

## Organische Chemie für grüne Power

Energiegewinnung aus Pflanzen

Das Hausschwein – Ein wichtiges  
und beliebtes Nutztier

Von Kühen, Robotern und Karus-  
sellen – Moderne Melktechnik

Von Natur aus ausgewogen –  
Rapsöl in der Ernährung

# Die Themen

## Vorbeigeschaut und nachgefragt

### Kochen mit Kindern

Kurse an der offenen Ganztagschule

4

## Unterrichtsbausteine

### Das Hausschwein **P**

Ein wichtiges und beliebtes Nutztier

6

### Von Kühen, Robotern und Karussellen **S**

Moderne Melktechnik für beste Milch

12

### Von Natur aus ausgewogen **S**

Rapsöl in der Ernährung

16

### Organische Chemie für grüne Power **S**

Energiegewinnung aus Pflanzen

20

## Gelesen und getestet

Rezensionen

10

## Kurz und gut erklärt

Wirtschaftliche Bedeutung des deutschen Agrarsektors

24

## Gut ausgebildet und gelernt

Richtig bewerben – Schritt für Schritt

25

## Vor Ort und unterwegs

i.m.a-Schülerprogramm,  
DKHV-Projekt „Kids an die Knolle“

26

## Nachgedacht und mitgemacht

Spiele, Rezepte und Bastelanleitungen

27

## i.m.a unterwegs

29

**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: Helmut Brachtendorf,  
Patrik Simon

Texte, Redaktion  
Stefanie May (V.i.S.d.P.),  
smay@agroconcept.de  
Patrik Simon, patrik.simon@agrikom.de  
Julia Güttes, info@gutess.de  
Prof.'in Dr. Martina Flath,  
ISPA Universität Vechta

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

BDBe e.V.: 20  
Beate Köhler: 25  
Christian Mühlhausen/landpixel: 8 Mitte li.  
Cornelsen Schulverlage: 10 unten, 11 oben  
DKHV e.V.: 26 re.  
Ernst Klett Verlag: 11 unten  
fotolia: Titel (mars, Robert Filip), 10 oben  
(contrastwerkstatt)  
GEA Farm Technologies: 12  
ISN e.V.: 6 oben, 7 Mitte, 8  
Krick/agrar-press: 6 unten, 8 unten rechts  
LELY: 13  
ufop e.V.: 16, 17  
U. Scharrenberg, AgroConcept GmbH: 3  
WDR: 4, 5

Mit freundlicher Unterstützung  
der Landwirtschaftlichen Rentenbank

# Editorial

Liebe Lehrerin, lieber Lehrer,

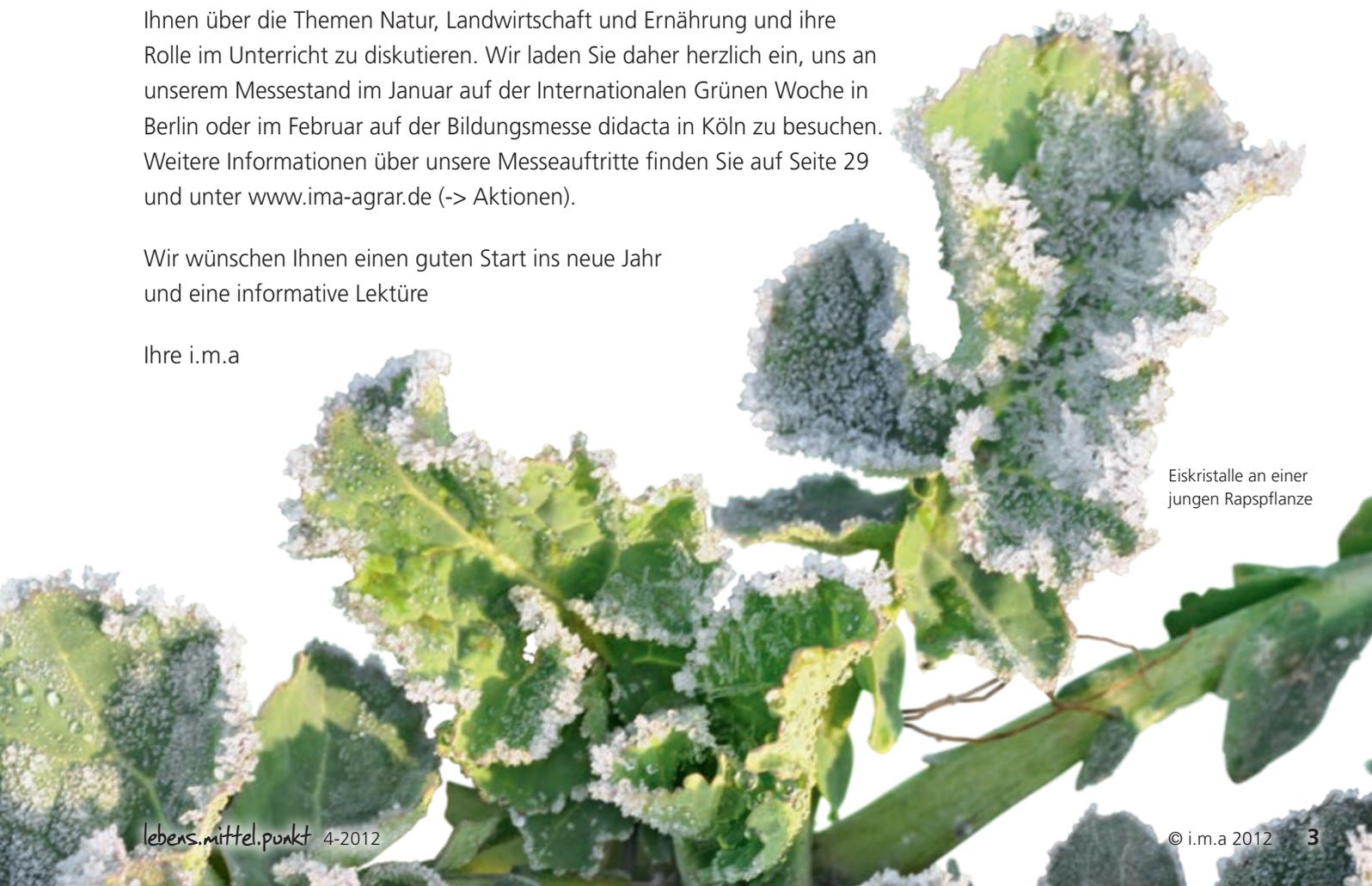
in dieser Ausgabe legen wir mit drei von vier Unterrichtsbausteinen erstmals einen Schwerpunkt auf Material für die Sekundarstufe. Der Beitrag zum Titelthema „Organische Chemie für grüne Power“ knüpft an den Unterrichtsbaustein „Energiepflanzen“ aus unserem 11. Heft an und erläutert die chemischen Vorgänge bei der Energiegewinnung aus Pflanzen. Passend dazu möchten wir Sie anregen, mit Ihrer Klasse oder AG am bundesweiten Schulwettbewerb „Energie pflanzen!“ teilzunehmen. Weitere Informationen und Ideen finden Sie in dem beiliegenden Faltblatt sowie in unserer Rubrik „Nachgedacht und mitgemacht“.

Anspruchsvolle Inhalte für den Chemie- und Biologieunterricht bietet zudem das Unterrichtsmodul über die ernährungsphysiologischen Eigenschaften von Rapsöl. Der dritte Unterrichtsbaustein betrachtet – als Fortsetzung unserer Unterrichtsreihe zur modernen Agrartechnik – Hightech im Kuhstall und automatisierte Melksysteme. Für die Primarstufe haben wir mit einem Unterrichtsbaustein über das Nutztier Schwein ebenfalls ein Thema aus dem Bereich der landwirtschaftlichen Tierhaltung gewählt.

Wir würden uns sehr freuen, Sie einmal persönlich zu treffen und mit Ihnen über die Themen Natur, Landwirtschaft und Ernährung und ihre Rolle im Unterricht zu diskutieren. Wir laden Sie daher herzlich ein, uns an unserem Messestand im Januar auf der Internationalen Grünen Woche in Berlin oder im Februar auf der Bildungsmesse didacta in Köln zu besuchen. Weitere Informationen über unsere Messeauftritte finden Sie auf Seite 29 und unter [www.ima-agrar.de](http://www.ima-agrar.de) (-> Aktionen).

Wir wünschen Ihnen einen guten Start ins neue Jahr und eine informative Lektüre

Ihre i.m.a



Eiskristalle an einer jungen Rapspflanze

# Kochen mit Kindern

## Kurse an der offenen Ganztagschule

**Voller Freude, Tatendrang und neuer Ideen geht Marita van Koeverden-Göbel in die Schulen. Im Jahr 2005 absolvierte die Hauswirtschafterin den Qualifizierungslehrgang „Projektunterricht an Grundschulen“. Seitdem stehen in ihren Kursen Salate, Pfannkuchen, Obstspieße, Suppen und Co. auf dem Stundenplan. Die Kinder erwerben bei ihr hauswirtschaftliche Grundkenntnisse und üben nebenbei eine gute Tischkultur ein. Hier berichtet sie über ihre Erfahrungen aus der Praxis.**

### Zusammenarbeit mit der „OGATA“

Inzwischen bietet fast jede Grundschule eine offene Ganztagsbetreuung an. Nach meiner Weiterbildung habe ich Schulen in der Nähe besucht und mich den Schulleitungen in einem Gespräch vorgestellt. Das hat wunderbar funktioniert, denn es gibt nicht viele Kräfte, die im OGATA (offenen Ganztage) arbeiten und qualifiziert sind – jede Schule ist daher froh, uns Landfrauen als Mitarbeiter zu gewinnen. Die Schulträger der Grundschulen haben die Durchführung der OGATA-Betreuung meist an freie Träger abgegeben. So arbeite ich z.B. mit der CARITAS zusammen. Meine Kontakte innerhalb des OGATA-Teams bestehen im Wesentlichen aus regelmäßigen Gesprächen mit der Leiterin.

### Erforderlich: Küchen und Lebensmittel

In erster Linie möchte ich mit den Schülern kochen – am liebsten natürlich in einer kindgerechten Küche. Mit einer Schule habe ich fünf Jahre zusammengearbeitet. Anfangs fand der Kurs provisorisch in einem Klassenraum statt. Inzwischen ist eine kindgerechte Küche

nur für meinen Kurs eingerichtet worden. In anderen Einrichtungen führe ich die Kurse in den Küchen durch, in denen auch das Mittagessen verteilt wird. Leider haben die Kinder dort zu wenig Arbeitsflächen auf ihrer Höhe, der Platz am Herd ist oft eingeschränkt und die Spülbecken sind zu groß. Es ist ein Riesenvorteil, eine gut ausgestattete Küche

vorzufinden, dennoch kann man auch unter anderen Bedingungen arbeiten. Nicht die Ausstattung, sondern die positive Zusammenarbeit mit den Kindern steht im Mittelpunkt. Die Zutaten zum Kochen kaufe ich selber ein. Dabei richte mich nach der Saison, sodass ich oft Früchte oder Gemüse aus dem eigenen Garten verarbeite. Manchmal bringen Mütter und Väter auch Obst mit.

### Nahrungszubereitung mit Kindern

Die Kinder verpflichten sich für ein Halbjahr zur Teilnahme an meinen Kursen. Mir ist bewusst, dass ich im Nachmittagsbereich arbeite und die Schüler den



Marita van Koeverden-Göbel ist Hauswirtschaftsmeisterin und Mitglied des Rheinischen Landfrauenverbandes. Schwerpunktmäßig bietet sie Kurse und Projekte rund um das Thema Ernährung an Grundschulen an.



Eine kindgerechte Küche erleichtert den Schülern das Arbeiten, ist aber nicht unbedingt notwendig.

Schulalltag bereits hinter sich gelassen haben. Dennoch ist die Kurszeit für sie auch anstrengend, denn sie müssen Anweisungen konzentriert aufnehmen, Regeln beachten und es muss zu einem Zeitpunkt alles fertig sein. Ich möchte jede Woche mit den Schülern an einem Thema arbeiten, neue Rezepte ausprobieren und mit ihnen Spaß haben. Dabei versuche ich den Kindern das Gefühl zu geben, dass sie selber als Gruppe, die miteinander arbeitet und von mir unterstützt und angeleitet wird, im Mittelpunkt der Stunde stehen.

Sobald sie in die Küche kommen waschen sie sich die Hände und ziehen ihre Schürzen an. Wir lesen gemeinsam das Rezept und besprechen die einzelnen Arbeitsschritte. Gegebenenfalls zeige ich je nach Schwierigkeit auch gleich, wie es in der Praxis aussieht. Im Rahmen der Besprechung werden die Aufgaben verteilt. Es ist wichtig, dass alle Kinder immer beschäftigt sind und jeder eine konkrete Aufgabe hat. Ist das Gericht fertiggestellt, wird der Tisch gedeckt, das Essen aufgetragen und gemeinsam gegessen. Nach dem Essen muss jeder sein Geschirr spülen und wegräumen.

### Projekte in den Ferien und außerhalb der Küche

Ein neues Aufgabenfeld für uns Landfrauen sind Ferienangebote, die Nachfrage danach steigt. In den Osterferien

#### Sicherheits- und Hygieneregeln, z.B.

- Hände gründlich mit Seife waschen. Nach dem Besuch der Toilette und nach dem Niesen die Hände waschen.
- Lebensmittel, die im Kühlschrank aufbewahrt werden, erst kurz vor der Verwendung herausholen.
- Beim Spülen nie Messer im Wasser liegen lassen.

#### Gruppenregeln, z.B.

- Ich bewege mich ruhig und nehme Rücksicht auf andere.
- Ich nehme nur so viel, wie ich wirklich brauche.
- Wir essen gemeinsam. Dazu reichen wir uns die Hände und wünschen einander einen guten Appetit.

habe ich z.B. die Aktion „Rund ums Ei“ und in den Herbstferien Aktionen zum gesunden Frühstück und zum Thema „Milch“ durchgeführt. Schön ist auch ein Projekt, in dem man ein Menü von Anfang an plant: Was kochen wir? Was kaufen wir dafür ein? Wo kaufen wir ein? Wie teuer ist das? Und am Schluss folgt der Praxisteil in der Küche. Als außerschulische Lernorte bieten sich z.B. ein Bauernhofbesuch oder ein Einkauf

im Lebensmittelgeschäft zum Thema „Finanzkompetenz“ an – dabei ist der Betreuungsaufwand jedoch groß.

### Kooperationsprojekte

Zum einen bin ich Botschafterin für die Landesvereinigung der Milchwirtschaft. Hierfür besuche ich Grundschulen und führe dort das Projekt „Gesundes Frühstück“ durch.

Seit 2007 durften wir Landfrauen nach einer Schulung den Ernährungsführerschein des aid infodienstes umsetzen. Leider läuft das Projekt für uns aus, da es nun nur von den Lehrkräften umgesetzt werden soll. Der Führerschein für die dritte Klasse vermittelt den Schülern nicht nur Wissen, sondern vor allem praktische Kompetenzen für die Auswahl und Zubereitung von Lebensmitteln. Die Kinder erwerben so in sechs bis sieben Doppelstunden die „Lizenz zum Selberkochen“.

Außerdem habe ich auch schon die pädagogisch erprobte Projektreihe für das zweite Schuljahr BURGI „Woher kommt unser Essen?“ angeboten. Diese ist auf den Lehrplan für den Sachunterricht abgestimmt. Die Schüler sollen mit den unterschiedlichen heimischen Lebensmitteln vertraut gemacht und für ihre geschmackliche Vielfalt sensibilisiert werden. Außerdem sollen sie wissen, woher unsere Lebensmittel kommen und wie sie erzeugt werden. Die Projektreihe umfasst zehn Unterrichtsstunden, die aber auch als Einzelbausteine vermittelt werden können.

