

Martina Flath, Lynnette Jung, Johanna Schockemöhle (Hrsg.)

Kartoffeln Roggen, Raps & Rüben Mais

Handlungsorientierte Lernmaterialien
für die Klassenstufen 5/6 und 7/8



Martina Flath, Lynnette Jung, Johanna Schockemöhle (Hrsg.)

Kartoffeln

Roggen, Raps & Rüben

Mais

**Handlungsorientierte Lernmaterialien
für die Klassenstufen 5/6 und 7/8**

Druck: Vechtaer Druckerei und Verlag, 49377 Vechta

1. Auflage: 200 Exemplare

ISBN: 978-3-88441-269-5

Zuschriften, die diese Lernmaterialien bzw. Forschungsschwerpunkte und weitere Arbeiten des ISPA betreffen, sind zu richten an:

Institut für Strukturforschung und Planung
in agrarischen Intensivgebieten (ISPA)
Universität Vechta
Postfach 1553
D-49364 Vechta

Telefon: 04441-15 344
Fax: 04441-15 445
E-Mail: ispa@ispa.uni-vechta.de

Weitere Informationen über das ISPA erhalten Sie unter:
<http://www.ispa.uni-vechta.de>

Bibliographische Information der deutschen Bibliothek

Die deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliographie; detaillierte bibliographische Daten sind im Internet über <http://dnb.ddb.de> abrufbar

Vechtaer Druckerei und Verlag, 49377 Vechta

Feldfrüchte wie Kartoffeln, Roggen, Raps, Rüben oder Mais werden häufig und auf großen Flächen angebaut. Sie bilden einen bedeutenden Produktionszweig der deutschen Landwirtschaft, als Nahrungsmittel für Mensch und Tier.

Darüber hinaus finden einige Feldfrüchte als Grundstoff für die Industrie Verwendung oder als nachwachsende Rohstoffe (NaWaRo).

Für den Ackerbau sind die Güte der Böden und die klimatischen Bedingungen entscheidende natürliche Voraussetzungen, die beide durch anthropogene Einflüsse stark gefährdet sind.

Mit Hilfe der Handlungsorientierten Lernmaterialien

I Kartoffeln - tolle Knollen

II Roggen, Raps & Rüben - Vielfalt auf dem Acker

III Mais - Energielieferant für Mensch und Tier

erkunden die Schüler¹ die Anbaubedingungen der oben genannten Feldfrüchte sowie die verschiedenen Arbeitsschritte beim Anbau im Jahresverlauf. Durch Experimente, genaues Beobachten und Probieren, können sich Schüler vertieftes Wissen über Inhaltsstoffe und Verwendungsmöglichkeiten der Feldfrüchte erarbeiten. Im Sinne einer Bildung für nachhaltige Entwicklung lernen sie Kartoffeln, Roggen, Raps, Rüben und Mais als Produkte aus regionalem Anbau und nachwachsende Rohstoffe kennen.

Die Materialien „II Roggen, Raps & Rüben“ und „III Mais“ ermöglichen den Schülern den Ackerboden auf dem Bauernhof mit Hilfe verschiedener Methoden zu untersuchen und seine Beschaffenheit zu erklären. Daraus können sie Fragen nach dem Erhalt der Bodenfruchtbarkeit, zum Beispiel durch Fruchtwechsel oder dem Bodenschutz, zum Beispiel beim Einsatz von Pflanzenschutzmitteln ableiten.

Die Lernmaterialien beziehen sich auf das Lernen am außerschulischen Lernort Bauernhof, sind aber in Einzelteilen auch im Rahmen anderer Unterrichtsvorhaben im Klassenzimmer nutzbar. In ihrem Aufbau folgen sie einer einheitlichen Gliederung. Jedes Material bietet zunächst eine Übersicht über das Lernvorhaben. Dem folgen Tipps zur Vorbereitung, Organisation und Nachbereitung sowie didaktische Hinweise mit Materialangaben. Die schnelle Zuordnung der Arbeitsblätter erfolgt für die Schüler über Symbole. Alle Materialien sind so angelegt, dass die Übersicht über die Arbeitsblätter und zweiseitige Arbeitsblätter auf DIN A3 kopiert werden können, um den Schülern ein übersichtliches und selbständiges Arbeiten zu ermöglichen.

Wir wünschen Ihnen viel Freude bei der Umsetzung der Lernvorhaben,
Martina Flath, Lynnette Jung, Johanna Schockemöhle
Vechta, im September 2013

¹ Personenbezeichnungen beziehen sich in dieser Arbeit stets auf beide Geschlechter.

Grundlage der Veröffentlichung zum Thema Mais bildet folgende Masterarbeit:

„Handlungsorientiertes Lernen am Thema Mais“
Johanna Grzywacz (2008)

Zeichen und Symbole.....	6
Martina Flath, Johanna Schockemöhle, Lynnette Jung	
I. Kartoffeln - tolle Knollen, Lernzirkel für die Klassen 5/6.....	7
I.I Vorbereitung, Organisation und Nachbereitung	8
I.II Übersicht über die Stationen - didaktische Hinweise und Materialien.....	11
Laufzettel	14
Station 1: Der Kartoffelbetrieb	18
Station 2: Die Kartoffel	24
Station 3: Der Kartoffelanbau.....	32
Station 4: Kartoffelprodukte & Kartoffelgerichte.....	38
Station 5: Kartoffel einmal anders.....	44
Lösungen.....	49
I.III Literatur- und Medienhinweise.....	55
Martina Flath, Johanna Schockemöhle, Lynnette Jung	
II. Roggen, Raps & Rüben - Vielfalt auf dem Acker, Lernzirkel für die Klassen 5/6.....	57
II.I Vorbereitung, Organisation und Nachbereitung.....	58
II.II Übersicht über die Stationen - didaktische Hinweise und Materialien.....	61
Laufzettel	64
Station 1: Der landwirtschaftliche Betrieb.....	66
Station 2: Fruchtbarer Ackerboden.....	75
Station 3: Roggen - Getreide für herzhaftes Brot.....	88
Station 4: Raps - nachwachsende Ölpflanzen	95
Station 5: Rüben - anspruchsvolle Hackfrüchte.....	104
Lösungen.....	114
II.III Literatur- und Medienhinweise.....	119
Martina Flath, Lynnette Jung	
III. Mais - Energielieferant für Mensch und Tier, Projekt für die Klassen 7/8.....	121
Vorbereitung, Organisation und Nachbereitung.....	122
III.II Übersicht über das Projekt - didaktische Hinweise und Materialien.....	124
Übersicht über die Arbeitsblätter für die Experten-Gruppen.....	126
Hof-Experten.....	130
Pflanzen-Experten	134
Ackerboden-Experten.....	138
Verwendungs-Experten.....	144
Lösungen.....	149
III.III Literatur- und Medienhinweise.....	155
Quellenverzeichnis.....	156



Symbole für die Stationen bzw. Experten-Gruppen



Pflichtaufgaben

*/**/**

Binnendifferenzierung: leicht/ mittel/ schwer

(2)

Anzahl der Arbeitsblätter

I/ II/ III

Einzel-/ Partner-/ Gruppenarbeit



Tipps und Hilfen

A / B / ...

Projekt-Gruppen

I Kartoffeln - tolle Knollen

Lernzirkel für die Klassen 5/6

Index

I	Kartoffeln - tolle Knollen	Seite
I.I	Vorbereitung, Organisation und Nachbereitung <ul style="list-style-type: none"> • Einführung • Vorbereitung <ul style="list-style-type: none"> Inhaltliche Vorbereitung Organisatorische Vorbereitung • Nachbereitung 	8-10
I.II	Übersicht über das Projekt - didaktische Hinweise und Materialien	11-13
	Laufzettel	14-15
	Station 1: Der Kartoffelbetrieb	- Was ist los auf dem Hof? (2) 16-17 - To-do-Liste Kartoffelanbau (2) 18-19 - Die „Kartoffelkiste“ (2) 20-21 - Kartoffelwege (2) 22-23
	Station 2: Die Kartoffel	- Wie sieht eine Kartoffelpflanze aus? (2) 24-25 - Kleine Kartoffelkunde - Kennst du dich aus? (2) 26-27 - Die weite Reise der Kartoffel (2) 28-29 - Was ist drinn in der Kartoffel? (2) 30-31
	Station 3: Der Kartoffelanbau	- Die Arbeit des Kartoffelbauern (2) 32-33 - Kartoffelkäfer & Co. (2) 34-35 - Wir ernten Kartoffeln (2) 36-37
	Station 4: Kartoffelprodukte & Kartoffelgerichte	- Wo ist die Kartoffel versteckt? 38 - Mein Kartoffelmenü 39 - Ich war eine Kartoffel (2) 40-41 - Herstellen von Kartoffelgerichten (2) 42-43
	Station 5: Kartoffel einmal anders	- Hier sind Schnelldenker gefragt (2) 44-45 - Zahlenspaß auf dem Acker (2) 46-47 - Kartoffelstempelei 48
	Lösungen	49-54
I.III	Literatur- und Medienhinweise	55

Einführung

Im Jahr 2012 betrug die Kartoffelernte in Deutschland 10.586.460 Tonnen (t), auf einer Anbaufläche von 238.077 Hektar (ha). Die meisten Kartoffeln wurden in Niedersachsen geerntet, insgesamt 4.852.437 t auf einer Anbaufläche von 103.548 ha. An zweiter Stelle stand Bayern mit 1.809.142 t auf 41.679 ha. Im Vergleich zu 2011 mit 11.837.200 t und einer Anbaufläche von 258.700 ha haben die Erntemenge sowie die Anbauflächen in Deutschland abgenommen. Eine Ausnahme bildet Schleswig-Holstein mit einer Zunahme der Erntemengen von 185.400 t auf einer Fläche von 5.200 ha im Jahr 2011 auf 217.199 t auf einer Fläche von 5.527 ha im Jahr 2012 (Statistisches Bundesamt 2012).

Seefahrer brachten die Kartoffel 1555 von Südamerika nach Europa und sorgten so für deren Siegeszug. Die Kartoffel zählt seither zu den bedeutendsten Grundnahrungsmitteln in Deutschland. Dieses fächerübergreifend konzipierte Lernen an Stationen bietet Schülern der Jahrgangsstufen 5 und 6 die Möglichkeit, viel Wissenswertes über die Kartoffelpflanze, den Anbau, die Ernte und die Verarbeitung von Kartoffeln zu erfahren und sich so auf vielfältige Weise mit dem Lebensmittel Kartoffel zu beschäftigen. An fünf Lernstationen können die Schüler das Thema eigenständig bearbeiten und mit all ihren Sinnen „begreifen“.

Bei der Entwicklung der Materialien wurde berücksichtigt, dass das Lernen an Stationen sowohl auf einem landwirtschaftlichen Betrieb durchgeführt werden kann - um die Vorteile des Lernens vor Ort zu nutzen - als auch in der Schule. Für Lehrer werden entsprechende organisatorische Hinweise gegeben. Zudem enthalten die vorliegenden Unterlagen Tipps für die inhaltliche Vorbereitung, Durchführung und Nachbereitung des Lernzirkels.

Organisatorische Vorbereitung

Alle generellen Informationen zur Vor- und Nachbereitung des Lernens an Stationen lesen Sie in den didaktischen Materialien.



Die Arbeit der Schüler an den Stationen fotografieren (lassen), um später eine Ausstellung oder ein Wandplakat gestalten zu können.

Durchführung auf einem landwirtschaftlichen Betrieb: Die Festlegung von Pflicht- und Wahlstationen bzw. von Arbeitsblättern, die obligatorisch oder wahlweise zu bearbeiten sind, muss entsprechend der Bedingungen auf dem landwirtschaftlichen Betrieb Lerngruppen adäquat erfolgen. Informationen zum landwirtschaftlichen Betrieb und Hinweise zum organisatorischen Ablauf des Stationenlernens des jeweiligen landwirtschaftlichen Betriebes können den Schülern vorab vermittelt werden, so dass es sinnvoll sein kann, eine zweite vorbereitende Stunde durchzuführen.

Durchführung in der Schule: Bei der Durchführung in der Schule können alle fünf Stationen aufgebaut werden. Das Gelingen des Stationenlernens in der Schule hängt entscheidend davon ab, dass den Schülern bestimmte Materialien (siehe: I.II Übersicht über die Stationen - Didaktische Hinweise und Materialien, S. 11-13) zur Verfügung gestellt werden.

