



information.  
medien.agrar e.V.

Das Lehrermagazin

Schutzgebühr: 3,00 Euro

# lebens.mittel.punkt

Natur, Landwirtschaft & Ernährung in der Primar- und Sekundarstufe

04/2013 · 16. Heft

Mit großer Karte „Landwirtschaft in Deutschland“ in der Heftmitte



## Lebensmittel aus Getreide

Wertvolle Nährstofflieferanten

Landwirtschaft in unserer Region –  
Beim Bauern um die Ecke

Pflanzenernährung –  
Ernährung, Wachstum, Ernte

Erlesene Kartoffelsorten – Wie  
Annabelle, Gunda & Co. entstehen

# Die Themen

## Vorbeigeschaut und nachgefragt

### Fit und lernfähig ohne Vitaminpillen

Durch ausgewogene Ernährung daheim und in der Schule 4

## Unterrichtsbausteine

### Beim Bauern um die Ecke **P**

Landwirtschaft in unserer Region 6

### Erlesene Kartoffelsorten **S**

Wie Anabelle, Gunda & Co. entstehen 12

### Lebensmittel aus Getreide **S**

Wertvolle Nährstofflieferanten 16

### Pflanzenernährung **S**

Ernährung – Wachstum – Ernte 20

## Gelesen und getestet

Schulbuch-Rezensionen 10

## Kurz und gut erklärt

Verbrauch von Getreideprodukten 24

## Gut ausgebildet und gelernt

**Pflanzentechnologie/in**  
Mit Pinzette und Schaufel für neue Sorten 25

## Vor Ort und unterwegs

Ausflugtipps 26

## Nachgedacht und mitgemacht

Spiele, Rezepte und Bastelanleitungen 27

## i.m.a unterwegs

29

## i.m.a Medien

30

**P** Primarstufe **S** Sekundarstufe



## Impressum

### Herausgeber

information.medien.agrar e.V. (i.m.a)  
Wilhelmsaue 37 · 10713 Berlin  
Fon: 030-81 05 602-0  
Fax: 030-81 05 602-15  
info@ima-agrar.de · www.ima-agrar.de  
Geschäftsführer: Hermann Bimberg

### Verlag

agrikom GmbH  
Wilhelmsaue 37 · 10713 Berlin  
Fon: 030-81 05 602-13  
info@agrikom.de  
Geschäftsführer: Patrik Simon

Texte, Redaktion (sofern nicht anders vermerkt)  
Stefanie May (V.i.S.d.P.),  
smay@agroconcept.de  
Julia Güttes, info@gutess.de  
Patrik Simon, patrik.simon@agrikom.de

### Vertrieb

Sabine Dittberner  
Fon: 02378-890 231  
Fax: 02378-890 235  
sabine.dittberner@agrikom.de

### Anzeigenservice

Patrik Simon  
Fon: 030-81 05 602-12  
Fax: 030-81 05 602-15  
patrik.simon@agrikom.de

### Gestaltung/Illustration

Julia Wilsberg, AgroConcept GmbH

### Bildnachweis

Fonds der Chemischen Industrie und Industrie-  
verband Agrar: 21  
fotolia: 3 und 10 oben (contrastwerkstatt),  
4 und 26 oben (Christian Schwier), 6 (goodluz),  
12 groß (giannip), 20 (Stefan Körber)  
Landwirtschaftlicher Informationsdienst Zuckerrübe:  
23  
Nordsaat Saatzeit GmbH: 25  
Shutterstock.com: Titel (Dream79),  
16 (2xSamara.com)  
Solana GmbH & Co. KG: 12 im Kasten  
Wolfgang Seemann, lfl. Bayern: 13  
Zentralverband des Deutschen Bäckerhandwerks/  
Darius Ramazani: 26 unten

Mit freundlicher Unterstützung  
der Landwirtschaftlichen Rentenbank

# Editorial

Wir bedanken uns für die rege Teilnahme an unserer Umfrage in Heft 15 und die vielfältigen Rückmeldungen! Möchten Sie uns auch Lob und Tadel zu unseren Materialien mitteilen? Den Fragebogen finden Sie unter [www.ima-lehrermagazin.de](http://www.ima-lehrermagazin.de).

Liebe Leserinnen und Leser,

Weihnachten und Backen gehören für viele Leute untrennbar zusammen. Und während in vielen heimischen Küchen aus verschiedenen Mehlsorten, Butter, Zucker und & Co. mit viel Liebe leckere Plätzchen und Lebkuchen entstehen, haben wir uns für diese Ausgabe auch dem Thema Mehl bzw. **Lebensmittel aus Getreide** angenommen. In der Unterrichtseinheit geht es mehr um Brot, der Deutschen liebste Backware, als um Plätzchen.

Und wo kommt das Getreide her? In dem Unterrichtsbaustein „**Beim Bauern um die Ecke**“ (für die Primarstufe) erfahren Sie, dass in Deutschland vielerorts Brot- und Futtergetreide angebaut wird. Die Erzeugung der anderen landwirtschaftlichen Produkte ist hingegen stärker regional geprägt. Welche Kulturen bzw. Tiere sind typisch für die Region, in der Sie und Ihre SchülerInnen leben? Erkunden Sie mit Ihrer Klasse die Kulturlandschaft und einen Betrieb rund um Ihre Stadt bzw. Ihr Dorf; lernen Sie dabei die Besonderheiten Ihrer Umgebung besser kennen. Einen Gesamtüberblick über Regionaltypisches gibt – neben dem Baustein – auch die große Deutschlandkarte in der Heftmitte.

Die anderen beiden Bausteine für die Sekundarstufe gehen in der Produktionskette mehrere Schritte zurück und widmen sich den Themen **Pflanzenernährung** und **Pflanzenzüchtung**. Denn für den Anbau bzw. die Ernte von Lebens- und Futtermitteln braucht es ertragreiche widerstandsfähige Sorten und eine gute Nährstoffversorgung. Die Bausteine erläutern Aspekte zur Düngung wie Wachstumsfaktoren, Bodenfruchtbarkeit und Düngerarten sowie Grundlagen der (Molekular-)Genetik und den aufwendigen Weg einer Neuzüchtung am Beispiel von Kartoffelsorten.

Auf unseren Sammelkarten der Rubrik „Nachgedacht und mitgemacht“ finden Sie diesmal u.a. Last-Minute-Ideen für weihnachtliche Spiele und Basteleien.

Wir wünschen Ihnen und Ihrer Klasse schöne Weihnachtsferien und alles Gute für das neue Jahr!

Ihre i.m.a





# Fit und lernfähig ohne Vitaminpillen

## Durch ausgewogene Ernährung daheim und in der Schule

**Ist unser Kind ausreichend mit Nährstoffen versorgt und leistungsfähig? Oder sollten wir auf Vitamintabletten & Co. zurückgreifen? Das fragen sich viele besorgte Mütter und Väter angesichts der zahlreichen Produkte extra für Kinder. Ursula Tenberge-Weber und Angela Clausen von der Verbraucherzentrale NRW wissen Rat – für Eltern und Schulen.**

### Ernährung und Leistungsfähigkeit

Kinder und Jugendliche brauchen eine vollwertige Ernährung, die sie mit allen Nährstoffen und bedarfsgerecht mit Energie versorgt. Nur dann sind altersgerechtes Wachstum und Entwicklung sichergestellt. Auch die schulischen Leistungsanforderungen können nur erfüllt werden, wenn eine bedarfsgerechte Versorgung erfolgt. So weisen Studien darauf hin, dass es einen Zusammenhang zwischen Frühstücksgewohnheiten und Leistungsfähigkeit gibt: Bei SchülerInnen, die gefrühstückt hatten, zeigte sich eine signifikante Verbesserung der mentalen Leistung. Ein ausgewogenes Frühstück hilft also bei einem guten Start in den Tag.

### Lernfähig ohne Vitaminpillen?

Da immer mehr SchülerInnen Ganztagschulen besuchen und dort mit Mahlzeiten, sprich Frühstück, Zwischen- und Mittagsverpflegung, versorgt werden müssen, übernehmen Schule und Schulträger einen Teil der elterlichen Versorgungsaufgabe und Verantwortung für gute Verpflegungsangebote.

Viele Eltern sind verunsichert, ob ihr Spross ausreichend versorgt ist, insbesondere wenn das Kind daheim und in

der Schule vermeintlich oder tatsächlich schlecht bzw. unausgewogen isst. Diese Ängste werden durch Werbeaussagen wie „Welches Kind isst schon drei Mal täglich Gemüse?“ oder „positiver Einfluss auf die Schulleistungen der Kinder“ noch geschürt. Sie sollen Eltern glauben machen, dass Kinder den Herausforderungen des Alltags mit einer Extraportion Vitaminen, Mineralstoffen oder speziellen Fettsäuren besser begegnen können – v.a. wenn sie leistungsfähiger als andere sein sollen.

### Panikmache und leere Versprechen

Eine Ernährung mit allen notwendigen Nährstoffen ist mit unserem heutigen Lebensmittelangebot ohne Weiteres zu bewerkstelligen. Durchschnittlich sind hierzulande Kinder wie Erwachsene mit den meisten Vitaminen und Mineralstoffen ausreichend versorgt. Kinder und Jugendliche benötigen also keine Nahrungsergänzungsmittel – weder in der Grundschule noch beim Wechsel auf eine weiterführende Schule.

Hinzu kommt, dass die Wirkung der Präparate umstritten ist. Die Stiftung Warentest hat im Februar 2013 exemplarisch zwölf Produkte ausgewählt, die angeblich günstig auf die Gehirnfunktion, das Lernen und die Kon-

### Erlaubte „Health Claims“ bezüglich Kindern

Inhaltsstoff	Erlaubte Werbeaussage
Calcium, Vitamin D, Phosphor, Protein	... werden für ein gesundes Wachstum und eine gesunde Entwicklung der Knochen benötigt.
Alpha-Linolensäure und Linolensäure	... werden für ein gesundes Wachstum und eine gesunde Entwicklung benötigt.
DHA (geht aus Alpha-Linolensäure hervor)	... ↳ trägt zur normalen Entwicklung der Sehkraft bei Säuglingen bis zu 12 Monaten bei. ↳ Aufnahme von DHA durch die Mutter trägt zur normalen Entwicklung der Augen beim Fötus und beim gestillten Säugling bei. ↳ Aufnahme von DHA durch die Mutter trägt zur normalen Entwicklung des Gehirns beim Fötus und beim gestillten Säugling bei.
Jod	...trägt zum normalen Wachstum bei.
Eisen	...trägt zur normalen kognitiven Entwicklung bei.

zentration bei Kindern wirken. Sie enthalten als Hauptkomponente Omega-3-Fettsäuren, teilweise kombiniert mit Omega-6-Fettsäuren, mehreren Vitaminen und/oder Mineralstoffen. Als z.B. „Klugstoff für Kinder“, „Gehirnproteine“ oder sogar „ergänzende bilanzierte Diät zur Behandlung von AD(H)S“ preisen die Hersteller die Mittel an und versprechen u.a. Leistungssteigerung. Das Ergebnis: Die Stiftung hat alle Produkte als wenig geeignet beurteilt, weil ihr Nutzen nicht ausreichend belegt sei.

### Klare Werberregeln

Nicht nur die Wirksamkeit lässt zu wünschen übrig, die Firmen verstoßen zum Teil auch gegen gesetzliche Vorschriften. Denn die Health-Claims-Verordnung (HCVO) legt fest, dass nur das beworben werden darf, was durch wissenschaftliche Studien belegt ist. Ebenso sind Wortlaut und Verwendungsbedingungen dieser Gesundheitsaussagen (Claims) genau vorgeschrieben. In Bezug auf die Entwicklung und Gesundheit von Kindern („Kinderclaims“) dürfen nur für sehr wenige Inhaltsstoffe Gesundheitsaussagen getroffen werden (s. Tabelle).

Alle Nährstoffe in den Präparaten versprechen lediglich eine Gewährleistung der normalen Körperfunktionen. Eine Leistungsverbesserung kann – außer bei einem echten Mangel, der vom Arzt festgestellt werden muss – durch eine Nährstoffgabe nicht erzielt werden.

### Zwischen Unter- und Überversorgung

Durchschnittlich sind hierzulande Kinder wie Erwachsene mit den meisten Vitaminen und Mineralstoffen ausreichend versorgt. Nicht erreicht werden die empfohlenen Mengen für die Vitamine Folat (B<sub>9</sub>) und Vitamin D sowie die Mineralstoffe Eisen, Jod und Calcium (ESKIMO Studie 2011). Ausgerechnet diese Nährstoffe findet man jedoch nur in wenigen angereicherten Lebensmitteln, sie enthalten eher viele andere wie Vitamin C oder Vitamin B<sub>12</sub> – und zwar teilweise in Mengen, die deutlich über dem Tagesbedarf eines Kindes liegen. Gerade wenn Kinder täglich mehrere angereicherte Lebensmittel essen, kann es zur Überversorgung kommen. Dann ist eine Gesundheitsgefährdung durch Überschreitung der Höchstmengen möglich.

### Ausreichend versorgt mit leckeren und vollwertigen Mahlzeiten

Gerade bei Kindern sollte man auf natürliche Nährstoffquellen zurückgreifen. Abwechslungsreiche und saisonal ausgerichtete Mahlzeiten sind eine gute Basis für eine bedarfsgerechte Ernährung. Das

#### Links:

- Untersuchung der Stiftung Warentest unter [www.test.de](http://www.test.de)  
→ Suche „Pillen für die Schule“
- DGE-Qualitätsstandard für die Schulverpflegung unter [www.schuleplusessen.de](http://www.schuleplusessen.de)
- [www.vz-nrw.de/Ernaehrung](http://www.vz-nrw.de/Ernaehrung)
- Unterrichtsbaustein „Auf zum Frühstück“ in Heft 7 unter [www.ima-lehrermagazin.de](http://www.ima-lehrermagazin.de)

gilt sowohl für die Mahlzeiten in der Familie als auch für die in der Schule. Insbesondere sind dabei die Lebensmittel zu berücksichtigen, die die oben genannten „Mangelnährstoffe“ liefern.

Gute Folat-Quellen sind grüne Blattgemüse, Vollkornbrot und Hülsenfrüchte. Reichlich Vitamin D findet sich in Eigelb und fettreichen Seefischarten; zudem bildet der Körper das Vitamin unter Einwirkung von Sonnenlicht selbst. Daher sollten tägliches Spiel und Sport im Freien – auch im Winter – selbstverständlich sein. Mit Eisen warten vor allem Fleisch, aber auch Vollkornprodukte, Nüsse und grünes Gemüse auf. Gleichzeitig gegessenes Vitamin-C-reiches Gemüse und Obst verbessern die Aufnahme zusätzlich. Zu einer optimalen Jodversorgung tragen der Verzehr von Seefisch sowie Milch und Milchprodukten und die Verwendung von jodiertem Speisesalz bei. Gute Calciumlieferanten sind alle Milchprodukte, Nüsse, calciumreiches Mineralwasser und dunkelgrünes Gemüse wie z.B. Brokkoli.

Wichtig ist auch, dass die Kinder ausreichend trinken, genügend schlafen und sich regelmäßig an der frischen Luft bewegen. Das fördert Hirndurchblutung und Denkleistung besser als fragliche Nahrungsergänzungspräparate.

### Empfehlungen für die Schulmahlzeiten

Ein qualitativ gutes Angebot und die regelmäßige Teilnahme der SchülerInnen an den Mahlzeiten sind Voraussetzung zur Sicherstellung der Lern- und Leistungsfähigkeit. Zahlreiche Befragungen zeigen jedoch, dass insbesondere SchülerInnen in weiterführenden Schulen zu selten zum Essen in die Mensa gehen. Schulen und Träger sind aufgefordert, die Attraktivität der Essensangebote und

Speiseräume zu steigern, gesunde Mahlzeiten anzubieten und die Schülerwünsche zu berücksichtigen, sodass SchülerInnen gerne in die Mensa gehen.

### Der DGE-Qualitätsstandard für die Schulverpflegung

Die Deutsche Gesellschaft für Ernährung (DGE) hat einen eigenen Qualitätsstandard mit Empfehlungen für Schulmahlzeiten ausgesprochen. Kernelemente sind Kriterien zur optimalen Lebensmittelauswahl, Angaben zu den Anforderungen sowie der Häufigkeit der Verwendung bei der Speisenplanung für die Zwischen- und Mittagmahlzeiten. Eine nährstoffoptimierte Mittagmahlzeit in der Schule liefert demnach 25 Prozent der täglich empfohlenen Nährstoffmenge und 25 Prozent des Richtwerts für die Energiezufuhr. Basis ist ein Speisenplan für 20 Verpflegungstage. Gemüse bzw. Rohkost oder Salat und eine Stärkebeilage, wie z.B. Kartoffeln, Reis oder Nudeln, sind die Basis der täglichen Mahlzeiten. Ergänzt werden sie mit Milch(-produkten), Fleisch, Fisch oder Eiern.

### Lernen geht durch den Magen

Eine leckere, ausgewogene, fitmachende Ernährung ohne Vitaminpillen wird Wirklichkeit, wenn Eltern, Schulen sowie Schul- und Betreuungsträger sich in gemeinsamer Verantwortung um die täglichen Mahlzeiten der Kinder und Jugendlichen kümmern.

Zudem bieten sich viele Möglichkeiten, im Unterricht mit den SchülerInnen zu lernen, was zu einer gesunden Ernährung gehört, und die vielfältigen Lebensmittel von der Herkunft bis zum Geschmack zu entdecken.