#### Links:

- LandFrauen in Schulen, BURGI-Projekt: [www.wllv.de/projekte-und-aktionen/landfrauen-in-schulen/](http://www.wllv.de/projekte-und-aktionen/landfrauen-in-schulen/)
- aid-Ernährungsführerschein: [www.aid.de/lernen/ernaehrungsfuehrerschein.php](http://www.aid.de/lernen/ernaehrungsfuehrerschein.php)
- Landesvereinigung der Milchwirtschaft Nordrhein-Westfalen e.V.: [www.milch-nrw.de](http://www.milch-nrw.de)

### Kurskonzept „Kochen nach den Jahreszeiten“

**Zeitrahmen:** montags und dienstags von 15 bis 16 Uhr

**Gruppengröße:** maximal 8 Kinder

**Lernziele:** Hygieneregeln in der Küche, Benutzung von Küchengeräten, grundlegende Schneidetechniken, Arbeit mit dem Saisonkalender, Umsetzung von kindgerechten Kochrezepten, ansprechende Zubereitung von Obst und Gemüse aus der Region, der schön gedeckte Tisch, Verhalten beim Essen

**Inhalte:** Milch und Milchprodukte, gesundes Frühstück, das Ei und seine vielfältigen Einsatzmöglichkeiten, Säen und Ernten im Mini-Gewächshaus, die Verwendung von Obst

und Gemüse im Jahreslauf

**Stundenverlauf:** 1. Begrüßung, 2. Kurze theoretische Einführung ins Thema, 3. Vorstellung des Praxisteils, 4. Verteilung der Aufgaben an kleinen Stationen, 5. Durchführung des Praxisteils arbeitsteilig an Stationen, 6. Tisch eindecken, 7. Gemeinsames Essen, Aufräumen und Reinigung des Arbeitsplatzes, 9. Spülen, 10. Verabschiedung

- Wenn es das Thema erlaubt, bekommen die Kinder Zusatzmaterialien zum Malen, Lesen und Basteln.
- Zum Schluss werden alle Rezepte in einem kleinen Rezeptheft zusammengestellt.

# Das Hausschwein

## Ein wichtiges und beliebtes Nutztier

„Da hab ich Schwein gehabt“ – allein die vielen Redewendungen rund um Schweine zeigen, wie bedeutend das Schwein als Haus- und Nutztier war und ist. Entgegen der landläufigen Meinung sind Schweine saubere Tiere. Der Unterrichtsbaustein stellt das Tier vor, von dem unsere Schnitzel und vieles mehr stammen.

### Sachinformation: Nutztier mit Geschichte

Das Schwein wird in Europa seit ca. 2.000 Jahren als Haustier gehalten. Mitte des 18. Jahrhunderts begann man in England mit der Schweinezucht. Der Stammbaum der heute wichtigsten Schweinerassen „Deutsche Landrasse“ und „Deutsches Edelschwein“ geht auf asiatische sowie europäische Urformen des Wildschweins zurück. In manchen Regionen hat man

früher eigene Rassen gezüchtet, die auch nach Jahrzehnten noch bzw. nun wieder vermarktet werden. Ein bekanntes Beispiel ist das Schwäbisch-Hällische Schwein mit seinem dunklen Kopf. Zum Haustier eignet sich das Schwein besonders, weil es in sozialen Gruppen lebt und Rangordnungen kennt. Der Grund der Schweinehaltung war von Anfang an der gleiche: Das Schwein diente und dient hauptsächlich als Fleisch- und



Heutige Schweinerassen bilden mehr Muskelmasse und setzen weniger Fett an als früher.

### Lernziele und Kompetenzen:

Die Schülerinnen und Schüler

- ordnen und beschriften Fotos von Schweinen und ihrer Haltung.
- beschriften den Körperbau des Nutztiers und seine vielseitige Verwendung.

**Fach:** Sachkunde, Klasse 3 und 4, zum Thema Nutztiere

Fettlieferant. Außer Fleisch, Schinken, Speck und Schmalz liefert es auch Leder und Borsten, z.B. für Pinsel und Bürsten, und ist Rohstofflieferant für viele Arzneimittel (Heparin).

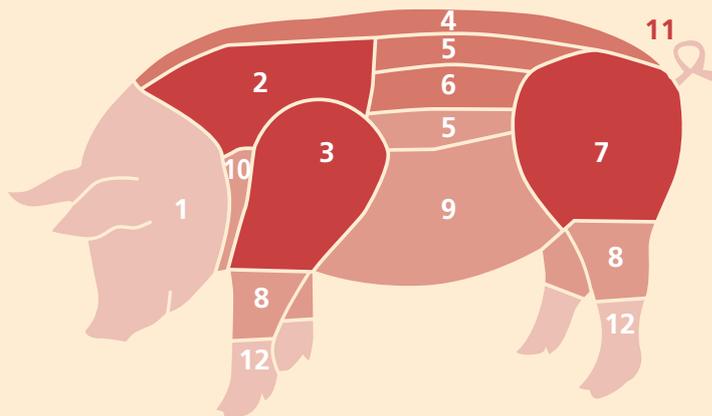
### Begriffe rund ums Schwein

Schweine gehören innerhalb der Klasse der Säugetiere der Ordnung der Paarhufer an, ebenso wie Rinder und Ziegen. Schweine stehen auf zwei Zehen, den sogenannten Klauen. Typische Kennzeichen von Schweinen sind die lange, rüsselartige Schnauze mit der tastempfindlichen Nasenscheibe sowie ihr langgestreckter Rumpf.

Weibliche Schweine werden als Sau und männliche Schweine als Eber bezeichnet. Die Jungtiere nennt man Ferkel. Der Begriff „Mastschweine“ steht für weibliche oder männliche, meist kastrierte Tiere während der Mast. Die Tiere bekommen nährstoff- und kalorienreiches Futter, damit sie an Größe und Gewicht zulegen.

Die Eber sind im Alter von fünf bis sechs Monaten geschlechts- und zuchtreif. Eine Sau kann bereits in einem Alter von vier bis fünf Monaten das erste Mal gedeckt, sprich befruchtet, werden. Durchschnittlich dauert die Tragezeit etwa drei Monate, drei Wochen und drei Tage. Bis zu 14 Ferkel kann eine Zuchtsau pro

### Die Teilstücke des Schweins werden wie folgt bezeichnet:



- |                             |                             |
|-----------------------------|-----------------------------|
| 1 Kopf                      | 7 Schinken                  |
| 2 Nacken, Hals, Kamm        | 8 Vorder- und Hintereisbein |
| 3 Schulter, Bug             | 9 Bauch                     |
| 4 Rückenspeck, grüner Speck | 10 Dicke Rippe, Brustspitze |
| 5 Kotelett                  | 11 Schwanz                  |
| 6 Filet                     | 12 Füße                     |

Wurf gebären, sie wirft in der Regel zwei bis drei Mal im Jahr.

Schweine gehören zu den Allesfressern. Die Futtermenge variiert von zwei bis 2,5 Kilogramm pro Tag und Schwein. Meist handelt es sich dabei um hofeigenes Futtergetreide oder Nebenprodukte aus der Pflanzenölherstellung und Lebensmittelindustrie. Ein Tier säuft rund drei bis sieben Liter Wasser am Tag.

#### Schweinestall ≠ Schweinestall

2012 wurden in Deutschland in rund 30.300 landwirtschaftlichen Betrieben Schweine gehalten. Insgesamt sind hierzulande über 28 Millionen Schweine registriert. Sie sind überwiegend in Ställen untergebracht. Der durchschnittliche Bestand pro Betrieb liegt bei 929 Schweinen. Bei den Betrieben mit Schweinehaltung gibt es eine Arbeitsteilung in:

- ➔ Zuchtbetriebe, die wertvolle Vater- und Muttertiere halten.
- ➔ Ferkelerzeugerbetriebe, die Sauen zur Erzeugung von Ferkeln halten.
- ➔ Mastbetriebe, die Mastschweine bis zur Schlachtreife halten.

#### Gute Gene weitergeben

Die Zucht erfolgt in speziellen Zuchtbetrieben, in denen ausgewählte Mutter- und Vatterassen nach Zuchtprogrammen gekreuzt werden. Die Betriebe halten in der Regel mehr als 50 Sauen und verkaufen Jungsauen mit guten Eigenschaften (z.B. hohe Stressresistenz) an die Ferkelerzeuger. Die Arbeit mit den wertvollen Zuchtieren ist besonders aufwendig und anspruchsvoll für die Mitarbeiter.



Eine Zuchtsau gebärt pro Wurf bis zu 14 Ferkel.

#### Ferkelvermehrung für die Mast

Ferkelerzeugerbetriebe halten tragende und säugende Sauen sowie deren junge Ferkel. Arbeitssparende Haltungsverfahren verstärken den Trend zu größeren Sauenzahlen pro Betrieb. Ferkelerzeuger sind auf den Zukauf von guten Jungsauen und Ebern bzw. Sperma zur Besa-

mung aus Zuchtbetrieben und Eberstationen angewiesen. Der wirtschaftliche Erfolg hängt – neben den Futterkosten – besonders von der Aufzuchtleistung der Zuchtsauen ab, d.h. von der Zahl der je Sau und je Jahr aufgezogenen Ferkel, die dann an die Mäster verkauft werden.

#### Vom Ferkel zum schlachtreifen Schwein

Reine Mastbetriebe kaufen ihre Ferkel zu. Dazu schließen sie in der Regel Verträge mit Erzeugergemeinschaften und sichern sich so die Aufstallung von Qualitätsferkeln. In der Praxis findet man neben reinen Mastbetrieben auch solche, die ihre eigenen Ferkel mästen. Hierfür sprechen hygienische und gesundheitliche Gründe sowie die Unabhängigkeit vom freien Ferkelmarkt.

#### Schweinefleisch als Nahrungsmittel

Schweinefleisch ist das beliebteste Fleisch in Deutschland. 2011 verzehrte jeder Deutsche durchschnittlich etwa 39 Kilogramm, etwa ein Drittel davon als Schinken und Wurst.

Schweinefleisch stammt von jungen Mastschweinen, die nach fünf bis sieben Monaten mit einem Lebendgewicht von ungefähr 125 Kilogramm geschlachtet werden. Das Fleisch ist rosafarben, feinfaserig und zart. Aus den unterschiedlichen Teilstücken bereitet man unterschiedliche Fleischgerichte und Würste zu.

#### Methodisch-didaktische Anregungen:

Als Einstieg eignet sich ein kleines Quiz rund ums Schwein, um das Interesse der Kinder für das Thema zu wecken und ihnen gleichzeitig ihre Wissenslücken bewusst zu machen. Drei Fragen dürften ausreichen: Wovon ernähren sich Schweine? Aus welchem Fleisch wird die Bratwurst hergestellt? Wie heißt die Schnauze des Schweins?

Danach bearbeiten die Kinder die **Arbeitsblätter**. Diese ermöglichen mit den Fotos auch ohne Schulausflug einen Blick in einen Schweinestall. Möchten Sie mit Ihrer Klasse einen schweinehaltenden Betrieb besuchen, helfen Ihnen verschiedene Institutionen einen geeigneten Betrieb zu finden (s. Linkkasten).

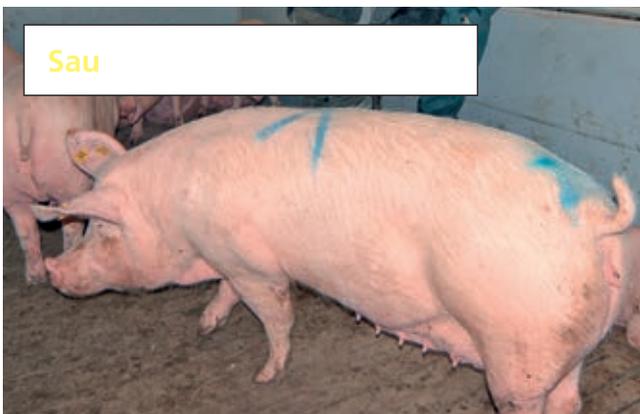
#### Links und Literaturempfehlungen:

- ➔ Auf [www.ima-agrar.de](http://www.ima-agrar.de) finden Sie das **Unterrichtsposter** Schwein und das **Arbeitsheft** „Rund ums Schwein“ mit vielen weiteren Arbeitsblättern zu diesem Thema.
- Im Frühjahr 2013 erscheint zudem die neue **Broschüre** „Sachinformation Schwein“.
- ➔ [www.einsichten-tierhaltung.de/besucher](http://www.einsichten-tierhaltung.de/besucher) und [www.lernenaufdembauernhof.de](http://www.lernenaufdembauernhof.de) → Bauernhof finden

# Das Schwein - Leben und Haltung eines Nutztieres

## Aufgaben:

1. Schneide die Fotos aus.
2. Ordne die Fotos in folgender Weise:
  - ↳ Links sollen die Tiere in der Reihenfolge Sau, Ferkel, Mastschwein liegen.
  - ↳ Rechts sollen die zugehörigen Fotos der Ställe, in denen die Tiere leben, liegen.
3. Beschrifte die Fotos mit den richtigen Namen für die Tiere und für die Ställe. Die Ställe heißen: Maststall, Sauenstall und Ferkelstall.
4. Klebe die Fotos nun in dein Heft.
5. Schreibe eine kleine Geschichte rund um das Schwein.  
Stellt euch vor, dass gerade ein Ferkel geboren wurde. Was geschieht danach?



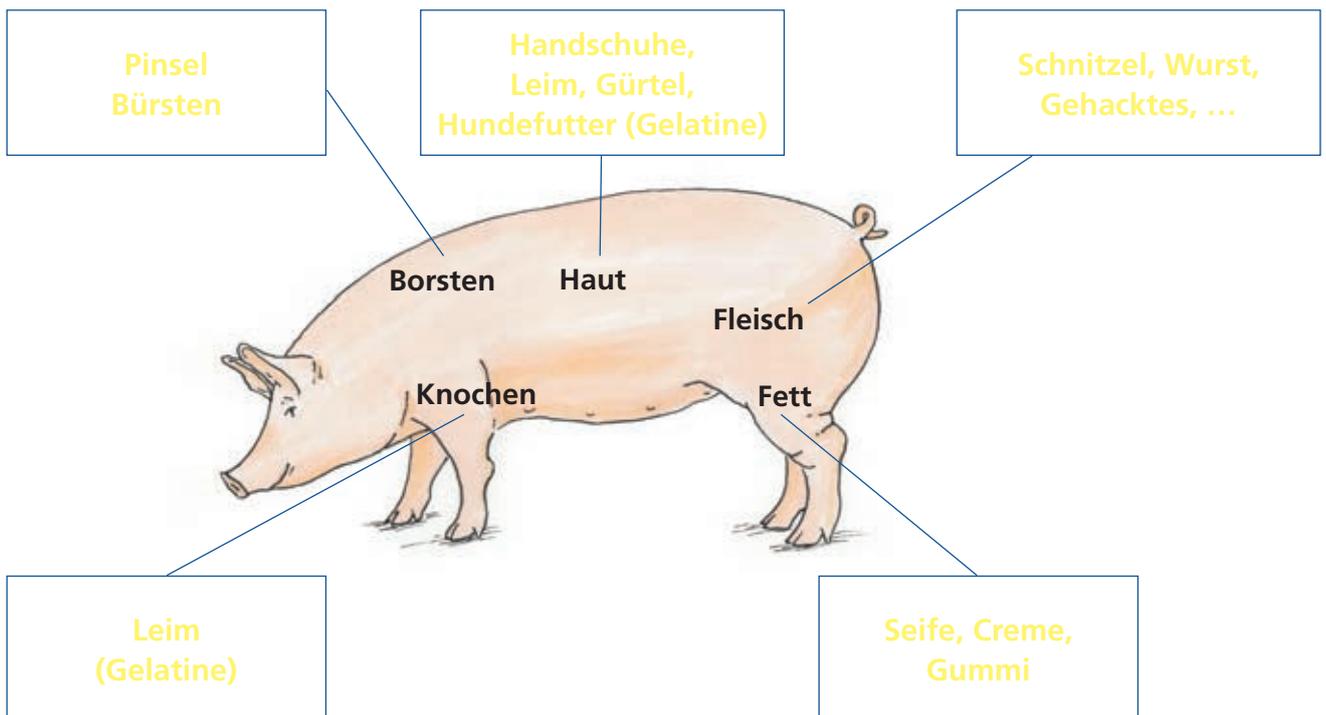
# Das Schwein versorgt uns mit ...?