Die Arbeitsblätter auf den Seiten 16/17, 20/ 21, 22/23, 36/37 und 46/47 lassen sich nur auf dem Bauernhof verwirklichen.

Vorschläge zur Gestaltung der Einführungsstunde

Einstieg: Brainstorming und Sammeln der Ergebnisse an der Tafel: Was wisst ihr über Kartoffeln?

Erarbeitung:

- Welche Speise isst du wie oft? (Kopiervorlage, S. 10, oben)
- Wie gesund ist die Kartoffel? „Die Ernährungspyramide“¹
- Langzeitexperiment: Pflanzversuch (Kopiervorlage, S. 10, unten)

Nachbereitung

Wurde das Lernen an Stationen auf einem Bauernhof durchgeführt, bietet es sich in der ersten Unterrichtsstunde nach dem Hofbesuch an, mit einer offenen Phase zu beginnen. Die Schüler haben hier die Möglichkeit, das Erlebnis „Bauernhof“ aufzuarbeiten und Eindrücke zu äußern. Fragen wie „Was hat euch am besten gefallen? Was gefiel euch überhaupt nicht?“ können eine Rückmeldung zum Stationenlernen einleiten. Dies ist auch der Zeitpunkt, an dem die Schüler Stellungnahmen zu den einzelnen Stationen abgeben und Verbesserungsvorschläge machen können.

Sicherlich treten auch noch Fragen zu einigen Sachverhalten auf, die nach Möglichkeit von den Schülern selbst beantwortet werden sollten. Durch die Fragen können Wissenslücken aufgedeckt und im Lehrer-Schüler-Gespräch geschlossen werden. Den Schülern sollte Zeit zur Verfügung gestellt werden, um in ihren „Kartoffelalben“ fehlende Angaben einzutragen und Ergänzungen vorzunehmen.

Zur Nachbereitung zählt weiterhin die Präsentation der während des Stationenlernens erarbeiteten Handlungsergebnisse. Vorschläge für die Präsentation:

- Kartoffeldruckbilder und Speisekarten sowie Fotos von Schülern bei der Stationsarbeit werden im Klassenzimmer aufgehängt.
- Im Schulgebäude wird eine Ausstellung rund um das Thema „Die Kartoffel – eine tolle Knolle“ aufgebaut, die die Schüler nach ihren Vorstellungen gestalten können. Zur Eröffnung werden Eltern mit Schülern, Presse und Landwirte eingeladen.
- Im Rahmen der Ausstellung kann ein Kartoffelschäl-Wettbewerb, eine Kartoffel-Staffel (Wettlauf mit Kartoffeln auf Löffeln), ein Kartoffelquiz durchgeführt und Kartoffelspeisen können angeboten werden.

Arbeitsanregungen für die Stationen

Die Arbeitsanregungen umfassen:

- eine didaktisch-methodische Übersicht aller Stationen
- Laufzettel
- Arbeitsblätter für die Gruppenarbeiten

¹ Die „Dreidimensionale Lebensmittelpyramide“ zum selber Basteln ist bei der Deutschen Gesellschaft für Ernährung e.V. (DGE) erhältlich: <http://www.dge-medien-service.de/fach-und-schulungsmedien/die-dreidimensionale-lebensmittelpyramide-10er-paket.html>

Welche Speise isst du wie oft? Kreuze in jeder Zeile eine Antwort an.

Ich esse...	jeden Tag	ein paar mal in der Woche	einmal in der Woche	selten	nie
Pizza					
Pommes frites					
Spaghetti					
Reis					
gekochte Kartoffeln					
Kartoffel- püree					

Langzeitexperiment: Pflanzversuch

Materialien: 1 Eimer, Erde, 1 vorgekeimte Kartoffel

Aufgaben:

1. Fülle den Eimer zur Hälfte mit Erde und setze die vorgekeimte Kartoffelknolle in die Erde.
2. Halte die Erde immer feucht, aber nicht zu nass.
3. Wenn das Kartoffelpflänzchen aus der Erde kommt, dann häufst du ein bisschen Erde darüber.
4. Wenn sie etwas größer ist, füllst du wieder eine neue Erdschicht in den Eimer. Auf diese Weise wird der Eimer bald mit Erde gefüllt sein.
5. Nun lässt du die Kartoffelpflanze genauso wachsen, wie sie es auf dem Feld tun würde. Nach etwa acht Wochen ist die Erntezeit für deine Kartoffel herangerückt: Die Pflanze ist welk und hat gelb-braune Blätter und Stängel.
6. Grabe die Pflanze aus. Was findest du im Eimer?



Station 1: Der Kartoffelbetrieb

Ziele/ Aufgaben	Arbeitsweisen	Benötigtes Material	Arbeitsblatt
Schüler erstellen einen Steckbrief des Hofes und zeichnen einen Lageplan	Befragen Kartieren	<ul style="list-style-type: none"> • Füller/Kugelschreiber • Bleistift • Lineal • Buntstifte • eventuell Kompass 	Was ist los auf dem Hof?
... ordnen Maschinen und Geräte dem Kartoffelanbau zu	Befragen Zuordnen	<ul style="list-style-type: none"> • Füller/Kugelschreiber • Bleistift 	To-do-Liste Kartoffelanbau
... gewinnen Informationen zur Lagerung der Kartoffeln	Befragen Messen	<ul style="list-style-type: none"> • Füller/Kugelschreiber • Bleistift • Maßband • Thermometer 	Die „Kartoffelkiste“
... erklären die Vertriebswege der Kartoffeln vom Feld bis in die Küche	Befragen Vergleichen	<ul style="list-style-type: none"> • Füller/Kugelschreiber • Bleistift • Lineal • Buntstifte 	Kartoffelwege



Station 2: Die Kartoffel

Ziele/ Aufgaben	Arbeitsweisen	Benötigtes Material	Arbeitsblatt
Schüler erstellen Skizzen von einer Kartoffelpflanze und -blüte sowie einem Kartoffelblatt	Zeichnen Zuordnen	<ul style="list-style-type: none"> • Bleistift • Buntstifte • Lupe 	Wie sieht eine Kartoffelpflanze aus? <i>Fachübergreifendes Lernen möglich mit Biologie</i>
... beschreiben und ertasten verschiedene Kartoffelsorten	Beobachten Fühlen	<ul style="list-style-type: none"> • Füller/Kugelschreiber • verschiedene Kartoffelsorten mit Namensschild • Messer • 3 Säckchen für das Tastspiel 	Kleine Kartoffelkunde - Kennst du dich aus?
... erklären die Herkunft der Kartoffel und zeichnen Reisewege in eine Weltkarte	Text auswerten Zeichnen	<ul style="list-style-type: none"> • Füller/Kugelschreiber • Bleistift • Buntstifte • Atlas: Weltkarte • Wandkarte: Welt 	Die weite Reise der Kartoffel <i>Fachübergreifendes Lernen möglich mit Geschichte</i>
... bestimmen die Proportionen der Inhaltsstoffe der Kartoffel ... weisen die Stärke in der Kartoffel nach	Experiment	<ul style="list-style-type: none"> • Füller/Kugelschreiber • Buntstifte • Kartoffeln, Kartoffelschäler, Küchenreibe, 2 Schüsseln, Kaffeefilter (mit Halter), Glas, Jod oder jodhaltiges Desinfektionsmittel, Pipette 	Was ist drin in der Kartoffel?



Station 3: Der Kartoffelanbau

Ziele/ Aufgaben	Arbeitsweisen	Benötigtes Material	Arbeitsblatt
Schüler ordnen Textbausteine zur Abfolge der Arbeiten des Kartoffelbauern	Zuordnen	<ul style="list-style-type: none"> • Schere • Klebstoff • Bleistift 	Die Arbeit des Kartoffelbauern <i>Zur Binnendifferenzierung für leistungsstärkere Schüler die Klebeflächen beim Kopieren mit einem weißen Blatt abdecken</i>
... beurteilen die Bedrohung der Kartoffelpflanzen durch Schädlinge am Beispiel des Kartoffelkäfers	Erkunden Beobachten Zeichnen	<ul style="list-style-type: none"> • Füller/Kugelschreiber • Bleistift • Lineal • Fotos von Kartoffelkäfern (falls keine Kartoffelkäfer auf dem Feld gefunden werden) • Lupe 	Kartoffelkäfer & Co. <i>Fachübergreifendes Lernen möglich mit Biologie</i>
... erläutern die Arbeit eines Kartoffelrodgers und ernten selbst Kartoffeln	Ernten Rechnen Befragen	<ul style="list-style-type: none"> • Füller/Kugelschreiber • Küchenwaage • Stoppuhr • Forke und Korb 	Wir ernten Kartoffeln



Station 4: Kartoffelprodukte & Kartoffelgerichte

Ziele/ Aufgaben	Arbeitsweisen	Benötigtes Material	Arbeitsblatt
Schüler unterscheiden zwischen Produkten mit und ohne Kartoffeln	Informationen entnehmen Zuordnen	<ul style="list-style-type: none"> • Füller/Kugelschreiber • 15 verschiedene Lebensmittel bzw. deren Verpackungen (z.B. Gummibärchen, Kartoffelpüree, Fertigsuppen, Puddingpulver, Gebäck, Säuglingsnahrung, Soßenbinder, Eintopfkonserven) 	Wo ist die Kartoffel versteckt? <i>Fachübergreifendes Lernen möglich mit Hauswirtschaft/Gesundheit und Ernährung</i>
... stellen ein Kartoffelmenü zusammen und vor	Präsentieren	<ul style="list-style-type: none"> • Zeichenkarton DIN A3 • Schere • Filz- oder Buntstifte • Klebstoff • Zeitschriften zum Ausschneiden 	Mein Kartoffelmenü
... benennen Gegenstände, die aus Kartoffelstärke hergestellt werden	Rätseln Zuordnen	<ul style="list-style-type: none"> • Füller/Kugelschreiber 	Ich war eine Kartoffel <i>Zur Binnendifferenzierung für leistungsschwächere Schüler einige Wörter im Buchstabengitter markieren</i>
... verwenden Kartoffeln zur Herstellung von Lebensmitteln	Kochen Backen	<ul style="list-style-type: none"> • Zutaten: siehe Arbeitsblätter 	Herstellen von Kartoffelgerichten <i>Fachübergreifendes Lernen möglich mit Hauswirtschaft</i>



Station 5: Kartoffel einmal anders

Ziele/ Aufgaben	Arbeitsweisen	Benötigtes Material	Arbeitsblatt
Schüler zeigen die Bedeutung von Kartoffeln im Sprachgebrauch auf	Zuordnen Begriffsbildung	<ul style="list-style-type: none"> • Füller/Kugelschreiber • Bleistift • Stoppuhr 	Hier sind Schnelldenker gefragt
... erkunden die Anzahl der Kartoffelpflanzen auf dem Acker	Messen Rechnen	<ul style="list-style-type: none"> • Füller/Kugelschreiber • 10-Meter Maßband oder Zollstock • Taschenrechner 	Zahlenspaß auf dem Acker <i>Fachübergreifendes Lernen möglich mit Mathematik</i>
... stellen Kartoffelstempel her und gestalten eine Sammelmappe für ihre Arbeitsblätter	Gestalten	<ul style="list-style-type: none"> • große bzw. mittelgroße Kartoffeln • Tuschfarbe • Wasserbecher • Pinsel • Ausstechformen (Metall) • stumpfes Messer • Fotokarton DIN A 3 • evtl. Heftstreifen und doppelseitiges Klebeband • Papp-Schnellhefter in weißer oder heller Farbe • Schere 	Kartoffelstempelei <i>Fachübergreifendes Lernen möglich mit Kunst und Gestaltung</i>

1. Starte mit den **Arbeitsblättern**, die durch ein „**gehendes Ampelmännchen**“  gekennzeichnet sind, diese sind Pflicht. Die anderen Arbeitsblätter sind Wahlaufgaben, die du bearbeiten kannst, wenn du Interesse und Zeit hast. Hake die Arbeitsblätter der einzelnen Stationen ab, die du bearbeitet hast.
2. Umfasst ein **Arbeitsblatt mehrere Seiten**, so steht die **Seitenzahl in Klammern** hinter dem Titel des Arbeitsblattes, z.B. (2).
3. **Römische Ziffern** bedeuten Einzel- I, Partner- II, oder Gruppenarbeit III.
4. Die **Sternchen** zeigen euch, ob die Aufgaben eher **leicht ***, **mittel **** oder etwas **schwerer ***** sind. Entscheidet euch bei Wahlaufgaben selbst, ob ihr eher leichte oder schwerere Aufgaben lösen möchtet.
5. Tragt nach dem Besuch auf dem Hof unter „**Bemerkungen**“ ein, ob ihr Schwierigkeiten hattet, die Aufgaben oder Materialien zu verstehen, oder ob Probleme beim Lösen der Arbeitsaufträge aufgetreten sind.