#### Zu den Autorinnen:

Ursula Tenberge-Weber und Angela Clausen arbeiten bei der Verbraucherzentrale, die über die Vernetzungsstelle Schulverpflegung NRW alle Schulakteure unterstützt, die sich für eine gesunde und nachhaltige Schulverpflegung und mehr Ernährungsbildung in der Schule engagieren wollen. Die Vernetzungsstelle Schulverpflegung ist ein Projekt, das im Rahmen des nationalen Aktionsplans „IN FORM – Deutschlands Initiative für gesunde Ernährung und mehr Bewegung“ und vom Verbraucherschutz- und Schulministerium des Landes NRW gefördert wird. Weitere Informationen unter [www.schulverpflegung.vz-nrw.de](http://www.schulverpflegung.vz-nrw.de)

# Beim Bauern um die Ecke

## Landwirtschaft in unserer Region

**Wer sich aufmacht, um seine eigene Region zu erkunden, entdeckt automatisch auch die dortige Landwirtschaft. Sie prägt vielerorts das Landschaftsbild, ihre Erzeugnisse sind nicht selten ein festes Stück regionale Identität. Der Beitrag zeigt, was für die jeweils eigene Gegend typisch ist und was man über die heimischen Tiere und Pflanzen lernen kann.**

### Sachinformation: Regionale Kulturlandschaften

Die ländlichen Räume jenseits der deutschen Ballungszentren bieten sehr unterschiedliche Landschaften, z.B. Almen, Feuchtwiesen, Wälder oder Weinberge. Viele davon entstanden durch eine jahrhundertlange Bewirtschaftung durch Landwirte. Heutzutage umfasst die landwirtschaftlich genutzte Fläche in Deutschland knapp 17 Millionen Hektar und wird zu 71 Prozent als Ackerland und zu 28 Prozent als Grünland, sprich Wiesen und Weiden, genutzt.

Ein typischer Bauernhof in Mecklenburg-Vorpommern sieht anders aus als ein typischer Betrieb in Bayern. Was die Landwirte anbauen, hängt von vielen geografischen und geschichtlichen Gegebenheiten ab, die in der jeweiligen Region zusammenwirken. Dazu gehören z.B. Gebirge und Flüsse, Bodeneigenschaften, Sonnenstunden und Niederschläge sowie Wirtschaftswege bzw. -räume. Im Norden sind die Betriebe tendenziell größer als in Süddeutschland. Hochburgen des ökologischen Landbaus liegen z.B. in Brandenburg, Hessen, im Saarland und Vorpommern.

Zudem haben die Arten und Sorten von Nutzpflanzen verschiedene Ansprüche an Boden und Klima und wachsen nicht an jedem beliebigen Standort. Auch die Haltung von Rindern, Schweinen, Hühnern sowie Puten, Schafen und weiteren Nutztieren ist durch diese vielfältigen Faktoren regional geprägt.

### Regionaltypische Pflanzen und Tiere

Auf über der Hälfte des deutschen Ackerlandes wächst Brot- oder Futtergetreide wie Weizen und Gerste. Die Getreidefelder sind oft Teil des Landschaftsbildes, besonders im Westen, Südwesten und in der Mitte Deutschlands. Der Anbau von Futter- und Energiemais ist auch weit verbreitet, auffällig viele Felder findet man aber nur in wenigen Landkreisen im Nordwesten Deutschlands und Südosten Bayerns.

Andere Kulturen wie Kartoffeln, Raps, Sonnenblumen und Zuckerrüben werden eher regional angebaut: Kartoffeln hauptsächlich in Bayern und den nördlichen Bundesländern, Raps für Speiseöl und Biodiesel im Nordosten und Zentrum. Wichtige Standorte des Zuckerrübenanbaus liegen z.B. in Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen (NRW) und Sachsen-Anhalt rund um die Zuckerfabriken. Der Anbau von Futterpflanzen hängt eng

### Lernziele und Kompetenzen:

Die Schülerinnen und Schüler

- ➔ sammeln Bilder ihrer Umgebung und hinterfragen, was sie dort sehen;
- ➔ erkennen Besonderheiten ihrer Region;
- ➔ erarbeiten mit verschiedenen Arbeitsblättern mindestens zwei regionaltypische Nutzpflanzen/-tiere;
- ➔ besuchen einen landwirtschaftlichen Betrieb.





**Fach:** Sachkunde- und Heimatunterricht

mit der Haltung der Nutztiere zusammen: Milch- und Mastrinder leben v.a. im Nordwesten und in Bayern, Schweine vorrangig in Niedersachsen und NRW, Legehennen und Masthähnchen vorrangig in Mecklenburg-Vorpommern und Niedersachsen. In diesen Regionen befinden sich dementsprechend relativ viele größere Molkereien und Schlachthöfe. Obst, Gemüse und Wein werden in Regionen erzeugt, die von Klima und Boden besonders begünstigt sind. Bei Obst und Freilandgemüse sind das punktuell verteilte Gebiete in fast allen Bundesländern, z.B. am Bodensee, im Alten Land bei Hamburg oder der Spreewald in Brandenburg. Die typischen Anbaugebiete für Wein und Hopfen finden sich alle in der südlichen Hälfte Deutschlands, das nördlichste von ihnen liegt am Südpol von Sachsen-Anhalt.

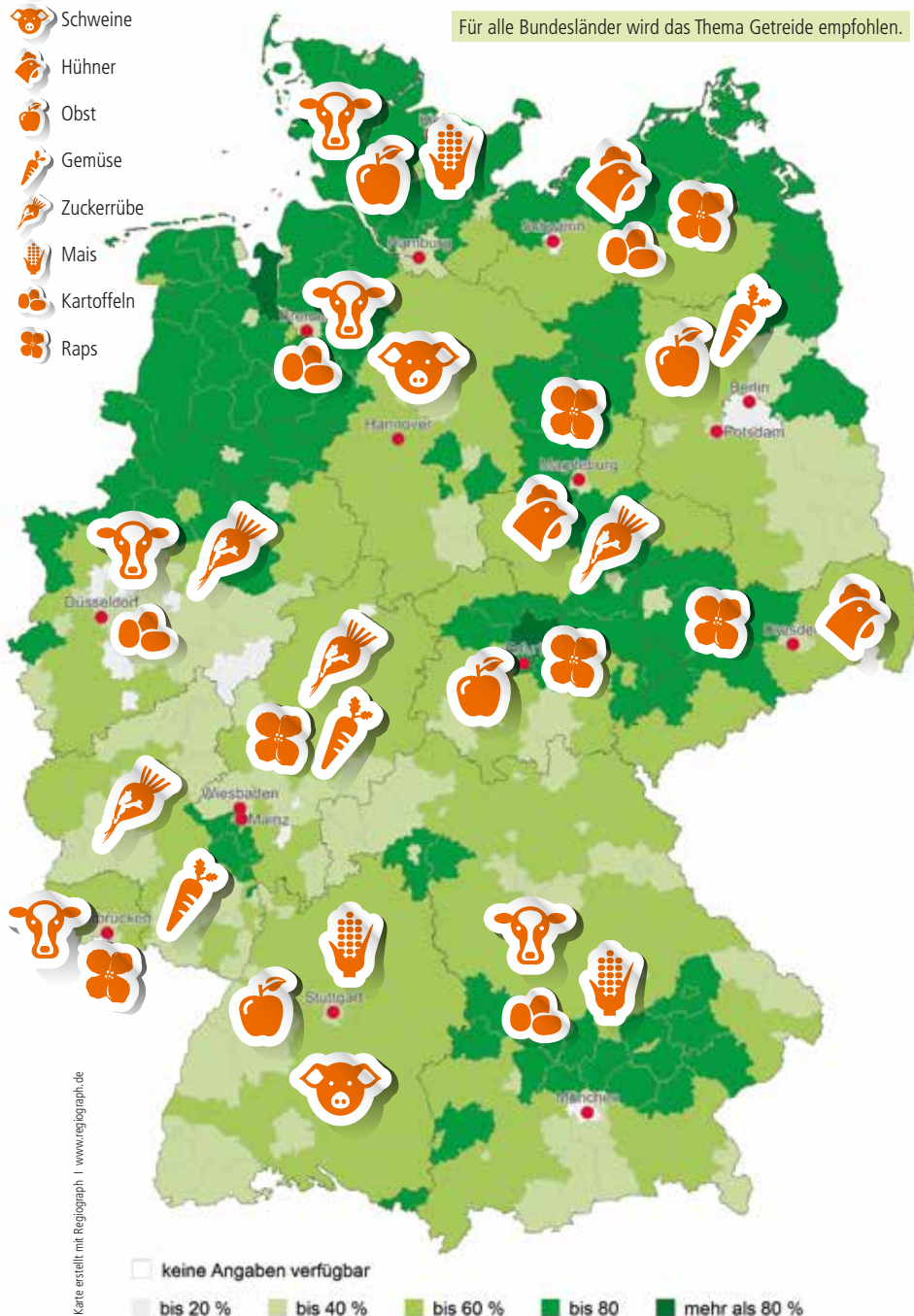
### Links und Literaturtipps:

- ➔ Interaktive Karten zu „Landwirtschaftliche Erzeugnisse“ und „Kulturlandschaft“ des Bundesministeriums BMELV unter [www.bmelv.de](http://www.bmelv.de) → Landwirtschaft → Ländliche Räume → Infokarten
- ➔ Faktensammlung des Deutschen Bauernverbandes unter [www.situationsbericht.de](http://www.situationsbericht.de)
- ➔ Alles rund um den Lernort Bauernhof, z.B. Kontakte zu Koordinationsstellen der Bundesländer oder weitere Materialien und Arbeitshilfen unter [www.lernenaufdembauernhof.de](http://www.lernenaufdembauernhof.de) → Bauernhof finden und [www.baglob.de](http://www.baglob.de)
- ➔ Kontakte zu tierhaltenden Betrieben auch über [www.einsichten-tierhaltung.de](http://www.einsichten-tierhaltung.de)
- ➔ Broschüre „Lernort Bauernhof – der Leitfaden für Lehrkräfte“ des Forums Lernort Bauernhof und des aid infodienst, zu bestellen unter [www.ima-shop.de](http://www.ima-shop.de)

## Themen-Empfehlungen für die Bundesländer

-  Rinder
-  Schweine
-  Hühner
-  Obst
-  Gemüse
-  Zuckerrübe
-  Mais
-  Kartoffeln
-  Raps

Für alle Bundesländer wird das Thema Getreide empfohlen.



Karte erstellt mit Regiograph | www.regiograph.de

### Methodisch-didaktische Anregungen:

Die Karte in der Heftmitte gibt einen Überblick über regionale Schwerpunkte der Haltung bzw. des Anbaus der Tier- und Pflanzenarten. Was ist für Ihr Bundesland typisch? Welche Nutztiere und -pflanzen kennen die SchülerInnen aus ihrem eigenen ländlichen Umfeld oder von Ausflügen aus der Stadt raus? Suchen Sie mit Ihrer Klasse zwei Nutzpflanzen bzw. -tiere aus und bearbeiten Sie diese im Unterricht und bei einer Exkursion. Viele Landwirte öffnen regelmä-

ßig ihre Hofstore für Schulklassen, damit die Kinder Landwirtschaft erkunden können. Entsprechende Materialien bietet der i.m.a. e.V. in Fülle, viele davon zum kostenfreien Download. Zwei Beispiele finden Sie als Kopiervorlage anbei. Beide **Arbeitsblätter** sind für den Besuch eines landwirtschaftlichen Betriebes gedacht und stammen vom Forum Lernort Bauernhof, das sich seit Jahren für **au-Berschulisches Lernen** engagiert. Weitere Informationen und Kontakte in Ihrer Region finden Sie unter den aufgeführten Link- und Literaturtipps.

## i.m.a-Unterrichtsmaterialien zu den Themen

### Getreide

- Unterrichtsmappe „Getreide“ inkl. Broschüre und Poster
- Unterrichtsposter „Hafer“
- Info- und Materialheft „Brotgetreide-ABC“
- Saatpaket mit Weizen, Roggen & Co.
- Experimentierkoffer „Getreide“
- Arbeitsblätter „Lernzirkel Getreide“ (nur als Download)
- Materialheft „Expedition ins Getreidefeld“ für Hofbesuch
- I.m.p. Heft 2, 4, 6 und 11

### Kartoffel

- Unterrichtsmappe „Kartoffel“ inkl. Broschüre und Poster
- Arbeitsblätter „Lernzirkel Kartoffel“ (nur als Download)
- Materialheft „Expedition auf den Kartoffelacker“ für Hofbesuch
- I.m.p. Heft 2, 4\*, 9\* und 15

### Zuckerrübe

- Unterrichtsmappe\* „Die Zuckerrübe“ inkl. Infobroschüre und Poster
- I.m.p. Heft 1 und 5

### Raps/Mais/NawaRo

- Unterrichtsposter\* „Raps“ und „Energiepflanzen“
- Materialheft(\*) „Maispflanze“ und DVD\* „Der gelbe Planet“
- Unterrichtsmappe „Nachwachs. Rohstoffe“ inkl. Broschüre
- I.m.p. Heft 4, 5\*, 8, 9, 11\*, 12\* und 15\*

### Obst und Gemüse

- Unterrichtsposter „Obst“ und „Gemüse“
- Materialheft „Weiße Reihe, Band 36“ f. Hofbesuch
- I.m.p. Heft 1, 3, 4, 6, 13 und 14\*

### Rind & Milch

- Unterrichtsposter „Kuh“
- Arbeitsblätter „Lernzirkel Milch“ (nur als Download)
- Materialheft „Expedition in den Kuhstall“ für Hofbesuch
- Materialheft „Weiße Reihe, Band 37“ für Hofbesuch\*
- Sachbuch „Naturwissen kompakt – Kuh“
- I.m.p. Heft 1\*, 3, 7, 12\* und 15

### Schwein

- Unterrichtsposter „Schwein“
- Sachinformation „Schwein“
- Materialheft „Weiße Reihe, Band 37“ für Hofbesuch\*
- Sachbuch „Naturwissen kompakt – Schwein“
- I.m.p. Heft 7\*, 12, 13\* und 15

### Weitere Nutztiere

- Unterrichtsposter „Honigbiene“ und „Geflügel“
- Sachbücher „Naturwissen kompakt“ – Schaf/Ziege/Huhn
- I.m.p. Heft 3 (Honigbiene\*), 9 (Huhn & Ei), 10 (Schaf, Geflügel\*), 14 (Wildbienen), 15 (Ziege)

Zu diesen und weiteren Themen sind zudem Falblätter der Reihe „3-Minuten-Information“ erhältlich.

→ **Alle Materialien unter [www.ima-agrar.de/](http://www.ima-agrar.de/) medien und [www.ima-lehrermagazin.de/](http://www.ima-lehrermagazin.de/)**

\*= für die Sekundarstufe

# Fingerprobe

## (Station 2 – SÄEN UND PFLEGEN)

Mit der Fingerprobe könnt ihr die Bodenart des Getreideackers feststellen.

### Aufgaben:

1. Nehmt etwas Ackerboden und zerreibt ihn zwischen Daumen und Zeigefinger. So könnt ihr die Körnigkeit des Bodens feststellen und mit der Tabelle vergleichen.
2. Um die Formbarkeit zu testen, müsst ihr den Boden zwischen den Handflächen ausrollen. Dazu muss der Boden etwas feucht sein. Wenn er zu trocken ist, dann feuchtet ihn mit etwas Leitungswasser an.
3. Vergleicht eure Bodenprobe mit den Angaben in der Tabelle und versucht dann die Bodenart zu bestimmen. Notiert euer Ergebnis.

Unser Ergebnis: \_\_\_\_\_

### Tabelle zur Bestimmung der Bodenart:

Bodenart	Merkmale			
	Körnung	Formbarkeit	Rollfähigkeit	Haftung an an der Handfläche
<b>Schwerer Boden</b> (toniger Lehm, Tonboden)	Nicht körnig, glänzend und glatt	Gut formbar	Gut ausrollbar	Haftet sehr stark
<b>Mittlerer Boden</b> (Lehmboden)	Feinkörnig bis mehlig	Kaum oder nur schlecht formbar	Etwa bleistift dick ausrollbar, dann zerbröckelnd	Haftet in den Fingerrillen
<b>Leichter Boden</b> (Sandboden, lehmiger Sand)	Körnig, Einzelkörner fühlbar und zum Teil auch sichtbar	Nicht formbar	Zerrieselt, zerfällt	Keine Haftung



# Wie viel Getreide wächst auf unserem Feld?

## (Station 2 – SÄEN UND PFLEGEN)

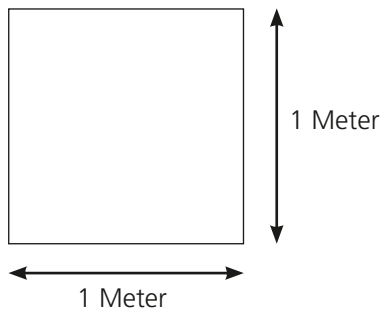
Bei dieser Aufgabe wollen wir herausfinden, wie viel Getreide auf einem Feld wächst.

### Aufgaben:

1. Schätzt die Zahl der Getreidepflanzen auf dem Feld. Sind es mehr als 5.000?

Eure Schätzung: \_\_\_\_\_ Getreidepflanzen.

2. Misst auf dem Feld mithilfe eines Zollstocks einen Quadratmeter ab und markiert diese Fläche mit Stöckchen und einem Bindfaden.



