Verbindungen werden synthetisiert, um



Lässt man den Ackerfuchsschwanz gewähren, überwuchert er die Getreidepflanzen, nimmt ihnen Licht und reduziert den Ertrag.

einen erfolgreichen Wirkstoff zu finden. 200 Millionen Euro müssen durchschnittlich investiert werden, um ein neues Produkt zur Zulassung und in wichtigen Kulturen und Ländern auf den Markt zu bringen. Nur fünf bis zehn neue Pflanzenschutzwirkstoffe erlangen weltweit jährlich die Marktreife.

Prüfung zum Schutz des Verbrauchers

Bei der Prüfung auf Unbedenklichkeit werden zwei Fälle unterschieden: Anwenderschutz und Verbraucherschutz. Pflanzenschutzmittel dürfen den Gärtner oder Landwirt, der mit den konzentrierten Mitteln arbeitet, bei sachgerechter Anwendung nicht gefährden. Und sie müssen für den Konsumenten unbedenklich sein, der die Erzeugnisse aus Landwirtschaft und Gartenbau verzehrt. Es wird z.B. untersucht, ob eine Substanz Krebs auslösen kann, ob sie das Erbgut verändert und ob sie Missbildungen hervorruft. Außerdem wird geprüft, ob der Wirkstoff das Hormonsystem, das Immunsystem oder das Nervensystem beeinflusst. Schließlich wird untersucht, wie sich ein Wirkstoff im Körper verhält, wie er durch den Stoffwechsel abgebaut und wie schnell er wieder ausgeschieden wird. Weil Landwirte die Regeln der guten fachlichen Praxis sowie die Wartezeiten zwischen Behandlung und Ernte einhalten müssen und Behörden Höchstgehalte für Rückstände von Pflanzenschutzmitteln festlegen und eine engmaschige Lebensmittelkontrolle garantieren, ist in Europa ein Höchstmaß an Verbrauchersicherheit gewährleistet.

Gesetzliche Höchstgehalte und Kontrollen

In Tierversuchen wird die zulässige tägliche Dosis eines Wirkstoffs ermittelt, die auch bei lebenslanger Aufnahme mit der Nahrung keinen schädigenden Einfluss hat. Diese „unschädliche Dosis“ wird zur Berechnung der „zulässigen täglichen Aufnahme“ beim Menschen um den Faktor 100 herabgesetzt. Die Rückstandshöchstgehalte in Lebensmitteln werden seit September 2008 europaweit einheitlich festgelegt.

Die Verbraucher werden in der EU durch ein dreistufiges Kontrollsystem geschützt: Es umfasst die Verpflichtung der Händler zu Eigenkontrolle, die staatlichen Kontrollen der Mitgliedstaaten und eine EU-Kontrolle der nationalen staatlichen Kontrollsysteme.

Methodisch-didaktische Anregungen:

Als Einstieg können Sie eine kranke Pflanze, z.B. mit Milben, Läusen, Mehltau, Krautfäule oder Blattflecken, mitbringen und den Schülern zeigen – diese Situation ist die Grundlage für ein Brainstorming zu „Pflanzenschutz“.

Anhand von **Arbeitsblatt 1 „Pflanzenschutzexperte“** erarbeiten sich die Schüler grundlegendes Wissen zu dem Thema. Kopieren Sie ihnen dazu die Sachinformationen, natürlich ohne diese Anregungen. Außerdem überlegen die Schüler, wie die Produktion von Lebensmitteln, von Futter- und Energiepflanzen ohne Pflanzenschutzmittel aussähe. Sie versetzen sich dazu in die Rolle von Landwirten, Verbraucherschützern, Lebensmitteleinzelhändlern und Verbrauchern. Die Ideen sollen verglichen und diskutiert werden. Prüfen Sie gemeinsam mit den Schülern, welche Vermutungen realistisch sind und welche eher Wunschbildern entsprechen. Auf **Arbeitsblatt 2 „Unliebsame Pflanzenkrankheiten“** sind in einer Tabelle fünf Pflanzenkrankheiten aufgeführt. Die Schüler sollen im Internet stöbern und die in der Tabelle fehlenden Informationen finden.

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird in diesem Text die männliche Sprachform gewählt.