**Station 1:
Der Kartoffelbetrieb**



Name des Arbeitsblattes	Bearbeitet	Bemerkungen
Was ist los auf dem Hof? ** II/ III		
To-do-Liste Kartoffelanbau (2) ** I/ II		
Die „Kartoffelkiste“ (2) **		
Kartoffelwege (2) ** A		

**Station 2:
Die Kartoffel**



Name des Arbeitsblattes	Bearbeitet	Bemerkungen
Wie sieht eine Kartoffelpflanze aus? (2) ** II/ III		
Kleine Kartoffelkunde - Kennst du dich aus? (2) ** II		
Die weite Reise der Kartoffel (2) ** I/ II		
Was ist drin in der Kartoffel? (2) *** III		

Station 3: Der Kartoffelanbau 		
Name des Arbeitsblattes	Bearbeitet	Bemerkungen
Die Arbeit des Kartoffelbauern (2) * / ** I/ II		
Kartoffelkäfer & Co. (2) * I/ II		
Wir ernten Kartoffeln (2) ** II/ III		

Station 4: Kartoffelprodukte & Kartoffelgerichte 		
Name des Arbeitsblattes	Bearbeitet	Bemerkungen
Wo ist die Kartoffel versteckt? * I/ II		
Mein Kartoffelmenü * II/ III		
Ich war eine Kartoffel (2) *** I/ II		
Herstellen von Kartoffelgerichten (2) * III		

Station 5: Kartoffel einmal anders 		
Name des Arbeitsblattes	Bearbeitet	Bemerkungen
Hier sind Schnelldenker gefragt (2) ** II		
Zahlenspaß auf dem Acker (2) *** II/ III		
Kartoffelstempelei ** I/ II		



Was ist los auf dem Hof? (1) ** II/III



Aufgaben:

1. Vervollständige den Steckbrief des Hofes.

Wo liegt der Hof?

Wie alt ist der Hof?

Welche Gebäude gehören zur Hofanlage?

Wer lebt und arbeitet auf dem Hof?

Wie groß ist der Hof mit seiner Betriebsfläche in Hektar (ha)?

Wie viel davon ist ...

... eigenes Land? _____ ha ... Pachtland? _____ ha

... Ackerland? _____ ha ... Grünland? _____ ha

Was wird auf dem Ackerland angebaut?

Welche Tiere werden auf dem Hof gehalten?

Welche Erzeugnisse produziert der Hof?

Welche Maschinen und Geräte besitzt der Landwirt?



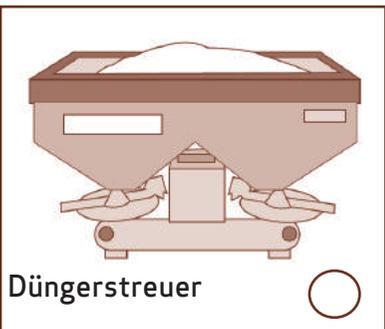
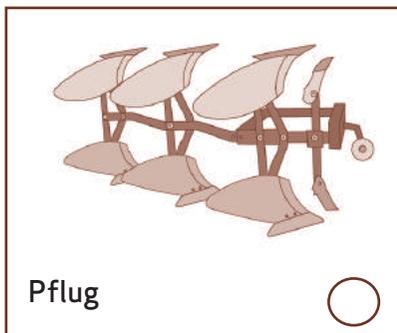
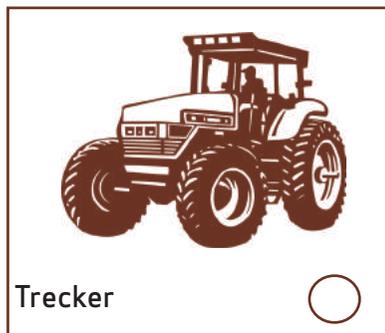
To-do-Liste Kartoffelanbau (1) ** I/II



Der Bauer plant im nächsten Jahr auf einem bestimmten Feld Kartoffeln anzubauen. Viele Arbeiten müssen erledigt werden, bevor der Bauer die Kartoffeln ernten kann. Welche Maschinen und Geräte sowie andere Dinge findest du auf dem Bauernhof? Welche davon werden für den Kartoffelanbau benötigt?

Aufgaben:

1. Erkunde, welche Maschinen es auf dem Bauernhof gibt. Kreuze die Bilder an, die Maschinen, Geräte oder andere Dinge zeigen, die der Landwirt auf dem Bauernhof hat.
2. Unterstreiche die Maschinen, Geräte oder anderen Dinge, die der Landwirt für den Kartoffelanbau braucht.





To-do-Liste Kartoffelanbau (2) * * I/II



3. Ordne deine Auswahl der Maschinen und Geräte sowie der anderen Dinge, die der Landwirt für den Kartoffelanbau braucht, den folgenden Arbeitsschritten beim Kartoffelanbau zu und trage sie in die Tabelle ein.

Vorbereiten des Bodens	
Säen	
Anhäufeln	
Düngen	
Schützen	
Ernten	

4. Markiere alle Maschinen und Geräte, die der Bauer zum Kartoffelanbau braucht. Wie viele sind es?



Die „Kartoffelkiste“ (1) * I/II



Bei der Lagerung größerer Kartoffelmengen muss man sehr genau hinschauen, um vorzeitiges Keimen zu verhindern und die Qualität der Kartoffeln zu erhalten.

Aufgaben:

1. Du bist nun selbst Kartoffelbauer und möchtest ein Kartoffellager planen. Worauf musst du achten? Frage den Bauern nach den Bedingungen, die ein Kartoffellager erfüllen muss:

2. Wie lagern die Kartoffeln hier auf dem Bauernhof? Hat der Bauer die Kartoffeln in einem Lagerraum oder als Kartoffelmiete auf dem Feld gelagert? Lass dir die Lagerstätte vom Bauern zeigen.

Zeichne die Lagerstätte auf:

3. Wie viel Fläche braucht das Kartoffellager? Ermittle mit dem Massband die Außenmaße des Kartoffellagers/ der Kartoffelmiete.

Das Kartoffellager ist _____ m breit und _____ m lang.

4. Die Temperatur ist ein wichtiger Faktor für die Lagerung von Kartoffeln. Welche Temperatur herrscht im Lagerraum/ in der Kartoffelmiete? Messe an mehreren Stellen.

Im Kartoffellager herrscht eine Temperatur von _____ ° C.



Die „Kartoffelkiste“ (2) * I/II



Sicherlich ist er noch dem einen oder anderen bekannt, der berühmte alte Kartoffelkeller. Das war ein Kellerraum im Haus zur Lagerung von Kartoffeln (in der Kartoffelkiste), Äpfeln, Möhren oder eingelegtem Weißkraut für die kalten Wintermonate, mit einer idealen Temperatur von etwa 4°C. Unsere heutigen Keller sind meist zu warm.

Völlige Dunkelheit ist sehr wichtig, denn die Knollen entwickeln bei Licht grüne Flecken, die giftig sind. Vor allem das Neonlicht der Supermärkte ist ein Förderer dieser Giftstoffe.

Faustregel zur Aufbewahrung von Kartoffeln: dunkel, trocken, kühl und luftig.

5. Stell dir vor, du hast Kartoffeln eingekauft, die du als Vorrat lagern möchtest. Hier werden vier Lagermöglichkeiten vorgestellt. Welche Arten der Lagerung erhält die Qualität der Kartoffeln? Verbinde diese mit dem Kartoffelsack durch eine Linie.



Kartoffelkorb auf der Arbeitsfläche der Küche



Kartoffeltopf auf der Arbeitsfläche der Küche



Kartoffelkiste in einem Schrank in der Küche/ im Hauswirtschaftsraum



Kartoffelschütte im begehbaren Erdkeller



Wusstest du schon, dass gewaschene Kartoffeln nicht mehr lagerfähig sind und dass man rohe Kartoffeln niemals einfrieren darf?

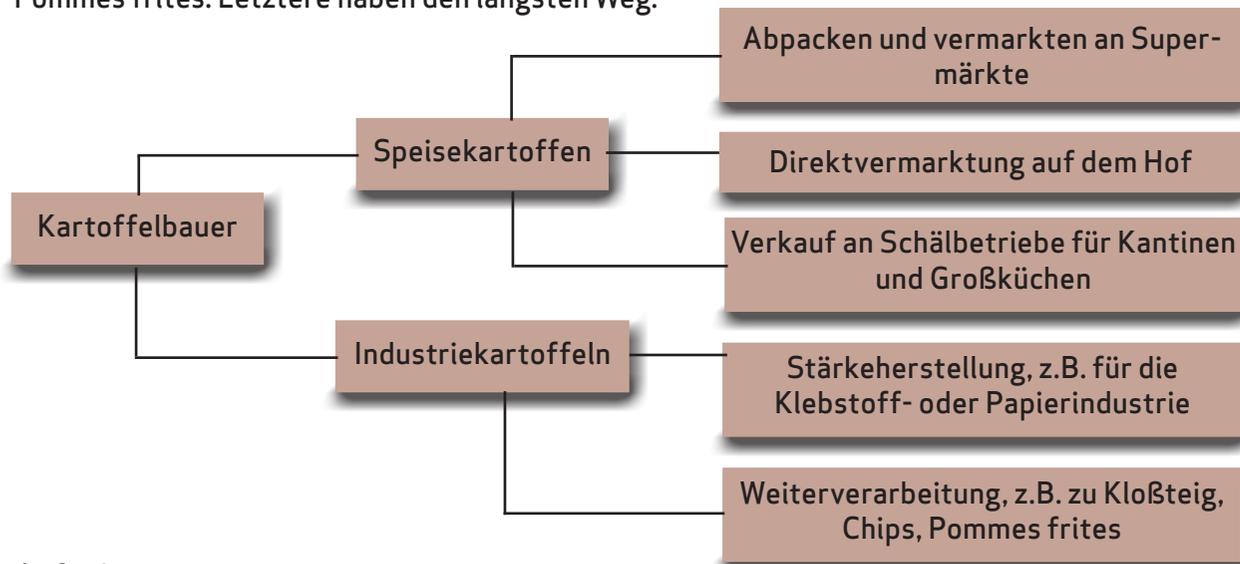
6. Welche der vorgestellten Lagermöglichkeiten sind sinnvoll, welche nicht? Begründe deine Meinung:



Kartoffelwege (1) **/** ** I / II / III



Die Kartoffeläcker sind leer, die Kartoffeln gerodet. Welche Wege nehmen die Kartoffeln bis sie bei uns in der Küche sind? Manche Kartoffeln haben einen kurzen Weg, sie werden im Direktvertrieb auf dem Bauernhof angeboten, als Speisekartoffeln für den Verkauf in den Supermärkten vorbereitet oder an Großküchen verkauft. Industriekartoffeln werden für die Produktion von Stärke verwendet oder für die Ernährungsindustrie gebraucht, z.B. für Kartoffelklöße oder Pommes frites. Letztere haben den längsten Weg.



Aufgaben:

1. Frage den Bauern, welche Vertriebswege er nutzt und schreibe diese auf.

2. Erkunde, wie viele Kartoffeln der Landwirt im Direktverkauf, an Supermärkte, an Großküchen oder an die Industrie verkauft. Schreibe dir die Werte in Tonnen (t) auf.