Zählt, wie viele Getreidepflanzen auf diesem Quadratmeter des Feldes wachsen.

Ergebnis: \_\_\_\_\_ Getreidepflanzen

3. Zählt einmal, wie viele Körner an einer Getreidepflanze wachsen.

Ergebnis: \_\_\_\_\_ Körner

4. Wie viele Körner wachsen auf einem Quadratmeter?

	x		=	
Anzahl der Körner bei einer Pflanze		Anzahl der Getreidepflanzen		Anzahl der Körner auf einem Quadratmeter

Zusatz für die Matheprofis:

5. Fragt den Landwirt nun, wie groß sein Feld in Quadratmetern ist und berechnet dann die Anzahl der Getreidepflanzen auf dem ganzen Feld.

	x		=	
Getreidepflanzen auf einem Quadratmeter		Größe des Feldes		Getreidepflanzen auf dem Feld

# Gelesen und getestet



## Frida & Co 2

### Inhalt

Das Schulbuch „Frida & Co. Mensch, Natur und Kultur. Band 2“ ist für den Sachunterricht in den 3. und 4. Schuljahrgängen in Baden-Württemberg bestimmt. Landwirtschaft wird im Rahmen der Kapitel „Arbeiten und erfinden“ und „Kleider machen Leute“ thematisiert. Diese beiden Kapitel behandeln anschaulich und altersgemäß als landwirtschaftliche Themen den Anbau und die Verarbeitung von Getreide sowie das Schaf als Nutztier, Wolle und andere Kleidungsfasern. Hierbei geht es in erster Linie darum, den SchülerInnen die Verarbeitung landwirtschaftlicher Erzeugnisse früher und heute zu verdeutlichen. Auf diese Weise lernen sie kindgerecht die Entwicklungen und damit einhergehende Veränderungen im Rahmen der Industrialisierung (z.B. in der Großbäckerei) kennen.

### Methoden und Material

Das Bildmaterial, die Grafiken und Karten überzeugen durch ihre Aussagekraft, Altersgemäßheit und Ansprache. Überdies fordern sie die Kinder dazu auf, eigene Erkenntnisse auf Basis der Materialien zu gewinnen. Das Schulbuch gibt zahlreiche Vorschläge zum handlungsorientierten Lernen, z.B. Mehl selber mahlen oder Brot backen. Dieses Vorgehen unterstützt sowohl das forschende als auch das prozessbezogene Lernen. Zusätzlich zu dem Lehrwerk können eine Audio-CD, Lehrermaterialien mit Kopiervorlagen, eine Handpuppe „Frida“, ein Poster „Mittelalter“ sowie ein Prüfpaket erworben werden. Die farblich verschieden hinterlegten Kapitel beginnen überwiegend mit einer „Auftaktseite“, die die SchülerInnen auf das aktuelle Thema des jeweiligen Kapitels einstimmen soll. Für die Darstellung



der Aufgaben in dem Schulbuch wäre es wünschenswert, diese optisch mehr hervorzuheben bzw. zu nummerieren. Lediglich die Zusatzaufgaben mit ihrer orangefarbenen Markierung sind auf den ersten Blick zu erkennen. Aus landwirtschaftlicher Sicht würde es sich außerdem anbieten, die Erkundung eines landwirtschaftlichen Betriebes in das Schulbuch zu integrieren.

Verlag	Schroedel Verlag	Oldenbourg Schulbuchverlag GmbH	Westermann Verlag
<b>Buchtitel</b>	Pusteblume 1 und 2. Das Arbeitsbuch Sachunterricht	Frida & Co. Mensch, Natur und Kultur. Band 2	Diercke Geographie G8 für Schleswig-Holstein. Orientierungsstufe 5/6
<b>Erscheinungsjahr</b>	2013	1. Auflage, 2010	1. Auflage, 2005
<b>ISBN</b>	978-3-507-42990-1	978-3-637-00870-0	978-3-14-114389-8
<b>Bundesland</b>	Alle außer Sachsen, Baden-Württemberg und Bayern	Baden-Württemberg	Schleswig-Holstein
<b>Fach</b>	Sachunterricht	Sachunterricht	Erdkunde
<b>Schulformen</b>	Grundschule	Grundschule	Gymnasium
<b>Klassenstufe(n)</b>	1.+2.	3.+4.	5.+6.
<b>Seitenanteil Landwirtschaft</b>	8 von 167	14 von 239	25 von 240
<b>Aufbau</b>	Auftaktseite, thematisch abgegrenzte Doppelseiten, Abschlussseite zum ganzen Kapitel	Auftaktseite, thematisch abgegrenzte Doppelseiten	Panoramaseite zu Beginn, Themendoppelseiten mit Infokästen, Linktipps, „GEO-Methode“-Seite, Minilexikon, Doppelseite mit Klimadaten
<b>Besonderheit</b>	Zusätzlich Lernsoftware zum Download (mit Netzwerklizenzen) sowie Lehrermaterialien erhältlich	Zusätzlich eine Audio-CD, Lehrermaterialien mit Kopiervorlagen, eine Handpuppe der Fledermaus „Frida“, ein Poster „Mittelalter“ sowie ein Prüfpaket erhältlich	Zusätzlich ein Werk mit Lehrermaterialien erhältlich

## Pusteblume 1 und 2

### Inhalt

„Landwirtschaft“ wird im Rahmen des Kapitels „Natur (2)“ auf insgesamt acht Seiten thematisiert. Die SchülerInnen besprechen verschiedene Lebensmittel auf einem Frühstückstisch. Über den Schwerpunkt Ernährung werden sie zum Thema „Landwirtschaft“ geführt und erfahren am Beispiel Kartoffel und Apfel, dass sie täglich zahlreiche Produkte konsumieren, die in landwirtschaftlichen Betrieben erzeugt werden.

Das Thema „Landwirtschaft“ ist im Schulbuch kurz gefasst, wie es in den Lehrplänen der meisten Bundesländer vorgesehen ist. Denn das Thema „Landwirtschaft“ soll in vielen Bundesländern im ersten und zweiten Schuljahr nur angebahnt und erst ab dem dritten Schuljahr intensiviert werden. Somit ist in dem noch nicht erschienenen Folgewerk (3. und 4. Schuljahrgang) ein größerer Fokus auf diesen Bereich vorgesehen.

### Methoden und Material

Das Schulbuch wurde für den Unterricht in jahrgangsgemischten Lerngruppen und den Einsatz differenzierter Lernmaterialien in Jahrgangslerngruppen entwickelt. Die Aufgaben sind daher inhaltlich und methodisch für zwei Leistungsniveaus konzipiert. Es hat sieben farblich gekennzeichnete Kapitel inklusive Methoden-Werkstatt. Hier lernen die SchülerInnen grundlegende Arbeitstechniken kennen. Alle Seiten sind heraustrennbar. Die Kinder können die Werkstattseiten daher separat sammeln und als Nachschlagewerk nutzen.

Die einzelne Auftaktseite am Beginn eines Kapitels sensibilisiert für das jeweilige Thema, bevor im Anschluss unterschiedliche Facetten bearbeitet werden. Das prozessbezogene Lernen der SchülerInnen wird unterstützt. Des Weiteren beinhaltet das Schulbuch Anregungen zum Entdecken und Forschen, z.B. „Wir



untersuchen einen Apfel“ oder „Beschreibe, wie aus der Kartoffelknolle eine Pflanze wächst“. Das Bildmaterial, die Grafiken und Karten überzeugen durch Aussagekraft, Altersgemäßheit und Ansprache. Überdies fordern sie die SchülerInnen dazu auf, eigene Erkenntnisse zu gewinnen.

## Diercke Geographie G8

### Inhalt

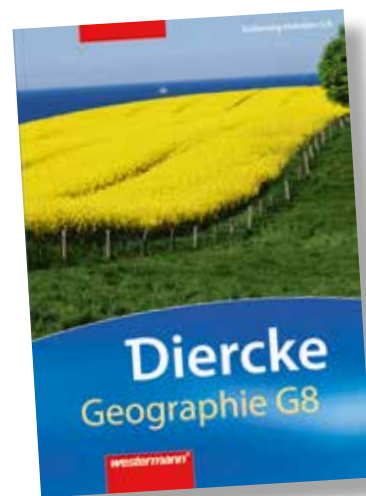
Das Kapitel „Ohne Landwirtschaft geht es nicht“ beschreibt facettenreich das Thema. Die SchülerInnen können hier verschiedene Formen der Landwirtschaft, auch den Ökolandbau, kennenlernen und sammeln Kenntnisse über die Wertschöpfungsketten der landwirtschaftlichen Produkte. Sehr anschauliche und transparente Beispiele sind die Themenfelder „Sonderkulturen in der Marsch“ (Verarbeitung von Kohl zu Sauerkraut), „Ackerbau im östlichen Hügelland“, „Michviehwirtschaft auf der Geest“, „Ökologischer Landbau auf einem Hof in der Eckernförder Bucht“. Weitere Schwerpunkte sind „Viehwirtschaft in Süddoldenburg“, „Zuckerrüben aus der Magdeburger Börde“ sowie jenseits von Schleswig-Holstein „Sonderkulturen – Weinanbau am Oberrhein“, „Landwirtschaft in Deutschland“ und „Nahrungsmittel aus aller Welt“.

Auf diese Weise wird eine räumliche Verknüpfung hergestellt und das Themenfeld „Globalisierung“ in ersten Ansätzen angesprochen. Außerdem sollen sich die

SchülerInnen unvoreingenommen ein Urteil über die unterschiedlichen Landwirtschaftsformen und -bereiche bilden. Dadurch werden die SchülerInnen im Sinne des vernetzten und prozessbezogenen Lernens dazu aufgefordert, das Erlernte auf ihr Konsumverhalten zu übertragen und ihre Urteilskompetenz zu trainieren.

### Methoden und Material

Die Methoden- und Materialvielfalt ermöglicht den SchülerInnen das entdeckende Lernen, insbesondere durch die Hinweise zum Besuch außerschulischer Lernorte auf einer „GEO-Methode“-Seite. Ein Informationstext und eine Checkliste vermitteln dort, wie eine Erkundung vorbereitet, durchgeführt und ausgewertet werden kann. In diesem Zusammenhang haben die SchülerInnen die Aufgabe, in einem Supermarkt die Herkunft unterschiedlicher Weine zu überprüfen. In Bezug auf die Altersgruppe wäre es wünschenswert, ein anderes Produkt zu untersuchen als ausgerechnet ein alkoholisches Getränk.



Das Buch besticht durch altersgemäße und aussagekräftige Bilder, Grafiken und Karten. Diese überzeugen durch hohe Aktualität und unterstützen den Aufbau von Urteilskompetenz. Die SchülerInnen können eigene Erkenntnisse auf Basis der Materialien gewinnen und ihre Sichtweise formulieren. Flussdiagramme und Darstellungen fördern das prozessorientierte, vernetzte Denken.

Carolin Duda und Dr. Gabriele Diersen von der Universität Vechta (ISPA), Abteilung Lernen in ländlichen Räumen und Umweltbildung, prüfen und bewerten für den i.m.a e.V.

regelmäßig Lehrwerke. Alle ungekürzten Rezensionen finden Sie unter: [www.ima-agrar.de](http://www.ima-agrar.de) → Service → Gelesen und getestet

# Erlesene Kartoffelsorten



## Lernziele und Kompetenzen:

- Die Schülerinnen und Schüler
- wiederholen Vorgänge und Begriffe der Meiose und Bestäubung;
  - lesen Sachtexte zur angewandten Genetik bei der Kartoffelzucht;
  - vergleichen wichtige Eigenschaften mehrerer Speisesorten;
  - beschriften das Prinzip der Kombinations- und Auslesezüchtung.

**Fach:** Biologie (ab 9. Klasse) zu den Themen Vererbungslehre, Molekulargenetik, Züchtungsmethoden und Gentechnik

## Wie Anabelle, Gunda & Co. entstehen

In Deutschland sind laut der Liste des Bundessortenamtes über 200 Kartoffelsorten für die verschiedenen Verwendungszwecke zugelassen. Jährlich kommen etwa zehn neue Sorten auf den Markt, die gewünschte Merkmale anders oder gar besser in sich vereinen. Doch wie züchtet man eine neue Sorte? Und welche Merkmale sind wichtig?

### Sachinformation:

#### Kartoffeln nach Maß

Kartoffeln werden weltweit angebaut und tragen maßgeblich zur Welternährung bei. Von den über 5.000 Kartoffelsorten wächst aber z.B. nicht jede in den Bergen genauso gut wie an der Küste und nicht überall drohen die gleichen Krankheiten und Schädlinge. Außerdem verändert sich die Umwelt und die Menschen stellen unterschiedliche Ansprüche an die Knolle. Daher braucht es diese Vielfalt an alten und stetig neuen Sorten.

#### Vielfältiges Kartoffelgenom

Die Kartoffel besitzt wohl die größte genetische Breite aller Kulturarten. Genbanken verwahren und vermehren Tausende alte und aktuelle Sorten und Zuchtstämme als Reserve für die Zukunft, um die biologische Vielfalt zu erhalten. Die DNA der Kartoffel umfasst mehr als 840 Millionen Basenpaare, die bis 2011 fast alle entschlüsselt wurden. Die Zellkerne einer Kulturkartoffel sind tetraploid, d.h. sie enthalten die DNA in vier Sätzen mit je zwölf Chromosomen. Jedes Gen bzw. Merkmal kommt also in vierfacher Ausführung, sprich mit bis zu vier Merkmalsausprägungen (Allelen) vor. Die daraus gebildeten Geschlechtszellen sind diploid (-> Meiose). Daraus ergeben sich bei der Bestäubung viele mögliche Kombinationen von Allelen, die Kartoffel ist also hochgradig mischerbig. Zudem werden Qualitätseigenschaften und Resistenzen gegen Krankheiten nicht durch ein einziges Kartoffelgen, sondern durch mehrere Gene kodiert. Das macht

es für den Züchter sehr kompliziert, die vielen gewünschten Eigenschaften (über 40 Merkmale) in einer Sorte zu vereinen. Die Züchtung braucht also eine genaue Planung und viel Zeit.

#### Merkmale kreuzen

Das bis heute überwiegend von den Pflanzenzuchtbetrieben angewendete Verfahren ist die Kombinations- und Auslesezüchtung. Zunächst wählt der Züchter je eine genau untersuchte „Vater“- und „Mutter“-Sorte nach ihren Eigenschaften aus (P-Generation). Er kreuzt sie, indem er die Blüten der Mutterpflanze mit den Pollen des Vaters bestäubt (Einfachkreuzung).

Die Mutterpflanzen bilden nach der Befruchtung kirschgroße, grüne Beeren mit weit über 100 Samen. Jeder Same enthält das komplette Erbgut der beiden mischerbigen Eltern.

Die Samen werden ausgesät und die daraus wachsenden Pflanzen (F1-Generation) bilden wieder Blüten mit Geschlechtszellen mit halbiertem Chromosomensatz (-> Meiose). Erst dieser Vorgang verteilt die Allele der P-Generation neu kombiniert auf die Nachkommen. Die nach der Bestäubung gebildeten Samen der F1-Pflanzen für die F2-Generation enthalten daher verschiedene Genotypen, davon wenige mit der gewünschten

### Wichtige Eigenschaften und Zuchtziele einer Kartoffelsorte:

Anbau	Ansprüche an Klima (Niederschläge, Temperatur, Tagesdauer)	→ bessere Wachstumsbedingungen
	Ansprüche an Boden (z.B. Struktur, Nährstoffgehalt/Düngung)	
	Resistenz ggü. Schädlingen, Pilzen und Bakterien (z.B. Fäule, Schorf, Fadenwürmer)	→ geringer Bedarf an Pflanzenschutzmittel
	Ertragsleistung (Knollenanzahl, -größe und -qualität)	→ relativ hohe, gute, sichere Erträge auf begrenzter Fläche
	Ertragssicherheit (stabile Erträge trotz ungünstigen Wetters usw.)	
Verarbeitung & Verzehr	Eignung für maschinelle Ernte und Verarbeitung (z.B. feste Schale)	→ geringe Nachernteverluste
	Lagerfähigkeit	
	Knollenform (und -farbe)	→ vielfältiger Kartoffelgenuss und Nährwert
	Inhaltsstoffe der Knollen (z.B. Stärke, Eiweiß, Mineralien)	
	Koch- und Verarbeitungseigenschaften (Kartoffelgerichte, Produkte wie Chips)	
	Geschmack	

## Links und Literaturtipps:

- ➔ Anknüpfende Themen in vorherigen Ausgaben von lebens.mittel.punkt: u.a. Heft 2 (Kartoffelpflanze, Biologische Vielfalt), 9 (Kartoffelvielfalt in der Küche, Geschichte der Kartoffel), 15 (Kartoffelernte/Lagerung) und 8 (Pflanzenzüchtung) sowie Sammelkarten mit Rezepten, Rätseln usw. (u.a. Heft 2, 4, 9 und 15)
- ➔ www.die-kartoffel.de
- ➔ i.m.a-Lernzirkel „Expeditionen auf den Kartoffelacker“ (insb. Station 1)
- ➔ i.m.a-Unterrichtsmappe „Die Kartoffel“ (insb. Seite 38 ff.) inklusive Sachinformation und Poster

Merkmalkombination (-> Mendelsche Gesetze). Der Züchter sät sie aus, zieht daraus die F2-Pflanzen groß, die sich auch im Erscheinungsbild (Phänotyp) unterscheiden, und erntet deren Samen (F3-Generation), weil diese häufiger die gewünschte Merkmalkombination besitzen. Nicht zu vergessen: Der Phänotyp einer Pflanze zeigt nicht den gesamten Genotyp, es können also noch ungewünschte Allele in deren Genom stecken.