Wir Menschen nutzen das Schwein auf vielfältige Weise, denn wir essen nicht nur das Fleisch, sondern verwenden auch viele andere Teile von ihm.

## Aufgabe 1:

Nenne Produkte, die aus den benannten Teilen des Schweins hergestellt werden.

Trage sie in die Kästchen ein. Die Wörter im Kasten rechts helfen dir dabei.



## Aufgabe 2:

Ergänze den folgenden Satz.

Das Schwein versorgt uns mit \_\_\_\_\_.

## Aufgabe 3:

### Etwas zum Rechnen!

Ein Schlachtschwein wiegt etwa 125 kg. Hiervon sind 25 kg nicht für die Lebensmittelproduktion verwertbar. Wie viel Kilogramm können für die Lebensmittelproduktion genutzt werden?

Rechnung: \_\_\_\_\_

Antwort: \_\_\_\_\_.

# Gelesen und getestet



## Geographie – Mensch und Raum

### Inhalt

Das Thema „Landwirtschaft“ wird im Rahmen des Kapitels „Landwirtschaft in verschiedenen Ökozonen“ sehr umfangreich beschrieben. Zu jedem Hauptkapitel des Lehrwerks stehen Themen- und Raumbeispiele zur Wahl, z.B. Bananenproduktion in Ecuador, Agrarkolonisation in Amazonien, Bewässerung und Rinderhaltung in Wüsten, Schweinemast in Dänemark, Fischerei und Meeresschutz sowie Grundwasserqualität und Bodenschutz in Deutschland. Neben der konventionellen wird die ökologische Landwirtschaft thematisiert.

Das Schulbuch stellt die ökonomischen, ökologischen und sozialen Faktoren der Landwirtschaft sowie die räumliche Verteilung globaler Wirtschaftsverflechtungen sehr anschaulich dar. Dabei wird es den Schüler/innen ermöglicht, sich unvoreingenommen ein Urteil zu bilden, insbesondere in Bezug auf ihren persön-

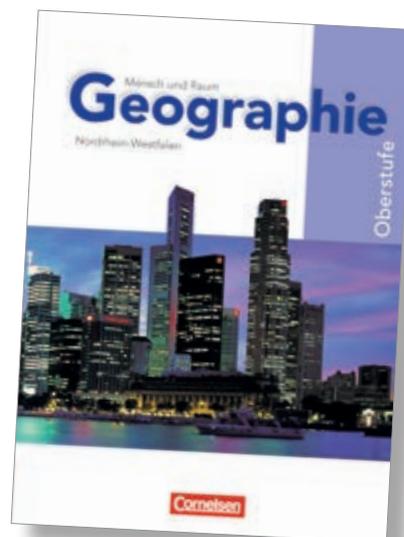
lichen Konsum und ihren Werthaltungsaufbau.

Im Anhang befindet sich sowohl ein Register mit Begriffserklärungen als auch eine Doppelseite mit Strukturdaten zu ausgewählten Staaten. Den Abschluss des Buches bildet eine politische Weltkarte, ergänzend zu der physischen Karte am Buchanfang.

### Methoden & Material

Das Bildmaterial, die Grafiken und Karten sind altersgemäß und aussagekräftig und fordern die Schüler/innen dazu auf, eigene Erkenntnisse auf Basis der Materialien zu gewinnen und eine eigene Sichtweise zu formulieren. Des Weiteren bestehen die Materialien durch einen hohen Aktualitätsbezug.

Die „Anwenden/Ordnen/Üben“-Seiten zum selbstständigen Wiederholen und Festigen des Erlernten enthalten Übungsaufgaben der Zentralabiturklausur zum



jeweiligen Thema. Das Buch unterstützt das prozessbezogene Lernen und regt mit Exkursionen zum außerschulischen Lernen an, sodass die Schüler/innen das Erlernte in ihre persönliche Umwelt transferieren können.

Verlag	Cornelsen Verlag		Ernst Klett Verlag
<b>Buchtitel</b>	Mensch und Raum. Geographie. Oberstufe	Mensch und Raum 6	TERRA. Erdkunde 1
<b>Erscheinungsjahr</b>	1. Auflage, 2010	1. Auflage, 2012	1. Auflage, 2011
<b>Bundesland</b>	Nordrhein-Westfalen	Bayern	Nordrhein-Westfalen
<b>Fach</b>	Erdkunde	Erdkunde	Erdkunde
<b>Schulformen</b>	Gymnasium G8	Realschule	Realschule
<b>Klassenstufe(n)</b>	Oberstufe (Gesamtband)	6.	5./6.
<b>Seitenanteil Landwirtschaft</b>	77 von 512	18 von 125	24 von 223
<b>Aufbau</b>	„Anwenden/Ordnen/Üben“- , „GEO-Bausteine“- und „Geografische Arbeitsmethoden“-Seiten	„Panorama“- , „Methoden“- , und „Rätsel“-Seiten	„Methoden“- , „Orientierungs“- und „Trainings“- sowie „Extra“-Seiten
<b>Besonderheit</b>	Alternativ Teilbände erhältlich. Zusätzlich Handreichungen mit Kopiervorlagen und Ergänzungsband erhältlich. Per Webcodes im Buch Zugang zu weiteren Materialien auf Webseite.	Lösungsheft mit Kopiervorlagen für Lehrkräfte erhältlich	Kartenteil im Anhang. Zusätzlich ein Schülerarbeitsheft, Hörbuch und Lehrerband erhältlich. Surftipps im Buch zu weiteren Materialien auf Webseite.

## Mensch und Raum 6

### Inhalt

Das Kapitel „Nahrungsmittel aus Europa“ spiegelt die unterschiedliche Prägung der Agrarlandschaften Europas, z.B. Zitrusfrüchte aus dem Süden, Fischfang in der Nordsee und Schweinemast in Westeuropa. Es zeigt zudem den Strukturwandel im Laufe der vergangenen 60 Jahre. Die Schilderung ist facettenreich, da sowohl die intensive als auch die ökologische Landwirtschaft mit ihren Produktionsbedingungen und die Wertschöpfungsketten unterschiedlicher regionaler und internationaler Produkte bearbeitet werden. Dadurch werden die Schüler/innen angeregt, ihr eigenes Konsumverhalten zu überdenken.

Der Begriff „Massentierhaltung“ im Kapitel Schweinemast und die Bildüberschrift „Lebensumstände von Schweinen in Massentierhaltung“ implizieren eine negative Werthaltung. Wünschenswert wäre die

Wahl des Begriffs „intensive Landwirtschaft“ gewesen. In dem Informationstext wird zudem ohne eine genauere Erläuterung die Formulierung „nicht artgerecht“ von Naturschützern zitiert. Neutrale Angaben wären jedoch für eine sachgerechte Gegenüberstellung von Haltungsformen und Produktionsweisen hilfreich.

### Methoden & Material

Mithilfe der „Rätsel“-Seiten können die Schüler/innen das Erlernte selbstständig üben, wiederholen und festigen. Auch dieses Schulbuch liefert Tipps und Informationen zur Planung und Durchführung einer Betriebserkundung. Das Bildmaterial, die Grafiken und Karten sind sehr aktuell, altersgemäß und aussagekräftig. Im Sachregister im Anhang sind die Begriffe der behandelten Themen nochmals erklärt. Begleitende Texte und Aufgabenstellungen fordern



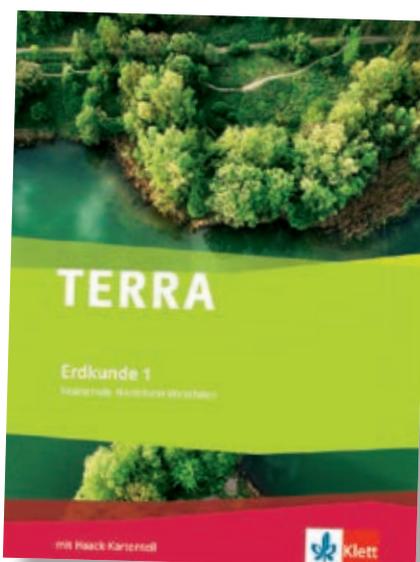
die Schüler/innen dazu auf, Erkenntnisse auf Basis der Materialien zu gewinnen und eine eigene Sichtweise zu formulieren.

## TERRA Erdkunde 1

### Inhalt

Das Thema „Landwirtschaft“ wird im Rahmen des Kapitels „Landwirtschaft – für alle ist gesorgt“ facettenreich beschrieben, indem sowohl die intensive als auch die ökologische Landwirtschaft bearbeitet wird. Außerdem erhalten die Schüler/innen Informationen über unterschiedliche Anbauregionen in Deutschland. Ihnen wird dadurch die Möglichkeit geboten, sich unvoreingenommen ein Urteil zu bilden. Konkrete Beispiele sind Milchwirtschaft im Allgäu, Getreide und Zuckerrüben aus der Börde sowie Bauernhöfe zu Urgroßvaters Zeiten, Gemüse aus Spanien und Hochseefischerei. Außerdem wird die Wertschöpfungskette am Beispiel eines Mastschweins transparent gemacht. Das unterstützt das prozessbezogene Lernen und die Schüler/innen können das Erlernte auf ihr eigenes Konsumverhalten transferieren. Verstärkt wird dies durch mehrere

Anregungen zum außerschulischen Lernen durch Erkundungen von Betrieben und Märkten.



### Methoden & Material

Anhand der „Methoden-“, „Orientierungs-“ und „Trainingsseiten“ sowie den niveaudifferenzierten Aufgabenstellungen wird den Schüler/innen zum einen das entdeckende Lernen ermöglicht. Zum anderen können sie das Erlernte selbstständig üben, wiederholen und festigen. Darüber hinaus wird das individuelle Lernen unterstützt. Die „Extraseiten“ bieten den Schüler/innen überdies die Möglichkeit, weiterführende Themen zu den Kernlehrplaninhalten zu erarbeiten und ihr Wissen dadurch zu ergänzen. Im Anhang finden sich mehrere Karten, ein Lexikon und ein Sachregister. Das Bildmaterial, die Grafiken und Karten sind teilweise nicht aktuell, aber altersgemäß und aussagekräftig. Sie fordern die Schüler/innen dazu auf, eigene Erkenntnisse auf Basis der Materialien zu gewinnen und eine eigene Sichtweise zu formulieren.

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



# Von Kühen, Robotern und Karussellen

## Moderne Melktechnik für beste Milch

Mit Melkschemel und Eimer ließen sich die strengen Hygienestandards für Milch und der große Arbeitsaufwand des Melkens kaum mehr bewältigen. Der Unterrichtsbaustein erläutert, wie viel Hightech in heutigen Ställen und Melkanlagen steckt und wie die Kühe, Landwirte und die vielen Lebensmittel aus Milch davon profitieren.

### Sachinformation: Hightech für Wohlbefinden und optimale Milchqualität

In einem modernen Laufstall bewegen sich die Tiere frei. Sie können sich entscheiden, ob sie am Futtertisch Grundfutter fressen oder im Liegebereich wiederkauen wollen. In Ställen mit computergestütztem Herdenmanagement trägt jede Kuh um den Hals einen Transponder und am Fuß ein Pedometer. Das sind Empfangs- und Sendegeräte, mit denen sie der Stallcomputer identifiziert. So werden bei jeder Kuh die Aktivität und die Milchleistung exakt erfasst und mit einer Software ausgewertet. Durch die Überwachung fällt frühzeitig auf, ob eine Kuh krank wird. Außerdem teilt der Futterautomat darüber jeder Kuh die für sie richtige Portion Kraftfutter zu.

### Melken im Melkstand

Aus Hygienegründen befinden sich die Melkstände am Rand des Stalls oder in einem eigenen Melkhaus. Die Kühe gehen zu festen Zeiten zweimal täglich zum Melken. Je nach Melkstand-Modell werden dort gleichzeitig bis zu 40 Kühe gemolken (siehe Tabelle), die anderen warten im Vorwartebereich. Die Melker stehen in einer Grube, sodass sich die Kuheuter auf guter Arbeitshöhe befinden. Dank der Signalgeber an jedem Tier

wissen Melker und Software, welche Kuh gerade gemolken wird. Auch ein eventuelles Melkverbot eines Tieres wird so angezeigt.

Die Melkmaschinen funktionieren teilautomatisch und machen einen beachtlichen Teil der früheren Handarbeit des Melkers überflüssig. Der Melker reinigt die vier Zitzen des Euters und setzt das Geschirr an. Mittels eines rhythmisch auf- und abgebauten Unterdrucks in dem aufsitzenden Zitzenbecher saugt die Maschine die Milch aus dem Euter – ähnlich wie ein Kalb. Sie erkennt die verschiedenen Melkphasen dabei eigen-



Die Melkerin begutachtet die Euter und den Melkvorgang aus der Melkgrube heraus.

### Lernziele und Kompetenzen:

Die Schülerinnen und Schüler

- ➔ beschriften das Schema einer Melkanlage.
- ➔ stellen Vermutungen zu Melksystemen und Automatisierung an und recherchieren danach.
- ➔ beschreiben den technischen Fortschritt in Milchbetrieben und dessen Auswirkungen.

**Fach:** Sek I: Arbeitslehre, Technik, (Haus-)Wirtschaft zu den Themen Hygiene und Veränderungen von berufl. Tätigkeiten durch techn. Fortschritt; Sek II: Erdkunde zu den Themen Entwicklungstendenzen der Landwirtschaft und Industrialisierte Landwirtschaft

ständig. Wenn der Milchstrom nachlässt, stoppt sie und zieht das Melkzeug sanft von den Zitzen. Die computergesteuerte Technik verbessert die Eutergesundheit und damit die Qualität der Milch. Die Melkanlage pumpt die frisch gemolkene Milch über ein Leitungssystem in den Kühltank und kühlt sie dabei direkt auf vier Grad Celsius herunter.

### Automatische Melksysteme

Seit ein paar Jahren gibt es sogar Melkroboter. Die Hightech-Boxen mit je einem Melkplatz stehen am Rand des Stalls. Die Tiere können sich rund um die Uhr frei entscheiden, wann und wie oft sie den Melkstand aufsuchen wollen. Auch dieses Gerät erkennt die Kuh über ihren Chip. Das Melken erfolgt vollautomatisch: Mithilfe von Laser, Ultraschall, Sensoren, Motoren usw. übernimmt das Gerät alle Arbeiten vom Orten und Reinigen der Zitzen über das Ansetzen bis zum Abnehmen und Desinfizieren des Melkgeschirrs. Den Kühen gefällt es wohl, denn sie gehen meist dreimal täglich zum Melken und danken es mit einer höheren Milchleistung.