Abpacken und vermarkten an Supermärkte	_____	t
Direktvermarktung auf dem Hof	_____	t
Verkauf an Schälbetriebe für Kantinen und Großküchen	_____	t
Stärkeherstellung, z.B. für die Klebstoff- oder Papierindustrie	_____	t
Weiterverarbeitung, z.B. zu Kloßteig, Chips, Pommes frites	_____	t



Kartoffelwege (2) **/** I / II / III



3. Zeichne ein Säulendiagramm zu den in Aufgabe 2 erkundeten Kartoffelmengen.
Wichtig: Schau zuerst auf den Wert der höchsten Säule und entscheide dich dann für einen Maßstab (z.B. 1 Tonne = 1 cm oder 0,5 cm). Die Säulen und die Zwischenräume sollen jeweils 1,5 cm breit sein.
Gestalte die Säulen in verschiedenen Farben und beschrifte diese (am Besten unter der waagrechten Linie).



4. Werte das Säulendiagramm aus. Formuliere deine Ergebnisse in Sätzen und schreibe mindestens zwei Sätze auf.



Wie sieht eine Kartoffelpflanze aus? (1) ** II / III



Hier ist eine Kartoffelpflanze abgebildet, die noch nicht fertig gezeichnet ist.

Aufgaben:

1. Suche dir eine Kartoffelpflanze auf dem Acker aus und betrachte diese genau. Vervollständige dann die Zeichnung der Kartoffelpflanze.



Achtung: Die grünen Beeren und alle Pflanzenteile über der Erde kann man nicht essen. Sie sind giftig!

Die Kartoffelpflanze



2. Lies den Text „Die Kartoffelpflanze“ auf Seite 25.

Beschrifte anschließend deine Zeichnung mit den folgenden Begriffen:

Stängel - Blätter - Blüten - Beeren - Mutterknolle - Wurzeln - Ausläufer mit jungen Knollen



Wie sieht eine Kartoffelpflanze aus? (2) ** II / III



Die Kartoffelpflanze

Die Kartoffelpflanze wächst über und unter der Erde. Die Mutterknolle ist wie eine Vorratskammer. Aus ihr wächst der Stängel, der sich über der Erde verzweigt. Dort bildet die Staude gefiederte Laubblätter.

Im Sommer blüht die Kartoffelpflanze zartblau, rosa oder weiß. Aus der Blüte wächst eine Frucht. Jede Beere („Kartoffelapfel“) enthält etwa 100 Samenkörner.

Unter der Erde wachsen am Stängel Ausläufer. Sie verdicken sich und bilden neue Knollen. Die Knollen können wir essen. Mit den Wurzeln holt sich die Pflanze Nährstoffe aus dem Boden. Die Knollen dienen als Nährstofflager.

3. Sieh dir die Blüte der Kartoffelpflanze mit der Lupe an und zeichne diese möglichst genau ab. Trage die Zeichnung in den leeren Kasten mit der Überschrift „Die Kartoffelblüte“ ein.

Die Kartoffelblüte



4. Lege ein Laubblatt der Kartoffelpflanze unter dein Arbeitsblatt. Und zwar genau unter den leeren Kasten mit der Überschrift „Das Kartoffelblatt“. Schraffiere mit einem Bleistift das Papier über dem Blatt.

Das Kartoffelblatt





Kleine Kartoffelkunde - Kennst du dich aus? (1) ** II



Unterscheide verschiedene Kartoffelsorten.

Aufgaben:

1. Vor dir liegen verschiedene Kartoffelsorten. Beschreibe das Aussehen jeder Sorte nach den in der Tabelle vorgegebenen Merkmalen.

Name der Sorte	Form	Schalenfarbe	Beschaffung der Schale	Fleischfarbe
Beispiel: Irmgard	rund bis oval	ockerfarben	Netzmuster, tiefe Augen	gelb



Kleine Kartoffelkunde – Kennst du dich aus? (2) ** II



Ertaste die verschiedenen Kartoffelsorten.

2. Verstecke in jedem Säckchen je eine Kartoffel von den Sorten, die du gerade beschrieben hast. Dein Partner soll nun alleine durch Tasten erraten, welche Sorte in welchem Säckchen steckt. Trage zuvor den Namen der von dir versteckten Kartoffeln in die Säckchen ein.



3. Bitte deinen Partner, die Augen zu schließen und die Kartoffeln in den Säckchen zu ertasten. Wird er die Sorten erraten? Danach tauscht ihr die Rollen. Welche Sorte steckt in welchem Säckchen?





Die weite Reise der Kartoffel (1) ** I / II



Vor ungefähr 450 Jahren haben sich die ersten Kartoffeln auf ihre weite Reise nach Deutschland begeben. Woher stammen die Kartoffeln ursprünglich? Und auf welchem Weg kamen sie hierher?

Aufgaben:

1. Lies den Text „Die weite Reise der Kartoffel (2)“ sorgfältig durch.
2. Zeichne den Reiseweg der Kartoffel in die Karte ein und ergänze die Jahreszahlen zu den einzelnen Reisestationen.
3. Gestalte die Karte farbig, um wichtige Orte des Reiseweges der Kartoffel hervorzuheben.





Die weite Reise der Kartoffel (2) ** I / II



1 Das Gold der Inkas

Kartoffeln kennt heutzutage jeder. Es ist aber noch gar nicht so lange her, da war die Kartoffel bei uns in Europa ein fremdes, exotisches Gemüse. Ursprünglich kommt sie nämlich aus den Anden, einem Gebirge in Südamerika (heutiges Bolivien und Peru). Schon vor über 2.000 Jahren pflanzten die Ureinwohner Südamerikas, die Inkas, Kartoffeln an und aßen sie.

Auf der Suche nach Gold stießen die spanischen Eroberer um 1555 bis zum Inkareich vor. Dort entdeckten sie ausgedehnte Kartoffelfelder und nahmen bei der Heimreise nach Europa einige Exemplare der Knolle als Schiffsproviant mit über den Ozean.

2 Eine Zierde für die Gärten

In Spanien wusste man mit der braunen Knolle, die die Seeleute aus Südamerika mitgebracht hatten, nicht viel anzufangen. Sie landeten zunächst nicht im Kochtopf, sondern im Blumenbeet wohlhabender Bürger. Wegen ihrer dekorativen Blüten waren Kartoffeln damals beliebte Zierpflanzen in den botanischen Gärten.

3 Kartoffel kommt von Trüffel

Von Spanien aus führte der Weg der braunen Knolle nach Italien. Hier erhielt sie auch ihren Namen. Weil die sonderbare Knolle wie der begehrte Trüffel aussah und genau wie dieser unterirdisch wuchs, nannte man den weit gereisten Exoten eben Trüffel, italienisch „tartufo“. Aus diesem Wort entstand dann das deutsche Wort „Kartoffel“.

Der Botaniker Clusius brachte die ersten Pflanzen bereits 1589 nach Deutschland. Er war jedoch nicht an den nahrhaften Knollen interessiert, sondern züchtete die Pflanzen als botanische Rarität für die Gärten wohlhabender Fürsten und Gelehrter.

4 Giftiges Teufelszeug?

Erst um 1700 n. Chr. erkannte man in Deutschland den wahren Wert der Kartoffel. Der Preußenkönig Friedrich der Große brauchte in seinem kargen Land ein Nahrungsmittel, das sich problemlos anbauen ließ und gleichzeitig einen hohen Sättigungs- und Nährwert hatte. Er erließ Verordnungen zum Anbau der Kartoffel, um die Bauern von der Nützlichkeit zu überzeugen. Doch die deutschen Bauern blieben misstrauisch gegenüber der fremden Pflanze. Erschwert wurden des Königs Bemühungen durch einen tragischen Irrtum: Aus Unkenntnis verzehrten einige Menschen zunächst die kleinen grünen Beeren und erlitten starke Vergiftungen. Denn die Beeren sind nicht essbar, nur die Knollen.

5 Der alte Fritz greift ein

Um die Vorurteile abzubauen, musste der Alte Fritz – wie der König auch genannt wurde – schließlich öffentlich Kartoffelknollen verzehren. Außerdem griff er zu einer schlaun List: Er ließ die Kartoffelfelder von Soldaten bewachen. Die Bauern wurden neugierig und dachten nun, dass Kartoffeln etwas ganz Besonderes und Wertvolles sein müssten. Sie stahlen die Kartoffeln von des Königs Feldern und bauten sie selber an.

6 Rettung in Hungerzeiten

Während einer großen Hungersnot im Jahr 1740 n. Chr. wurden in Deutschland vermehrt Kartoffeln angebaut. Ohne die unscheinbaren Knollen wären in weiten Teilen des Landes die Menschen verhungert. Der Siegeszug der Kartoffel war nun nicht mehr aufzuhalten. Heute wissen wir, wie viele Nährstoffe die Kartoffel besitzt und wie wertvoll sie deshalb für unsere Ernährung ist.



Was ist drin in der Kartoffel? (1) *** III

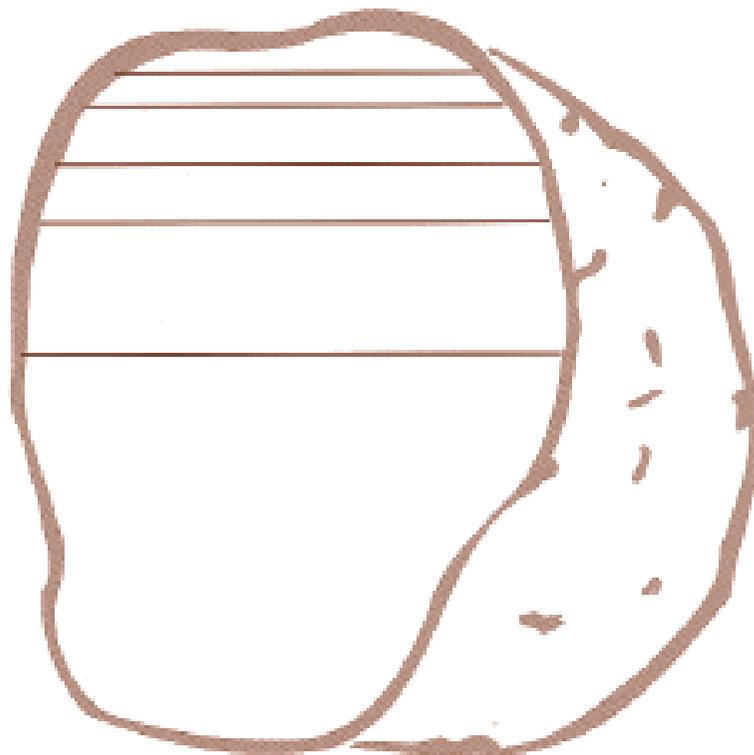


In 100 Gramm (g) Kartoffeln sind folgende Nährstoffe enthalten:

Wasser	78 g	blau
Kohlenhydrate (vor allem Stärke)	16g	grün
Ballaststoffe	2g	gelb
Eiweiß	2g	weiß
Vitamine (A, C, B1, B6)	1g	rot
Mineralstoffe (Kalium, Magnesium, Eisen, Phosphor)	1g	braun
Fett in Spuren, die kaum nachweisbar sind		

Aufgaben:

1. Übertrage die Farben der Nährstoffe entsprechend der angegebenen Menge in die abgebildete Kartoffel.





Was ist drin in der Kartoffel? (2) * * * III



2. Führe ein Experiment durch. Woraus besteht die Kartoffel? (Stärkenachweis)

Materialien:

- 1 Kartoffel
- 1 Kartoffelschäler
- 1 Küchenreibe
- 2 Schüsseln
- 1 Kaffeefilter (mit Halter)
- 1 Glas
- Jod oder jodhaltiges Desinfektionsmittel
- 1 Pipette

Durchführung;

- Schäle eine Kartoffel
- Reibe die geschälte Kartoffel mit einer Küchenreibe möglichst fein in eine Schüssel
- Füge etwas Wasser in die Schüssel
- Filtere den dünnen Kartoffelbrei durch den Kaffeefilter in eine andere Schüssel
- Fülle etwas von der durch gefilterten Flüssigkeit in ein Glas
- Gebe einen Tropfen Jod oder eines jodhaltigen Desinfektionsmittels hinzu

Beschreibe, was passiert:

Du hast damit die Stärke in der Kartoffel nachgewiesen.



Die Arbeit des Kartoffelbauern (1) */** I/II



Aufgaben:

1. Informiere dich beim Landwirt über seine Arbeit auf dem Kartoffelacker.
2. Schneide anschließend die einzelnen Textbausteine vom zweiten Arbeitsblatt aus und klebe sie in der richtigen Reihenfolge auf.