### Selektion über Generationen

Auch die F3-Samen werden wiederum zu Hunderten ausgesät. Der Züchter beurteilt die Pflanzen und ihre Knollen, sucht die besten aus und setzt nur von diesen wieder Knollen in die Erde (Selektion). Über diese vegetative Vermehrung entstehen Klone der Mutterknolle, d.h. genetisch identische Pflanzen, für weitere Prüfungen und Ausleseschritte. Um zu prüfen, welche Nachkommen z.B. die gewünschte Resistenz tragen, kann man die Pflanze bewusst dem Schädling aussetzen und deren Reaktion bzw. Ertrag untersuchen. Jedes Jahr werden so hunderte Kombinationen und junge Pflanzen herangezogen. Das Auslesen, also bis die gewünschte Kombination gefunden wurde und ihre Eignung für den Anbau bewiesen hat, dauert mehrere Generationen.

Parallel werden die Tochterpflanzen geschlechtlich weitervermehrt: Rückkreuzungen von Tochterpflanzen mit den Pollen eines Elternteils erhöhen den Anteil der Nachkommen mit dessen Allelen und verdrängen ungünstige Allele des anderen Elternteils. Für die Produktion von Saatkartoffeln betreibt man die Erhaltungszüchtung und festigt ebenfalls die positiven Eigenschaften einer Sorte. Zudem können gewünschte Merkmale einer weiteren Sorte über die Bestäubung einer Tochtergeneration eingebracht werden (Einkreuzung).

### Unterstützung aus dem Labor

Bei der klassischen Selektion im Gewächshaus braucht es mehrjährige Anbauversuche, um zu erkennen, welche Nachkommen die gewünschte Allelkombinationen enthalten und welche nicht. In den letzten Jahrzehnten wurden neue Methoden und Techniken entwickelt, mit denen im Labor

die Genotypen der Pflanzen schneller und genauer getestet und gezielter gekreuzt werden können, z.B. die Marker-gestützte Selektion und die schnelle Vermehrung über Meristemkulturen. Ist der Gencode der gewünschten Allele bekannt, lässt sich dank Analyse von DNA-Proben der Keimlinge im Labor relativ schnell überprüfen, ob die Allele im Keimling vorkommen. Die Gene der Kartoffelpflanzen werden durch diese biotechnologischen Methoden nicht verändert.

Außerdem kann man Zellkerne von Kartoffeln im Reagenzglas miteinander verschmelzen lassen, um ihre Gene zu kombinieren. Sorten, bei deren Entwicklung dieses Verfahren genutzt wird, gelten nicht als gentechnisch verändert. Die am internationalen Markt erhältlichen gentechnisch veränderten Kartoffelsorten (z.B. für Stärkegewinnung) enthalten artfremde DNA. Daher ist deren Anbau und Verkauf in Deutschland nicht erwünscht und die Zulassung wird heftig diskutiert.

### Neue Sorten für den Markt

Die fertige Sorte meldet der Züchter beim deutschen Bundessortenamt an. In einer dreijährigen Leistungsprüfung muss sie amtlich beweisen, ob sie bessere Eigenschaften als bisherige Sorten besitzt. Nur dann wird sie als neue Sorte unter einem bestimmten Namen zugelassen, ihr Pflanzgut vermehrt und über die Unternehmen des Kartoffelhandels an die Landwirte zum Anbau geliefert. Sie ist dann 30 Jahre das geschützte Ei-

gentum des Züchters. Insgesamt vergehen von der Kreuzung bis zum Anbau der Sorte mindestens zehn Jahre.

Von den etwa 150 zugelassenen Speisekartoffelsorten sind knapp 15 Sorten geläufig. Sie werden aufgrund verschiedener Anbaubedingungen und Geschmäcker regional angebaut: Im Nordwesten Deutschlands isst man lieber festkochende Sorten wie Belana, Princess oder Anabelle, in Baden-Württemberg, Bayern, Berlin, Thüringen und Sachsen mag man die vorwiegend festkochende Gala, Marabel oder Toscana. Mehliges Kartoffeln, z.B. Gunda, Miranda, Melody oder Talent, sind eher in Ostdeutschland und Bayern gefragt.

## Methodisch-didaktische Anregungen:

Die Kartoffel ist bestens geeignet, um an ihr verschiedenste Aspekte der Vererbung, Züchtung und Biotechnologie zu erläutern. Die Klasse wiederholt zum Einstieg das Basiswissen anhand der Wachstumsstadien der Kartoffel: von vegetativer Vermehrung mittels Knollen (Klone) bis zur Blüte und genetischen Variation durch Bestäubung. Die SchülerInnen erfahren, dass die verschiedenen Kartoffelsorten im Handel ein Beispiel für die genetische Varianz („Sorten“) innerhalb einer Pflanzen„art“ sind. Wie unterschiedlich und merkmalsreich die Sorten sind, erfahren sie bei der Bearbeitung von **Arbeitsblatt 1**.

Danach steht die Genetik im Fokus: Die SchülerInnen lesen die Sachinformation – komplett oder ab dem Absatz „Vielfältiges Genom“ – und beschriften das Zuchtschema auf **Arbeitsblatt 2**. Sollten sich die SchülerInnen für die biotechnologischen Methoden und die Abgrenzung zur Gentechnik interessieren, können sie dazu **Arbeitsblatt 3** bearbeiten (als Download). Zudem ist ein Besuch in einem Labor möglich (s. S. 26). Auf Seite 25 findet sich ein Interview mit zwei Auszubildenden im Bereich Züchtung.

### Historie der Kartoffelzucht

Die Züchtung der Kartoffel begann vor etwa 6.500 Jahren: Die Ureinwohner Südamerikas kultivierten die Wildpflanze und bewirkten wohl eine erste Auslese von vorteilhaften Knollen. Mit Seefahrern kamen ab 1565 mehrere Kulturformen (Spezies) nach Europa. Ab Ende des 19. Jahrhunderts konnte man – auf Basis der Entdeckungen von Sprengel zur Bestäubung und Mendel zur Vererbungslehre – die Züchtung auf bestimmte Eigenschaften hin verstärken und Sorten durch manuelles Bestäuben zielgerichtet miteinander kreuzen.

Neben den sichtbaren Veränderungen (s. Bild) erzielten die Züchter z.B. Verbesserungen des Geschmacks, der Lagerfähigkeit und der Widerstandsfähigkeit gegen Fäule und andere Krankheiten, die ganze Ernten vernichten können.



## Sorten mit Profil

Beim Einkauf im Handel entscheiden sich die KäuferInnen meist nach Kocheigenschaften und Geschmack für eine bestimmte Kartoffelsorte. Der Landwirt, der die Speise- oder Wirtschaftskartoffeln anbaut, muss bei der Wahl der Sorte noch viel mehr Merkmale beachten: Neben dem Ertrag und den von den Abnehmern gefragten inneren und äußeren Qualitätsmerkmalen sind dies Anbaueigenschaften und insbesondere Resistenzen gegen vielfältige Krankheiten und Schädlinge. Die zum Anbau ausgewählte Sorte muss die gewünschten Merkmalsausprägungen möglichst gut vereinen. Zum Vergleich der vielen zugelassenen Sorten gibt das Bundessortenamt seine Beschreibende Sortenliste heraus.

### Aufgabe 1:

Die Tabelle zeigt Auszüge aus der Beschreibenden Sortenliste für drei Beispielsorten. Schau dir die Werte zu den Merkmalen an und kreise die höchsten und niedrigsten Werte ein. Wo sind die Unterschiede besonders groß? Schreibe mit eigenen Worten zu jeder Sorte ein Kurzprofil.

		Sortenname		
		Belana	Toscana	Talent
Kocheigenschaft		festkochend	vorwiegend festkochend	mehlig kochend
Stärkegehalt		niedrig bis mittel (4)	niedrig (3)	mittel (5)
Reife-/Erntezeit		früh (3)	früh bis mittel (4)	früh bis mittel (4)
Resistenz gegen	Kartoffelkrebs	keine (-)	keine (-)	von Typ 1, 2, 6
	Nematoden	von Typ Ro 1, 4	von Typ Ro 1, 4	von Typ Ro 1, 4
Anfälligkeit für	Blattroll-Virus	mittel (5)	sehr stark (9)	mittel (5)
	Y-Virus	sehr gering (1)	gering bis mittel (4)	sehr gering (1)
	Krautfäule	mittel (5)	mittel (5)	mittel (5)
Ertrag	Knollenzahl	hoch (7)	hoch (7)	mittel (5)
	Knollenertrag	mittel bis hoch (6)	hoch (7)	mittel (5)
	Übergrößen	niedrig bis mittel (4)	mittel (5)	mittel (5)
	Untergrößen	mittel (5)	niedrig (3)	niedrig (3)

Quelle: Bundessortenamt 2011 und 2013

### Aufgabe 2:

Welche Sorte Kartoffeln kauft deine Familie? Recherchiere online, welche Eigenschaften diese Sorte hat:

- in der Liste unter [www.bundessortenamt.de](http://www.bundessortenamt.de) → Sorteninformationen → Beschreibende Sortenlisten → Datenbankabfrage → Suche „Kartoffel“ oder unter [www.proplanta.de](http://www.proplanta.de) → Berater → Sorten → Kartoffeln.
- Suche online das Zuchtunternehmen, dem die Sorte gehört, und seine Internetseite. Wie wird die Sorte dort beschrieben?

### Aufgabe 3:

Warum ist es nachhaltig, wenn eine Sorte widerstandsfähig ist und gute, sichere Erträge bringt?

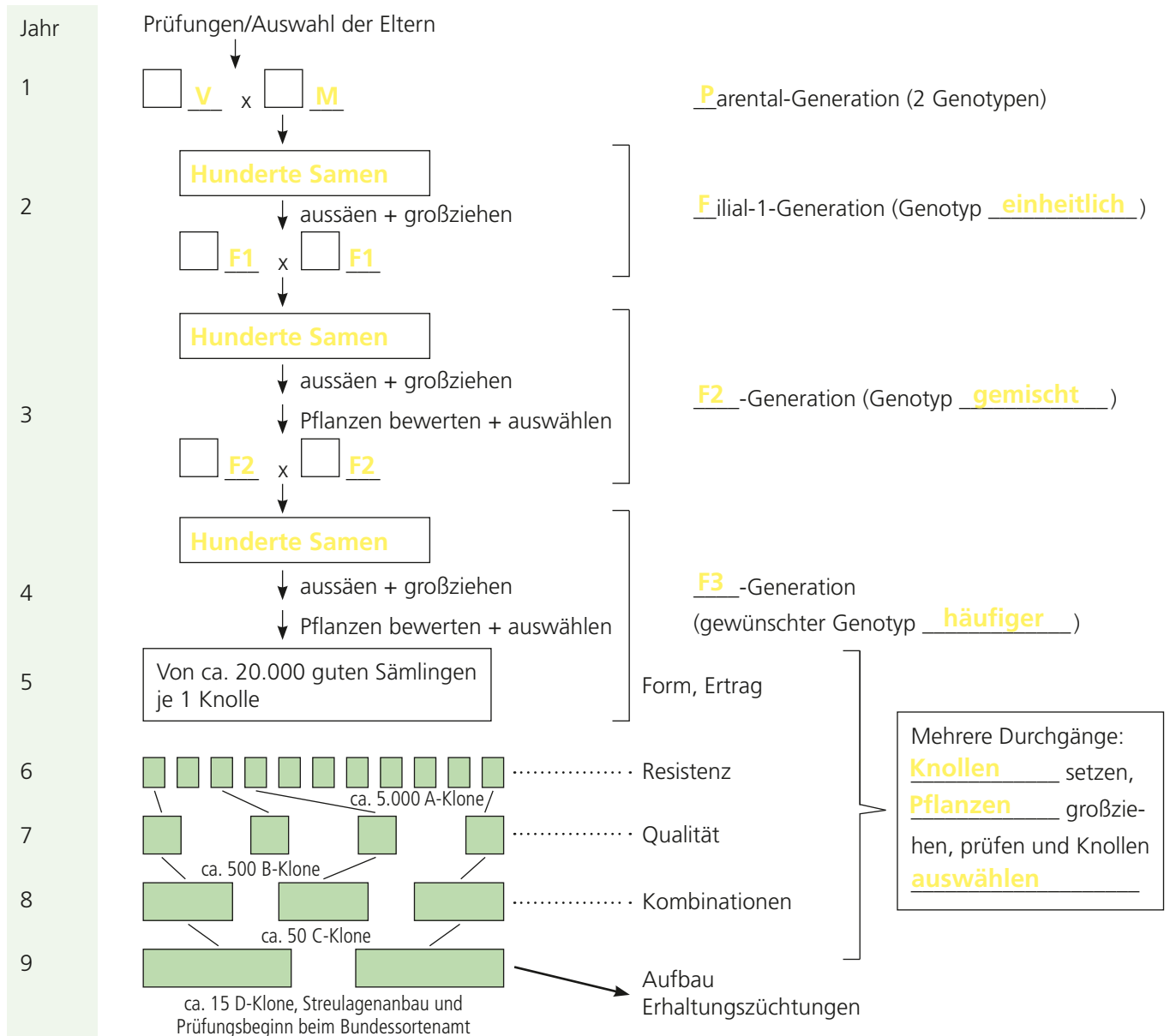
**weniger Pflanzenschutzmittel, bessere Knollenqualität für Verbraucher**

**und Weiterverarbeiter, Beitrag zur Welternährung, Einkommen Landwirt**

# Das Prinzip der Kombinations- und Auslesezüchtung

## Aufgabe 1:

Lies den Textabschnitt „Merkmale kreuzen“ und „Selektion über Generationen“ und markiere dir die zentralen Fachbegriffe. Beschrifte anschließend das folgende Schema.



## Aufgabe 2:

Hast du alles verstanden? Sonst lies Fachbegriffe in deinem Schulbuch nach oder frage deine(n) Sitznachbar(i)n um Hilfe. Wie hat er/sie das Schema beschriftet?

### Aufwendig, aber erfolgreich:

Die Eltern können auch Wildarten der Kartoffel aus Südamerika sein. Sie sind zwar diploid mit je zwölf Chromosomen pro Satz, doch über aufwendige Verfahren lässt sich die unterschiedliche Chromosomenzahl beheben, sodass eine Kreuzung möglich ist. Etwa 80 Prozent der deutschen Kartoffelsorten besitzen Resistenzgene gegen Krankheiten und Schädlinge, die aus Wildkartoffeln eingekreuzt wurden!

# Lebensmittel aus Getreide

## Lernziele und Kompetenzen:

Die Schülerinnen und Schüler

- ➔ informieren sich über die einzelnen Nährstoffe und stellen sich diese wechselseitig vor;
- ➔ erfahren, welche Nährstoffe in welchen Bestandteilen des Getreidekorns stecken;
- ➔ erarbeiten Ernährungsempfehlungen für Getreideprodukte;
- ➔ lernen zwei Modelle für die Zusammensetzung einer ausgewogenen Ernährung kennen;
- ➔ führen ein Ernährungstagebuch und gleichen ihre Ernährung mit den Modellen ab.

**Fach:** Biologie, Chemie, Hauswirtschaft/ Haushaltslehre und Verbraucherbildung, auch im Fächerverbund, zu den Themen Nährstoffe, Lebensmittelgruppen und gesunde Ernährung.

## Wertvolle Nährstofflieferanten

Bereits seit Jahrtausenden sind Getreideprodukte für uns Menschen eine wesentliche Nahrungsgrundlage. Auch heute zählen sie hierzulande zu den wichtigsten Grundnahrungsmitteln und weltweit betrachtet liefern sie über die Hälfte des Energie- und Eiweißbedarfs. Getreide enthält viele wichtige Nährstoffe, die wir zum Leben brauchen. Die Produkte der Lebensmittelkette Getreide – übers Mehl zu unserem täglichen Brot – tragen wesentlich zu einer gesunden Ernährung bei.

### Sachinformation:

#### Getreide – was ist das?

Nach den Leitsätzen des Deutschen Lebensmittelbuchs für Brot und Kleingebäck zählen zu „Getreide“ die Brotgetreidearten Weizen, Roggen und Dinkel, die anderen Getreidearten Gerste, Hafer, Hirse, Mais, Reis und Triticale sowie Buchweizen, obgleich dieser botanisch ein Knöterichgewächs ist. Hierzulande werden Brot, Brötchen und andere Kleingebäcke überwiegend aus Weizen und Roggen gebacken.

#### Ein Spitzenspeicher: Das Getreidekorn

Die Hauptmasse des Getreidekorns – z.B. bei Weizen im Mittel 83 Prozent (%) –

nimmt der kohlenhydratreiche Mehlkörper ein. Er enthält neben Stärke auch Eiweiß und lösliche Ballaststoffe. Die Schale macht 14 % des durchschnittlichen Gewichts eines Weizenkorns aus und gliedert sich in die Fruchtschale, die Samenschale und die Aleuronschicht. Sie enthält biologisch hochwertiges Eiweiß, Enzyme, Fett, Vitamine, Mineral- und Ballaststoffe. Der Keimling (drei Gewichtsprozent) ist der Speicher des Korns für die Nährstoffe, die es zum Start des Pflanzenwachstums braucht: viel Eiweiß mit einem hohen Gehalt an unentbehrlichen Aminosäuren, Fett mit einem hohen Anteil an ungesättigten Fettsäuren sowie Vitamine und Mineralstoffe.

