

Pflanzen vor Schaden bewahren

Teil 2

Chemischer und biologischer Pflanzenschutz

Dieser Baustein führt die Serie mit vielen weiteren Beispielen fort. Diesmal stehen Methoden im Fokus, die mit natürlichen oder synthetischen Stoffen und mit natürlichen Gegenspielern den Schädlingen das Leben schwer machen, um Menge und Qualität der Ernte zu schützen. Es braucht viel Fachwissen und Erfahrung, um die Maßnahmen zum richtigen Zeitpunkt einzusetzen.

Auch Schädlinge haben Feinde

Die „biologische“ Bekämpfung von Schädlingen macht sich deren Fressfeinde, Nahrungskonkurrenten, Krankheitserreger und Parasiten zunutze. Die Methoden gewinnen an Bedeutung – und zwar nicht nur in Bio-Betrieben. Biologischer Pflanzenschutz geht also über den Einsatz von Nützlingen weit hinaus. Je nach Maßnahme spricht man auch von „biotechnischem“ Pflanzenschutz, z.B. bei künstlich hergestellten Sexualhormonen zur Verwirrung von Traubenwicklern (gegen Fraßschäden ihrer Raupen an Weinblüten). Zu den bekannten Nützlingen zählen räuberische Milben und Gallmücken, Florfliegen, Marienkäferlarven, bestimmte Wanzen und Schlupfwespen (vgl. Heft 26). Die Larven der Schlupfwespen fressen die Eier fremder Gelege, z.B. von Maiszünsler, Traubenwickler, Kartoffel- oder Gurkenblattläusen, und wenden damit schwere Schäden ab. Florfliegen und räuberische Gallmücken helfen z.B. gegen Blattläuse in Getreide. Läuse saugen nicht nur an der Pflanze, sie begünstigen auch Infektionen mit Viren, z.B. Gelbverzwergungsvirus im Getreide.

Vor allem in Gewächshäusern für Gemüse bewähren sich die natürlichen Feinde gegen Spinnmilben, Weiße Fliegen, Minierfliegen, Trauermücken und Woll-, Schmier- oder Schildläuse. Im Freiland ist diese Strategie schwieriger, weil die klimatischen Verhältnisse schwanken und die Nützlinge abwandern können. Die Herstellung und der Vertrieb sind zudem kompliziert und aufwendig. Doch der Aufwand kann sich lohnen: Nützlinge erzeugen keine Resistenzen, sie hemmen nicht das Pflanzenwachstum und verursachen keine Wartezeiten wie chemische Mittel. Neben dem Aussetzen konkreter Gegenspieler existieren auch allgemeine Maßnahmen, die Nützlinge fördern und zu einem ökologischen Gleichgewicht und biologischer Vielfalt zum Wohle aller beitragen können: Blühstreifen, Hecken, Teilmahd, Eh da-Flächen usw. (vgl. Heft 14 und 26). Dazu zählen auch Sitzkrücken für Raubvögel, die Feldmäuse jagen.

„Die Anwendung biologischer wie chemischer Mittel braucht viel Know-how, um sie effizient einzusetzen und Resistenzen zu vermeiden.“

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;
 - » bearbeiten einen Zeitstrahl mit Anwendungsdaten;
 - » setzen selber eine Jauche zur Schädlingsbekämpfung an.

Die Planung, Umsetzung und Wirkung solcher Maßnahmen ist komplex und nicht nur Aufgabe der Landwirtschaft.

Kranker Schädling – gesunde Pflanze?

Seit über 150 Jahren kennt und nutzt man Pilze gegen schädliche Insekten. Mittlerweile wurden Hunderte Arten von Pilzen erforscht, die Insekten befallen, sie töten und sich von ihnen ernähren. Es sind einige Präparate mit diesen insektenpathogenen Pilzen am Markt, z.B. gegen die Larven des Dickmaulrüsslers an Beerensträuchern, die nachts schwere Fraßschäden anrichten können. Das Praktische: Der Pilz vermehrt sich im Insekt, tötet es und überlebt über Jahre im Boden. Das Mittel wirkt also lange nach. In Amerika und Asien sind solche Präparate stärker im Einsatz, z.B. auch gegen Weiße Fliege, Thripse und Kartoffelkäfer. Jüngere Forschungen erkunden Pilze und Bakterien, die an und auf Pflan-

zen leben und die Widerstandskraft der Pflanze gegen Schädlinge verbessern.