Die Arbeit des Kartoffelbauern (2) */** I/II



Zu den schlimmsten Kartoffelkrankheiten zählt die Kraut- und Knollenfäule. „Die Ausbreitung dieser Krankheit hängt ausschließlich vom Wetter ab“, weiß der Kartoffelbauer. Bei sommerlicher feuchtwarmer Hitze ist die Gefahr besonders groß. Die Bekämpfung der Kraut- und Knollenfäule zählt zu den wichtigsten Pflege- und Abwehrmaßnahmen.

Um möglichst viele gesunde Knollen ernten zu können, müssen die jungen Kartoffelpflanzen gedüngt werden. Der Dünger enthält wertvolle Nährstoffe, die die Pflanze zum Wachsen braucht. Er wird mit dem Düngerstreuer auf das Feld gebracht.

Erntezeit ist von Juni bis September/ Oktober. Riesige Maschinen (so genannte Kartoffelroder) werden zum Roden eingesetzt. Kartoffeln müssen bei der Ernte sehr vorsichtig behandelt werden, da sonst die Qualität leidet.

Vom Dünger profitieren auch andere Pflanzen. Sie machen sich zwischen den Kartoffelpflanzen breit. Dagegen muss der Kartoffelbauer etwas unternehmen. Er entfernt die anderen Pflanzen, damit die Kartoffelstauden genügend Platz zum Wachsen haben. Doch auch Krankheiten bedrohen die Kartoffel.

Die Kartoffeln werden vom Roder auf Transporter geladen. Diese bringen die Knollen zur Lagerscheune. Dort werden die Kartoffeln bei kühlen Temperaturen um 4° C und wenig Licht gelagert. So bleiben die Kartoffeln monatelang in frischem Zustand, bis sie zum Verkauf im Lebensmittelgeschäft oder zur Weiterverarbeitung in der Industrie heraus geholt werden.

Von März bis April ist Pflanzzeit. Mit einer Pflanzmaschine werden die Kartoffeln (die so genannten Mutterknollen) in die Erde gelegt. „Das Legen muss sehr behutsam geschehen, denn die Keime dürfen nicht beschädigt werden“, so der Kartoffelbauer. Nach vier Wochen, etwa Mitte April bis Mitte Mai, werden dann die Kartoffeln „angehäufelt“; es entstehen die für den Kartoffelanbau typischen Dämme.



Kartoffelkäfer & Co. (1) * I / II

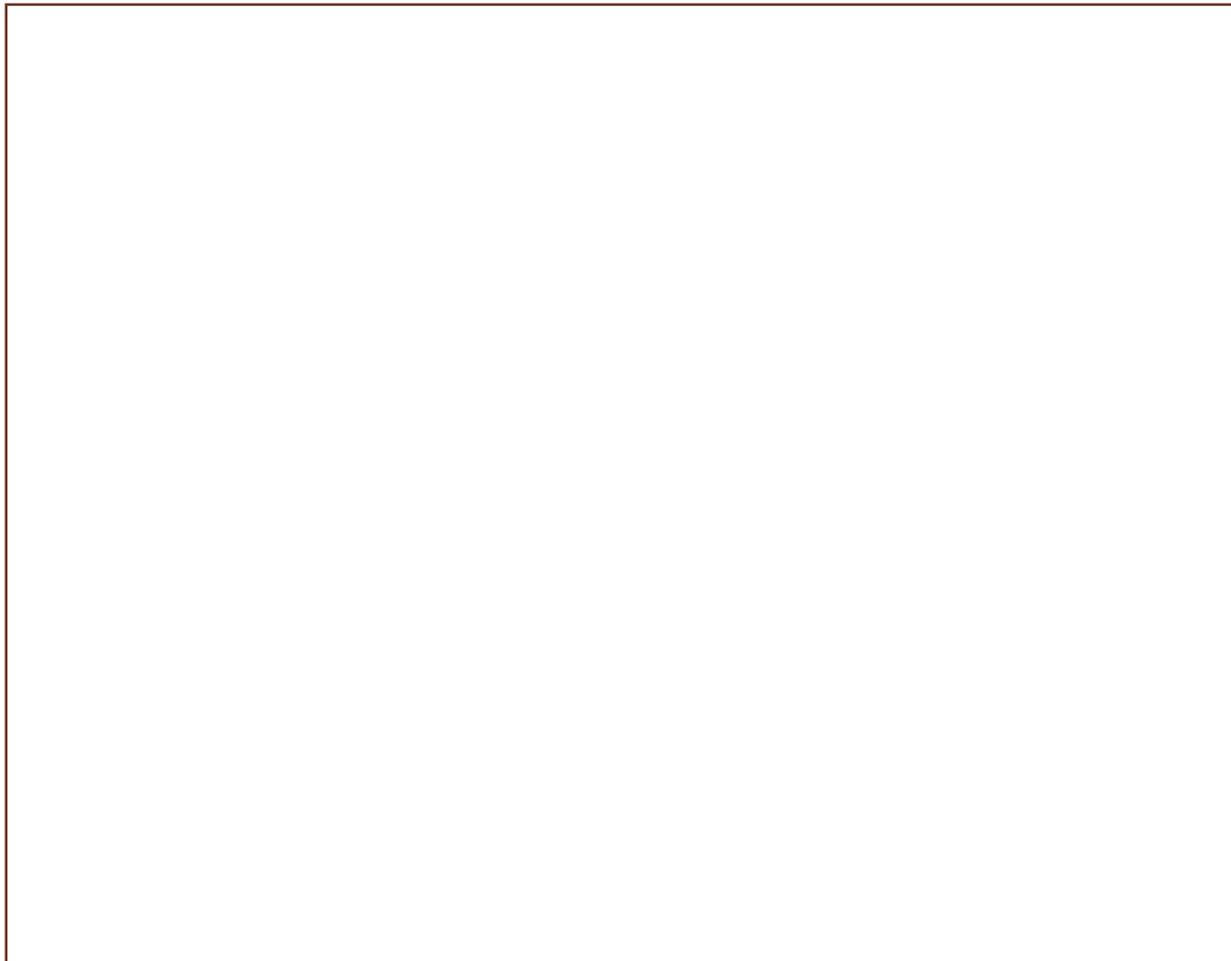


Auch Kartoffeln können krank werden. Sie sind von etwa 90 Krankheiten und Schädlingen bedroht. Zwei der wichtigsten Bedrohungen für die Kartoffelpflanzen sind die Kraut- und Knollenfäule (Braunfäule) und der Kartoffelkäfer.

Früher war der Kartoffelkäfer weit verbreitet. Kinder wurden losgeschickt, um auf dem Feld Kartoffelkäfer zu sammeln. Später haben Insektenschutzmittel dafür gesorgt, dass der Kartoffelkäfer kaum noch anzutreffen war. Heute reduzieren viele Bauern den Einsatz von chemischen Mitteln beim Kartoffelanbau oder sie verzichten vollständig darauf. Deshalb ist der Kartoffelkäfer wieder häufiger anzutreffen.

Aufgaben:

1. Gehe auf den Kartoffelacker und suche einen Kartoffelkäfer.
2. Schau dir den Kartoffelkäfer genau an und zeichne ihn hier auf:



3. Beschrifte deine Zeichnung mit folgenden Begriffen:

Kopf - Brustabschnitt - Hinterleib - Fühler - Augen - Mundwerkzeuge - drei Beinpaare
- Deckflügel (mit darunter liegendem Hautflügelpaar)



Kartoffelkäfer & Co. (2) * I / II



Aus dem Leben eines Kartoffelkäfers.

Hier stellt sich der Kartoffelkäfer vor. Er ist ein putziger kleiner Geselle, aber der Kartoffelbauer mag ihn nicht. Warum nicht?

4. Ergänze in jeder Sprechblase die fehlenden Zahlen bzw. Wörter, die hier aufgelistet sind:
 verpuppen - Larven - 2500 - Kartoffelpflanzen - 1850 - häuten

a) Ich lebte früher in den Bergen der USA und habe wildwachsende Pflanzen gefressen, aber seitdem die Menschen dort im Jahr

_____ anfangen Kartoffelpflanzen anzubauen, habe ich das Kartoffelkraut zum Fressen gern.

c) Als gute Kartoffelkäfer-Mutter mag ich alle meine _____ Kinder, die ich im Laufe meiner zweijährigen Lebenszeit bekomme.

e) Meine Larven haben immer Hunger und wachsen zehn bis dreißig Tage und fressen und fressen. Dabei _____ sie sich dreimal.

b) Im Jahre 1877 durfte ich mit einem Segelschiff nach Europa reisen, seit dem bin ich auf der Suche nach _____

d) Meine Eier lege ich gerne an die Unterseite der Kartoffelblätter und schon nach vier bis sechs Tage schlüpfen die _____

f) Nach dreißig Tagen müssen meine Larven ja auch mal erwachsen werden! Dazu gehen sie einige Zentimeter tief in den Boden und _____ sich. Hallo, ihr kleinen Kartoffelkäfer - habt ihr Hunger?



5. Erkläre, warum der Bauer den Kartoffelkäfer nicht mag und der Kartoffelkäfer daher als Schädling bezeichnet wird.



Wir ernten Kartoffeln (1) ** II / III



Heute werden die Kartoffeln mit großen Maschinen gerodet (geerntet). Vor 50 Jahren wurde diese Arbeit noch von Hand erledigt – das sollt ihr jetzt auch ausprobieren.

Aufgaben:

1. Notiere, zu welcher Uhrzeit du mit dem Roden beginnst: _____ Uhr

2. Grabe mit der Forke eine Kartoffelpflanze und deren Knollen aus. Sammle die Knollen in einem Korb oder einem Sack.

Wie spät ist es jetzt? _____ Uhr

Wie viel Zeit hast du zum Roden benötigt? _____ Minuten

3. Wie viele Knollen sind beim Graben beschädigt worden? _____ Stück

Sortiere die beschädigten und faulen Knollen aus.

Sie können nicht genutzt werden.

4. Zähle die gesunden Knollen: _____ Stück

5. Wiege die gesunden Kartoffeln:

Wie viel Kilogramm hast du geerntet? _____ kg

Was wiegt die dickste Kartoffel? _____ kg



6. In Deutschland werden pro Person etwa 70 kg Kartoffeln im Jahr gegessen.

Wie viele Kartoffelpflanzen müssen gerodet werden, um einen Menschen ein Jahr mit Kartoffeln versorgen zu können?

$$70 \text{ kg:} \quad = \quad \frac{\text{kg geerntete Kartoffelpflanze}}{\text{Anzahl der Pflanzen}}$$



Wir ernten Kartoffeln (2) ** II / III



7. Heute hat der Landwirt einen modernen Kartoffelroder. Die Maschine gräbt die Kartoffeln aus und sammelt sie in einem Behälter.

Lies den Text „Wie arbeitet ein Kartoffelroder?“ und beantworte folgende Frage:
Welche Arbeit muss auch heute noch von Hand erledigt werden?

Wie arbeitet ein Kartoffelroder?

Der Kartoffelroder nimmt die Kartoffeln aus dem Boden auf und schneidet das Kartoffelkraut ab. Die giftigen Ranken und den groben Schmutz wirft er zurück auf den Acker. Gummigepolsterte Förderbänder, Rüttler und Klopfer rütteln die Erde von den Knollen ab und sorgen dafür, dass nur die Kartoffeln oben ankommen. Dort stehen meist einige Helfer und sortieren kleine oder grüne Kartoffeln sowie Steine und andere Fremdkörper aus. Auch kranke Knollen (Knollenfäule, Knollenkrebs) müssen entfernt werden, damit nicht die gesunden Knollen infiziert werden. Über ein weiteres Förderband laufen die Knollen in den Vorratsbunker. Sobald dieser voll ist, wird er auf einen anderen Wagen entleert. Die Kartoffeln können auch direkt auf einen nebenher fahrenden Hänger geladen werden.