Insgesamt enthält beispielsweise ein reifes Weizenkorn im Mittel rund 60 % Stärke, 13 % Ballaststoffe, 11 % Eiweiß, 2 % Fett, 2 % Mineralstoffe (v.a. Kalium, Eisen, Mangan und Zink) und Vitamine (v.a. Vitamin E, B<sub>1</sub>, B<sub>5</sub> und Niacin) sowie 12 % Wasser. Im [Onlinebereich](#) zu dieser Ausgabe finden Sie Tabellen mit konkreten Nährwertangaben zu Getreide, Mehl und Brot.

#### Mehl- und Brotvielfalt

Rund 550 Mühlen in Deutschland vermahlen jährlich rund acht Millionen Tonnen Weizen- und Roggenkörner zu einer Vielfalt von Mahlerzeugnissen, die sich nach Feinheitsgrad (Schrot/Grieß/Dunst/Mehl) und Mineralstoffgehalt (Typenzahl)

Getreide, Mehl und Brot enthalten ...	Funktion und Wirkung
<b>Kohlenhydrate (v.a. Stärke)</b>	Wichtigster Lieferant von Energie für alle Lebens- und Stoffwechsellvorgänge
<b>Ballaststoffe (Nahrungsfasern)</b>	Anregung der Darmtätigkeit und Verdauung, anhaltende Sättigung, bei hoher Zufuhr Senkung des Cholesterinspiegels, günstige Auswirkungen auf den Blutzuckerspiegel, Senkung des Risikos für Adipositas, Bluthochdruck, koronare Herzkrankheit, Diabetes mellitus Typ 2 oder Dickdarmkrebs
<b>Protein (Eiweiß)</b>	Aminosäuren als Baustoffe für Zellen und Gewebe (z.B. Muskelfasern, Organe, Blut), Enzyme, Hormone, Antikörper zur Körperabwehr und Blutgerinnungsfaktoren; Transportsubstanzen für Nährstoffe
<b>Fett</b>	Energielieferant, Träger essentieller Fettsäuren und fettlöslicher Vitamine, Kälteschutz, Polster und Stütze z.B. an den Nieren und an den Fußsohlen; Träger von Geschmacks- und Aromastoffen
<b>Vitamine</b>	Energiehaushalt: Verwertung der aufgenommenen Nährstoffe; Zellaufbau von Geweben und Blut; Zellschutz vor freien Radikalen; Reizübertragung im Nervensystem
<b>Mineralstoffe</b>	Regelung der Gewebespannung und des Wasserhaushaltes; Aufbau von Knochen, Zähnen, Blutzellen und Hormonen; Reizübertragung im Nervensystem; Aktivierung von Enzymen



## Weizen-Unverträglichkeit

Wenn der Verzehr von Weizen oder weizenhaltigen Lebensmitteln zu Unverträglichkeitsreaktionen führt, kann das auf eine Allergie, die Darmkrankheit Zöliakie oder auf eine Glutensensitivität zurückzuführen sein. Unter [www.dge.de](http://www.dge.de) (Suche: Weizen-Unverträglichkeit) finden Sie Steckbriefe zu diesen drei Krankheitsbildern.

unterscheiden lassen. Die Type wird bestimmt, indem man eine Mehlsprobe bei etwa 900 Grad Celsius verglüht, bis nur noch die Mineralstoffe übrig bleiben. Die Mineralstoffmenge entspricht der Mehlsprobe: Stecken in 100 g Weizenmehl z.B. 405 mg Mineralstoffe, gehört es zur Type 405. Mehle mit hohen Typenzahlen enthalten viele Mineralstoffe, weil die mitvermahlene Schalenanteile höher sind. Das beeinflusst auch die Backeigenschaften. Bei Vollkornmehlerzeugnissen ist keine Typenbezeichnung vorgesehen, da immer so viele Mineralstoffe enthalten sind, wie sie das Korn natürlicherweise vom Feld mitbringt. Hinweise auf den Nährstoffgehalt gibt auch die Farbe: Helle Mehle enthalten überwiegend Bestandteile des Mehlkörpers. Je mehr Randschichtanteile mitvermahlen werden, umso dunkler wirkt es und umso mehr Ballaststoffe, Mineralien und Vitamine sind drin, was aus ernährungswissenschaftlicher Sicht vorteilhaft ist. Aufgrund unterschiedlicher Getreidearten und Mehlerzeugnisse und zahlloser Rezepte mit verschiedenen Zutaten und Backverfahren werden deutschlandweit Hunderte Brotsorten und über tausend unterschiedliche Klein- und Feingebäcke angeboten.

## Viel Stärke – für Konzentration und Ausdauer

Getreideprodukte sind die wichtigste Quelle für Stärke, einem Mehrfachzucker (Polysaccharid). Der Körper baut Stärke nach und nach zu dem Einfachzucker-Baustein Glucose ab. Der Blutzuckerspiegel schwankt daher nicht so stark und der Körper wird kontinuierlich mit Energie versorgt. Das wirkt sich positiv auf das Leistungsvermögen aus und erzeugt einen hohen Sättigungswert, der einer übermäßigen Energiezufuhr entgegenwirkt. Die Sättigungswirkung von Einfach- und Zweifachzuckern (Haushaltszucker) – z.B. aus Süßwaren, gesüßten Getränken und Ketchup – ist nur von kurzer Dauer. Das führt leicht dazu, dass zusätzlich energiereiche Lebensmittel auch außerhalb der Mahlzeiten verzehrt werden.

## Ballaststoffe – Verdauung in Schwung

Pflanzliche Nahrungsmittel enthalten Ballaststoffe. Getreide und Getreideprodukte sind ihre wichtigsten Lieferanten in unserer Ernährung. Ballaststoffe – auch als Faserstoffe bzw. Nahrungsfasern (engl.: Dietary Fibre) bezeichnet – sind

Pflanzenfasern, die der Mensch nicht oder nur sehr eingeschränkt verdauen kann. Man unterscheidet hauptsächlich lösliche und unlösliche Ballaststoffe: Die unlöslichen Ballaststoffe sind vor allem für eine normale Darmtätigkeit unentbehrlich. Im Dickdarm binden sie aufgrund ihrer chemischen Struktur Wasser, sie quellen auf und vergrößern die Darmfüllung. Das ist ein Anreiz für die Dickdarmmuskulatur, die Nahrungsreste schneller aus dem Darm abzutransportieren. Eine ausreichende Ballaststoffzufuhr wirkt Verstopfungen entgegen und kann sogar Dickdarmkrebs vorbeugen: Getreideprodukte und vor allem die besonders ballaststoffreichen Vollkornmehlerzeugnisse spielen dabei im täglichen Leben die Hauptrolle.

Gute Lieferanten für lösliche Ballaststoffe sind Obst, Gemüse, Hülsenfrüchte und Kartoffeln. Auch bei den Getreideprodukten zählt ein Viertel der Ballaststoffe zu den löslichen, überdurchschnittlich viel davon enthält Hafer. Sie haben einen positiven Einfluss auf den Fett- und Kohlenhydratstoffwechsel.

## Empfehlungen für den Getreidegenuss

Nach den Richtwerten der Deutschen Gesellschaft für Ernährung (DGE) für die Zufuhr von Kohlenhydraten sollten diese über 50 % der täglichen Energiezufuhr ausmachen. Laut Studien wird dieser Wert in Deutschland oft nicht erreicht, bei Frauen lag der Anteil der Kohlenhydrate an der täglichen Energiezufuhr zwischen 41 und 48 %, bei Männern zwischen 37 % und 46 %. Der Großteil der Kohlenhydratzufuhr sollte aus stärke- und ballaststoffhaltigen Lebensmitteln bestehen. In der Nationalen Verzehrsstudie (NVS) II stammten über ein

Drittel der verzehrten Kohlenhydrate aus Getreideprodukten.

Der Richtwert der DGE für die Ballaststoffzufuhr beträgt mindestens 30 Gramm pro Tag für Jugendliche und Erwachsene. Die Hälfte der aufgenommenen Ballaststoffe sollte aus Getreide und Getreideprodukten stammen, der Rest aus Hülsenfrüchten, Gemüse und Obst. Nach der NVS II von 2008 liegt die Zufuhr von Ballaststoffen in Deutschland bei 75 % der Frauen und 68 % der Männer unter dem Richtwert.

Zur alltagstauglichen Umsetzung der Ernährungsrichtlinien gibt es verschiedene grafische Modelle: Die aid-Ernährungspyramide (aid infodienst) bietet acht Lebensmittelgruppen in sechs Ebenen Platz. Alle Lebensmittelgruppen sind in Bausteine zerlegt. Jeder Baustein steht für eine Portion. Es werden täglich vier Portionen Brot, Getreide und Beilagen empfohlen. Der DGE-Ernährungskreis unterteilt das Lebensmittelangebot in sieben Gruppen. Je größer ein Feld ist, desto größere Mengen sollten aus der Gruppe verzehrt werden. Der Kreis empfiehlt täglich vier bis sechs Scheiben (200–300 Gramm) Brot oder drei bis fünf Scheiben (150–250 Gramm) Brot und 50–60 Gramm Getreideflocken.

## Methodisch-didaktische Anregungen:

Fragen Sie zum **Einstieg**: Was habt ihr heute gefrühstückt? Welche Lebensmittel bestehen hauptsächlich aus Getreide? Wisst ihr, warum Getreide ein wichtiger Bestandteil einer gesunden Ernährung ist? Lassen Sie die SchülerInnen dann die zwei **Arbeitsblätter** bearbeiten, dafür benötigen sie etwa zwei Schulstunden. Das Ernährungsprotokoll sollte im Vorfeld ausgefüllt werden. Im Onlinebereich zu dieser Ausgabe finden Sie noch zwei **Grafiken** zum Verzehr von Getreideprodukten. Auf Seite 27 finden Sie ein **Muffin-Rezept**, das zum Abschluss der Unterrichtseinheit gemeinsam zubereitet werden kann.

## Links und Literaturtipps:

- ➔ Unser Brotgetreide-ABC, i.m.a-Saatpaket, Poster „Unser Getreide“ und Unterrichtsmappe „Rund ums Korn“ bestellbar unter: [www.ima-shop.de](http://www.ima-shop.de)
- ➔ Verband Deutscher Mühlen: [www.muehlen.org](http://www.muehlen.org) und [www.mein-mehl.de](http://www.mein-mehl.de)
- ➔ Informationsbroschüre und Film „Brot und Kleingebäck“ des aid Infodienst: bestellbar unter [shop.aid.de](http://shop.aid.de)
- ➔ aid-Ernährungspyramide: [www.aid.de/ernaehrung/ernaehrungspyramide.php](http://www.aid.de/ernaehrung/ernaehrungspyramide.php)
- ➔ DGE-Ernährungskreis: [www.dge.de](http://www.dge.de) → rechts oben auf den Ernährungskreis klicken
- ➔ „Leitlinie Kohlenhydrate kompakt“ und Flyer „Ballaststoffe“ der DGE: [www.dge-medien-service.de](http://www.dge-medien-service.de) → Suche „Ballaststoffe“
- ➔ Kurzinfo und Grafiken „Wellnessfaktor Ballaststoffe“ der GMF: [www.gmf-info.de/info/verbrauchertipps/Wellnessfaktor.pdf](http://www.gmf-info.de/info/verbrauchertipps/Wellnessfaktor.pdf)

# Nährstoffe aus Getreide

## Aufgaben:

1. Bildet sechs Gruppen. Jede Gruppe informiert sich zu einer der folgenden Stoffgruppen: Kohlenhydrate, Ballaststoffe, Eiweiß, Fett, Vitamine, Mineralstoffe. Nutzt bei der Recherche eure Biologie- und Chemiebücher, Fachbücher aus der Bibliothek sowie das Internet, z.B. die Seiten [www.aid.de](http://www.aid.de) und [www.dge.de](http://www.dge.de). Fasst eure Ergebnisse in dem Steckbrief zusammen.

### Steckbrief

Name der Stoffgruppe: \_\_\_\_\_

Funktionen im Körper: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Ist reichlich in folgenden Lebensmitteln enthalten: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Empfohlene Zufuhr pro Tag: \_\_\_\_\_

2. Bildet nun neue Gruppen, in denen aus jeder Nährstoffgruppe eine Person, also insgesamt sechs Personen zusammensitzen. Jedes Gruppenmitglied stellt dann seine Nährstoffgruppe kurz vor und beantwortet gegebenenfalls Fragen der anderen dazu.

3. Lest den Text und leitet daraus Ernährungsempfehlungen für Lebensmittel aus Getreide ab.

Die Hauptmasse des Getreidekorns – z.B. bei Weizen im Mittel 83 Prozent (%) – nimmt der kohlenhydratreiche Mehlkörper ein. Er enthält neben Stärke auch Eiweiß und Ballaststoffe. Die Schale macht 14 % des durchschnittlichen Gewichts eines Weizenkorns aus. Sie enthält biologisch hochwertiges Eiweiß, Enzyme, Fett, Vitamine, Mineral- und Ballaststoffe. Der Keimling (drei Gewichtsprozent) ist der Speicher des Korns für die Nährstoffe, die es zum Start des Pflanzenwachstums braucht: viel Eiweiß und Fett sowie Vitamine und Mineralstoffe.

Es gibt eine große Vielfalt an Mahlerzeugnissen aus Getreide, die sich nach Feinheitsgrad (Schrot/Grieß/Dunst/Mehl) und Mineralstoffgehalt (Typenzahl) unterscheiden lassen. Die Type wird bestimmt, indem man eine Mehprobe bei etwa 900 Grad Celsius verglüht, bis nur noch die Mineralstoffe übrig bleiben. Die Mineralstoffmenge entspricht der Mehprobe: Stecken in 100 g Weizenmehl z.B. 405 mg Mineralstoffe, gehört es zur Type 405. Mehle mit hohen Typenzahlen enthalten viele Mineralstoffe, weil die mitvermahlten Schalenanteile höher sind. Bei Vollkornmahlerzeugnissen ist keine Typenbezeichnung vorgesehen, da immer so viele Mineralstoffe enthalten sind, wie sie das Korn natürlicherweise vom Feld mitbringt. Hinweise auf den Nährstoffgehalt gibt auch die Farbe: Helle Mehle enthalten überwiegend Bestandteile des Mehlkörpers. Je mehr Randschichtenteile mit vermahlen werden, umso dunkler wirkt es und umso mehr Ballaststoffe, Mineralien und Vitamine sind darin enthalten.

Bei der Auswahl von Lebensmitteln aus Getreide sollte man beachten \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

# Zusammensetzung einer gesunden Ernährung

## Aufgaben:

1. Schreibt einen Tag lang ein Ernährungstagebuch. Schaut bei den Mengenangaben auf die Verpackungen, wiegt euer Essen ab oder beschreibt die Größe, z.B. eine Handvoll, eine Scheibe, eine Portion. Markiert die **Lebensmittel aus Getreide** in einer anderen Farbe.

	Was hast du gegessen und getrunken?	Wie viel hast du davon ungefähr gegessen und getrunken?
Frühstück: ____ Uhr		
Zwischenmahlzeit: ____ Uhr		
Mittagessen: ____ Uhr		
Zwischenmahlzeit: ____ Uhr		
Abendessen: ____ Uhr		
Sonstiges: ____ Uhr		

2.

- a) Es gibt verschiedene anschauliche Modelle für die Zusammensetzung einer gesunden Ernährung. Bildet zwei Gruppen: Die eine recherchiert im Internet zu der aid-Ernährungspyramide und die andere zu dem DGE-Ernährungskreis. Wie sind die Modelle aufgebaut? Welche Lebensmittelgruppen werden unterschieden? Und wie viel wird von jeder Gruppe empfohlen?
- b) Zeichnet die Modelle an die Tafel und erklärt sie euch gegenseitig.
- c) Vergleicht und diskutiert die Ernährungspyramide und den Ernährungskreis: Welches Modell ist verständlicher? Was ist bei dem einen Modell besser oder schlechter als bei dem anderen?



**aid-Ernährungspyramide**

[www.aid.de/ernaehrung/ernaehrungspyramide.php](http://www.aid.de/ernaehrung/ernaehrungspyramide.php)

Quelle: aid infodienst  
Idee: S. Mannhardt



**DGE-Ernährungskreis**

[www.dge.de](http://www.dge.de)

Quelle: DGE-Ernährungskreis®,  
Copyright: Deutsche Gesellschaft  
für Ernährung e. V., Bonn

→ rechts oben in Ecke auf den Ernährungskreis klicken

3.

- a) Gleiche dein Ernährungstagebuch mit einem der Modelle ab: Von welchen Lebensmitteln hast du zu wenig und von welchen zu viel gegessen? Von welchen Lebensmitteln hast du die im Modell empfohlene Menge fast genau verzehrt?
- b) Vergleiche dein Ergebnis mit dem deines Sitznachbarn und überlegt gemeinsam, was ihr bei eurer Ernährungszusammensetzung noch verbessern könnt.

# Pflanzenernährung

## Ernährung – Wachstum – Ernte

Nur wenn die verschiedenen Pflanzennährstoffe alle ausreichend vorhanden sind, können sich die Pflanzen optimal entwickeln und hohe Erträge sowie Ernteprodukte mit guter Qualität hervorbringen. Düngung ist dabei die zentrale Stellgröße, denn sie ersetzt Nährstoffe, die dem Acker durch die Ernte entzogen werden. Dieser Unterrichtsbaustein bietet einen Einblick in das Thema Pflanzenernährung. Er basiert auf der Informationsserie Ernährung – Wachstum – Ernte, die der Fonds der Chemischen Industrie gemeinsam mit dem Industrieverband Agrar e.V. herausgibt.