Auch Fadenwürmer (Nematoden) können Schädlinge befallen und schwächen. Aktuell werden drei Arten zur Bekämpfung von Trauermücken, Schnecken, Dickmaulrüssler und anderen Schädlingen im Boden eingesetzt. Im Gegensatz zu anderen Nematodenarten schädigen sie die Pflanzen nicht. Die Ausbringung erfolgt mit (Feld-)Spritzen oder Gießkannen auf feuchten Boden. Die winzigen Nematodenlarven suchen aktiv die Schädlinge bzw. deren Larven und Puppen im Boden auf und dringen in sie ein. Im Inneren geben sie ein jeweils spezifisches Bakterium in das Blut des Wirtes ab, wo es sich stark vermehrt und binnen weniger Tage zum Tod des Schädlings führt. Ähnlich wirken Viren, z.B. Granulose-Virus-Präparate gegen den Apfelwickler. Sie werden ab Beginn der Eiablage dieser Motte mehrfach auf die Äpfel gespritzt. Die Granuloviren infizieren die schlüpfenden Larven, lassen sie innerhalb weniger Tage absterben und verhindern damit Fraßschäden an den Früchten. Nach wenigen Tagen werden die Viren inaktiv.

Chemische Schädlingsbekämpfung

Nicht bei allen Schaderregern kann mit biologischen Bekämpfungsmitteln gearbeitet werden. Wenn zudem vorbeugende oder andere (z.B. mechanische) Maßnahmen den Schädling nicht ausreichend eindämmen konnten und Schadschwellen überschritten sind, setzen Landwirte chemische Mittel als eine Art Notbremse ein. Hierfür sind auch im Bio-Anbau einige Mittel zugelassen – obgleich deren Anzahl deutlich geringer ist als im konventionellen Anbau, wodurch das Risiko für Schäden bzw. Ernteverluste deutlich größer ist.

Die Grenzen zwischen biologischem und chemischem Pflanzenschutz sind fließend. Im konventionellen und Bio-Anbau kommt z.B. ein extrahiertes Toxin aus einem Bodenbakterium (kurz Bt-Toxin) gegen den Kartoffelkäfer zum Einsatz. Der Stoff stammt aus der Natur, ist also biologisch. Weil er aber auch als bienengefährlich eingestuft ist, ist sein Einsatz ökologisch nicht unbedenklich. Ohne seinen Einsatz können Kartoffelkäfer erhebliche Schäden anrichten. Zudem werden im konventionellen Kartoffelanbau ab 15 Larven pro Pflanze bzw. 20 Prozent Blattverlust Wirkstoffe wie Deltamethrin eingesetzt, das die Larven lähmt. Früher wurden



Aus den orangefarbenen Eiern der Räuberischen Gallmücken schlüpfen in wenigen Tagen gelbe Larven. Sie saugen die Blattläuse aus.

Kartoffelkäfer händisch abgesammelt, ganze Schulklassen halfen mit.

Möglichst gezielt und effizient

Insgesamt ist eine Vielzahl von chemischen Wirkstoffen zugelassen, die mehr oder weniger selektiv gegen bestimmte Schädlingsgruppen wirken, z.B. Flonicamid gegen mehrere Arten von Blattläusen (in Kartoffeln, Weizen und Obst). Selektiv wirkende Präparate schonen Nützlinge, z.B. Raubmilben. Die Anzahl zugelassener Wirkstoffe ist wichtig für das sogenannte Resistenzmanagement: Ein Wirkstoff sollte nur ein (seltener zwei) Mal nacheinander zum Einsatz kommen. Um die Bildung von Resistenzen zu vermeiden, muss das jeweilige Mittel außerdem optimal angewendet werden, also genau und ausreichend dosiert bei passendem Wetter und zum richtigen Zeitpunkt der Schädlingsentwicklung. Wenn jedoch nur wenige Wirkstoffe zugelassen sind, wird der Wechsel schwierig. So ist es der Fall beim Rapsglanzkäfer, der die Knospen zerbeißt, um die Pollen zu fressen. Bei spätestens 5 bis 10 Käfern pro Pflanze kurz vor der Blüte ist die Schadschwelle für den Einsatz chemischer Mittel erreicht. Bienenschonende Wirkstoffe sind rar. Helfen diese nicht, gibt es andere Wirkstoffe, die aber nur unter strengeren Bienenschutzauflagen angewendet werden dürfen (z.B. Ausbringung nach Ende des täglichen Bienenflugs).