Melksysteme im Überblick						
Name	Eimermelk-anlage	Rohrmelk-anlage	Tandem/ Durchtreibe	Fischgräten + Side-by-Side	Melkkarussell	Melkroboter
<b>Automat.-grad</b>	Nur Melkvorgang selbst technisiert		teilautomatisch -> Melker reinigt die Zitzen und legt das Melkgeschirr an, Abschalten, Abnahme und Reinigen des Geschirrs tlw. automatisch			vollautomatisch
<b>Melkort</b>	Melkgeschirr zur Kuh getragen/geschoben		Melkstand außerhalb des Stalls			Am Rand des Stalls
<b>Herden-größe</b>	Kleine Betriebe (<30 Kühe), oft Anbindehaltung		Kleinere Betriebe < 50 Kühe	Ca. 40 % aller Betriebe Fischgräte, 50–200 Kühe	Große Herden 150–3.000 Kühe	Mittlere Herden 50–300
<b>Besonder- heiten</b>	Milch in geschl. Eimer gesammelt, zum Kühltank getragen		Mehrere Kühe stehen längs zur Melkgrube	Mehrere Kühe stehen schräg bzw. rechtwinklig zur Melkgrube, Geschirr durch Hinterbeine angesetzt	Runde Plattform mit Ein- und Ausgang dreht sich langsam um Grube, viele Kühe schräg zur Grube	Kuh steht alleine im Roboter, tlw. mit Futterabgabe kombiniert
	Milch über Rohre zum Kühltank (geschlossenes System)					
<b>Gemolkene Kühe/ Stunde</b>	Bis zu 10 Kühe	Bis zu 30 Kühe	Bis zu 30 Kühe bei 4 Plätzen	z.B. 16 Plätze, etwa 50 Kühe	z.B. großes Modell mit 40 Plätzen und 2 Melkern bis zu 200 Kühe	Rund um die Uhr; ca. 1 Automat für 70 Kühe



Die Kühe entscheiden selbst, wann sie in den Melkroboter gehen möchten.

Sensoren und Software erfassen und analysieren auch hier die exakte Milchmenge und -qualität jeder einzelnen Kuh. Die Auswertung ruft der Herdenmanager bzw. Landwirt am Computer ab. Kommt es zu Störungen am Gerät, wird er alarmiert. Er arbeitet also flexibel, muss aber immer erreichbar sein.

### Milchqualität sichern

Milch – ob als Trinkmilch oder Zutat in anderen Lebensmitteln – ist eines der sichersten und saubersten Nahrungsmittel in Deutschland. Die strengen Hygieneregeln und Bedürfnisse der Milchkühe werden schon bei der Entwicklung der Stall- und Melktechnik berücksichtigt. Sauberkeit im Stall und eine optimale Futtermittellieferung sind unerlässlich. In der Melkanlage beginnt eine durchgängige Kühlkette, die sich über die Molkerei bis zum Käufer zieht. Die Milch bewegt sich in einem geschlossenen und

hygienischen System, bis der Verbraucher die Endverpackung öffnet. Der Weg der Milch wird bis dahin ständig kontrolliert und ist dadurch auch lückenlos zurückzuverfolgen.

Die computergestützten Melksysteme oder automatische Fütterungssysteme ermöglichen eine umfassend dokumentierte, arbeitssparende und zugleich tiergerechte Nutztierhaltung für ein hochwertiges Produkt. Je nach Struktur des Betriebes eignen sich dazu

verschiedene technische Lösungen. Der technische Fortschritt hat die Keimzahl der Milch in den letzten 30 Jahren auf einen Bruchteil reduziert und dadurch die Haltbarkeit erheblich verlängert.

### Methodisch-didaktische Anregungen:

Die Schüler/innen kennen vielleicht Berichte über große Ställe und industrialisierte Milchbetriebe aus den Medien, aber wissen sie auch, wie dort gearbeitet wird? Wie wird z.B. gemolken? Die beiden Arbeitsblätter leiten die Schüler/innen an, das Thema zu erarbeiten. Bevor sie die Sachinformation lesen und online recherchieren, dürfen sie ihrer Fantasie freien Lauf lassen – „herumspinnen“ erwünscht (**Arbeitsblatt 1**).

Auf Basis der Statements auf **Arbeitsblatt 2** fassen die Schüler/innen die Folgen der Automatisierung zusammen oder schreiben (im Deutschunterricht) einen Kommentar als ausführlicheres, persönliches Fazit.

Ergänzend empfiehlt sich ein **Besuch auf einem Milchviehbetrieb**. Für Kontakte zu Betrieben und Begleitmaterial siehe Linktipps auf Seite 7. Auf Seite 27 finden Sie zudem eine Erklärung zum **Grundprinzip des Melkens** und eine **Bastelanleitung** für einen Gummieuter.

### Links und Literaturempfehlungen:

- ➔ [www.vdma-webbox.tv](http://www.vdma-webbox.tv) → Film „Der intelligente Kuhstall“
- ➔ [http://milchland-niedersachsen.de/downloadcenter/Milchcharts\\_Teil12.pdf](http://milchland-niedersachsen.de/downloadcenter/Milchcharts_Teil12.pdf) → Infokarten für Schüler
- ➔ Webseiten der Hersteller mit vielen Fotos und weiteren Informationen: [www.delaval.de](http://www.delaval.de), [www.gea-farmtechnologies.com](http://www.gea-farmtechnologies.com), [www.lely.com](http://www.lely.com), [www.lemmer-fullwood.info](http://www.lemmer-fullwood.info), [www.system-happel.de](http://www.system-happel.de)

## Moderne Melksysteme

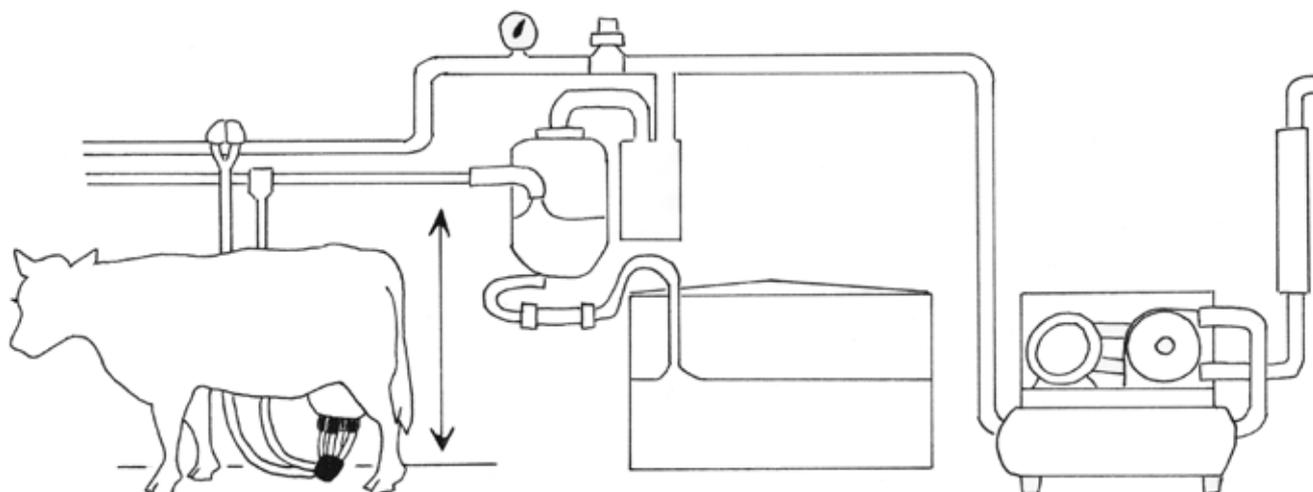
Melkmaschinen bestehen aus:

- Melkeinheiten mit Melkzeugen, Schlauchsätzen und Pulsatoren zur Druckregulierung
- Der Melkleitung zu einem Milchabscheider im Melkstand, der die Milch über Druckleitungen zum Milchtank pumpt
- Vakuumpumpe mit angeschlossenen Vakuumleitungen
- Ein Reinigungssystem

Die Milch fließt über Rohrleitungen in einen Kühltank und kommt mit dem Melker oder der Luft nicht in Berührung (geschlossenes System).

### Aufgabe 1:

Beschrifte die schematische Darstellung der Anlage.



### Zu dem Melkvorgang gehören folgende Schritte:

- Kuh kommt in den Melkstand
- Anrücken (Vormelken, Reinigung des Euters), Stimulation, Ansetzen des Melkgeschirrs, Melken, Ausmelken, Abnehmen des Melkgeschirrs, Desinfizieren/Dippen der Zitzen
- Kuh verlässt Melkstand, Reinigung des Melkgeschirrs
- Nächste Kuh betritt den Melkplatz

### Aufgabe 2:

- a) Stellt euch vor, ihr seid in einem supermodernen Hightech-Stall. Welche Arbeitsschritte könnte ein Roboter wohl wie übernehmen? Schreibt eure Ideen auf.
- b) Lest die Sachinformation, um eure Hightech-Fantasien mit der real genutzten Melktechnik abzugleichen. Vergleicht auch die verschiedenen Melksysteme miteinander.

Weitere Informationen findet ihr auf den genannten Webseiten (s. Linkkasten S. 13).

# Moderne Melktechnik und Arbeitsalltag im Milchbetrieb

## Aufgabe:

Lies die Aussagen der einzelnen Personen und beschreibe den technischen Fortschritt in Milchviehbetrieben und dessen Auswirkungen auf die Mitarbeiter, die Tiere und die Produkthygiene:

- in Stichworten in einer Tabelle
- im Stil eines Zeitungsberichtes

Agrarwissenschaftler:	Landwirt mit Melkroboter:
<p>„Investitionen in Technik kosten zwar Geld, rechnen sich aber aufgrund höherer Milchleistungen, geringerer Nachmelkmenngen, Gewährleistung eines euterschonenden Melkens und damit einer Verbesserung der Eutergesundheit. Dasselbe gilt für die ordnungsgemäße Durchführung der Melkroutine. Von großer Bedeutung beim Einsatz der Technik ist die richtige Auswahl von teilautomatisierter Melktechnik, die an die spezifischen Bedingungen im Einzelbetrieb angepasst sein muss, sowie deren fachgerechte Installation und die Wartung und Pflege der Melkanlage einschließlich der Kontrolle der technischen Parameter.“</p> <p>(Prof. Dr. agr. Norbert Kanswohl, Universität Rostock)</p>	<p>„Familienbetriebe können den Arbeitsaufwand des Melkens kaum bewältigen und fremde Arbeitskräfte sind teuer. Mit dem Roboter entfallen die festen Melkzeiten von mehreren Stunden jeden Morgen und Abend. Ich kann nun meine Arbeit flexibler über den Tag verteilen, das freut auch meine Familie. Und ich habe mehr Zeit für die gezielte Kontrolle einzelner Tiere im Stall und am PC.</p> <p>Jedoch muss ich rund um die Uhr erreichbar sein. Jederzeit können Störungen am Melkroboter auftreten, die schnellstmöglich beseitigt werden müssen, damit kein Stau vor dem Roboter entsteht. Nach ein paar Wochen hatte ich mich und die Kühe an den Roboter gewöhnt.“</p> <p>(Landwirt mit 80 Milchkühen im Allgäu)</p>
Betriebsleiter mit Melkkarussell:	Hersteller von Melksystemen:
<p>„Die Anschaffung war eine Investition aus betriebswirtschaftlicher Sicht. 60 Prozent der Arbeitszeit im Milchviehbetrieb entfielen vorher auf das Melken. Mit dieser Anlage werden vor allem die Lohnkosten gesenkt, eine Arbeitskraft kann nun 80 bis 100 Kühe pro Stunde melken. Das liegt u.a. an den kurzen Arbeitswegen. Wir sind mit dem Melkkarussell hochzufrieden. Das trifft wohl auch für die Milchkühe zu, sie gewöhnten sich schnell an das „Karussellfahren“.</p> <p>Mit der höhenverstellbaren und beheizbaren Grube haben wir auch die Arbeitsbedingungen für die beiden Mitarbeiter im Melkstand verbessert.“</p> <p>(Betriebsleiter mit 300 Milchkühen und zwei Angestellten am Niederrhein)</p>	<p>„Mithilfe moderner Melksysteme lässt sich die Milchproduktion auf dem landwirtschaftlichen Betrieb weiter automatisieren und effektiver gestalten. Schließlich verringert innovative Technik das Arbeitspensum und die körperliche Belastung des Landwirts signifikant. Hinzu kommt, dass die einzelne Milchkühe den Melkzeitpunkt beim automatischen Melken individuell bestimmen kann – ein Ergebnis ganz im Sinne des Tierwohls. Denn Kühe wissen instinktiv am besten, wann sie gemolken werden müssen.</p> <p>Hochqualitative, hygienisch einwandfreie Milch und viele weitere veredelte Produkte stehen am Ende des Produktionsprozesses. Der Verbraucher profitiert dabei auch von der genauen Rückverfolgbarkeit. Denn die gesamte Prozesskette wird heute rechnergestützt dokumentiert.“</p> <p>(Ulrich Rassenhövel, Vice President Sales Germany, GEA Farm Technologies GmbH, Bönen)</p>



# Von Natur aus ausgewogen

## Lernziele und Kompetenzen:

- Die Schülerinnen und Schüler
- recherchieren und vergleichen den Aufbau und die Eigenschaften von Fetten und Fettsäuren.
  - erkennen den Wert des Fettsäuremusters für die Gesundheit.
  - verkosten und beschreiben Rapsöle.

**Fach:** Biologie und Chemie, Sek I und II, z. B. zu den Themen Nahrungsfette, Lipidaufbau, Carbonsäuren, Struktureigenschaftenbeziehungen

## Rapsöl in der Ernährung

Das hochwertige Pflanzenöl aus der Rapssaat ist in der Küche vielseitig einsetzbar und beliebt. Aufgrund seines Fettsäuremusters wird sein Verzehr von Ernährungsexperten ausdrücklich empfohlen. Der Unterrichtsbaustein erklärt, was Rapsöl ist und was es mit dem Fettsäuremuster chemisch und ernährungsphysiologisch auf sich hat.

### Sachinformation:

#### Rapsölherstellung

Rapsfelder fallen auf, denn sie blühen im April/Mai leuchtend gelb. Danach reifen aus den befruchteten Blüten Schoten mit kleinen schwarzbraunen Körnchen. Diese Rapsamen werden im Juli geerntet, um daraus das beliebte Speiseöl zu pressen.

Rapssaat enthält 40 bis 45 Prozent Öl. Je nach Pressmethode und Verarbeitung entstehen unterschiedliche Rapsöle mit ihren charakteristischen Eigenschaften. Rapspeiseöl wird im Handel in zwei Varianten angeboten: einerseits kaltgepresstes Rapsöl, das schonend bei niedrigen Temperaturen hergestellt und danach nur gefiltert wird. Dieses „native“ Öl zeichnet sich durch eine nussige Geschmacksnote und goldgelbe Farbe aus. Eine Variante sind kaltgepresste Rapskernöle aus geschälten Samen. Der größere Anteil im Handel entfällt auf geschmacksneutrale raffinierte Rapsöle, bei deren Herstellung die Rapssaat zugunsten einer größeren Ausbeute erhitzt wird. In weiteren Arbeitsschritten werden die Farb- und Aromastoffe entzogen.

#### Verwendung

Rapsöl ist das beliebteste Pflanzenöl in Deutschland, 2011 führte es mit einem

Marktanteil von 37,3 Prozent. Bis vor rund 40 Jahren spielte der Rapsanbau noch kaum eine Rolle, weil die alten Rapsorten die sogenannte Erucasäure enthielten. Mit neuen Sorten kam nach 1973 der Erfolg.

Raffiniertes Rapsöl kann bis zu 180 Grad Celsius erhitzt werden und ist somit vielseitig zum Kochen, Backen und Braten verwendbar. Lebensmittelhersteller nutzen es häufig für Feinkostprodukte, Margarine, Backwaren oder Babynahrung. Kaltgepresstes Rapsöl sollte in der Küche schonend behandelt werden. Es eignet sich hervorragend für kalte Zubereitungen, z.B. Salatdressings, Dips oder Mayonnaisen.