### Sachinformation:

#### Wachstumsfaktoren der Pflanzen

Um zu wachsen, benötigen Pflanzen Sonnenlicht, Wärme, Wasser, Kohlenstoffdioxid, Sauerstoff und mineralische Nährstoffe. Sie erzeugen Biomasse, die uns als Nahrung, Rohstoff oder zur Energiegewinnung dient. Sobald ein Wachstumsfaktor nicht ausreichend vorhanden ist, kommen Wachstum und Entwicklung der Pflanzen zum Stillstand. Jede Pflanzenart stellt ihre eigenen Ansprüche an Lebensraum, Temperatur, Wasser und Nährstoffe. Je besser diese erfüllt werden, desto besser ist die Entwicklung. Der Landwirt versucht, die Wachstumsbedingungen möglichst optimal zu gestalten. Dazu gehören Bodenbearbeitung, bedarfsgerechte Düngung und Schutz vor Unkräutern, Krankheiten und Schädlingen.

#### Bodenfruchtbarkeit

Fruchtbare Böden sind die Lebensgrundlage für Pflanzen und damit auch für Tiere und Menschen. Aber was bedeutet „Bodenfruchtbarkeit“ eigentlich? Ein fruchtbarer Boden muss genügend Wasser und Nährstoffe zur Verfügung stellen. Gleichzeitig muss er gut durchlüftet und von den Pflanzen durchwurzelbar sein, damit

Nährstoffe und Wasser gut erschlossen werden können. Ohne den Ersatz des Humus (Gesamtheit der toten organischen Substanz eines Bodens) und der mineralischen Nährstoffe, die dem Acker durch die Ernte entzogen werden, geht die Bodenfruchtbarkeit auf Dauer verloren.

#### Nährstoffkreisläufe:

##### Früher und heute

Im Mittelalter lebten rund 90 Prozent der Bevölkerung in landwirtschaftlichen Betrieben oder zumindest in der Nähe. Die Nährstoffe, die dem Boden mit dem Erntegut entzogen wurden, wurden dem Acker über tierische und menschliche Exkremente wieder zugeführt. Heute leben und arbeiten in Deutschland 97 Prozent der Bevölkerung außerhalb der Landwirtschaft. Ein beachtlicher Teil der von den Pflanzen aufgenommenen

Unter **Düngung** versteht man die gezielte Nährstoffzufuhr – richtige Menge zur richtigen Zeit – zur Ernährung einer Pflanze. Dabei spielt es für die Pflanze keine Rolle, ob die Nährstoffe über Mineraldünger oder über organische Dünger verabreicht werden.

### Lernziele und Kompetenzen:

Die Schülerinnen und Schüler

- ➔ erarbeiten, wie wichtig Nährstoffe für Gesundheit, Ertrag und Qualität von Pflanzen sind;
- ➔ planen Experimente zum Nährstoffbedarf von Pflanzen;
- ➔ bestimmen mithilfe eines dreiteiligen Experiments den Stickstoffgehalt von Erde;
- ➔ wissen, warum Düngung im modernen Pflanzenbau wichtig ist.

**Fächer:** Chemie, Biologie zu den Themen Pflanzennährstoffe, Planung von Versuchen, Nachweisreaktionen, Säuren und Laugen; Hinweis: Die genannte Informationsserie bietet auch Ansatzpunkte für den fächerübergreifenden und -verbindenden Unterricht, z.B. in den Gesellschaftswissenschaften und der Geografie.

Nährstoffe wird mit den Erzeugnissen zu den Konsumenten transportiert und so dem landwirtschaftlichen Kreislauf entzogen. Am Nährstoffabtransport hat sich gegenüber früher nichts verändert, doch die Nährstoffrückführung ist heute durch moderne Düngemittel und Technik viel gezielter und verlustärmer möglich.

#### Dünger – warum?

Nur, wenn der Landwirt die Nährstoffexporte und -verluste durch eine angepasste Düngung ersetzt, kann er dauerhaft hohe Erträge und Qualitäten erzielen. Die richtige Pflanzenernährung trägt dazu bei, die Pflanzen widerstandsfähig und gesund zu erhalten. Sie bewahrt und verbessert die Bodenfruchtbarkeit. So kann der Landwirt seinen Betriebserfolg langfristig optimieren und dazu beitragen, dass uns jederzeit ein reichhaltiges, vielfältiges und hochwertiges Angebot an landwirtschaftlichen Produkten zur Verfügung steht.

#### Das Einmaleins der Düngung

Art, Menge und Zeitpunkt der Düngung müssen am Bedarf der Pflanzen und am Nährstoffgehalt des Bodens ausgerichtet werden. Der Düngebedarf ergibt sich vereinfacht wie folgt: Nährstoffbedarf des



Pflanzenbestandes minus Nährstoffangebot des Bodens. Der Nährstoffbedarf des Pflanzenbestandes entspricht der insgesamt bis zur Erntereife aufgenommenen Nährstoffmenge in Spross und Wurzeln bei optimaler Nährstoffversorgung. Beispielsweise liegt der Stickstoffbedarf von Winterweizen je nach Sorte zwischen 190 und 250 Kilogramm Stickstoff (N) pro Hektar. Ein Teil davon stammt aus den Bodenvorräten, der Rest muss durch Düngung bereitgestellt werden. Von der gesamten von der Pflanze aufgenommenen Nährstoffmenge wird bei der Ernte ein Teil vom Acker abgefahren. Bei einem Weizen-Kornertrag von acht Tonnen pro Hektar mit einem durchschnittlichen Stickstoffgehalt von zwei Prozent sind das pro Hektar insgesamt 160 Kilogramm Stickstoff – allein im Korn. Wird auch Stroh vom Feld abgefahren, steigt der Nährstoffexport entsprechend weiter an.

### Mineralische Pflanzennährstoffe

Die Pflanze benötigt 14 mineralische Nährstoffe, die sie aus dem Boden aufnimmt und für den Aufbau von Wurzeln, Stängeln, Blättern, Blüten und Früchten nutzt. Erst wenn die Pflanzen ausreichend mit allen mineralischen Nährstoffen versorgt sind, können sie Licht und Wasser optimal für ihr Wachstum nutzen. Die Nährstoffe werden in unterschiedlichen Mengen benötigt, daher werden sie in Makronährstoffe (Hauptnährstoffe) und Mikronährstoffe (Spurennährstoffe) unterteilt. Zu den Makronährstoffen gehören Stickstoff, Kalium, Phosphor, Magnesium, Schwefel und Calcium. Von diesen benötigen die landwirtschaftlichen Kulturpflanzen im Laufe ihrer Entwicklung je nach Nährstoff pro Hektar etwa 20 bis 350 Kilogramm. Von den Mikronährstoffen sind es lediglich etwa 5 bis 1000 Gramm pro Hektar. Zu dieser Nährstoffgruppe zählen Bor, Chlor, Kupfer, Eisen, Mangan, Molybdän, Nickel und Zink. Sie übernehmen vielfältige

Funktionen in Pflanzen, so z.B. als Bestandteile von Enzymen, bei Stoffwechselreaktionen und im Hormonhaushalt.

### Formen der Düngung

In der Landwirtschaft werden die Nährstoffe in der Regel über feste oder flüssige Düngemittel auf den Boden aufgebracht. Bei der Blattdüngung werden Nährstoffe in flüssiger Form mit einer Feldspritze auf die oberirdischen Pflanzenteile aufgesprüht. Als Fertigation wird die Zufuhr von

Nährstoffen über ein Bewässerungssystem bezeichnet.

### Beispiel: Stickstoffdünger steigert die Erträge

Als Bestandteil der Proteine ist Stickstoff für alle Organismen lebensnotwendig. Von allen Pflanzennährstoffen beeinflusst er die Ertrags- und Qualitätsbildung am stärksten. Mehr als bei den anderen Nährstoffen kommt es bei Stickstoff auf eine bedarfsgerechte dosierte Düngergabe zur richtigen Zeit an. Eigentlich ist Stickstoff im Überfluss vorhanden, denn die Luft besteht zu 78 Prozent aus elementarem Stickstoff ( $N_2$ ). Allerdings können nur bestimmte Bakterien den Luftstickstoff unmittelbar binden, alle anderen Organismen sind auf die Zufuhr reaktiver Stickstoffverbindungen ( $NO_3^-$ ,  $NH_4^+$ ) angewiesen. Mit der Herstellung von Ammoniak durch die Synthese aus (Luft-)Stickstoff und Wasserstoff gelang es dem deutschen Chemiker Fritz Haber 1909, die Stickstoffvorräte der Luft „anzuzapfen“ ( $N_2 + 3 H_2 \rightarrow 2 NH_3$ ). Der deutsche Chemiker Carl Bosch entwickelte das Verfahren für die Ammoniakgewinnung im industriellen Maßstab. 1913 ging die erste großtechnische Ammoniaksyntheseanlage in Ludwigshafen in Betrieb. Ammoniak ist die Grundlage aller mineralischen Stickstoffdünger. Das neue Herstellungsverfahren steigerte die Erträge der deutschen Landwirtschaft um bis zu 90 Prozent. Nachdem das Land im

19. Jahrhundert unter häufigen Hungersnöten litt und fast ein Viertel der Bevölkerung auswanderte, hatten die Deutschen nun endlich ausreichend zu essen. Deshalb erhielten die Erfinder des Haber-Bosch-Verfahrens den Nobelpreis.

### Methodisch-didaktische Anregungen:

Anhand von **Arbeitsblatt 1** und ggf. durch das Lesen der Sachinformation erlangen die Schüler Basiswissen zum Nährstoffbedarf der Pflanzen. Mithilfe von **Arbeitsblatt 2** planen sie verschiedene Langzeitexperimente von etwa zehn bis 14 Tagen Dauer. Als Hilfestellung können Sie eine Liste mit Materialien und Chemikalien zur Verfügung stellen. Hinweise zur Durchführung der Experimente: Handelsübliche Blumenerde ist grundsätzlich gedüngt. Eigentlich sollte ungedüngte „Nullerde“ verwendet werden, die jedoch schwer erhältlich ist. Alternativ eignet sich Vermiculit, den man im Tierfachgeschäft kaufen kann, oder Sand, der täglich gegossen werden muss. Es können Bohnen-, Mais-, Sonnenblumen- oder Kressesamen eingesetzt werden. Der Samen besteht zu großen Teilen aus Nährgewebe, das den Keimling anfangs mit Nährstoffen versorgt, bis er über die Wurzeln Wasser mit Mineralien aufnehmen kann. Daher beginnt der Samen zunächst zu keimen. Bleibt eine Versorgung mit Nährstoffen im Anschluss aus, verkümmert die Pflanze nach etwa sieben Tagen.

Im **Onlineangebot** dieses Heftes finden Sie die Anleitung zu einem **Experiment** zur Bestimmung des Stickstoffgehalts von Erde: Teil 1 muss im Voraus durchgeführt werden. Teil 2 und 3 eignen sich für die Arbeit in mehreren Gruppen. Die Hälfte der Schüler in jeder Gruppe sollte die Bestimmung des Stickstoffs in Ammoniumverbindungen vornehmen (Teil 2). Die andere Hälfte der Gruppe sollte die Gesamtmenge des Stickstoffs bestimmen, der in Form von Ammonium- und Nitrat-Ionen vorliegt (Teil 3). Danach müssen beide Resultate miteinander kombiniert werden, um die Menge des Stickstoffs der Nitratverbindungen zu berechnen.

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

### Links und Literaturempfehlungen:

- ➔ Informationsserie „Pflanzenernährung“ des Fonds der Chemischen Industrie im Verband der Chemischen Industrie e.V. (FCI) und des Industrieverbands Agrar e.V. (IVA) :
  - Textheft mit vielen Grafiken und Abbildungen sowie CD-ROM mit Vorschlägen für Experimente und Arbeitsblätter
  - Bestellung und Download unter <http://fonds.vci.de> oder [www.iva.de](http://www.iva.de).
- ➔ lebens.mittel.punkt: Heft 2 „Pflanzenernährung – die Kunst zu Düngen“, Heft 7 „Pflanzenschutz – die Pflanzen schützen, den Menschen nützen“.

# Nährstoffe - wichtig für Pflanzengesundheit, Ertrag und Qualität

## Aufgabe 1:

Setze die Wörter aus dem Kasten in die Lücken des Textes ein.

Kalium	Qualität	Nährstoffmangel	Dünger	Mikroorganismen
Ionen	Umwelt	Gülle	Hauptnährstoffen	Zink

Pflanzen benötigen für eine gute Entwicklung 14 Mineralstoffe. Neben den \_\_\_\_\_ („Makronährstoffen“) Stickstoff, Phosphor, \_\_\_\_\_, Magnesium, Schwefel und Calcium gehören dazu die sogenannten „Mikronährstoffe“, z.B. Bor, Mangan oder \_\_\_\_\_. Die Pflanzen nehmen die Nährstoffe in gelöster Form als \_\_\_\_\_ über die Wurzeln auf. Da die natürlichen Vorkommen im Boden für dauerhaft hohe Erträge nicht ausreichen, ist eine Zufuhr als \_\_\_\_\_ unverzichtbar.

Für die Pflanzen spielt es dabei keine Rolle, ob diese Zufuhr über Mineraldünger oder Wirtschaftsdünger wie etwa Mist oder \_\_\_\_\_ erfolgt. Entscheidend sind die genaue Menge und eine ausreichende Pflanzenverfügbarkeit: Bei \_\_\_\_\_ oder zu geringer Verfügbarkeit – etwa, weil die Nährstoffe noch in organischer Form im Stallmist gebunden sind und erst von den \_\_\_\_\_ im Boden freigesetzt werden müssen – sinken Ertrag und \_\_\_\_\_. Ein Überangebot kann dagegen Ertrag und Qualität beeinträchtigen und die \_\_\_\_\_ belasten.

## Aufgabe 2:

Trage jeweils den Namen der Makronährstoffe und mindestens eine Funktion im Stoffwechsel der Pflanzen in die Tabelle ein. Informationen findest du zum Beispiel unter <http://www.wasserkoooperation.de/9dueng.htm>.

Chemisches Zeichen	Name	Funktion in der Pflanze
N	Stickstoff	Für das vegetative Wachstum verantwortlich, Baustein für Eiweiß
P	Phosphor	Energieträger beim Aufbau von Zucker, Stärke, Zellulose und Eiweiß
K	Kalium	Wichtig für den osmotischen Druck des Zellsaftes in der Pflanzenzelle, Frostresistenz
Mg	Magnesium	Teil des Chlorophylls, transportiert Phosphate in die Leitungsbahnen der Pflanzen
Ca	Calcium	Baustein der Zellwände

# Planung von Experimenten!

## Was Pflanzen zum Leben brauchen

### Aufgabe 1:

Plane ein Experiment, mit dem man nachweisen kann, welche Nährstoffe Pflanzen zum Leben brauchen.

**Vergleich zwischen dem Einsatz einer Vollnährlösung mit gezielten Variationen, bei denen je ein Nährstoff nicht zugeführt wird.**

### Aufgabe 2:

Jede Pflanze braucht Nährstoffe in einem bestimmten Verhältnis zueinander für ein optimales Wachsen und Gedeihen. Justus von Liebig (1803–1873) erkannte dies und formulierte in diesem Zusammenhang das Minimumgesetz:

So wie die niedrigste Daube das Fassungsvermögen der Tonne begrenzt, so bestimmt der am geringsten verfügbare Nährstoff den Ertrag der Pflanzen.



Formuliere das Minimumgesetz von Liebig mit eigenen Worten.

Wie könnte das Experiment ausgesehen haben, mit dessen Hilfe Justus von Liebig das Minimumgesetz bewiesen hat?

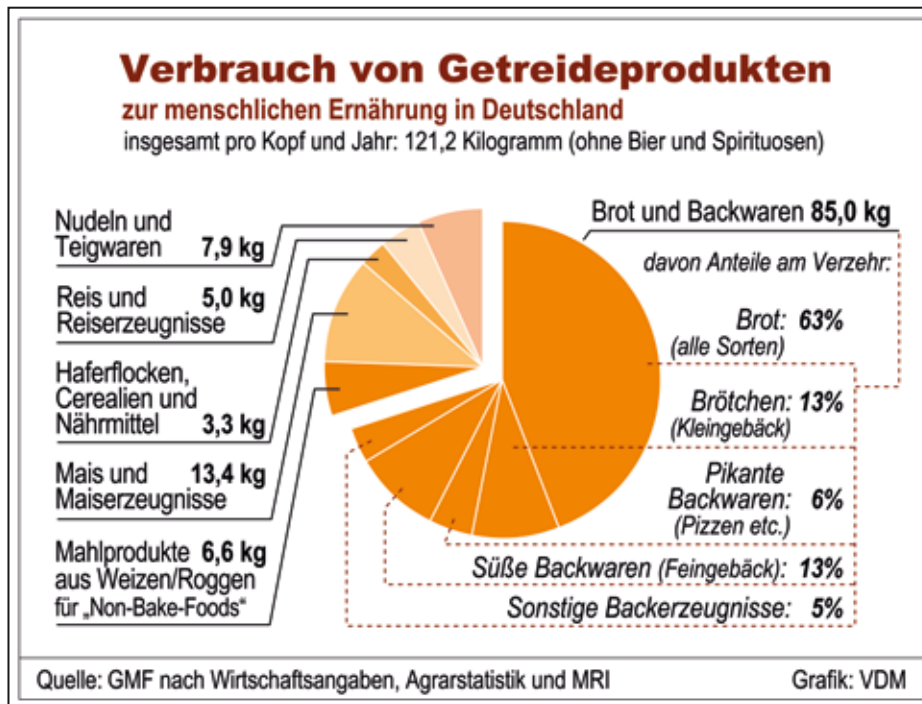
**Ansatz analog zu Aufgabe 1**

### Aufgabe 3:

Um dauerhaft hohe Ernteerträge zu sichern, werden dem Boden die entzogenen Nährstoffe durch Düngemittel zugeführt. Plane ein Experiment, mit dessen Hilfe man die Wirkung von Düngemitteln zeigen kann.