Link und Literaturempfehlung:

Kostenlose Informationsserie „Pflanzenschutz“ des Industrieverbands Agrar e.V. (IVA) und des Fonds der Chemischen Industrie im Verband der Chemischen Industrie e.V. (FCI):

- ➔ Gibt einen Überblick von den mühsamen Anfängen des Ackerbaus und den vielfältigen Bedrohungen durch Schadorganismen bis hin zum Forschungs- und Entwicklungsaufwand, der erforderlich ist, bevor ein Pflanzenschutzmittel zugelassen wird.
- ➔ Textheft mit vielen Grafiken und Abbildungen sowie CD-ROM mit Vorschlägen für Experimente und Arbeitsblätter.
- ➔ Bestellung und Download unter www.iva.de oder <http://fonds.vci.de>.

Pflanzenschutzexperte

Aufgabe:

Beantworte die Fragen rund um den chemischen Pflanzenschutz.

Lies dazu die Sachinformation oder recherchiere im Internet. Informationen zu dem Thema findest du z.B. beim Bundesinstitut für Risikobewertung unter www.bfr.bund.de → Chemikaliensicherheit → Pflanzenschutzmittel und beim Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit unter www.bvl.bund.de → Pflanzenschutzmittel.

1. Nenne zwei Gründe, warum chemische Pflanzenschutzmittel wichtig sind.
2. Chemischer Pflanzenschutz wird in der Öffentlichkeit oft kritisch bewertet. Nenne zwei häufig angeführte Kritikpunkte.
3. Benenne zwei Pilzkrankheiten, zwei tierische Schädlinge und zwei Unkräuter, die im Getreidebau große Schäden verursachen können. Beschreibe jeweils kurz, wie sie das Getreide schädigen.
4. Wie lauten die Fachausdrücke für Pflanzenschutzmittel gegen Unkräuter, Pilze und tierische Schädlinge?
5. Zähle die Methoden des integrierten Pflanzenschutzes auf und beantworte die Frage: Auf welche Methode bezieht sich der Grundsatz „so viel wie nötig, so wenig möglich“?
6. Erkläre das „Schadschwellenprinzip“ mit eigenen Worten.
7. Erläutere den Begriff „Wartezeit“. Wozu wird sie festgelegt?
8. Welche Anforderungen werden an Pflanzenschutzmittel gestellt? Benenne sie in Stichworten.
9. Beschreibe: Wie werden gesetzliche Höchstgehalte für Rückstände von Pflanzenschutzmitteln in Lebensmitteln festgelegt?
10. Erkläre: Wie werden die Verbraucher vor zu hohen Rückständen geschützt?

Gedankenspiel

Frage: Was wäre, wenn es ab heute keine Pflanzenschutzmittel mehr gäbe? Was würde sich bei der Erzeugung von Lebensmitteln, von Futter- und Energiepflanzen ohne Pflanzenschutzmittel ändern?

Aufgaben:

1. Teilt euch in die Gruppen Landwirte, Verbraucher, Verbraucherschützer und Lebensmitteleinzelhändler ein.
2. Zuerst schreibt jede Gruppe ihre Erwartungen, Befürchtungen und Hoffnungen zu der obigen Fragestellung auf. Bestimmt dazu einen Protokollanten.
3. Diskutiert danach eure Antworten mit der gesamten Klasse. Wo liegen die Unterschiede zwischen den vier Gruppen?

Unliebsame Pflanzenkrankheiten

Unsere Nutzpflanzen sind Bedrohungen durch Schädlinge, Pilze und Viren ausgesetzt. In der Tabelle findest du einige Beispiele aus dem „Waffenarsenal“ der Natur.

Aufgabe:

Vervollständige die Tabelle mit Stichworten. Recherchiere dazu im Internet.

Kulturpflanze	Name	Schadereger (Virus, Pilz, Insekt etc.)	Schadbild	Ertragsverlust bis zu ... %
Kartoffel	Kraut- und Knollenfäule			40–70 % bei frühem Befall bis zum Totalverlust
Gerste	Gelbverzwergung			Bis zum Totalverlust
Getreide	Getreidemehltau			5–20 % manchmal bis zu 40 %
Zuckerrübe	Viröse Vergilbung			Bis zu 50 %
Zuckerrübe	Rübennematode			Bis zu 50 %