8. Erkundige dich beim Landwirt:

Wie teuer ist ein Kartoffelroder? _____ Euro

Gehört ein Kartoffelroder zum Maschinenpark des Landwirtes? ja nein

Wenn nein, wo leiht der Landwirt die Maschine aus? _____

Wie viel Kilogramm Kartoffeln erntet der Landwirt von einem Hektar (ha) Feld? _____ kg/ha

Zur Erinnerung: In Deutschland werden pro Person etwa 70 kg Kartoffeln im Jahr gegessen.
Wie viele Menschen könnten von einem Hektar ein Jahr lang mit Kartoffeln versorgt werden?

$$\frac{\text{_____ kg/ha}}{\text{70 kg Kartoffeln pro Person}} = \frac{\text{_____}}{\text{Menschen}}$$



Wo ist die Kartoffel versteckt? * I/II



Isst du jeden Tag Kartoffeln? Wir alle essen mehr Kartoffeln als wir ahnen: Viele Lebensmittel enthalten Kartoffeln oder Bestandteile von Kartoffeln, von denen wir das häufig gar nicht wissen.

Vor dir stehen verschiedene Lebensmittel. Stecken da Kartoffeln drin?

Aufgaben:

1. Lies die Liste der Inhaltsstoffe auf jeder Verpackung genau durch. Suche nach Begriffen wie

- **Kartoffeln,**
- **Stärke oder modifizierte Stärke,**
- **Maltodextrin** (Fettaustauschstoff, aus der Stärke gewonnen - oft in Sportgetränken),
- **Glukosesirup** (Traubenzucker, durch Aufspaltung der Stärke gewonnen),

denn dahinter verbergen sich Kartoffeln und ihre Bestandteile.

2. Sortiere die Verpackungen in Produkte, in denen Kartoffeln stecken oder Produkte ohne Kartoffeln und schreibe sie auf.

Produkte, in denen Kartoffeln stecken:	Produkte ohne Kartoffeln:



Mein Kartoffelmenü * II/III



Aus Kartoffeln lassen sich köstliche Gerichte zubereiten. Hier siehst du eine Auswahl an leckeren Kartoffelspeisen.

Aufgaben:

1. Was würdest du davon gerne essen? Wähle aus den Vorschlägen aus und stelle ein komplettes Menü (Suppe, Vorspeise, Hauptgang und Dessert) zusammen.
2. Gestalte aus dem Zeichenkarton und Zeitschriften-Bildern eine Speisekarte für dein Menü, die Gästen Appetit macht.

Speisen zur Auswahl:

Suppen	<ul style="list-style-type: none"> Kartoffelsuppe mit Lauch und Speck Kartoffelsuppe mit Käsehaube Kartoffel-Kürbis-Suppe Kartoffel-Kräuter-Cremesuppe Fischsuppe mit Kartoffelklößchen
Vorspeisen	<ul style="list-style-type: none"> Kartoffelsalat mit Ei und Gurken Kartoffelsalat mit Tomaten und Schinken Kleine Kartoffel-Pizzastücke Würzige Kartoffelplätzchen mit Tomaten, Petersilie und Pfeffer Frühlingskartoffeln mit Knoblauch-Dip Gegrillte Kartoffel mit Chili-Soße
Hauptgänge	<ul style="list-style-type: none"> Spinat-Kartoffelauflauf Kartoffelgratin mit Schnitzel Bratkartoffeln mit Spiegelei und Spinat Salzkartoffeln mit Hühnchen und Salat Kartoffelpuffer mit Apfelmus Kartoffelpüree mit Pilzsoße Pellkartoffeln mit Kräuterquark Pommes frites mit Bratwurst Kroketten mit Schnitzel und Salat Knödel mit Sauerbraten und Rotkohl Kartoffel-Zucchini-Pfanne
Desserts	<ul style="list-style-type: none"> Süßer Kartoffel-Pfannkuchen mit Apfel und Zimt Kartoffel-Schokoladen-Kuchen Kartoffeltorte mit Mandeln und Honig Kartoffeleis Schoko-Kartoffelsticks



Ich war eine Kartoffel (1) *** I/II



Kartoffeln sind nicht nur zum Essen da – aus ihnen werden die unterschiedlichsten Erzeugnisse hergestellt. Vor allem die in der Kartoffel enthaltene Stärke hat große Bedeutung und wird in der Industrie genutzt. Was wird alles aus Kartoffelstärke hergestellt?

Aufgaben:

1. Im Buchstabengitter sind die Namen von zehn Gegenständen verborgen, die Kartoffelstärke enthalten. Suche diese Begriffe und markiere sie (7 Begriffe waagrecht, 3 senkrecht).

Z	R	E	H	A	N	D	S	C	H	U	H	E
K	M	U	E	L	L	B	E	U	T	E	L	Ü
U	K	I	F	I	L	M	G	L	A	S	O	A
N	L	O	N	P	E	K	A	W	B	Z	E	C
S	J	Y	D	P	Ä	R	U	B	D	F	G	T
T	R	A	G	E	T	A	S	C	H	E	N	H
S	P	R	E	N	G	S	T	O	F	F	E	S
C	A	Q	I	S	K	Z	N	A	P	U	D	J
H	P	V	P	T	A	B	L	E	T	T	E	N
N	P	S	T	I	E	N	R	J	H	I	Ü	M
E	E	H	A	F	C	D	-	H	Ü	L	L	E
E	D	G	X	T	E	W	T	F	M	U	S	Y



Ich war eine Kartoffel (2) *** I/II



2. Setze die Begriffe, die du im Buchstabengitter gefunden hast, richtig in die folgenden Sätze ein:

In der Papierindustrie setzt man zur Herstellung von _____ Kartoffelstärke ein, da dadurch die Reißfestigkeit erhöht wird.

_____ aus aufgeschäumter Kartoffelstärke erfreut jeden Filmregisseur, der im Hochsommer frostige Winterszenen drehen muss.

Wenn einem Schauspieler eine Flasche aus _____ auf den Kopf geschlagen wird, dann zersplittert die Flasche in tausend Stücke, während sein Kopf unverletzt bleibt.

Der _____ macht einen schönen Mund.

Es gibt Bio- _____, die direkt in die Biotonne oder auf den Kompost gegeben werden können, da sie in 40 Tagen vollständig verrotten.

In _____ kannst du Kartoffeln vom Supermarkt nach Hause tragen.

_____ schonen die Hände bei der Arbeit.

Die _____ schützt die CD vor Kratzern.

In Steinbrüchen werden _____ eingesetzt, um dem Menschen die Arbeit zu erleichtern.

Nicht nur in Tropfenform, sondern auch als _____ kannst du Medizin einnehmen.



Herstellen von Kartoffelgerichten (1) * III

Kartoffel-Lauch-Suppe

Ein herzerwärmendes Süppchen in neuer Variante – preisgünstig, aber raffiniert.

Das brauchst du für 2 Personen:

- 2 Tassen geschälte, gewürfelte Kartoffeln
- 1 Tasse Porree (das Weiße und das Hellgrüne einer Stange, die man geputzt, längs geviertelt, unter fließendem Wasser gewaschen und dann in Scheiben geschnitten hat)
- 1 Liter Hühnerbrühe (Instant oder Würfel)
- Teelöffel Salz
- Tasse süße Sahne
- Butter
- 2 Scheiben Toastbrot
- 1 Päckchen Kräuterquark

So geht's:

1 Esslöffel Butter im Suppentopf zergehen lassen, den feuchten Porree und die Kartoffelwürfel dazugeben und andünsten lassen. Nichts darf braun werden.

Mit Hühnerbrühe auffüllen, salzen, 40 Minuten kochen lassen.

Den Porree und die Kartoffeln mit einem Kartoffelstampfer – so gut es geht – zerkleinern, die Sahne dazugeben, salzen und pfeffern und wieder erhitzen.

In der Zwischenzeit 2 Scheiben Toastbrot in kleine Würfel schneiden. In einer Pfanne bei milder Hitze die Butter zergehen lassen und dann die Temperatur etwas erhöhen und Toastwürfel rösten.

Zum Servieren die heiße Suppe in Teller füllen, einen Klecks Kräuterquark in die Mitte geben und die Brotwürfel darum herum streuen.

Guten Appetit!



Herstellen von Kartoffelgerichten (2) * III

Süßer Kartoffelkuchen

500g	mehlige Kartoffeln	4 EL	Honig
100g	Butter	3 EL	gesüßter Kakao
3	Eigelb	1	großer Apfel
1 P	Vanillezucker	1 EL	gehackte Haselnüsse
100g	Mehl	1 EL	gehackte Mandeln
4 EL	Zucker	2 EL	Pinienkerne



Zubereitung:

Kartoffeln in der Schale kochen, pellen und pürieren.

Das Püree in einen Topf geben, leicht erhitzen und unter ständigem Rühren die Feuchtigkeit verdampfen lassen.

Vom Herd nehmen, die Hälfte der Butter, zwei Eigelb und den Vanillezucker unterrühren.

Das Püree nun auf eine mit Mehl bestäubte Tischplatte geben und nach und nach das Mehl und den Zucker unterkneten, so dass ein geschmeidiger Teig entsteht. Diesen halbieren und zwei runde Platten von je 22 cm Durchmesser auswellen.

Eine Springform buttern und die erste Platte hineinlegen. Nun die restliche Butter in einem Topf zerlassen, Honig und Kakao dazugeben und umrühren.

Den geschälten und geriebenen Apfel sowie Mandeln, Haselnüsse und Pinienkerne dazugeben. 10 Minuten lang rühren, dann die Masse gleichmäßig auf die Teigplatte streichen.

Die zweite Platte darauf setzen. Das verbliebene Eigelb verquirlen und die Kuchenoberfläche bepinseln.

Dann in den auf 180° C vorgeheizten Backofen schieben und 30 Minuten backen.

Guten Appetit!



Hier sind Schnelldenker gefragt (1) ** II



Bei den folgenden Aufgaben brauchst du einen Partner, der mit der Stoppuhr die Zeit misst.

Aufgaben:

1. Weißt du, was diese Kartoffelsprüche bedeuten? Verbinde jeden Spruch durch einen Strich mit der richtigen Bedeutung. Wie viel Zeit brauchst du, um die richtige Lösung zu finden?

Rin in de Kartoffeln,
rut ut de Kartoffeln!

Da hat jemand keine
schöne Nase.

Gott gibt Kartoffeln -
aber mit Schale!

Wer Kartoffeln hat,
muss keinen Hunger leiden.

Eine Sprache mit vielen
Konsonanten ist wie
ein Kartoffelacker!

Sie hört sich stottrig und
abgehackt an.

Lorbeer macht
nicht satt, besser wer
Kartoffeln hat.

Man hat widersprüchliche
Weisungen bekommen:
Erst dies, dann das!

Den sein Näs is krus as
ne verdrögte Katüffel!

Es sieht unordentlich aus.

Hier sieht es aus wie
Kraut und Rüben.

Man soll Kartoffeln mit Schale
essen, da direkt unter der Schale wertvolle
Vitamine stecken, die beim Schälen
verloren gehen.

Wie viel Zeit hast du gebraucht? _____ Minuten



Zahlenspaß auf dem Acker (1) * * * II/III



Hier sind Zahlenspezialisten gefragt. Berechne, wie viele Kartoffelpflanzen auf dem Acker stehen.

Aufgaben:

1. Schätze die Zahl der Kartoffelpflanzen auf dem Acker. Sind es 5.000 oder mehr?

Deine Schätzung: _____ Pflanzen

2. Die Kartoffelpflanzen stehen in Reihen („Dämmen“) nebeneinander. Nimm das Maßband und miss quer zu den Dämmen eine Strecke von 10 Metern ab. Zähle die Dämme, die an dieser Strecke liegen.

Ergebnis: _____ Dämme

3. Wie viele Kartoffelpflanzen wachsen auf einem 10 Meter langen Damm? Miss eine 10-Meter-Strecke entlang eines Damms ab und zähle die Pflanzen an der Strecke.