**Für den Vergleich des Pflanzenwachstums mit/ohne Düngung können gleiche Samen in zwei verschiedene Blumentöpfe gesät werden, die mit der gleichen ungedüngten Erde gefüllt sind. Im ersten Gefäß wird lediglich mit destilliertem Wasser gegossen. Im zweiten Gefäß wird mit destilliertem Wasser gegossen, dem handelsüblicher Flüssigdünger zugesetzt wird.**

# Kurz und gut erklärt



Die vielfältigen Getreideerzeugnisse spielen eine wichtige Rolle beim (all-)täglichen Verzehr: In Deutschland werden pro Kopf und Jahr über 120 Kilogramm Nahrungsmittel aus Getreide verbraucht, die Rohstoffe für Bier und Spirituosen noch nicht eingerechnet. Absoluter Spitzenreiter sind dabei die Brote von Vollkorn- über Misch- zu Toastbroten usw. mit über 300 Sorten. Die gesamte Produktgruppe „Brot und Backwaren“ mit einem langjährigen Mittelwert von 85 kg umfasst sowohl die gewerblich als auch die daheim hergestellten Gebäcke.

Neben den Bäckereien bekommen auch andere Lebensmittelbetriebe Mahlprodukte aus Weizen und Roggen von den Mühlen. Sie verarbeiten sie zu sogenannten „Non-Bake-Foods“ weiter, z.B. zu Soßen, Babynahrung, Süßwaren und Fertiggerichten.

## Ideen für den Einsatz im Unterricht

**Fach:** Erdkunde/Geografie

### Aufgaben zur Statistik:

- Nenne zu jedem Tortenstück des Diagramms mindestens zwei Produktbeispiele, z.B. Laugenbrezel bei Brötchen/ Kleingebäck.
- Berechne für die einzelnen Produktgruppen (in kg angegeben) den Anteil in Prozent am Gesamtverbrauch von 121,2 Kilogramm. Ergänze die Werte im Kuchendiagramm.
- Berechne für die einzelnen Gruppen der 85 Kilogramm „Brot und Backwaren“ (in % angegeben) die Verzehrsmenge in Kilogramm.
- Erstelle ein Balkendiagramm aus allen vorliegenden und berechneten Pro-Kopf-Verzehrsmengen (in kg). Welche Grafik findest du übersichtlicher: das Balken- oder das Kuchendiagramm?

### Ergänzende Aufgaben zum Hintergrundwissen:

- Suche ein Rezept für Brot oder eine andere Backware. Was kommt in das Brot neben Getreide (Mehl, Körner) sonst

noch rein? Rechne aus, was der Teig vor dem Backen wiegt. Was passiert wohl mit dem Gewicht während des Backens? Begründe deine Vermutung.

- Die Gesellschaft für Konsumforschung (GfK) ermittelt jährlich, wie viel Mischbrot & Co. die Deutschen durchschnittlich kaufen. Wählt die beliebtesten drei Brotarten in eurer Klasse und vergleicht euer Ergebnis mit dem Ergebnis der GfK auf [www.baeckerhandwerk.de](http://www.baeckerhandwerk.de) → Bäckerhandwerk → Zahlen & Fakten → Brotkorb der Deutschen. Zur Wahl stehen folgende Gruppen: Misch-, Toast-, Vollkorn-/Schwarz-, Weizen-, Roggenbrot sowie Brote mit Körnern und Saaten.
- Die Verzehranteile der verschiedenen Backprodukte (in Kursivschrift) wurden in der Nationalen Verzehrstudie II des Max Rubner-Instituts ermittelt. Dort kannst du noch viele weitere interessante Erkenntnisse zum Verzehr von Getreideprodukten und anderen Lebensmitteln nachlesen: [www.mri.bund.de/NationaleVerzehrstudie](http://www.mri.bund.de/NationaleVerzehrstudie) → Abschlussbericht Teil 2, z.B. Kapitel 4 und 6.



# Mit Pinzette und Schaufel für neue Sorten

## Pflanzentechnologe/in

Das Saatgut für unsere Nutzpflanzen wird stetig vermehrt und weiterentwickelt, weil sich Klima, Schädlinge und Nutzung der Pflanzen verändern. Züchter fördern positive Merkmale der Pflanzen gezielt über Generationen oder kombinieren sie durch Kreuzung neu. Der aufwendige Weg zu einer neuen Sorte führt durch Gewächshaus und Labor – wie Alina (16, 1. Lehrjahr) und Janine (21, 1. Lehrjahr) berichten können.

**lebens.mittel.punkt:** Wie seid ihr zu dieser Ausbildung gekommen?

**Janine:** Ich absolvierte vorher ein Freiwilliges Ökologisches Jahr beim Sächsischen Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie in Nossen. Ich erledigte dort Aufgaben aus dem Arbeitsgebiet eines Pflanzentechnologen. Meine Ausbilderin gab mir Informationsbroschüren zum Beruf des Pflanzentechnologen, die mein Interesse weckten.

**Alina:** Da meine Mutter bei der KWS arbeitet, kannte ich den Betrieb schon als Kind. Damals hat mich die Arbeit bereits fasziniert. Außerdem betreibt mein Onkel Landwirtschaft, sodass ich damit aufgewachsen bin. Nach einem Praktikum bei der KWS hat sich mein Entschluss gefestigt, nach der Realschule eine Ausbildung als Pflanzentechnologin zu absolvieren.

**l.m.p:** In welcher Art Betrieb lernt ihr?

**J:** Ich arbeite bei der NORDSAAT Saat-zucht mbH im Harz, einem familiengeführten mittelständischen Pflanzenzucht-unternehmen. Wir züchten Sommergerste, Winterweizen und Hybridtriticale hier im Harz, und als weitere Fruchtarten Ha-

fer auf Rügen und Wintergerste in Schleswig-Holstein.

**A:** Die KWS SAAT AG, bei der ich lerne, gehört zu einer internationalen Gruppe. Wir züchten Zuckerrüben, Raps, Kartoffeln, Mais, Gräser und Getreide. Ich arbeite in Einbeck im Zellbiologischen Labor.

**l.m.p:** Wie verläuft euer Arbeitstag?

**J:** Das wechselt, da unsere Aufgaben von der Vegetation, Jahreszeit und Witterung abhängen. Im Sommer sind das vorwiegend Arbeiten in unserem Zuchtgarten. Dazu zählt z.B. das Bewerten und Auswählen von Keimlingen und die Ernte. Ab August bereiten wir verstärkt drinnen die neue Aussaat vor. Dazu gehören z.B. das Reinigen, Beizen und Verpacken des Saatgutes und natürlich die Qualitätsanalysen in unserem Labor. Im Winter überwiegen die Auswertung von Ergebnissen, weiterführende Laboranalysen, Gewächshausarbeiten und Vorbereitungen für die nächste Saison.

**A:** Mein Arbeitstag im Labor beginnt schon um 6:30 Uhr und ist auch abwechslungsreich: Arbeiten im Gewächshaus, an der sterilen Werkbank, am Mikroskop und PC – um nur einiges zu nennen.



Janine bei der Pflege von Getreidesämlingen im Gewächshaus

**l.m.p:** Das sind wirklich viele Aufgaben. Was macht ihr am liebsten?

**A:** Mir gefallen alle Tätigkeiten, vor allem das Vermehren und Bewurzeln von Zuckerrüben in meiner Stammabteilung.

**J:** Bisher machte mir die Handernte der Parzellen im Zuchtgarten mit gleichaltrigen Ferienarbeitskräften, die hier je nach Saison aushelfen, besonders viel Spaß. Durch die Einteilung in Arbeitsgruppen konnte ich mit vielen netten Menschen arbeiten. Monotone Arbeiten im Stehen sagen mir nicht so zu.

**l.m.p:** Mögt ihr auch privat Pflanzen?

**J:** Ja, ich habe viele Kakteen, besonders liebe ich Weihnachtskakteen. Aber ich führe auch einen kleinen Kräutergarten.

**A:** Ich habe zu Hause einen eigenen kleinen Garten, in dem ich Erdbeerpflanzen anbaue.

**l.m.p:** Was ist wichtig für den Beruf?

**J:** Man sollte die Arbeit unter freiem Himmel lieben sowie flexibel, ausdauernd und teamfähig sein. Wir haben Arbeitsspitzen und gelegentlich wird auch samstags gearbeitet. Der Beruf ist für Pollenallergiker nicht geeignet. Ein Interesse an Biologie und Chemie ist von großem Vorteil.

**A:** Ich finde, die wichtigsten Eigenschaften sind, dass man sich für Pflanzen interessiert und sorgfältig und teamfähig ist.

**l.m.p:** Habt ihr schon Pläne für die weitere Zukunft nach eurer Ausbildung?

**J:** Ich entscheide mich, wenn ich alle Einsatzgebiete kennengelernt habe. Ich habe ja noch viel Zeit.

**A:** Ich würde gerne weiter im Labor arbeiten. Ich finde die Arbeit dort faszinierend und spannend.

### Fakten zum Beruf

**Arbeitsorte:** Unternehmen aus den Bereichen Pflanzenzucht, -schutz und -vermehrung, Saatgutfirmen, landwirtschaftliche oder gartenbautechnische Untersuchungs- u. Forschungsanstalten, biologische Institute an Hochschulen.

**Aufgaben:** Saat, Pflege und Ernte von Versuchspflanzen auf Freilandfeldern, im Gewächshaus oder Labor, Probenentnahme und -aufbereitung, Durchführung und Dokumentation biochemischer und biotechnologischer Analysen in Laboren (z.B. mit Zellkulturen)

**Voraussetzungen:** Flexibilität, Interesse an Biologie, Chemie und Arbeit in der freien Natur; Ausdauer und Teamfähigkeit; Konzentrationsfähigkeit, Aufmerksamkeit, Verantwortungsbewusstsein und Genauigkeit (Sicherheits- und Hygienevorschriften).

**Ausbildungsdauer:** drei Jahre in Betrieb (in mindestens zwei Einsatzgebieten) und Berufsschule

**Karriere:** Weiterbildung als Meister/in oder als Techniker/in

### Links:

- ➔ [www.pflanzentechnologe.de](http://www.pflanzentechnologe.de)
- ➔ [www.bildungsserveragrar.de](http://www.bildungsserveragrar.de)
- ➔ [www.bibb.de](http://www.bibb.de)
- ➔ [www.bdp-online.de](http://www.bdp-online.de)

# Vor Ort und unterwegs

## Biologische Schülerlabore Mit Kittel und Schutzbrille Pflanzen entdecken

**In über 60 der 100 biologischen Schülerlabore können Kinder und Jugendliche selber Experimente durchführen und sich die Welt der Pflanzen durch eigenes Probieren erklären und erleben. Die Schülerlabore sind eng an Forschungseinrichtungen, Unternehmen, Museen und Vereine angebunden und präsentieren ihre Arbeitsfelder spannend und mit hohem Alltagsbezug.**

Eine Batterie aus Obst und Gemüse bauen, Pflanzensamen als Sprengmittel nutzen oder den genetischen Fingerabdruck von Tomaten untersuchen. Im Schülerlabor werden Kinder und Jugendliche selbst zu Forschern. Für jede Schulart und Altersstufe werden verschiedene Lernkonzepte, die Spaß machen und die Entdeckungsfreude wecken, angeboten. Pflanzen-Detektive im Alter von drei bis zwölf Jahren können z.B. in einem der EMA-Mitmachlabore auf Exkursion gehen und essbare Wildpflanzen sammeln oder in Kursen zu Erneuerbaren Energien oder in Kursen zu Erneuerbaren Energien und Bionik experimentieren. Zwei weitere Beispiele: Das NatLab Berlin und das EUTOPION in Aachen vermitteln die Vielfalt der Blütenformen und Bestäuber oder die Funktionsweise der Fotosynthese,

aufbereitet für die Klassen fünf bis dreizehn. Weitere Themenbereiche der vielen Labors sind u.a. Biotechnologie, Bionik, Nachwachsende Rohstoffe, Ökologie und Umwelttechnik.



Die Experimente im Schülerlabor erweitern das Wissen aus der Schule.

Das Angebot reicht von zweistündigen Experimenten bis zu mehrtägigen Laborkursen, von regelmäßigen Besuchen ganzer Schulklassen bis zu Wettbewerben, in denen kleine Teams oder einzelne Jungforscher Themen bearbeiten. Zudem gibt es Weiterbildungen für Lehrende und Referendare. Die enge Anbindung an Institutionen und Unternehmen macht die Schülerlabore zu authentischen Lernorten, die nebenbei etliche Berufsfelder vorstellen.

Interessant für Regionen ohne Schülerlabor sind die mobilen Schülerlabore wie der BIOTechnikums Truck des Bundesministeriums für Bildung und Forschung, der als rollendes Biotechnologielabor in ganz Deutschland unterwegs ist.

**Weitere Informationen zu den Konzepten und Themen der Schülerlabore sowie eine Liste von Laboren in Ihrer Nähe finden Sie unter [www.pflanzenforschung.de/de/schulstudium/lehrer/schuelerlabore](http://www.pflanzenforschung.de/de/schulstudium/lehrer/schuelerlabore).**

## In der Backstube Das Bäckerhandwerk empfängt Schulklassen

**Sie denken, ein Besuch in einer Bäckerei ist nur etwas für Kindergartengruppen? Weit gefehlt. Bei einem Handwerksbäcker gibt es für jede Altersklasse etwas Spannendes zu entdecken und zu lernen. Und viele Bäcker kommen auf Wunsch sogar in die Schule.**

Als Erstes interessiert es natürlich zu sehen, woher das Brot und die vielen anderen Backwaren stammen, die wir täglich verzehren. In einer Bäckerei können die SchülerInnen das Bäckerhandwerk vom Teig bis zu den fertigen Backwaren hautnah miterleben. Mit eigenen Händen



In der Backstube verfolgen die Kinder und Jugendlichen den Weg vom Teig zum Brot.

dürfen sie ihre ersten kleinen Brötchen backen. Ältere Klassen erfahren weitere Details zur Auswahl des Mehls, zu den Vorgängen in einem Hefe- oder Sauerteig usw. Zugleich haben sie die Möglichkeit, den Berufsalltag eines/r Innungsbäckers/in oder eines/r Fachverkäufers/in persönlich kennenzulernen.

Die Kampagne „Die Frühstücksbäcker“ des Deutschen Bäckerhandwerks möchte Schulen und Bäckereien gleichermaßen ermutigen, Initiative zu ergreifen und außerschulische Lernorte zu nutzen. Sollte ein Besuch in einer Bäckerei nicht möglich sein, kommen BäckerInnen auch in die Schule, berichten anschaulich und frühstücken z.B. mit der Klasse gemeinsam. Begleitend gibt es fächerübergreifende Unterrichtsmaterialien für die Primar- und Sekundarstufe.

Für die Älteren steht der Beruf stärker im Vordergrund. Daher richtet sich zusätzlich eine Ausbildungsinitiative unter dem Motto „Back dir deine Zukunft“ seit 2012 an SchülerInnen an Haupt-, Real- und Gesamtschulen bis zur gymnasialen Oberstufe.

**Engagierte Bäckereien in Ihrer Nähe und das Unterrichtsmaterial zum Download finden Sie unter [www.fruehstuecksbaecker.de/fruehstuecksaktion-2013](http://www.fruehstuecksbaecker.de/fruehstuecksaktion-2013) in der Rubrik „Bäckereifinder“ bzw. „Pädagogen“.**



## Namhafte Kartoffelsorten

In Deutschland sind etwa 150 Speisekartoffelsorten vom Bundessortenamt zum Anbau zugelassen, knapp 15 Sorten davon haben besondere wirtschaftliche Bedeutung. Sie alle unterscheiden sich in vielen wichtigen Eigenschaften und – beim Einkauf besonders auffällig – in ihren wohlklingenden Namen!

Nach ihrer Zulassung ist eine neue Sorte für 30 Jahre geschütztes geistiges Eigentum des Züchters. Der Sortenname gilt quasi wie ein Markenname. Die meisten von ihnen sind weiblich, doch es gibt auch andere Wortschöpfungen. Die Legende sagt, dass früher der Bauer seine beste Kartoffel nach seiner schönsten Tochter benannt hat.



## Herzhaftes Chorizo-Muffins mit Dip und Möhrensalat

Ballaststoffe sind gut für deine Gesundheit. Du kannst mehr davon zu dir nehmen, wenn du in Backrezepten einen Teil des üblichen Haushaltsmehls der Weizentype 405 gegen Mehle mit höherer Typenzahl und/oder Vollkornerzeugnisse austauschst. Probiere es mit diesem Rezept gleich aus!