Die meisten Mittel bringen Wartezeiten mit sich. Erst danach darf geerntet werden. Rückstände sind dann nicht zu erwarten, weil die Wirkstoffe zerfallen

bzw. abgebaut werden. Vergrämunsmittel gegen Wühlmäuse z.B. lösen sich zu Düngekalk auf. Daher sind sie im Gemüse-, Obst- und Ackerbau unschädlich.

Umwelteinflüsse minimieren

Pflanzenschutzmittel haben Auswirkungen auf die Umwelt – ebenso wie Medikamente in der Medizin Nebenwirkungen aufweisen. Wer die Mittel richtig anwendet, minimiert sie jedoch. Landwirte müssen vor dem Umgang mit Pflanzenschutzmitteln einen Sachkundenachweis erbringen. Allerdings sind Fehler nie ganz auszuschließen. Eine Fehlerquelle ist z.B. die nicht sachgemäße Reinigung der Geräte, bei der Mittelreste in Gewässer gelangen können. Außerdem entstehen Verluste bei und nach der Ausbringung, z.B. bei Spritzmitteln durch Abdrift (v.a. bei Wind) oder Abwaschen vom Blatt mit Regen. Die stetig weiterentwickelte Technologie verringert diese, z.B. mit Düsen und Zusätzen zu Spritzmitteln für eine bessere Anlagerung an der Pflanze. Neue Geräte werden mit Sensoren, GPS und PC kontrolliert und gesteuert. Sie behandeln Teilflächen nach Bedarf und vermeiden doppelte Überfahrten. Ziel ist es, die Wirkstoffe möglichst effizient einzusetzen.

METHODISCH-DIDAKTISCHE ANREGUNGEN

Die SchülerInnen gehen wie beim ersten Baustein der Serie vor. Sie lesen die Sachinfo, beantworten die Fragen auf **Arbeitsblatt 1** und ergänzen die bereits vorliegenden Tabellen um Beispiele für biologische und chemische Methoden (s. Heft Nr. 29; bitte für Baustein 3 verwahren). Da bei der Anwendung dieser Methoden der Erfolg maßgeblich vom richtigen Zeitpunkt abhängt, behandelt **Arbeitsblatt 2** diesen Aspekt gesondert. Das Prozedere der Zulassung vertiefen die Jugendlichen mit der **Grafik** auf Seite 25. Die **Sammelkarte** (s. S. 15) liefert mit der Jauche-Herstellung wieder einen praktischen Part.

LINK- UND MATERIALTIPPS

- » Anknüpfende Materialien im Lehrermagazin in Heft 7 (Pflanzenschutz), 21 (Leben im Maisfeld), 22 (Nützliche Bestäuber) und 26 (Multikopter, Ökosystem-Dienstleistungen) unter www.ima-lehrermagazin.de
- » Beiträge „Das Wurmlabor“, „Blühstreifen“ und „Schlupfwespe“ unter www.moderne-landwirtschaft.de
- » Überblick der Gartenakademie RLP über Nützlinge, Viren und Pilze unter <http://k-urz.de/41f4>
- » Artikel bei „Bild der Wissenschaft“ über Pflanzenschutz unter <http://bit.ly/2wW5KAt>



Mit Chemie und Biologie

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 Welche Gegenspieler gibt es in der Natur gegen Schädlinge?
- ② Nenne drei Beispiele für nützliche Insekten und erkläre ihre Wirkung.
- ③ Welche besondere Gefahr bergen Läuse und Zikaden?
- ④ Welche Unterschiede sind zwischen Freiland und Gewächshaus beim Einsatz der vorgestellten Methoden zu beachten?
- ⑤ Wie werden Pilze und Viren ausgebracht und wie wirken sie?
- ⑥ Wann kommen chemische Mittel zum Einsatz?
- ⑦ Was ist der Sinn der selektiven Wirkung?
- ⑧ Wie vermeidet man Resistenzen?
- ⑨ Warum ist die sachgerechte Anwendung der Mittel so wichtig?

Sachkunde ist unverzichtbar!