Ergebnis: _____ Pflanzen

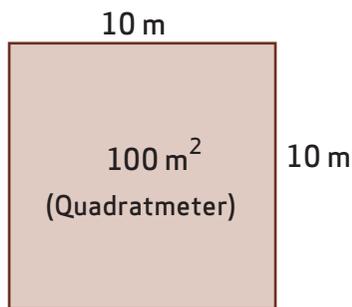




Zahlenspaß auf dem Acker (2) *** II/III

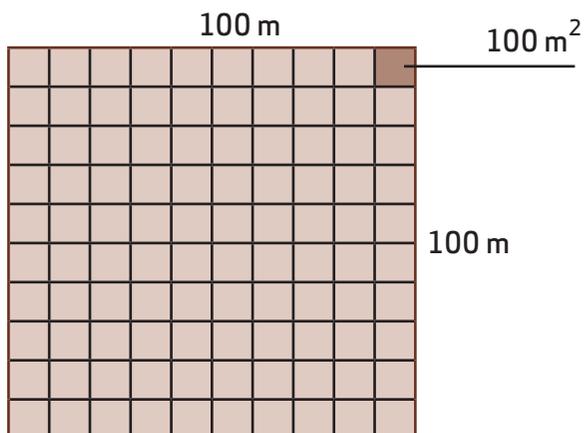


4. Wie viele Kartoffelpflanzen wachsen auf einer 100 Quadratmeter großen Fläche? Multipliziere die Anzahl der Dämme mit der Anzahl der Pflanzen an der Strecke.



$$\frac{\quad}{\text{Anzahl der Dämme}} \times \frac{\quad}{\text{Anzahl der Pflanzen}} = \frac{\quad}{\text{Kartoffelpflanzen (100 m}^2)}$$

5. Berechne nun die Pflanzenanzahl für 1 ha (1 Hektar = 10.000 m²).



$$\frac{\quad}{\text{Kartoffelpflanzen (100 m}^2)} \times 100 = \frac{\quad}{\text{Kartoffelpflanzen (1 ha)}}$$

6. Frage den Landwirt, wie groß der Kartoffelacker in Hektar ist. Berechne dann die Anzahl der Kartoffelpflanzen auf der ganzen Fläche.

$$\frac{\quad}{\text{Kartoffelpflanzen (1 ha)}} \times \frac{\quad}{\text{Größe des Ackers in Hektar}} \text{ ha} = \frac{\quad}{\text{Anzahl der Kartoffelpflanzen auf dem ganzen Acker}}$$



Kartoffelstempelei ** I/II

Drucke mit Kartoffelstempeln dein eigenes Bild: Ob Trecker, Hund oder Weihnachtsbaum – mit den Stempelformen lassen sich die unterschiedlichsten Bilder zusammensetzen.

Aufgaben:

1. Bevor es mit dem Stempeln losgehen kann, musst du erst deine Kartoffelstempel selbst herstellen. Das geht folgendermaßen:

- Schneide eine Kartoffel in der Mitte durch
- Drücke dann eine Ausstechform in das Kartoffelfleisch und schneide anschließend den Rand um die Form herum mit dem Messer ab
- Fertig ist dein erster Kartoffelstempel. Du kannst noch weitere herstellen, wenn du verschiedene Formen für dein Bild benötigst
- Trage mit dem Pinsel Farbe auf den Stempel – nicht zu viel, sonst schmiert es
- Jetzt kannst du stempeln – viel Spaß
- Lasse das fertige Bild trocknen



2. Bastele aus dem Fotokarton einen Umschlag für deine Arbeitsblätter, indem du den Karton in der Mitte faltest. Daraus gestaltest du nun dein „Kartoffelalbum“. Alternativ kannst du auch einen weißen oder hellen Papp-Schnellhefter verwenden.

- Schreibe auf das Deckblatt den Titel und deinen Namen
- Bedrucke deinen Umschlag mit einem Kartoffelstempel-Bild
- Hefte nun alle bearbeiteten Arbeitsblätter zur Kartoffel ein

Station 1: Der Kartoffelbetrieb

To-do-Liste Kartoffelanbau, S. 18/ 19

Markiere die Maschinen (9)

Vorbereiten des Bodens	Pflug	X
	Egge	X
Säen	Kartoffellegemaschine Saatkartoffeln	X
Anhäufeln	Dammfräse	X
Düngen	Düngerstreuer Dünger	X
Schützen	Feldspritze Pflanzenschutzmittel	X
Ernten	Kartoffelroder	X
	Trecker	X
	Hänger	X

Die „Kartoffelkiste“, S. 20/ 21

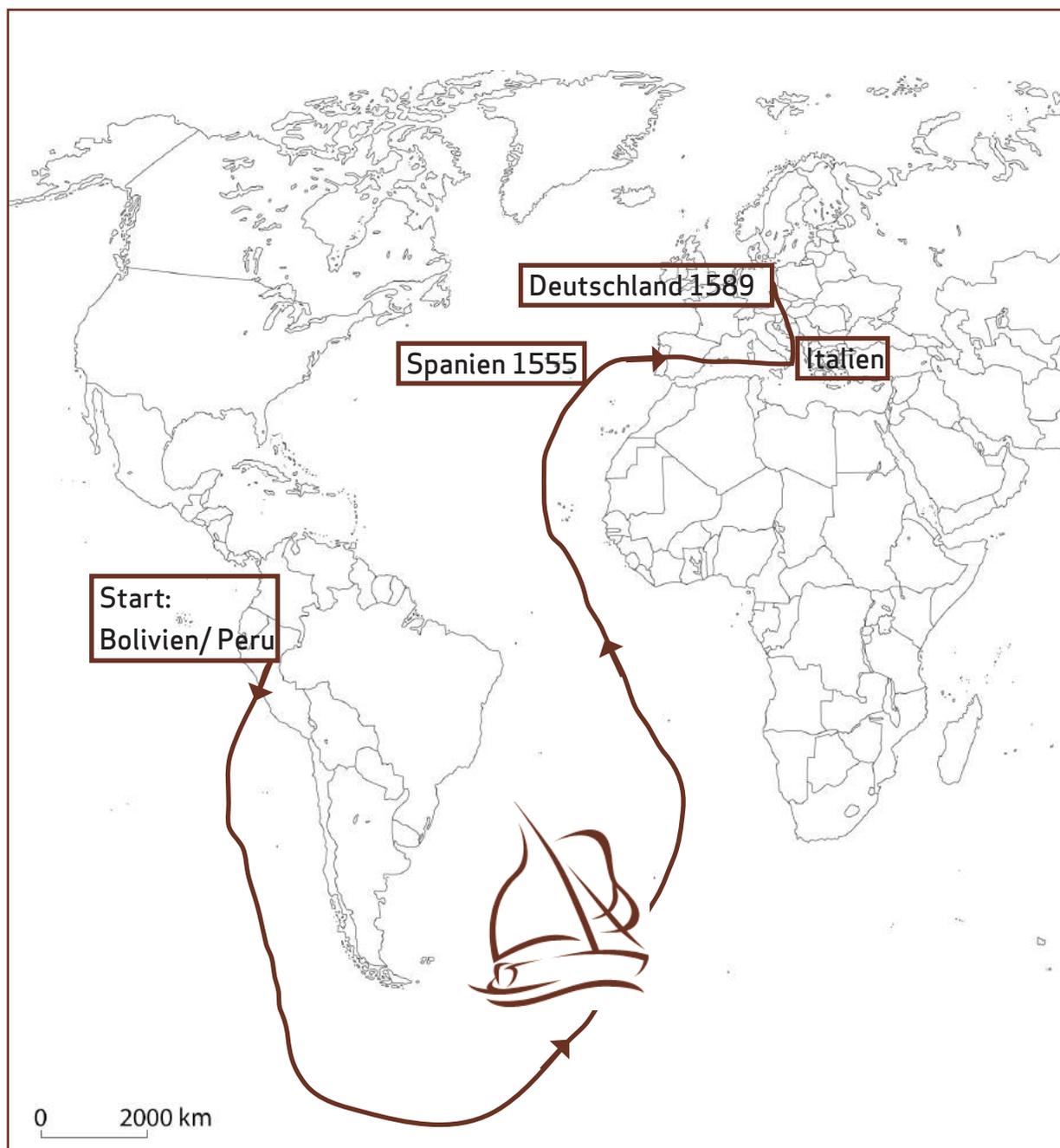
6. Nicht sinnvoll: Die Kartoffeln im Korb ohne Deckel. Sie sollten im Schrank oder im Keller stehen, damit sie im Dunkeln sind.

Station 2: Die Kartoffel

Wie sieht eine Kartoffelpflanze aus? S. 24/ 25



Die weite Reise der Kartoffel, S. 28/ 29



Was ist drin in der Kartoffel? S. 30/ 31

2. Experiment: Die Lösung färbt sich blau/ schwarz.

Station 3: Der Kartoffelanbau

Die Arbeit des Kartoffelbauern, S. 32/ 33

Von März bis April ist Pflanzzeit. Mit einer Pflanzmaschine werden die Kartoffeln (die so genannten Mutterknollen) in die Erde gelegt. „Das Legen muss sehr behutsam geschehen, denn die Keime dürfen nicht beschädigt werden“, so der Kartoffelbauer. Nach vier Wochen, etwa Mitte April bis Mitte Mai, werden dann die Kartoffeln „angehäufelt“; es entstehen die für den Kartoffelanbau typischen Dämme.

Um möglichst viele gesunde Knollen ernten zu können, müssen die jungen Kartoffelpflanzen gedüngt werden. Der Dünger enthält wertvolle Nährstoffe, die die Pflanze zum Wachsen braucht. Er wird mit dem Düngerstreuer auf das Feld gebracht.

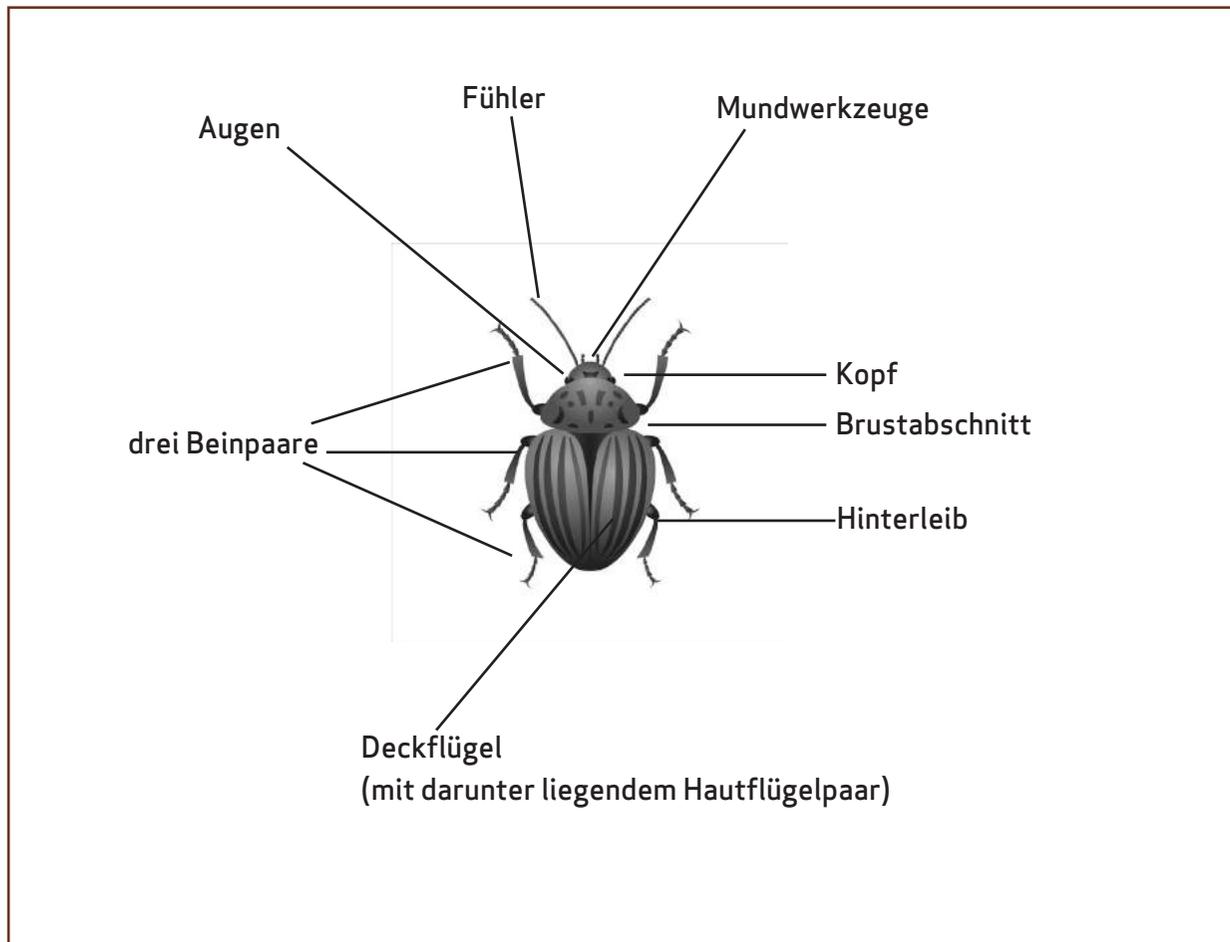
Vom Dünger profitieren auch andere Pflanzen. Sie machen sich zwischen den Kartoffelpflanzen breit. Dagegen muss der Kartoffelbauer etwas unternehmen. Er entfernt die anderen Pflanzen, damit die Kartoffelstauden genügend Platz zum Wachsen haben. Doch auch Krankheiten bedrohen die Kartoffel.