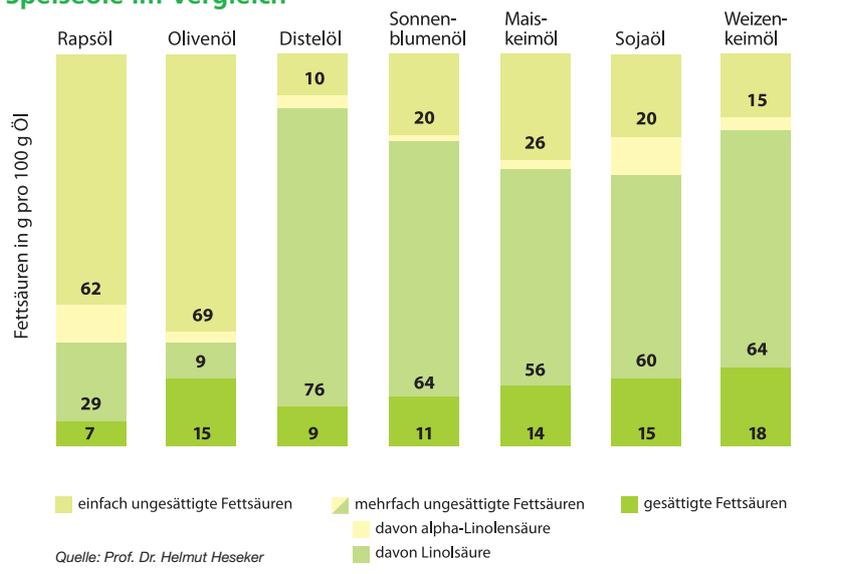
### Öl chemisch betrachtet

Die ernährungsphysiologische Qualität eines Öles beruht auf seinem Fettsäuremuster: Die Fettmoleküle (Triglyceride) bestehen aus je einem Molekül Glycerin und drei Fettsäuren. Fettsäuren sind unterschiedlich lange Kohlenstoffketten mit einer Methylgruppe (-CH<sub>3</sub>) am einen und einer Carboxylgruppe (-COOH) am anderen Ende. Über Letztere hängen sie im Fettmolekül an dem Glycerin (Esterbindung). Maßgebliche Faktoren für die Fetteigenschaften sind die Länge und der Sättigungsgrad der Fettsäuren.

Anhand der Anzahl der C-Atome einer Fettsäure – sie ist immer gerade – unterscheidet man **kurzkettige** (< 8 C), **mittelkettige** (8–10 C) und **langkettige** Fettsäuren (> 10 C). Je länger die Kette einer Fettsäure ist, desto höher ist auch ihr Schmelzpunkt. Kurzkettige Fettsäuren sind bei Zimmertemperatur schon flüssig, langkettige noch fest.

Der Grad der Sättigung sagt etwas über die Bindungen: **Gesättigte** Fettsäuren binden an jedem C-Atom in der Kette zwei Wasserstoffatome (H), die Bindungen zwischen den C-Atomen sind Einfachbindungen. Sind weniger H-Atome vorhanden, gehen manche C-Atome untereinander Doppelbindungen ein. Besitzt eine Fettsäure eine bzw. mehr

## Speiseöle im Vergleich



**Ein Esslöffel Rapsöl (15 g) enthält:**  
(in % der empfohlenen Tageszufuhr)

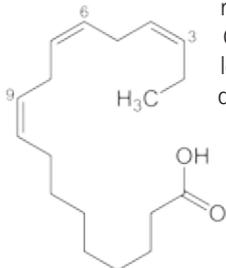
- 23 % einfach ungesättigte Fettsäuren
- 20 % mehrfach ungesättigte Fettsäuren
- 38 % Linolensäure
- 87 % alpha-Linolensäure

*Basierend auf den Referenzwerten für die Nährstoffzufuhr der Deutschen Gesellschaft für Ernährung im Jahr 2000; Berechnungsgrundlage: Richtwerte für durchschnittliche Energiezufuhr männlicher Erwachsener von 25 bis unter 51 Jahre (2.900 kcal).*

als „Schutzvitamin“ bezeichnet, da es Körperzellen vor einem Angriff und einer Schädigung durch sogenannte „freie Radikale“ bewahrt (Antioxidans).

als eine Doppelbindung, so wird sie als **einfach** bzw. **mehrfach ungesättigt** bezeichnet. Je mehr ungesättigte Fettsäuren ein Fett enthält, desto niedriger ist sein Schmelzpunkt. Öle mit vielen ungesättigten Fettsäuren sind daher schon bei Zimmertemperatur flüssig. Ungesättigte Fettsäuren sind weniger hitzestabil als gesättigte Fettsäuren. Die Doppelbindungen können dann ihre räumliche Ausrichtung ändern (von der natürlichen cis- in die unerwünschte trans-Konfiguration).

Experten unterteilen die ungesättigten Fettsäuren noch weiter nach der Position der ersten Doppelbindung vom CH<sub>3</sub>-Ende (Omega-Ende) aus: Sitzt die Doppelbindung z.B. zwischen dem dritten und vierten C, sprechen sie von einer Omega-3-Fettsäure. Bekannt sind auch die Omega-6-Fettsäuren, analog mit einer Doppelbindung zwischen dem sechsten und siebten C.



Strukturformel der dreifach ungesättigten Omega-3-Fettsäure alpha-Linolensäure.

### Wert von Fetten für die Gesundheit

Der menschliche Körper braucht Fette. Sie erfüllen lebenswichtige Funktionen als Energielieferant und als vielseitiger Stoffwechselbaustein. Manche Fettsäuren sind sogar essenziell, weil der Körper sie benötigt, aber nicht selber bilden kann.

Die einzelnen Fettsäuren wirken unterschiedlich auf den Stoffwechsel, z.B. auf den Blutfettspiegel oder die Botenstoffe des Immunsystems. Laut der Nationalen Verzehrstudie II essen die Deutschen zu viel gesättigte Fettsäuren und zu wenig der positiv eingestuft ungesättigten Fettsäuren. Daraus folgen z.B. erhöhte Ri-

siken für Herzerkrankungen und Diabetes. Doch auch von positiv wirkenden Fettsäuren kann man zu viel essen. Daher gilt: Die richtige Mischung und Menge macht's. Rapsöl besitzt ein vorteilhaftes Fettsäuremuster. Daher wird sein Verzehr von unabhängigen Gremien wie der Deutschen Gesellschaft für Ernährung (DGE) und dem Forschungsinstitut für Kinderernährung ausdrücklich empfohlen.

### Das Fettsäuremuster von Rapsöl

Das hochwertige Pflanzenöl aus der Rapssaat besitzt einen hohen Gehalt an ungesättigten Fettsäuren (91 g pro 100 g Öl). Durchschnittlich 62 Prozent der Fettsäuren im Rapsöl sind einfach ungesättigt. Zu erwähnen ist der hohe Gehalt an Ölsäure, die bestimmte Blutfette positiv beeinflusst, wenn sie gesättigte Fettsäuren ersetzt. Etwa 29 Prozent sind mehrfach ungesättigt. So ist Rapsöl reich an alpha-Linolensäure (9 g pro 100 g Öl), einer mehrfach ungesättigten, essenziellen Omega-3-Fettsäure. Diese liegt zudem in einem sehr guten Verhältnis zu der essenziellen Omega-6-Fettsäure Linolensäure (20 g pro 100 g Öl) vor. Beide Fettsäuren spielen u.a. eine wichtige Rolle bei dem Verlauf von Entzündungen und bei der Entwicklung des Gehirns. Rapsöl liefert dem Körper folglich wertvolle Fettsäuren in einer guten Mischung.

Und Rapsöl kann noch mehr: Es enthält die beiden fettlöslichen Vitamine A und E. Vitamin E (23 mg/100 g Öl) wird auch

### Besondere Qualität schützen

Damit die wertvollen Inhaltsstoffe des Rapsöls erhalten bleiben, sollte man es in der Küche nicht unnötig lang oder zu stark erhitzen (max. 180 °C) und es kühl und dunkel lagern.

Speiseöl aus Raps ist ein wertvoller Baustein einer ausgewogenen, gesunden Ernährung. Viele Speiseöle aus reinem Rapsöl und Lebensmittel mit Rapsöl als Zutat (mind. 50 % des Ölanteils) tragen das Rapsöl-Siegel, damit man diese Produkte im Geschäft leichter erkennt.



### Methodisch-didaktische Anregungen:

Zum Einstieg bekommen die Schüler/innen jeweils wenige Rapssamen (aus Agrarhandel, Sämereien, Onlineshops) vorgelegt: Was könnte das sein? Die Klasse inspiziert die schwarzen Körnchen auf eigene Faust und bemerkt irgendwann durch Zerdrücken das ölige Innere.

Der Lehrer erklärt anhand des **Posters** (s. Kasten) kurz die Gewinnung von Rapsöl, der Fokus soll dann auf den Fettsäuren des Öls und ihren Eigenschaften liegen. Dazu bearbeiten die Schüler/innen das **Arbeitsblatt „Rapsöl in der Ernährung“** vom Poster und das **Arbeitsblatt 1**. Da es hier um ein Lebensmittel geht, sollte es auch eine Verkostung geben (**Arbeitsblatt 2**).

### Links und Literaturempfehlungen:

- Unter [www.ufop.de/rapsoel-and-ernaehrung](http://www.ufop.de/rapsoel-and-ernaehrung) und [www.deutsches-rapsoel.de](http://www.deutsches-rapsoel.de) gibt es genauere Infos über die Rapsölgewinnung und Forschungsergebnisse rund um die enthaltenen Fettsäuren
- Download des i.m.a.-Unterrichtsposters „Unser Raps“ unter [www.ima-agrar.de/Medien](http://www.ima-agrar.de/Medien)

# Fettsäuren im Rapsöl

## Aufgabe 1:

Recherchiert in Chemiebüchern und online die Eigenschaften der drei wichtigsten Fettsäuren im Rapsöl.

Legt euch zur Übersicht Steckbriefe an mit: chemischer Name, Anzahl der C-Atome, Anzahl und Position(en) der Doppelbindung(en), Schmelz- und Rauchpunkt, Strukturformel, natürliches Vorkommen, Forschungsergebnisse über Wirkung und Funktion im Körper.

## Die wichtigsten Fettsäuren im Rapsöl

Trivialname	Gehalt / 100 g Rapsöl
Ölsäure	59 g
Linolsäure	20 g
alpha-Linolensäure	9 g

## Aufgabe 2:

a) Vergleicht die Eigenschaften mit denen von Buttersäure, Kaprinsäure, Stearinsäure und anderen Fettsäuren. Schreibt eure Erkenntnisse auf.

b) Ergänzt die folgenden Sätze:

Je länger die Kette einer Fettsäure ist, desto höher ist ihr Schmelzpunkt. Kurzkettige Fettsäuren sind bei Zimmertemperatur schon flüssig, langkettige noch fest.

Die Doppelbindungen setzen den Schmelzpunkt der Fettsäuren herab. Je mehr ungesättigte Fettsäuren ein Fett enthält, desto niedriger ist sein Schmelzpunkt. Öle mit vielen ungesättigten Fettsäuren sind daher bei Zimmertemperatur flüssig.

## Aufgabe 3:

Im Supermarkt findet man Butter mit einem Schuss Rapsöl. Erkläre die Eigenschaften dieser Buttervariante.

**Lösung: Anteil ungesättigter Fettsäuren erhöht → geringerer Schmelzpunkt des Fettgemischs → aus dem Kühlschrank streichfähig**

## Sinneserfahrung Rapsöl

Rapsspeiseöl wird im Handel in zwei Varianten angeboten: einerseits kaltgepresstes Rapsöl, das schonend bei niedrigen Temperaturen hergestellt und danach nur gefiltert wird. Eine Variante davon sind kaltgepresste Rapskernöle aus geschälten Samen. Der größere Anteil im Handel entfällt auf geschmacksneutrale raffinierte Rapsöle, bei deren Herstellung die Rapssaat zugunsten einer größeren Ausbeute erhitzt wird. In mehreren darauffolgenden Arbeitsschritten werden die Farb- und Aromastoffe entzogen.

### Aufgabe 1:

Vergleiche zwei Sorten Rapsöl miteinander und trage die Ergebnisse in die Tabelle ein. Was berichten deine Mitschüler/innen?

	Rapsöl	kaltgepresstes Rapsöl
Produktbezeichnung/ Markenname		
Farbe		
Geruch		
Geschmack		
Preis pro Liter		
Haltbarkeit bis ...		

### Aufgabe 2:

Nenne für beide Varianten Verwendungsmöglichkeiten in der Küche:

---



---

### Rezepttipp: Rapsöl für den Salat

So kannst du einfach ein leckeres Dressing zubereiten!

#### Zutaten:

Essig und Rapsöl im Verhältnis 1:3, Salz, Pfeffer, verschiedene Kräuter oder Gewürze

#### Zubereitung:

Ein Teil Essig mit Salz und Pfeffer verrühren. Nach Belieben Kräuter und weitere Gewürze unterrühren. Dann drei Teile Rapsöl nach und nach mit dem Schneebesen unterschlagen.

*Tip: Am besten haben alle Zutaten die gleiche Temperatur, also gefrorene Kräuter erst auftauen.*

# Organische Chemie für grüne Power

Fortsetzung des Moduls „Energiepflanzen“ aus Heft 11

## Lernziele und Kompetenzen:

Die Schülerinnen und Schüler

- erklären die Herstellung von Bioethanol, Biogas und Biodiesel an Reaktionsgleichungen und Strukturformeln.
- erstellen eine Übersicht über die Zwischenstufen von der Pflanze zum Energienutzer.
- führen Experimente zur Fermentation, Umesterung und Phasentrennung durch.

**Fach:** Chemie zu den Themen Carbonsäuren, Alkane, Lipide, Ester, alkoholische Gärung, Methangärung, Essigsäurebildung

## Energiegewinnung aus Pflanzen

Mithilfe der Fotosynthese und weiteren Reaktionen speichern Pflanzen die Sonnenenergie in diversen energiereichen Kohlenstoffverbindungen wie Cellulose, Stärke und Fettsäuren. Aus dieser chemisch gebundenen Energie lässt sich über Holzgas, Bioethanol, Biogas und Biodiesel elektrische, thermische und mechanische Energie gewinnen. Der Unterrichtsbaustein erläutert die chemischen Prozesse, die nötig sind, um die „grüne Power“ effizient verfügbar zu machen und gezielt freizusetzen.

### Sachinformation:

#### Der Klassiker Holz

Die Verbrennung von Holz spendet schon seit der Steinzeit Wärme und Licht. In jüngster Zeit findet man in den Häusern neben Kaminen auch Öfen, die mit Pellets aus gepressten Spänen oder Hack-schnitzeln heizen. Bei der Verbrennung in großen Holzheizkraftwerken wird Wasser für die Warmwasserversorgung erhitzt oder verdampft, um damit Turbinen für die Stromerzeugung anzutreiben. Bei einem anderen Verfahren, der Vergasung, verschwelt das Holz zu Gas, bevor es verbrennt. Das nutzt die Energie des Holzes besser aus (höherer Wirkungsgrad).

#### Biodiesel – veredeltes Öl

Pflanzenöle wie Raps- und Sonnenblumenöl sind brennbar und werden durch Pressung aus den Samen gewonnen. Die enthaltenen Fettmoleküle (Triglyceride) bestehen aus dem dreiwertigen Alkohol Glycerin und je drei veresterten Fettsäuren. Mit dem Öl ließen sich Dieselmotoren antreiben, doch man veredelt das Öl durch Umesterung, um seine Fließeigenschaften (Viskosität) denen üblicher Dieselmotoren anzugleichen.