- » Jedes Pflanzenschutzmittel, sei es synthetischen oder natürlichen Ursprungs wie Bakterien-, Pilz- und Virus-Präparate, muss behördlich zugelassen sein, bevor es in den Handel gelangt. Ein solches Zulassungsverfahren dauert etwa 8 bis 10 Jahre.
- » Landwirte, Händler und Berater müssen einen Sachkundenachweis erbringen, dass sie mit Pflanzenschutzmitteln arbeiten dürfen. Denn besonders bei nicht sachgemäßer Anwendung sind Verluste in Umwelt (Luft, Boden und Gewässer) und Bildung von Resistenzen möglich. Verschiedene Institutionen bieten Lehrgänge mit anschließender Prüfung an. Wer besteht, bekommt wie beim Führerschein eine Ausweiskarte. Danach sind sie verpflichtet, mindestens alle drei Jahre an einer anerkannten Fortbildung teilzunehmen.
- » Geräte zur Ausbringung (z. B. Feldspritzen) müssen regelmäßig zum TÜV.
- » Bei der Anmischung und Anwendung konzentrierter und toxischer Stoffe ist Schutzkleidung nötig, z. B. Handschuhe, Gummischürze und Atemschutz. Bei (fast) allen Mitteln sind Wartezeiten zwischen Behandlung und Ernte vorgeschrieben.
- » Landwirte müssen alle Pflanzenschutzmaßnahmen dokumentieren, u. a. mit Anwendernamen, Mittel/Wirkstoff, Zeitpunkt und Menge.



Die Anwendung biologischer wie chemischer Mittel braucht viel Know-how, um sie effizient einzusetzen und Umwelteinflüsse sowie Resistenzen zu vermeiden.