### Zutaten für 4 Personen:

- ➔ Für die Muffins: 200 g Weizenmehl Type 550, 130 g Roggenvollkornschrot, 300 g fettarmer Joghurt, 2 Eier, 2 EL Öl, 1 TL Salz, ½ Päckchen Backpulver, 120 g Chorizo (würzige Wurst mit Paprika), 4 Kumquats (Zwergorangen)
- ➔ Für den Salat: 500 g Möhren, 2 EL Essig, 2 EL Öl, Salz, Pfeffer, 1 Prise Zucker, 2 EL glatte Petersilie (gehackt)
- ➔ Für den Dip: 120 g Sahnejoghurt, 30 g grüne Oliven ohne Stein

### Küchenutensilien:

Küchenwaage, Rührschüssel, Schneebesen, Messer, Schneidebrett(er), 8 Muffinformen, Schälmesser, Reibe, 2 kleine Schüsseln



## Spiele zu Weihnachten

### Geschenke verpacken mit Hindernissen

#### Material:

Schuhkartons oder Schachteln, alte Zeitungen, Bänder, Klebeband

#### Anleitung:

Zwei Kinder verpacken zusammen ein Geschenk. Die Herausforderung: Jedes Kind darf nur eine Hand benutzen, die andere bleibt hinterm Rücken. Es zählt weniger die Geschwindigkeit, sondern das Ergebnis. Welches Paket sieht am schönsten aus? Wie hat die Verständigung geklappt?

### Plätzchenbacken als Rückenmassage

Die Kinder bilden Paare. Eines der beiden setzt sich seitlich auf seinen Stuhl, das andere Kind setzt sich mit seinem Stuhl dahinter und „backt“ auf seinem Rücken pantomimisch und spürbar Plätzchen. Dazu erzählt der/ die LehrerIn die Backanleitung (s. Rückseite)



## Wärmender Bratapfel - ein leckerer Klassiker

### Zutaten (pro Apfel, z.B. Cox Orange):

1 EL gehackte Mandeln oder Nüsse, 1 EL Rosinen, 1 TL Puderzucker oder Honig, ½ TL Zimt, 1 TL weiche Butter, 1 TL Quark

### Küchenutensilien:

Kerngehäusestecher, Schüssel, Auflaufform oder tiefes Backblech, Alufolie

### Anleitung:

1. Heize den Backofen auf 220° C vor.
2. Verrühre alle Zutaten in der Schüssel und schmecke sie ab.
3. Stich das Kerngehäuse des gewaschenen Apfels vorsichtig aus und setze ihn in die Auflaufform.
4. Fülle das Loch mit der Masse auf.
5. Für etwa 40 Minuten im Ofen braten, nach 20 Minuten die Alufolie darüber legen.
6. Lasse den Apfel vor dem Essen etwas abkühlen.

*Achtung heiß! Lass' dir von einem Erwachsenen helfen!*

## Herzhafte Chorizo-Muffins mit Dip und Möhrensalat

### Zubereitung:

1. Verrühre beide Mehlsorten mit Backpulver, Eiern, Öl, Joghurt und Salz.
2. Schneide die Wurst in kleine Würfel.
3. Zerhacke die Kumquats grob und entferne dabei die Kerne.
4. Rühre beides unter die Masse und verteile sie auf die Muffinformen.
5. Lasse sie im vorgeheizten Backofen bei 200 Grad ca. 30 Minuten backen und danach etwas abkühlen.
6. Schäle und rasple in der Zwischenzeit die Möhren.
7. Rühre aus Essig, Öl, Salz, Pfeffer und Zucker ein Dressing. Mische es mit der Petersilie unter die Möhren.
8. Hacke die Oliven fein und verrühre sie mit dem Sahnejoghurt.
9. Richte die Muffins mit Salat und Dip auf Tellern an.

*Guten Appetit!*

## Bastelidee: Ring oder Armband aus Apfelkernen

### Material:

möglichst frische Apfelkerne, kleine Holzperlen, dünne Nadel, Faden, Fingerhut

### Anleitung:

1. Verknote das eine Fadenende und fädel das andere Ende durch das Nadelöhr.
2. Zieh den Fingerhut an, um deinen Finger zu schützen.
3. Stich die Nadel mittig durch jeden Kern und ziehe den Faden durch. Fädele zwischen den Apfelkernen auch andere Perlen auf.
4. Wenn du die richtige Länge erreichst hast, verknote die beiden Enden.

*Schön als Schmuck oder Baumanhänger zum Verschenken!*

## Echte Kartoffelsorte oder Fantasiename?

Streiche die erfundenen Sortennamen aus der Liste und übertrage ihre Anfangsbuchstaben der Reihe nach in die Lösungsfelder. Was kommt raus?

**Tipp:** Unterstreiche zuerst die echten Sortennamen, die du kennst, und überprüfe dann die anderen Namen im Internet.

Belana    Goldmarie\*    Eurostar\*    Princess

Hansa    Sabrina\*    Anabelle    Champion\*

Filea    Helga\*    Gala    Marabel

Ditta    Maxidor\*    Provento    Austria\*

Toscana    Gunda    Christina\*    Miranda

Melody    Karla\*    Talent    Cilena

Lösung: G E S C H M A C K

## Spiele zu Weihnachten

### Geschichte/Backanleitung:

Zuerst streuen wir das Mehl auf die Backunterlage. Dann schneiden wir die Butter in Stücke und verteilen sie auf dem Mehl. Nun streuen wir Zucker darüber und verteilen feinen Vanillezucker ...

- Eier aufschlagen und auf die Zutaten geben.
- Alles gut verkneten.
- Den Teig zur Kugel rollen.
- Den Teig ausrollen.
- Die Plätzchen mit verschiedenen Formen ausstechen.
- Das Backblech mit Backpapier auslegen.
- Die Plätzchen auf das Backblech legen.
- Den Backofen einschalten (Handflächen aneinanderreiben und auf den Rücken legen).
- Die Plätzchen in den Ofen schieben und backen lassen.
- Die Plätzchen aus dem Ofen holen und abkühlen lassen (über den Rücken pusten).

... Jetzt sind sie fertig und wir können sie probieren. Mmmh, lecker!!!

Nun tauschen die Kinder ihre Plätze und massieren die vorherigen Bäcker.

(Quelle: [www.kinderspiele-welt.de](http://www.kinderspiele-welt.de))

## Technik, die begeistert: i.m.a-Schülerprogramm auf der Agritechnica 2013

Mit seinem Schülerprogramm hat der Verein i.m.a e.V. auf der Agritechnica 2013 einmal mehr bewiesen, dass Fachmessen nicht nur für Experten viel zu bieten haben. Die weltweit größte Messe für Landtechnik diente vom 12. bis 16. November interessierten Schulklassen aus Hannover und Umgebung als außerschulischer Lernort.

In einer gemeinsam mit dem Landvolk Niedersachsen organisierten Wissens-Rallye quer durch die Ausstellungshallen der Messe Hannover lernten insgesamt 400 SchülerInnen ab der 7. Klasse die technischen Errungenschaften moderner Landwirtschaft kennen. Besonders beliebt bei den SchülerInnen war das Mes-sespezial „Werkstatt live“, bei dem sie praxisnah anhand der vorgeführten Wartungsarbeiten an moderner Agrartechni-

nik die verschiedenen Anforderungen des Berufs Land- und Baumaschinenmechaniker erleben konnten. Insgesamt erfreute sich der Messestand des i.m.a e.V. mit mehreren Tausend Besuchern eines

regem Zulaufs. Das Fachpublikum zeigte sich besonders von den Informationspostern rund um Getreide, Kartoffel und Energiepflanzen begeistert.



Start- und Zielpunkt der Wissens-Rallye durch die Messehallen war der i.m.a-Stand.

## Ausblick 2014

**Internationale Grüne Woche (Berlin)**  
Vom **17. bis 26. Januar 2014** lädt der i.m.a e.V. Kinder und Jugendliche wieder zu seinem reichhaltigen Angebot im Rahmen der Internationalen Grünen Woche in Berlin ein. Neben den Experimenten am **i.m.a-Wissenshof** findet die alljährliche **Pressekonferenz** für Schülerzeitungsredakteure am Mittwoch dem 22. Januar unter dem Motto „Sauwohl im Schweinestall? – Schweinehaltung in Deutschland“ auf der Bühne des Erlebnis Bauernhofs in Halle 3.2 statt. Vertreter

der Landwirtschaft, Wissenschaft und Forschung stellen sich dabei den Fragen der Nachwuchsjournalisten. Als weiteren Höhepunkt wird der Verein in einer Galerie ausgewählte Einsendungen der Malaktion „Schweine im Stall“ ausstellen.

**Land & Genuss (Frankfurt am Main)**  
Vom **20. bis 23. Februar 2014** ist der i.m.a e.V. zum dritten Mal auf der „Land & Genuss“ in Frankfurt am Main vertreten. Der **i.m.a-Wissenshof** ist als fester Bestandteil des „Erlebnis: Bauernhof

mobil“ mit ausgewählten Stationen auf dem Frankfurter Messegelände zu finden und wird wieder allherhand Wissenswertes rund um die Landwirtschaft für Jung und Alt anbieten. Der Erlebnis: Bauernhof mobil ist eine gemeinsame Initiative des Deutschen Bauernverbandes e.V., der Fördergemeinschaft Nachhaltige Landwirtschaft e.V. und des information.medien agrar e.V.

**Bildungsmesse didacta (Stuttgart)**  
In Stuttgart präsentiert sich der Verein vom **25. bis 29. März 2014** auf der weltweit größten Bildungsmesse didacta. Der 230 m<sup>2</sup> große **Gemeinschaftsstand** unter dem Motto „Landwirtschaft & Ernährung erleben lernen“ ist in Halle 5 Stand A89 zu finden. Mit neun Partnern bietet der vom i.m.a e.V. koordinierte Stand eine Fülle an Informationsmaterialien, die beliebte Getreidetheke, ein Forum mit täglichen Vorträgen und Präsentationen und erneut eine Coupon-Aktion für LeserInnen des Lehrermagazins.



Bei allen drei Veranstaltungen wird es wieder die beliebte i.m.a-Getreidetheke geben.

**Nicht vergessen!**  
**didacta (Stuttgart) · 25. bis 29. März 2014 · Halle 5 Stand A89**  
„Landwirtschaft & Ernährung erleben lernen“  
Gemeinschaftsstand von i.m.a und 9 Partnern  
Coupon aus Heft 17 (erscheint Mitte März) mitnehmen!

i.m.a

information.  
medien.agrar e.V.

## Medien unserer Partner

### VDMA-Unterrichtsmaterial zur Landtechnik fächerübergreifend für die Sekundarstufe I

Die moderne Landwirtschaft ist ohne die beständige Weiterentwicklung in der Landtechnik nicht denkbar. Die neuen Unterrichtsbausteine unter dem Titel „Landtechnik.

Nachhaltige und intelligente Technologien im modernen Ackerbau“ des Fachverbandes Landtechnik im Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau e.V. (VDMA Landtechnik) möchten Schülerinnen und Schülern diesen vielfältigen und faszinierenden Zweig des Maschinenbaus näherbringen. Der i.m.a e.V. unterstützt dieses Vorhaben und bietet daher ein begrenztes Kontingent des Unterrichtsmaterials kostenlos über den i.m.a-Webshop an.

Die VDMA-Broschüre, die in Zusammenarbeit mit dem Schulbuchverlag Klett MINT entstanden ist, ist für den gymnasialen Unterricht der 7. bis 10. Klasse konzipiert. Übersichtlich gestaltet bietet das Landtechnik-Unterrichtsmaterial auf insgesamt 80 Seiten vielfältige Arbeitsaufträge, die das aktive Lernen unterstützen, sowie eine Fülle an Themen vom Lernort Bauernhof über Welternährung bis hin zum Precision Farming.

Hervorzuheben ist die fächerübergreifende Gestaltung der Broschüre, die sowohl in den Fächern Biologie, Chemie und Geografie als auch in Physik und Technik einsetzbar ist. So können die Jugendlichen z.B. im Biologieunterricht Wissenswertes über den Aufbau einer Kartoffelpflanze lernen und im Physikunterricht mit Blick auf die Kartoffelernte erarbeiten, welche physikalischen Eigenschaften im Rahmen der automatisierten Verarbeitung genutzt werden. Schließlich können Schülerinnen und Schüler im Chemieunterricht mithilfe von experimentellen Versuchsanleitungen mehr über den hochwertigen Kohlehydratlieferanten erfahren.

**ISBN: 978-3-942406-16-1**

**80 Seiten, inkl. CD-ROM**

**Preis: regulär 19,95 Euro, begrenztes Kontingent beim i.m.a e.V. kostenlos (solange der Vorrat reicht, zzgl. Versandkosten, Versand nur an Schulen)**



## Kostenfreie Downloads der Materialien

unter [www.ima-agrar.de/medien](http://www.ima-agrar.de/medien)

## i.m.a-Medien

### Naturwissen kompakt: Bauernhoftiere

In Kooperation mit dem Coppenrath Verlag gibt der i.m.a e.V. eine Sachbuchreihe zum Thema Bauernhoftiere heraus. Die handlichen Bücher im Postkartenformat bringen, in kompakter Form und mit liebevollen Illustrationen versehen, Kindern ab 6 Jahren Bauernhoftiere näher. Fragen, z.B. wie die Tiere aussehen, wo sie leben oder wie sie artgerecht gehalten werden und auch welche Produkte sie dem Menschen liefern, werden hier genau beantwortet. Diese sechsteilige Reihe umfasst die Themen Kuh, Schwein, Huhn, Ziege, Schaf und Pferd.

**Die Bücher werden sowohl im Buchhandel als auch im Web-Shop der i.m.a zum Stückpreis von 2,95 € zuzüglich der Versandkosten angeboten.**



### i.m.a-Unterrichtsposter

Die Unterrichtsposter zeigen auf der Vorderseite plakativ das Wichtigste zum Thema. Auf der Rückseite finden sich Hintergrundinformationen zu den jeweiligen Themen sowie sieben Arbeitsblätter im Format DIN A4 als Kopiervorlagen für den Unterricht.

**„Unser Getreide“**

mit den heimischen Getreidearten Weizen, Roggen, Gerste, Hafer, Dinkel, Triticale und Mais

**„Die Kartoffel“**

von der Knolle bis zum Kartoffelprodukt

**„Die Zuckerrübe“**

vom Rübenanbau bis zum Zucker

**„Der Raps“**

vom Rapssamen bis zum Öl

**„Energiepflanzen“**

bunte Vielfalt vom Feld

**„Der Hafer“ I-II**

– vom Haferkorn zur Flocke und vielen weiteren Haferprodukten

– Hafer in der Ernährung **NEU**

**„Unser Obst“**

mit den heimischen Obstarten

**„Unser Gemüse“**

mit den heimischen Gemüsearten

**„Die Kuh“**

zum Ursprung von Milch, Joghurt & Co.

**„Das Schwein“**

zum Ursprung von Schnitzel, Bratwurst & Co.

**„Die Honigbiene“**

über einen wichtigen Bestäuber

**Format DIN A1, kostenlos (zzgl. Versandkosten), max. jeweils 2 Expl. pro Klasse, als PDF kostenlos zum Download**



**Bestellen Sie**

im Online-Shop der i.m.a unter [www.ima-agrar/medien](http://www.ima-agrar/medien)

## Informationen zum Bezug von lebens.mittel.punkt

Unser Lehrermagazin erscheint quartalsweise in gedruckter und digitaler Form. Alle Hefte und Unterrichtsbausteine stellen wir Ihnen auf [www.ima-lehrermagazin.de](http://www.ima-lehrermagazin.de) vollständig zur Verfügung (freier Download). Dort können Sie sich auch für eine kostenlose E-Mail-Benachrichtigung über neue Ausgaben unseres Magazins registrieren.

Die gedruckte Ausgabe von lebens.mittel.punkt können Sie online auf [www.ima-shop.de](http://www.ima-shop.de) bestellen (kostenpflichtig). Ein Abonnement kommt dadurch nicht zustande.



zu [www.ima-lehrermagazin.de](http://www.ima-lehrermagazin.de)

## information.medien.agrar e.V. (i.m.a)

### Hoftore öffnen

Seit über fünfzig Jahren verbindet der i.m.a e.V. Land und Stadt durch unabhängige und umfassende Information zur Landwirtschaft.

### Verständnis wecken

Der i.m.a e.V. beschreibt und illustriert Zusammenhänge in der deutschen Agrar- und Ernährungswirtschaft, beobachtet Veränderungen und fragt nach Hintergründen.

### Einblicke geben

Der i.m.a e.V. gewährt Lehrerinnen und Lehrern, Schulkindern und Jugendlichen sowie Konsumenten Einblicke in die Welt der Bauernhöfe, der Nahrungsmittel und ins wirtschaftliche und politische Umfeld.

Der gemeinnützige i.m.a e.V. wird von den deutschen Bäuerinnen und Bauern getragen.

## i.m.a aktuell informiert



Neuigkeiten, Fotos, Veranstaltungen und Termine per App direkt auf's Smartphone



Jetzt kostenlos downloaden



<https://www.facebook.com/InformationMedienAgrar>



information.medien.agrar e.V. (i.m.a)  
Wilhelmsaue 37  
10713 Berlin  
Tel. 030-81 05 602-0  
Fax 030-81 05 602-15  
[info@ima-agrar.de](mailto:info@ima-agrar.de)  
[www.ima-agrar.de](http://www.ima-agrar.de)