Bei der Umesterung werden die drei Fettsäuren vom Glycerin abgespalten und mit

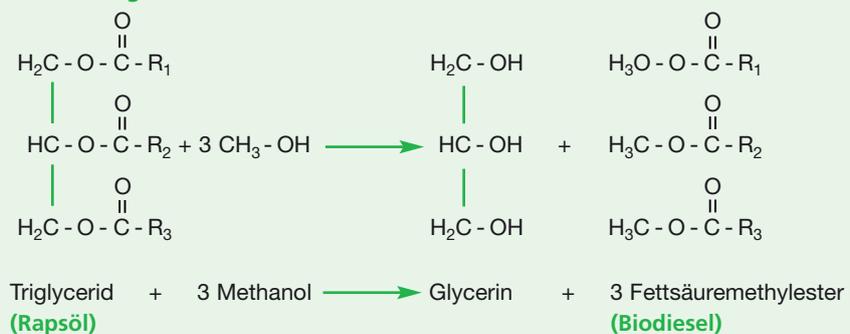
Methanol (einfacher Alkohol) neu verestert. Die Reaktion braucht Wärme (50–80 °C) und einen Katalysator. Es entstehen einzelne Fettsäuremethylester (Biodiesel) und Glycerin, das als Rohstoff in der chemischen Industrie dient. Der Biodiesel ist biologisch abbaubar und enthält kein Benzol oder andere Aromate.

#### Bioethanol – vergärter Zucker

Pflanzen wie Zuckerrüben und Getreide bilden mit der Glucose aus der Fotosyn-

these hohe Anteile an Saccharose und Stärke. Die Saccharose (= Glucose + Fructose) wird in Zuckerfabriken aus den Rüben ausgewaschen (Melasse). Das Getreide wird in Mühlen zerkleinert, dann dessen Stärke in Wasser gelöst (Verflüssigung) und enzymatisch zu einer Glucoselösung aufgeschlossen (Maische). Forscher suchen nach Wegen, auch Cellulose (100–10.000 Glucosemoleküle), z.B. aus Holz, effizient nutzen zu können. Anschließend setzen Hefepilze die Glucose aus der Melasse bzw. Maische in luftdichten Tanks mit ihren Enzymen zu Ethanol und Kohlenstoffdioxid um (alkoholische Gärung). Da die Hefepilze bei

#### Herstellung von Biodiesel



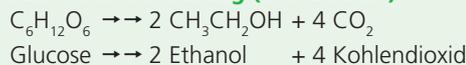
$R_1, R_2, R_3$ : Verschiedene Fettsäurereste (z.B. Stearinsäure, Ölsäure, Linolensäure etc.)

#### Verbrennung von Ölsäure-Methylester:

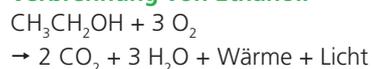


einem Alkoholgehalt von ca. 15 Prozent absterben, aber fast reines Ethanol benötigt wird, destilliert man die Ethanol-Wasser-Lösung: Das Ethanol verflüchtigt sich bei 78 Grad Celcius in einen separaten Tank, das meiste Wasser bleibt zurück. Danach folgen noch weitere Verfahren zur Entwässerung, z. B. mit Granulat. Bioethanol ist vielfältig nutzbar, biologisch abbaubar und der weltweit wichtigste Biokraftstoff für Ottomotoren. Während wir nur bis zu zehn Prozent zum Benzin beimischen, werden in Brasilien 25 Prozent beigemischt. Zudem ist dort ein Großteil der Pkw für reinen Ethanolkraftstoff (E100) freigegeben.

### Alkoholische Gärung (vereinfacht):



### Verbrennung von Ethanol:



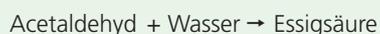
### Biogas aus zersetzter Biomasse

Für die Biogasgewinnung lässt man die Biomasse geeigneter Pflanzen wie Mais, Getreide, Wildpflanzen und Durchwachsene Silphie, aber auch organische Abfälle wie Gülle, Grünschnitt oder Biomüll, von Mikroorganismen in großen Gärbehältern (Fermentern) zersetzen.

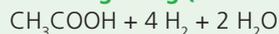
Die Biogasbildung entspricht einem mehrstufigen, komplexen Prozess mit verschiedenen Mikroorganismen in einer anaeroben Umgebung. In vier Phasen zerlegen diverse Bakterien und Hefen mit ihren Enzymen große Moleküle wie Stärke und Eiweiße in kleinere Einheiten (Hydrolyse), danach in Alkohole, organische Säuren, Kohlendioxid ( $\text{CO}_2$ ) und Wasserstoff ( $\text{H}_2$ ). Im Weiteren bilden sie vermehrt Essigsäure und  $\text{H}_2$ , welche schließlich durch spezielle Bakterien zu dem brennbaren Alkan Methan ( $\text{CH}_4$ ) und Wasser reduziert bzw. oxidiert werden (Methangärung).

Das Biogas in den Fermentern ist ein Gemisch aus Methan (55–70 Prozent) nicht brennbarem  $\text{CO}_2$  und kleinen Mengen an  $\text{H}_2$ , Stickstoff und Schwefelwasser-

### Essigsäurebildung (Phase 3):



### Methangärung (Phase 4):

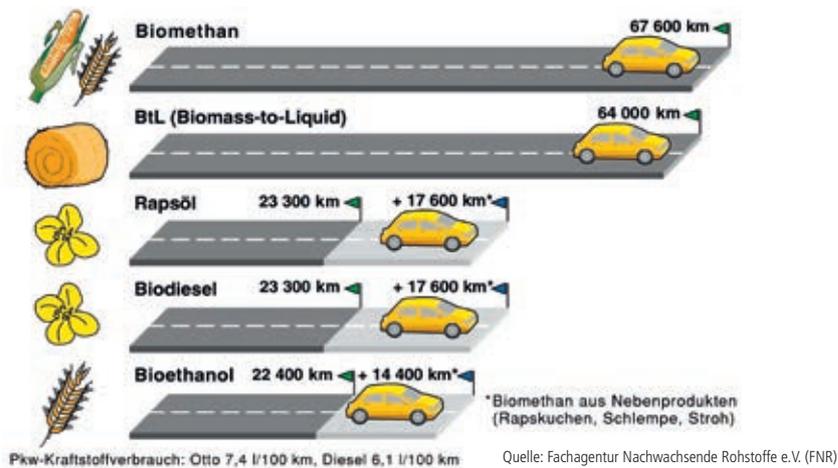


### Verbrennung von Methan:



### Biokraftstoffe im Vergleich

So weit kommt ein Pkw mit Biokraftstoffen von 1 Hektar Anbaufläche



stoff. Daher wird es vor der Verbrennung und Verstromung in Blockheizkraftwerken (BHKW) gereinigt und bis zum gewünschten Methananteil angereichert. So kann es alternativ zu Erdgas an Haushalte und Tankstellen geliefert werden.

### Auf dem richtigen Weg

Die Gewinnung von Energie aus Pflanzen ersetzt wie andere regenerative Energiequellen fossile Energierohstoffe. Kritiker beklagen, der Netto-Energiegewinn, sprich der Energiegewinn nach Abzug des bei der Herstellung nötigen Energieaufwandes, müsse steigen. Biodiesel aus Raps und Sonnenblumen bringt derzeit einen Energieüberschuss von 50 Prozent, Bioethanol aus Futtergetreide – trotz der energieintensiven Destillation – 60 Prozent und aus Zuckerrüben sogar 100 Prozent. Auch wichtig für die Bilanz: Einige Neben- bzw. Koppelprodukte werden bereits genutzt, wie z.B. Rapsschrot als Tierfutter, doch hier liegt noch weiteres Potenzial. Zudem soll die Konkurrenz zur Nahrungsmittelproduktion gering gehalten werden.

Um die Effizienz der Verfahren und die Nachhaltigkeit des Anbaus weiter zu ver-

bessern, forschen Pflanzenbauer ebenso wie Anlagenbetreiber. Denkbar sind auch neue Verfahren, z.B. flüssige Brennstoffe aus ungenutztem Stroh oder Holz (BtL-Kraftstoffe) oder Verfahren mit Mikroalgen als Energieproduzenten. Natürlich muss es auch ein Ziel sein, den Energieverbrauch der Gesellschaft zu senken.

### Methodisch-didaktische Anregungen:

Das Thema vereint viele Aspekte der organischen Chemie, die Schüler/innen sollten daher schon eine gutes Basiswissen haben. Alternativ können einzelne Teile des Unterrichtsbausteins von Zeit zu Zeit als Exkurs dienen.

**Arbeitsblatt 1** leitet zwei Versuche zur Herstellung von Biodiesel und Bioethanol an. Zum Thema Biogas finden Sie zwei **Arbeitsblätter** im **Heft 5** (Ausgabe 1/2011). Zudem liefert die Sammelkarte auf Seite 27 eine **Bastelanleitung** für eine Öllampe.

**Arbeitsblatt 2** dient der Übersicht über die gängigen Verfahren zur Energiegewinnung aus Pflanzen. Die Schüler/innen ergänzen die Reaktionsgleichungen und tragen einzelne Zwischenschritte ein.

### Links und Literaturempfehlungen:

- ➔ [www.holzgas-info.de](http://www.holzgas-info.de)
- ➔ [www.bio-energie.de](http://www.bio-energie.de)
- ➔ [www.bio-kraftstoffe.info/kraftstoffe/bioethanol/](http://www.bio-kraftstoffe.info/kraftstoffe/bioethanol/)
- ➔ [http://biodieselproject.de/basenkatalysierte\\_umesterung\\_von\\_biodiesel.html](http://biodieselproject.de/basenkatalysierte_umesterung_von_biodiesel.html)
- ➔ [www.weltderphysik.de/gebiete/technik/energie/fluss-der-energie/](http://www.weltderphysik.de/gebiete/technik/energie/fluss-der-energie/)
- ➔ [www.agenda21-treffpunkt.de/lexikon/energieeffizienz.htm](http://www.agenda21-treffpunkt.de/lexikon/energieeffizienz.htm)
- ➔ [www.Bine.info](http://www.Bine.info)
- ➔ **Lehr- und Lernmaterial** „Nachwachsende Rohstoffe“ der Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe (FNR) e.V. für Sek I und II, bestellbar unter [www.hydrogeit-verlag.de/fnr-paket.htm](http://www.hydrogeit-verlag.de/fnr-paket.htm);
- ➔ **Unterrichtsmappe** „Nachwachsende Rohstoffe“ der i.m.a für Klasse 3–6, bestellbar unter [www.ima-agrar.de](http://www.ima-agrar.de); **Sachinformation** „Nachwachsende Rohstoffe“ sowie **Unterrichtsposter** und **Faltblatt 3-Min-Info** „Energiepflanzen“ als Download unter [www.ima-agrar.de/medien](http://www.ima-agrar.de/medien)

# Green Power im Experiment

## 1. Biodiesel selbst herstellen

**Geräte:** 2 Bechergläser (250 ml), Erlenmeyerkolben, Thermometer, Bunsenbrenner, Dreifuß, Keramikschale, Pipette

**Chemikalien:** 100 ml Rapsöl, 30 ml Alkohol (Methanol oder Ethanol), NaOH-Plätzchen

### Durchführung:

1. 100 ml Rapsöl und 30 ml Alkohol zusammen mit einigen NaOH-Plätzchen in einen Erlenmeyerkolben geben und vermischen.
2. Die Mischung über dem Bunsenbrenner auf etwa 70 °C erhitzen und diese Temperatur etwa 15 Minuten unter leichtem Rühren aufrechterhalten.
3. Das Gefäß abkühlen lassen und nicht mehr weiter rühren.
4. Nach etwa 15 Minuten: Was beobachtest du? **im Gefäß sind zwei Phasen erkennbar. Erkläre, was passiert ist. Biodiesel und Glycerin unterschiedlicher Dichte trennen sich auf. Oben eine gelbliche (Biodiesel) und unten eine zähfließende Flüssigkeit (Glycerin).**
5. Ein paar Tropfen Biodiesel mit der Pipette entnehmen und vorsichtig in der Keramikschale anzünden.

## 2. Bioethanol selbst herstellen und nachweisen

**Geräte Hefeansatz:** 0,5-Liter-PET-Flasche, Waage, Messbecher

**Geräte Nachweis:** Schutzbrille, feuerfeste Unterlage, Erlenmeyerkolben (500 ml), 1 Steigrohr (Länge 50–100 cm, Durchmesser ca. 8–10 mm), passender durchbohrter Stopfen, Siedesteinchen, Gasbrenner, Drahtnetz, Dreifuß

**Chemikalien:** Haushaltszucker (Saccharose), Bäckerhefe, Watte

### Durchführung Gärung:

1. Etwa 30 g Haushaltszucker in ca. 200 ml Wasser lösen.
2. Dazu in kleines Stückchen Bäckerhefe geben, die man vorher in einigen ml Wasser aufgeschlämmt hat.
3. Dann die Flasche mit einem Wattebausch verschließen.
4. Die Flasche für mindestens 15 Minuten an einen warmen Ort stellen.

### Durchführung Nachweis:

1. In einen Erlenmeyerkolben ca. 100 ml Flüssigkeit aus dem Gärungsversuch ohne die abgesetzte Hefe dekantieren und einige Siedesteinchen zufügen.
2. Dann auf das Gefäß ein Steigrohr mit durchbohrtem Stopfen setzen und die Flüssigkeit bis zum Sieden erhitzen.
3. Wenn die ersten Dämpfe am Rohrende entweichen, entzünden.

**VORSICHT:** Unbedingt **SCHUTZBRILLE** tragen und mit **HOHER STICHLAMME** rechnen!

# Chemische Prozesse zur Gewinnung von Bioenergie

**Aufgabe:** Ergänze die Reaktionsgleichungen und Summenformeln.

Fotosynthese: $6 \text{CO}_2 + 6 \text{H}_2\text{O} + \text{Lichtenergie} \rightarrow 1 \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6 \text{O}_2$ Weitere Prozesse in Pflanze $\rightarrow$ energiereiche Biomasse (chemisch gebundene Energie)	
Substrate direkt in Fermenter oder erst andere Nutzung (z.B. als Futter) und dann Gülle in Fermenter	Stärke und Zucker aus Zuckerrüben, Getreide etc., gelöst, Stärke gespalten (Hydrolyse) $\rightarrow$ Zuckerlösungen
Phase 1: Hydrolyse der Makromoleküle $\rightarrow$ Fettsäuren, Aminosäuren und Zucker	alkoholische Gärung durch Hefen
Phase 2: Versäuerung (Acidogenese) $\rightarrow$ kurzkettige organische Säuren, Alkohole	
Phase 3: Essigsäurebildung (Acetogenese)	
Phase 4: Methanogenese	
$\rightarrow$ <b>Biogas</b>	$\rightarrow$ <b>Bioethanol</b>
Verbrennung von Methan	Verbrennung von Ethanol
	$\rightarrow$ <b>Biodiesel</b>
Verbrennung von Fettsäuremethylester	
$\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{Wärme} + \text{Licht}$ $\rightarrow$ <b>Elektrische</b> und <b>mechanische</b> Energie (Turbine/Generator: elektrische Spannung aufgebaut $\rightarrow$ Strom; Motor: Kraftstoffe verbrannt $\rightarrow$ Bewegung)	

# Kurz und gut erklärt



## Wirtschaftliche Bedeutung des deutschen Agrarsektors

Die deutsche Landwirtschaft übertraf mit ihrem Umsatz von 53 Milliarden Euro im Jahr 2011 wieder deutlich die Umsätze anderer Branchen, z.B. des Papiergewerbes oder der pharmazeutischen Industrie. Das Agribusiness, d.h. die Landwirtschaft und alle ihr vor- und nachgelagerten Wirtschaftsbereiche, ist einer der bedeutendsten Wirtschaftszweige. Denn die Landwirte geben viel Geld für Betriebsmittel, Dienstleistungen und Investitionen an Zulieferer aus, um ihre Ware zu produzieren. Die Abnehmer der Agrargüter verarbeiten diese und generieren damit weitere Umsätze. Die rund 750.000 Betriebe des Agribusiness erbrachten 2011 mit 405 Milliarden Euro fast acht Prozent des in der deutschen Wirtschaft erzielten Produktionswertes. Insgesamt 4,6 Millionen Menschen, d.h. elf Prozent aller Erwerbstätigen, sind direkt oder indirekt damit beschäftigt, Menschen mit Lebensmitteln und nachwachsenden Rohstoffen zu versorgen.