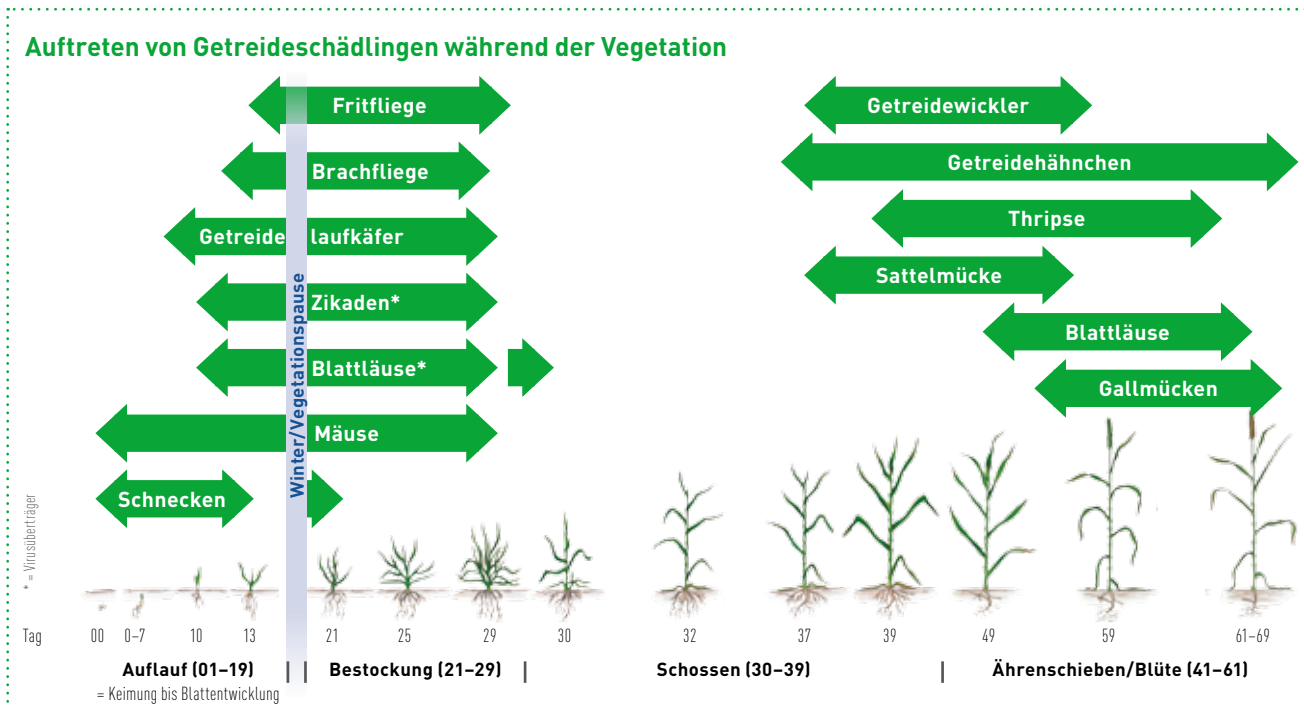
© agrar.press.de/knick

Timing ist (fast) alles

Getreidearten wie im Herbst ausgesäeter Winterweizen sind die wichtigsten Kulturarten auf Feldern. Eine Vielzahl von Schädlingen, v.a. saugende und beißende Insekten, können die Pflanzen in verschiedenen Stadien befallen und ihre Kornerträge verringern. Du siehst sie in der Grafik. Um deren Schäden möglichst gut abzuwenden, bekämpft sie der Landwirt zur rechten Zeit.

Aufgabe:

Lies die Textkästen. Zeichne in der Grafik mit Punkten oder Balken unterhalb der Schädlingspfeile ein, wann die Anwendung der Maßnahmen gegen die Schädlinge erfolgen sollte.



Getreideschädlinge und Maßnahmen

Läuse:

ab Ährenschieben und Blüte und im Herbst, Spritzung nur bei Befall (20 bzw. 50 % d. Pflanzen); Nützlinge fördern

Schnecken:

Saatbeet walzen, Ausbringung von Schneckenkorn ab Aussaat

Getreidehähnchen:

ab Ährenschieben Insektizide (Thiaclopid, Pyrethroide), wenn Fahnenblätter zu 10 % beschädigt

Laukäfer:

im Herbst Insektizide (Pyrethroide), Boden walzen nach der Saat oder im Frühjahr

Mäuse:

Pflügen vor Aussaat, Ausbringung von Giftweizen in Boden nach Saat, Sitzkrücken für Raubvögel

Gallmücken:

zum Ährenschieben und zur Blüte Insektizide (Pyrethroide), wenn bei Windstille 1-2 Mücken pro Ähre

Brachfliege:

Saatbeet und lockere Böden im Frühjahr walzen, Saatgut vorbeugend beizen

Sattelmücke:

nach Schossen Insektizide (Pyrethroide) bei Eiablage bis Schlüpfen d. Larven, wenn 20 % Pflanzen befallen

Zikaden/WD-Virus:

andere Pflanzen als Zwischenwirte vermeiden, Ausfallgetreide entfernen, spät säen, Insektizide gegen Läuse

Fritfliege:

Wintergetreide spät säen, ggf. N-Düngung, lockere Böden im Frühjahr walzen

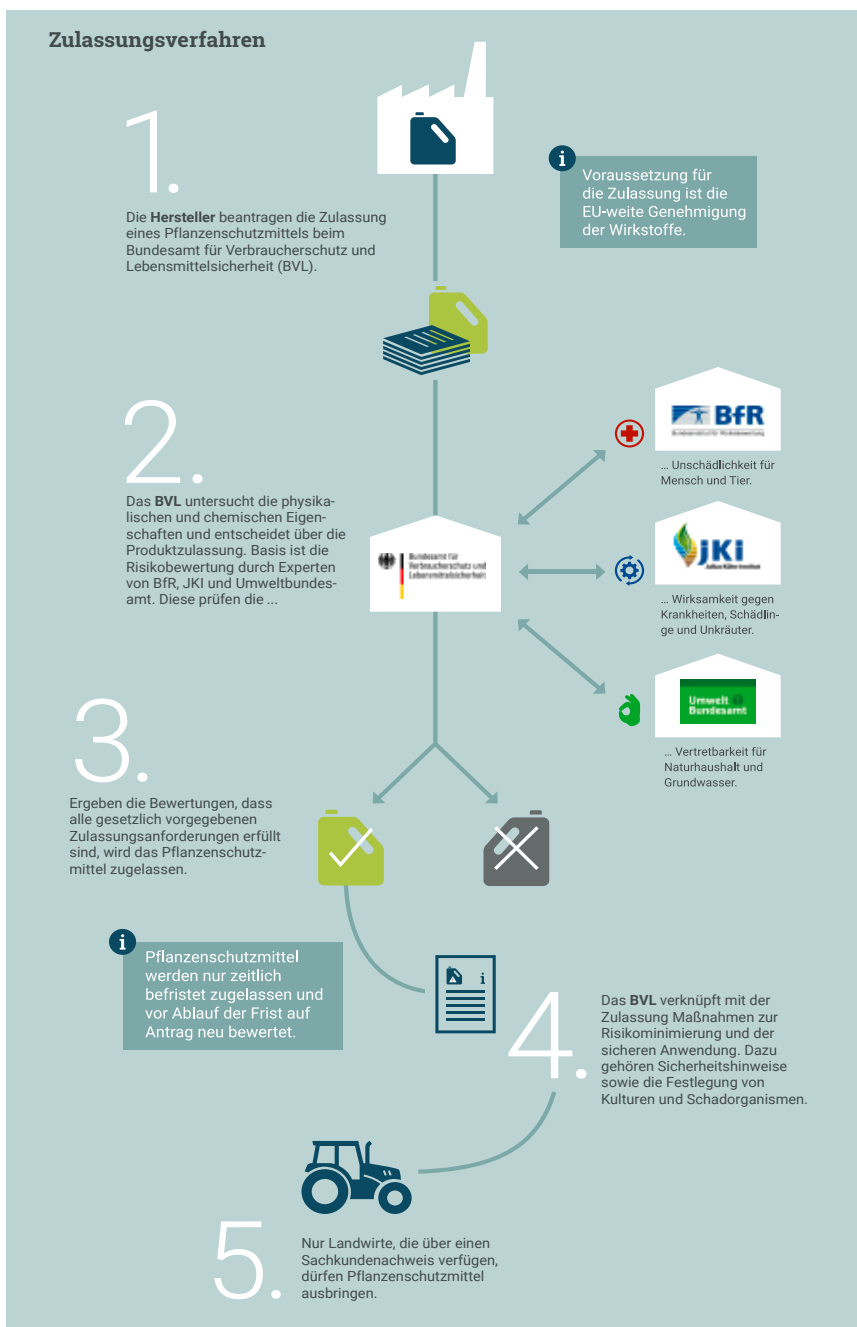
Thripse:

ab Ende Schossen ab 5 Larven pro Ähre Insektizide anwenden

Getreidewickler:

Beginn Schossen bis Mitte Blüte Insektizide (Deltamethrin), falls 2 Fraßgänge auf 3 Trieben, ggf. nur am Feldrand

Der Weg bis zur Zulassung



Quelle: bfr.bund.de, bvl.de, efsa.europa.eu, julius-kuehn.de, umweltbundesamt.de, moderne-landwirtschaft.de

In Deutschland werden Pflanzenschutzmittel vor der Zulassung in einem streng definierten Verfahren für jede Art der Verwendung und auch in Bezug auf ihre potenzielle Schädlichkeit sorgfältig geprüft. Das Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) koordiniert den Prozess, der mehrere Jahre dauert. Als weitere Behörden sind aktiv beteiligt: das Julius Kühn-Institut (JKI), das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) und das Umwelt-Bundesamt (UBA). Die Behörden prüfen nicht nur neue Präparate, sie bewerten auch zugelassene Mittel, deren Zulassung regelmäßig neu beantragt werden muss. Mit jeder Zulassung gibt das BVL Auflagen vor, die bei der Anwendung des Mittels erfüllt werden müssen.



IDEEN FÜR DEN EINSATZ IM UNTERRICHT

Fächer: Biologie, Geografie, Politik, Wirtschaft

Aufgaben zur Statistik:

- » Nenne die fünf wesentlichen Schritte der Zulassung und die beteiligten Behörden.
- » Erläutere kurz, warum mehrere Behörden an dem Prozess beteiligt sind und was sie einbringen. Was könnten Vor- und Nachteile sein?
- » Warum ist die Zulassung von Mitteln befristet? Notiere deine Vermutungen und diskutiere sie mit deinen MitschülerInnen.
- » Besuche die Webseite des BVL unter **www.bvl.bund.de**. Klicke dich durch die Rubrik „Pflanzenschutzmittel“ und verschaffe dir einen Überblick. Fasse zusammen, für welche Zielgruppen das BVL Informationen aufbereitet und warum.
- » Recherchiere und erkläre: Was sind sogenannte „Einzelfallgenehmigungen nach § 22 PflSchG“?
- » Besuche die Webseiten der Behörden. Notiere zu jeder Behörde in wenigen Stichworten deren weitere Aufgaben.