Weltweit ist Deutschland mit sechs Prozent Anteil am Gesamtwert aller Agrarexporte 2011 nach den USA und den Niederlanden die Nummer 3. Dennoch ist Deutschland ein Nettoimportland an Agrar- und Ernährungsgütern. Unsere wichtigsten Partner im Agraraußenhandel sind die Länder der Europäischen Union: Sie kaufen drei Viertel unserer Exporte und zwei Drittel unserer Importe stammen von dort.

### Ideen für den Einsatz im Unterricht

**Fach:** Geografie, Wirtschaft, Gemeinschafts-/Sozialkunde

#### Aufgaben zur Grafik:

- Definiere die Begriffe „Landwirtschaft“ und „Agribusiness“.
- Warum wird Deutschland als „Nettoimportland“ für Lebensmittel und andere Agrargüter bezeichnet?
- Wie ist das Verhältnis der Umsätze der Landwirtschaft zu denen der anderen Bereiche des Agribusiness?
- Wie hoch ist der Gewinn der einzelnen Bereiche des Agribusiness?
- Erkläre den Begriff der Wertschöpfung anhand der Umsätze und Gewinne der einzelnen Stufen.

#### Weiterführende Aufgaben:

- Nenne möglichst viele Beispiele für Leistungen, die entlang der Wertschöpfungskette eines Milchproduktes oder eines Brotes erbracht werden.
- Jedes Jahr starten rund 300.000 junge Menschen ihr Berufsleben im Agribusiness. Welche sogenannten „grünen Berufe“ kennst du? Nenne mindestens fünf Berufe. Infos findest du unter [www.bildungsserveragrar.de](http://www.bildungsserveragrar.de).
- Wie hoch ist der sogenannte Selbstversorgungsgrad der deutschen Agrarwirtschaft für verschiedene Produktgruppen? Was wird eher importiert, was exportiert? Weitere Informationen und Aufgaben liefert dazu die Grafik „Selbstversorgungsgrad“ im Heft 11, Seite 24.

# Richtig bewerben - Schritt für Schritt



Beate Köhler hat die Broschüre „Bewerbungs-Ratgeber – Das Original“ verfasst, die von vielen Kultusministerien als Lernmittel zugelassen ist und an Schulen gerne genutzt wird. Anlässlich der Neuauflage haben wir die Autorin getroffen.

**lebens.mittel.punkt:** Frau Köhler, wie kamen Sie dazu, Bewerber zu beraten und schließlich den Ratgeber zu verfassen?

**Beate Köhler:** Vor zwei Jahren besuchte ich Elternabende an Mittel-, Realschulen und Gymnasien. Ich erfuhr in den Gesprächen mit Lehrkräften, Eltern und Schülern von den Hindernissen und Fragen, die bei der Ausbildungsplatzsuche auftreten. Weitere Impulse erhielt ich durch meine Tätigkeit in einem Jugendhaus. Hinzu kommen die in sechs Jahren gesammelten Erfahrungen als Verwaltungsangestellte an einem Gymnasium und als Mutter zweier mittlerweile erwachsener Söhne.

**l.m.p:** Was unterscheidet Ihr Werk von anderen Bewerbungsratgebern?

**B.K.:** Vom Umfang her ist mein Ratgeber mit 30 Seiten im A4-Format kurz gehalten. Er regt an, sich von verschiedenen Checklisten wie „Kriterien der Stellenauswahl“, „Welche Talente habe ich“, „Eigenes Netzwerk aufbauen“ inspirieren zu lassen. Er wächst somit für den Jobsucher zu einem auf sich zugeschnittenen Berufsnachschlagewerk. Mit der dazugehörigen CD kann man schnell und einfach die Bewerbung und den Lebenslauf bearbeiten.

**l.m.p:** Wie sollte man die Suche nach einem Praktikum oder einer Lehrstelle beginnen?

**B.K.:** Ich empfehle den Jobsuchern, auf einem querliegenden A4-Papier einige Spalten einzurichten für: „Firma“ – „Ansprechpartner“ – „Tel.-Nr.“ – „Beruf“ – „beworben am“ – „nachfassen am“. Dann die Firmen notieren und anrufen und sich mit einem Ansprechpartner verbinden lassen (vorher Vor- und Zuname buchstabieren lassen). Den Personalleiter fragen, ob man sich für einen Praktikums- und Ausbildungsplatz bewerben dürfe. Die genannten Webseiten im Kasten bieten über 100.000 aktuelle Angebote von Unternehmen, für Praktika, Ausbildungsberufe und Studiengänge.

**l.m.p:** Was empfehlen Sie Jugendlichen, die nicht wissen, was sie machen möchten?

**B.K.:** Sie sollten die Webseiten [www.topagrar.com](http://www.topagrar.com) und [www.jobtv24.de](http://www.jobtv24.de) auf-

rufen und sich dort über diverse Berufe informieren. Weiter können Gespräche mit den Berufsberatern von der Agentur für Arbeit, mit Lehrkräften, Eltern und Verwandten weiterhelfen. Wichtig ist, dass der Jugendliche seine Fähigkeiten in die Ausbildung einbringen kann und sich über die Berufsaussichten informiert.

**l.m.p:** Welche Möglichkeiten bieten (Job-) Messen? Lohnt der Besuch?

**B.K.:** Ja, die Jobmessen bieten eine ideale Gelegenheit zum Austausch und Neugewinn von Kontakten. Die Jugendlichen sollten sich dort offen zeigen. Termine für Berufsinfo-Tage finden sie in Google, einfach „Berufsinfo-Tage“ und die eigene Region eingeben.

**l.m.p:** Was ist Ihr wichtigster Tipp für erfolgreiche Bewerbungen?

**B.K.:** Bewerbungsanschreiben und Lebenslauf sollten in ansprechender Form fehlerfrei geschrieben und mit Datum und Unterschrift versehen sein. Auch Passbilder spielen eine wichtige Rolle, dazu geben Fotografen gute Tipps.

**l.m.p:** Welche klassischen Fehler gibt es? Wie können sie verhindert werden?

**B.K.:** Ein klassischer Fehler ist, dass ein „abgedroschener“ Standard-Bewerbungstext verwendet wird. Das Anschreiben sollte zur Person und zum angeschriebenen Unternehmen passen. Hinzu kommt, dass Jobsucher ihre Bewerbungen verschicken, ohne später telefonisch nachzufassen.

**l.m.p:** Was empfehlen Sie Bewerbern, die nur Absagen bekommen?

**B.K.:** Natürlich sind die Absagen immer eine Enttäuschung, aber bitte nicht per-

sönlich nehmen, sondern weiter fleißig bewerben und diese Bewerbungsanschreiben regelmäßig überarbeiten.

Als eine gute Möglichkeit sehe ich auch die freiwilligen Praktika. Häufig erhalten Jugendliche nach ihrem getätigten Praktikum dort im Unternehmen auch einen Ausbildungsplatz.

**l.m.p:** Was halten Sie von Onlinebewerbungen und Accounts bei Netzwerken wie Xing?

**B.K.:** Onlinebewerbungen sind derzeit ebenso wichtig wie die Bewerbungen per Postweg; bitte darauf achten, welche Bewerbungsart verlangt wird. Auch Initialbewerbungen können Erfolge bringen. Mit Xing habe ich keine Erfahrungen, aber für alle Online-Netzwerke gilt: Die Jobsucher sollten sich genau überlegen, was sie von sich im Internet zeigen.

**l.m.p:** Haben Sie einen besonderen Tipp für Bewerber für „Grüne Berufe“?

**B.K.:** Grüne Berufe sind und bleiben attraktiv, vielseitig und zukunftsorientiert. Sie versorgen uns mit lebensnotwendigen Nahrungsmitteln und auch der Bereich Energiegewinnung ist elementar wichtig. Wie bei anderen Berufen bieten sich Praktika zum Reinschnuppern an.

**l.m.p:** Wir bedanken uns und wünschen Ihnen weiterhin viel Erfolg mit dem Buch.

**B.K.:** Auch ich bedanke mich recht herzlich.

## Linktipps:

- ➔ Die Webseite zum Ratgeber: [www.bewerbung-original.de](http://www.bewerbung-original.de)
- ➔ Bewerbungsanschreiben und -foto, Lebenslauf, Deckblatt: [www.bewerbungsanschreiben.info](http://www.bewerbungsanschreiben.info)
- ➔ Tipps zu Bewerbungsfotos: [www.das-fotostudio-meerbusch.de](http://www.das-fotostudio-meerbusch.de)
- ➔ Beschreibungen und Videos zu grünen Berufen: [www.topagrar.com](http://www.topagrar.com) → Jobs+Karriere und [www.bildungsserveragrar.de](http://www.bildungsserveragrar.de)
- ➔ Berufs-Videoportal: [www.jobtv24.de](http://www.jobtv24.de)
- ➔ Stellenangebote: [www.greenjobs.de](http://www.greenjobs.de), [www.aubi-plus.de](http://www.aubi-plus.de)

# Vor Ort und unterwegs

## Tierisch wissbegierig: i.m.a-Schülerprogramm auf der EuroTier 2012

Die Messe EuroTier in Hannover ist das weltweite Top-Event für Tierhaltungsprofis. Der i.m.a e.V. hat dort vom 13. bis 16. November 2012 mit seinem Schülerprogramm einmal mehr bewiesen, dass Fachmessen nicht nur für Berufsexperten viel zu bieten haben. Viele wissbegierige Schulklassen aus der Region haben den außerschulischen Lernort der besonderen Art besucht.

Kern des i.m.a-Schülerprogramms war eine Wissens-Rallye durch die Ausstellungshallen der Messe, die gemeinsam mit dem Landvolk Niedersachsen-Landesbauernverband e.V. organisiert wurde. Schulen aus Niedersachsen und Nordrhein-Westfalen nahmen das Angebot erneut mit viel Interesse und Engagement wahr. So lernten an den vier Messetagen mehr als 400 Schülerinnen und Schüler der Sekundarstufe Neues

und Wissenswertes über die moderne Landwirtschaft.

Die starke Nachfrage bestätigt die Ergebnisse der aktuellen Imagestudie mit tns-ernid: Es gibt ein großes Bedürfnis nach landwirtschaftlichen Themen im Schulunterricht. Daher möchte der i.m.a e.V. die Rallye künftig umgestalten, um mehr Schulklassen die Teilnahme zu ermöglichen. Dieses Jahr hatte man leider mehreren Schulklassen absagen müssen.

Merken Sie sich daher schon mal für den Herbst 2013 das nächste **i.m.a-Schülerprogramm auf der Messe Hannover vor: Vom 10. bis 16. November 2013** stellen Unternehmen aus aller Welt ihre Technik für die professionelle Pflanzenproduktion bei der **agritechnica** aus. Diese bedeutende Fachmesse für Landtechnik findet im jährlichen Wechsel mit der EuroTier statt.

Sie haben Interesse? Der i.m.a-Newsletter informiert rechtzeitig über bevorstehende Veranstaltungen und Messeangebote – auch in Ihrer Nähe. Registrieren Sie sich einfach unter **www.ima-agrar.de/Newsletter** und erfahren Sie monatlich, was es Neues zu entdecken gibt.



Nach einer kurzen Einleitung ging es mit einem Fragebogen quer durch alle Messehallen, um Wissenswertes rund um die Tiere zu entdecken.



Mit „Kids an die Knolle“ erleben und lernen die Schulklassen über mehrere Monate, wie man Kartoffeln sät, pflegt, erntet und verarbeitet.

## Leckere Kartoffeln aus eigenem Anbau: DKHV-Schulgartenprojekt „Kids an die Knolle“ 2013

**Kartoffeln sind langweilig? Von wegen – nicht nur im Schulgarten machen Kartoffeln eine gute Figur, auch in Mathe, Deutsch, Physik und vielen weiteren Unterrichtsfächern lässt sich das Wissen über die Kartoffel gut erweitern. Selbst Betriebswirtschaft macht mit der Kartoffel Spaß, wenn die eigene Schülerfirma die Kartoffeln vermarktet.**

Viele Facetten hat das von der Landwirtschaftlichen Rentenbank geförderte Schulgartenprojekt des Deutschen Kartoffelhandelsverbandes e.V. (DKHV) in den letzten Jahren gewonnen. Auch 2013 sind die Kinder mit ihren Lehrern und Betreuern aufgefordert, Kartoffeln im Schulgarten anzubauen, diese gemeinsam zu verarbeiten und mit einem Kartoffeltagebuch über ihre Erlebnisse rund um die tolle Knolle zu berichten. Ob

klassisches Tagebuch, Video, Internetseite oder Facebook-Bericht – alle Formen der Berichterstattung sind erwünscht.

Die bisherigen Erfahrungen aus dem Projekt sind rundum positiv: Im Schulgarten erleben die Kinder die praktische Seite der Gartenarbeit und wie das Pflanzenwachstum von Wetter und Boden abhängt. In der Küche lernen sie grundlegende Techniken der Essenszubereitung. Bei Exkursionen in Mitgliedsunterneh-

men schließlich erfahren die Kinder nicht nur vieles über den Arbeitsalltag, sondern sehen auch, wie aufwendig Lebensmittel für den Verkauf im Lebensmittel Einzelhandel vorbereitet werden müssen. Daraus entsteht eine Wertschätzung des Lebensmittels Kartoffel. Diese praktischen Erfahrungen können auch dazu beitragen, weniger Lebensmittel zu verschwenden.

**Bei Interesse an dem Projekt wenden Sie sich bitte bis zum 10. Februar an den DKHV. Die Faxvorlage zur Anmeldung finden Sie unter [www.dkhv.org](http://www.dkhv.org) → Publikationen → DKHV-Projekte und auch auf Facebook.**

## Eine Öllampe selber bauen

Viele Öle sind brennbar, auch die Pflanzenöle aus Rapssaat und Sonnenblumenkernen. Bevor es elektrisches Licht gab, befüllte man damit Lampen und Laternen, um Räume zu beleuchten.

### Du brauchst:

Marmeladenglas mit Schraubverschluss, Baumwollstoff (ca. 2 cm x 15 cm), Handbohrer, Schere, Speiseöl (Raps, Sonnenblume ...), Feuerzeug



## Dreisatz für Spritsparer

Wer sich ein neues Auto kauft, fragt immer nach dem Spritverbrauch, der gut vergleichbar für 100 Kilometer angegeben wird. Egal, welcher Kraftstoff den Motor antreibt – ob Benzin mit oder ohne Bioethanol (E10), fossiler oder Bio-Diesel, Erdgas oder Biogas – je geringer der Verbrauch, desto umweltfreundlicher fährt das Auto.

### Aufgabe:

Ein Auto verbraucht sieben Liter auf 100 Kilometer, ein anderes fünf Liter. Wie weit fährt welches Auto mit der Biokraftstoffmenge von einem Hektar Raps oder Mais? Rechne in deinem Heft.

- Ein Hektar Industrieraps liefert etwa 1.600 Liter Biodiesel.
- Ein Hektar Silomais liefert etwa 5.000 Liter Methan aus Biogas.

## Das Grundprinzip des Melkens

Nachdem eine Kuh ihr erstes Kalb geboren hat, beginnt sie Milch zu bilden. Saugt das Kalb an den Zitzen des Euters, entsteht ein Unterdruck, der die Milch ins Maul zieht. Dieses Prinzip nutzen auch Melkmaschinen.

Beim Handmelken umschließt der/die Melkende mit Daumen und Zeigefinger ringförmig den Übergang vom Drüsen- zum Zitzenteil des Euters. Mittel-, Ring- und kleiner Finger folgen nacheinander, sodass die Milch nach unten herausgepresst wird. Durch das Öffnen der Faust fließt Milch in den Strichkanal nach. Das wiederholt sich, bis alle vier Euter- viertel ausgemolken sind. Dabei gilt besondere Vorsicht, denn das Euter der Kuh ist sehr empfindlich.



Ihr könnt das Prinzip an einem selbst gebastelten Euter ausprobieren! →

## Energiereiches anpflanzen

Ihr habt einen Schulgarten oder möchtet euren Schulhof begrünen? Ein guter Gärtner plant schon im Winter, was er im Frühjahr anpflanzen möchte. Warum nicht mal Energiepflanzen anbauen? Sie sind vielseitig, sehen schön aus und ihr zeigt damit, wie die Quellen für Biodiesel & Co. wachsen. Zudem bieten Raps und Wildpflanzen Futter für Bienen und andere Insekten.



### Ideen und Tipps für eure Planungen:

- Saatgut könnt ihr in Sämereien, Gartencentern, Bau- und Freizeitmärkten kaufen.
- Teilnehmer des BMELV- und FNR-Wettbewerbs „Energie pflanzen!“ erhalten nach der Anmeldung ein Starterpaket mit Saatgut. Mehr Infos findet ihr unter [www.energie-pflanzen.info/schulwettbewerb](http://www.energie-pflanzen.info/schulwettbewerb).
- Ihr könnt die Samen in Schalen im Klassenraum anziehen und später auspflanzen oder direkt draußen aussäen. Beachtet dazu die Aussaatzeiten und -tiefen.

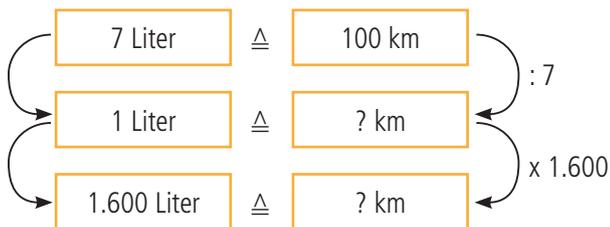


## Dreisatz für Spritsparer

### Knifflige Zusatzaufgaben:

- a) Ein Hektar Zuckerrüben liefert etwa 6.600 Liter Bioethanol. In Deutschland wird es zu max. 10 Prozent zu Benzin beigemischt (E5, E10). Wie weit reicht das E10 bei den beiden Autos?
- b) Als Reinkraftstoff (E100) ersetzt 1 Liter Ethanol ca. 0,66 l Benzin (Kraftstoff-Äquivalent). Wie weit reicht das E100 bei den beiden Autos?

### Rechenhilfe für den Dreisatz:



$$\frac{100 \times 1.600}{7} = 22.857 \text{ km}$$

## Eine Öllampe selber bauen

### Anleitung:

1. Bohre in den Deckel ein Loch und rolle den Stoff längs zu einem Docht.
2. Fädele ihn so durch das Loch, dass er oben etwa 1,5 cm aus dem Deckel herausragt.
3. Teste, ob der Docht bis zum Boden des Glases reicht. Sonst solltest du ihn etwas schräg neu wickeln.
4. Befülle das Glas etwa bis zur Hälfte mit dem Öl und schraube es fest zu.
5. Warte, bis sich der Docht voll Öl gesogen hat, und zünde ihn dann vorsichtig an.

Lasse deine Lampe nicht ohne Aufsicht brennen!

Zum Löschen der Lampe puste sie einfach aus.

**Mini-Experiment:** Wenn du deine Lampe danach direkt wieder anzündest, kannst du etwas beobachten und riechen. Was ist das?

Die Flamme des Feuerzeugs springt auf den Docht über, da sich die übrigen Brennstoffgase im Rauch leicht entzünden. Es riecht nach Pommes frites.

## Aussaatplan für den Garten

- o Sonnenblume: im Frühjahr
- o Sommerraps: im März
- o Sommerweizen: im März/April
- o Wildpflanzenmischung: ab Mitte April
- o Mais: Ende April

### Materialien:

Mehrere Pflanzkübel und Blumenerde oder ein sonniges Beet; Saatgut; evtl. trockener Sand oder Sägemehl; Gartengeräte wie Schaufel, Rechen und Harke; evtl. Hölzchen und Bänder für Beetrand

### Anleitung:

1. Lockert den Boden vor der Aussaat auf und entfernt alte Wurzeln und Unkraut.
2. Sät das Saatgut, wie es auf seiner Packung beschrieben wird. Manche Samen müsst ihr in den Boden stecken, andere nur darauf festdrücken.
3. Gießt das Beet/den Kübel großzügig und haltet die Erde in den ersten Tagen gut feucht.
4. Beobachtet regelmäßig die Keimung. Gießt die Erde nur, wenn sie trocken ist.
5. Bastelt Schilder, die erklären, was dort wächst.

## Das Grundprinzip des Melkens

### Ihr braucht:

möglichst große Plastikhandschuhe, reißfeste Kordel, Wasser, Schüssel, Nadel

### Anleitung:

1. Dreht den Handschuh auf links, bindet den Daumenteil ab und dreht den Handschuh wieder auf rechts.
2. Füllt den Handschuh prall mit Wasser und bindet ihn mit der Kordel fest zu.
3. Haltet den gebastelten Euter über eine Schüssel und stecht in zwei Zitzen je ein kleines Loch. Ihr könnt den Euter auch an eine stabile Trittleiter hängen.
4. Der erste „Melker“ darf sich versuchen, bis der Euter leer ist. Melkt, wie es vorne beschrieben wird.
5. Füllt den Euter danach wieder auf. Wird das Loch im Handschuh zu groß, bindet ihr „die Zitze“ ab und stecht eine andere an oder ihr bastelt einen neuen Euter.

## Landwirtschaft & Ernährung erleben lernen

**Unter diesem Motto haben sich für die Bildungsmesse didacta 2013 in Köln wieder mehrere Verbände der Branche zu einem großen Gemeinschaftsstand zusammengeschlossen. Alle Pädagogen von der Primar- bis zur Sekundarstufe II sind eingeladen, dort den Lernort Bauernhof und vielseitige Materialien rund um Landwirtschaft und Ernährung zu entdecken.**

Der Gemeinschaftsstand in Halle 6 wird federführend durch den i.m.a e.V. organisiert und bringt insgesamt acht Verbände zusammen. Auf über 170 Quadratmetern bietet er einen Überblick über die vielen Arbeitshefte, Mappen, Poster und Broschüren aller Beteiligten.

Neben der seit Jahren beliebten i.m.a-Getreidetheke wird 2013 erstmals ein Exponat zur modernen Schweinehaltung, das Schweine-Mobil, präsentiert. Der Stadt & Land NRW e.V. und der Westfälisch-Lippische Landwirtschaftsverband (WLV) e.V. stellen den Lernort

Bauernhof mit seinen Möglichkeiten für die Schulen vor. Der aid infodienst Ernährung, Landwirtschaft, Verbraucherschutz e.V., ebenfalls Akteur im Bundesforum Lernort Bauernhof, ergänzt dieses Angebot um klassische Ernährungsthemen. Ein besonderer Themenschwerpunkt sind auch die nachwachsenden Rohstoffe. Die Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe (FNR) e.V. und das Kompetenzzentrum HessenRohstoffe (HeRo) e.V. liefern dazu umfassende Informationen, Anschauungsmaterial und Aktionsideen.

– Anzeige –



## Besuchen Sie unseren Gemeinschaftsstand



Gegen Vorlage dieser Anzeige erhalten die ersten 500 Besucher ein leckeres Präsent!

information.  
medien.agrar e.V.



19. bis 23. Februar  
Messe Köln · Halle 6 · Stand D79

Unsere Partner auf der didacta:



i.m.a

information.  
medien.agrar e.V.

## i.m.a Medien

### Angebot an 3-Minuten-Infos erweitert und aktualisiert

Zu den beliebtesten Medien der i.m.a gehören die 3-Minuten-Informationen. Anhand ihrer kurzen Texte und anschaulichen Abbildungen vermitteln sie dem Leser einen schnellen Einstieg in wichtige Themenbereiche der Landwirtschaft. Daher erfreuen sie sich auch in Schulen großer Beliebtheit. Landwirte verwenden sie gerne ergänzend zu ihrem Informationsangebot auf Veranstaltungen.

Mit der neu erschienenen 3-Minuten-Information zum Thema Wein umfasst die Reihe nun bereits 37 verschiedene Themen. Neben der Botanik und der Herkunft der Weinrebe werden Anbau und Verwendungsmöglichkeiten vorgestellt.

Aktualisiert wurde u.a. die 3-Minuten-Information „Deutsche Landwirtschaft Top?!“. Das Faltblatt informiert mit neusten Zahlen über die Wirtschaftsleistung der deutschen Landwirtschaft auf dem heimischen und internationalen Markt. Auch druckfrisch und aktualisiert wieder im Angebot der i.m.a ist die 3-Minuten-Information zum Pferd. Ein besonderes Foto aus dem i.m.a-Bildarchiv zielt die seine Rückseite: Ein Mähdrescher aus dem 19. Jahrhundert, gezogen von einem Gespann mit 33 Pferden.

**Faltblatt: Format DIN A6, 4 Seiten, Klassensatz à 30 Exemplare, kostenlos (zzgl. Versandkosten), als PDF kostenlos zum Download unter [www.ima-agrar.de](http://www.ima-agrar.de)**



### Aktuelle Zahlen kompakt auf einen Blick: Das „1x1 der Landwirtschaft 2013“ ist da!

Das kleine Faltblatt passt in jede Hosentasche und liefert dennoch auf 14 Seiten die wichtigsten Daten zur deutschen und europäischen Landwirtschaft – für alle Interessierten, egal ob Landwirt, Lehrer, Schüler oder Verbraucher.

Enthalten sind z.B. alle wichtigen Kennzahlen zur Agrarstruktur der deutschen Bundesländer und der europäischen Mitgliedstaaten, also aktuelle Angaben über Bevölkerung, landwirtschaftliche Betriebe, Agrarflächen, Nutzungsarten und Umfang der Tierproduktion. Den thematischen Schwerpunkt bildet in der aktuellen Ausgabe das „Blickfeld Deutsche Landwirtschaft“. Es stellt die wirtschaftliche und gesellschaftliche Bedeutung sowie das Image der landwirtschaftlichen Branche dar. Zusätzlich enthält das 1x1 ein Kalendarium für 2013 und die wichtige Adressen für weitere Informationen zur Agrarwirtschaft.

**Faltblatt, Format DIN A7, 14 Seiten, kostenlos (zzgl. Versandkosten), als PDF kostenlos zum Download unter [www.ima-agrar.de](http://www.ima-agrar.de)**



**Kostenfreie Downloads der Materialien**  
unter [www.ima-agrar.de/medien](http://www.ima-agrar.de/medien)

## Medien Forum Lernort Bauernhof

### Leitfaden Lernort Bauernhof

Der Leitfaden dient als Handbuch für interessierte Landwirte, Landfrauen und Lehrkräfte, um das Lernen auf dem Bauernhof im eigenen Betrieb oder Unterricht erfolgreich umsetzen zu können. Er soll das Interesse für einen Bauernhofbesuch wecken und zur Klärung der wichtigsten Fragen bei der Umsetzung beitragen. Zudem soll er Anregungen für die Gestaltung eines Bauernhofbesuchs geben und weitere Informationsquellen aufzeigen.

Das ursprüngliche Gesamtwerk aus dem Jahr 2003 wird jetzt von zwei getrennten und neu gestalteten Leitfäden abgelöst, von denen sich einer ausdrücklich an schulische Lehrkräfte richtet und der andere speziell der betrieblichen Vorbereitung dient. Der Leitfaden für Lehrkräfte wurde vom aid infodienst e.V. ([www.aid-medienshop.de](http://www.aid-medienshop.de)) erarbeitet. Er kann auch über die i.m.a bestellt werden.

**i.m.a-Broschüre für Landwirte:**  
Format DIN A4, 52 Seiten, kostenlos (zzgl. Versandkosten), als PDF kostenlos zum Download unter [www.ima-agrar.de](http://www.ima-agrar.de)

**aid-Broschüre: Lernort Bauernhof – der Leitfaden für Lehrkräfte**  
Format: DIN A4, 64 Seiten, Bestell-Nr. 3317, Preis: 9,00 EUR (zzgl. Versandkosten)



### Das Forum Lernort Bauernhof

Das Forum Lernort Bauernhof vereint seit 2006 an die 30 Organisationen, Verbände und Initiativen, die sich für das außerschulische, handlungsorientierte Lernen auf dem Bauernhof engagieren. Gemeinsam wurde dort früh die Notwendigkeit erkannt, Handreichungen für bäuerliche Betriebe und Schulen zu erarbeiten, um das Lernen in der landwirtschaftlichen Praxis unterstützen.

Die hier vorgestellten Werke präsentieren wir erstmalig im Februar auf der Bildungsmesse didacta 2013 in Köln. **Nach der Messe können sie direkt über den Webshop der i.m.a bestellt werden.**

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

### Expeditionen in die Landwirtschaft

Unsere Lernzirkel aus der Reihe „Expeditionen“ ergänzen die allgemeinen organisatorischen Informationen des Leitfadens um konkrete Lernstationen zu einzelnen Fachthemen der Landwirtschaft. Neben detaillierten Stationskonzepten und Arbeitsaufträgen enthalten die Hefte viele thematische Hintergrundinformationen sowie Tipps und Anregungen zur Vor- und Nachbereitung des jeweiligen Themenbereichs. Der ursprüngliche Lernzirkel zum Thema „Kuh & Milch“ aus dem Jahr 2010 wurde neu gestaltet und durch zwei weitere Werke zu den Themen „Kartoffel“ und „Getreide“ ergänzt.

**Broschüre: Format DIN A4,**  
 • **Expeditionen in den Kuhstall:**  
50 Seiten inkl. 18 Kopiervorlagen,  
 • **Expeditionen auf den Kartoffelacker:**  
75 Seiten inkl. 38 Kopiervorlagen,  
 • **Expeditionen in das Getreidefeld:**  
76 Seiten inkl. 40 Kopiervorlagen,  
 kostenlos (zzgl. Versandkosten),  
 als PDF kostenlos zum Download unter [www.ima-agrar.de](http://www.ima-agrar.de)



**Bestellen Sie**

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

## Informationen zum Abonnement und Bezug von lebens.mittel.punkt

Sie können lebens.mittel.punkt kostenlos im **Online-Abonnement** erhalten.

Die **gedruckte Ausgabe** von lebens.mittel.punkt können Sie für eine Schutzgebühr in Höhe von 3,- Euro (zzgl. Versandkosten) im i.m.a-Webshop bestellen.

Unter [www.ima-lehrermagazin.de](http://www.ima-lehrermagazin.de) finden Sie alle notwendigen Informationen zum Online-Abonnement und zur Einzelheftbestellung.

## information.medien.agrar e.V.

### Hoftore öffnen

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

### Verständnis wecken

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

### Einblicke geben

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

Die i.m.a wird von den deutschen Bäuerinnen und Bauern getragen.



information.medien.agrar e.V.  
Wilhelmsaue 37  
10713 Berlin  
Tel. 030-81 05 602-0  
Fax 030-81 05 602-15  
info@ima-agrar.de  
www.ima-agrar.de