Zu den schlimmsten Kartoffelkrankheiten zählt die Kraut- und Knollenfäule. „Die Ausbreitung dieser Krankheit hängt ausschließlich vom Wetter ab“, weiß der Kartoffelbauer. Bei sommerlicher feuchtwarmer Hitze ist die Gefahr besonders groß. Die Bekämpfung der Kraut- und Knollenfäule zählt zu den wichtigsten Pflege- und Abwehrmaßnahmen.

Erntezeit ist von Juni bis September/ Oktober. Riesige Maschinen (so genannte Kartoffelroder) werden zum Roden eingesetzt. Kartoffeln müssen bei der Ernte sehr vorsichtig behandelt werden, da sonst die Qualität leidet.

Die Kartoffeln werden vom Roder auf Transporter geladen. Diese bringen die Knollen zur Lagerscheune. Dort werden die Kartoffeln bei kühlen Temperaturen um 4° C und wenig Licht gelagert. So bleiben die Kartoffeln monatelang in frischem Zustand, bis sie zum Verkauf im Lebensmittelgeschäft oder zur Weiterverarbeitung in der Industrie heraus geholt werden.

Kartoffelkäfer & Co., S. 34/ 35



- a) 1850
- b) Kartoffelpflanzen
- c) 2500
- d) Larven
- e) häuten
- f) verpuppen

Wir ernten Kartoffeln, S. 36/ 37

7. Welche Arbeit muss auch heute noch von Hand erledigt werden? Das Aussortieren von kleinen, grünen oder kranken Kartoffeln und von Steinen und Fremdkörpern.

Station 4: Kartoffelprodukte & Kartoffelgerichte

Ich war eine Kartoffel, S. 40/ 41

Z	R	E	H	A	N	D	S	C	H	U	H	E
K	M	U	E	L	L	B	E	U	T	E	L	Ü
U	K	I	F	I	L	M	G	L	A	S	O	A
N	L	O	N	P	E	K	A	W	B	Z	E	C
S	J	Y	D	P	Ä	R	U	B	D	F	G	T
T	R	A	G	E	T	A	S	C	H	E	N	H
S	P	R	E	N	G	S	T	O	F	F	E	S
C	A	Q	I	S	K	Z	N	A	P	U	D	J
H	P	V	P	T	A	B	L	E	T	T	E	N
N	P	S	T	I	E	N	R	J	H	I	Ü	M
E	E	H	A	F	C	D	-	H	Ü	L	L	E
E	D	G	X	T	E	W	T	F	M	U	S	Y

In der Papierindustrie setzt man zur Herstellung von **Pappe** Kartoffelstärke ein, da dadurch die Reißfestigkeit erhöht wird.

Kunstschnee aus aufgeschäumter Kartoffelstärke erfreut jeden Filmregisseur, der im Hochsommer frostige Winterszenen drehen muss.

Wenn einem Schauspieler eine Flasche aus **Filmglas** auf den Kopf geschlagen wird, dann zersplittert die Flasche in tausend Stücke, während sein Kopf unverletzt bleibt.

Der **Lippenstift** macht einen schönen Mund.

Es gibt Bio-**Müllbeutel**, die direkt in die Biotonne oder auf den Kompost gegeben werden können, da sie in 40 Tagen vollständig verrotten.

In **Tragetaschen** kannst du Kartoffeln vom Supermarkt nach Hause tragen.

Handschuhe schonen die Hände bei der Arbeit.

Die **CD-Hülle** schützt die CD vor Kratzern.

In Steinbrüchen werden **Sprengstoffe** eingesetzt, um dem Menschen die Arbeit zu erleichtern.

Nicht nur in Tropfenform, sondern auch als **Tabletten** kannst du Medizin einnehmen.

Station 5: Kartoffeln einmal anders

Hier sind Schnelldenker gefragt, S. 44/ 45



Zahlenspaß auf dem Acker, S. 46/ 47

Die Ergebnisse können von den folgenden Lösungen leicht abweichen, da jede Kartoffelsorte in unterschiedlichen Abständen gepflanzt wird.

2. An einer 10 Meter langen Strecke liegen ungefähr 13 Dämme.
3. Auf einem Damm wachsen entlang einer 10-Meter-Strecke ungefähr 31 Kartoffelpflanzen.
4. Auf 100 m² wachsen etwa 403 Kartoffelpflanzen.
5. Auf 10.000 m² (= 1 ha) wachsen etwa 40.300 Pflanzen.

information.medien.agrar e.V. (Hrsg.) (2005): Die Kartoffel. Bonn. Verfügbar unter: http://www.ima-agrar.de/fileadmin/redaktion/download/pdf/materialien/Sachinfo_Kartoffel.STAND.pdf [07.09.2013]

Andres, V. (2002): Kartoffelbrei und Pferdemit. Über die Zukunftsaufgabe der schulischen Umweltbildung. In: Wohlan, M. (Hrsg.): Landwirtschaft und Ernährung. Bundeszentrale für politische Bildung. Bonn

Brazda, G. (1992): Die Kartoffel als Kulturpflanze. In: Ottenjann, H. und Ziessow K.-H: Die Kartoffel - Geschichte und Zukunft einer Kulturpflanze. Cloppenburg

Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (Hrsg.) (2012): Statistische Jahrbuch über Ernährung, Landwirtschaft und Forsten 2012. Landwirtschaftsverlag Münster Hiltrup. www.bmelv-statistik.de

Fischer-Nagel, H. Und A. (1996): Kartoffeln hin, Kartoffeln her. Eine Pflanze erobert die Welt. Luzern

Flath, M. (2007). Erkundung eines landwirtschaftlichen Betriebes - Landwirtschaft hautnah erleben. /Praxis Geographie, 2/, 36-39.

Flath, M. (2009): Regionales Lernen. In: Brucker, Ambros (Hrsg.): Geographiedidaktik in Übersichten. Köln: Aulis, S. 46-47.

Flath, M. & Schockemöhle J. (Hrsg.) (2009). /Regionales Lernen - Kompetenzen fördern und Partizipation stärken. /Geographiedidaktische Forschungen Bd. 45. Weingarten: Selbstverlag des Hochschulverbandes für Geographie und ihre Didaktik.

Flath, Martina (2010): Regionales Lernen in ländlichen Räumen - das Konzept des Rural Action Learning. In: Ensberg, Claus; Wittkowske, Steffen (Hrsg.): Fachdidaktiken als praktische Wissenschaften. Grundlagen - Positionen - Perspektiven. Bad Heilbrunn: Verlag Julius Klinkhardt, S. 113-126.

Herrmann, K. (1992): Die technik im Kartoffelbau - Eine historische Bestandsaufnahme, In: Die Kartoffel - Geschichte und Zukunft einer Kulturpflanze, Hrsg. v. Ottenjann, Heft Ziessow, K.-H., Cloppenburg

Klohn, W. (2012): Perspektiven der konventionellen Landwirtschaft. In: Geographische Rundschau. Heft 7/8

Schockemöhle, J. (2009). /Außerschulisches regionales Lernen als Bildungsstrategie für eine nachhaltige Entwicklung. Entwicklung und Evaluierung des Konzeptes „Regionales Lernen 21+“. /Geographiedidaktische Forschungen Bd. 44. Weingarten: Selbstverlag des Hochschulverbandes für Geographie und ihre Didaktik.

Schockemöhle, J. (2011): Lernen auf dem Bauernhof -- Definition grundlegender Begriffe. Verfügbar unter: http://www.regionales-lernen.de/images/Definitionen_neu.pdf [5.1.2012]

Souci, S., Fachmann, W., Kraut, W. (Hrsg.) (2000): Die Zusammensetzung der Lebensmittel. Nährwert-Tabellen. Stuttgart

Wohlert, M. (2004): WAS IST WAS? Bauernhof. Band 117. Nürnberg



Symbole für die Stationen bzw. Experten-Gruppen



Pflichtaufgaben

*/**/**

Binnendifferenzierung: leicht/ mittel/ schwer

(2)

Anzahl der Arbeitsblätter

I/ II/ III

Einzel-/ Partner-/ Gruppenarbeit



Tipps und Hilfen

A / B / ...

Projekt-Gruppen

II Roggen, Raps & Rüben – Vielfalt auf dem Acker

Lernzirkel für die Klassen 5/6

Index

II	Roggen, Raps & Rüben – Vielfalt auf dem Acker	Seite
II.I	Vorbereitung, Organisation und Nachbereitung <ul style="list-style-type: none"> • Einführung • Vorbereitung <ul style="list-style-type: none"> Inhaltliche Vorbereitung Organisatorische Vorbereitung • Nachbereitung 	58-60
II.II	Übersicht über die Stationen – didaktische Hinweise und Materialien	61-63
	Laufzettel	64-65
	Station 1: Der landwirtschaftliche Betrieb	<ul style="list-style-type: none"> - Der landwirtschaftliche Betrieb auf einen Blick (2) 66/67 - Flächennutzung im Vergleich (2) 68/69 - Feldfrüchte – kennst du dich aus? (2) 70-71 - Fragen rund um Feldfrüchte (2) 72-73 - Technikfans auf Spurensuche 74
	Station 2: Fruchtbarer Ackerboden	<ul style="list-style-type: none"> - Woraus besteht der Ackerboden? 75 - Boden ist nicht gleich Boden (2) 76-77 - Bodendetektive: Würmern und Wurzeln auf der Spur (4) 78-81 - Bodenbearbeitung mit moderner Technik (2) 82-83 - Rund um die Düngung des Bodens (2) 84-85
	Station 3: Roggen – Getreide für herzhaftes Brot	<ul style="list-style-type: none"> - Vom Korn zur Pflanze 86 - Roggen – ein vielseitig verwendbares Getreide 87 - Dem Roggen aufs Korn geschaut (2) 88-89 - Wie das Mehl in die Tüte kommt (2) 90-91 - Roggen selbst gemahlen 92 - Wir backen Stockbrot am Feuer 93 - Da roggt der Halm – ein kleines Quiz 94
	Station 4: Raps – nachwachsende Ölpflanzen	<ul style="list-style-type: none"> - Wir befragen einen Experten für Rapsanbau 95 - Raps malt die Felder gelb – schau genau hin (2) 96-97 - Ein guter Boden für Weizen ist auch ein guter Boden für Raps 98 - Was ist im Rapssamen versteckt? 99 - Rapsöl für den Tank (2) 100-101 - Was wird alles aus Raps hergestellt? 102 - Rapsgelben Geheimnissen auf der Spur 103
	Station 5: Rüben – anspruchsvolle Hackfrüchte	<ul style="list-style-type: none"> - Aus dem Leben einer Zuckerrübe (3) 105-106 - Der Zuckerrübe unters Blatt geschaut 107 - „Z“ wie Zuckerrübe und Zählen (2) 108-109 - Der Zuckerrübe auf der Spur (2) 110-111 - Zuckerrüben-Reporter befragen einen Experten 112 - Zuckerzauberei – ein süßes Experiment 113
	Lösungen	114-118
III.III	Literatur- und Medienhinweise	119

Einführung

Von den 16,7 Millionen Hektar, die in Deutschland landwirtschaftlich genutzt werden, sind rund 70 Prozent Ackerland. Ackerbau ist ein bedeutender Produktionsbereich der deutschen Landwirtschaft (Statistisches Bundesamt, 2012).

Zielgruppe dieses Lernvorhabens im Rahmen des Lernzirkels sind Schüler der Jahrgangsstufe 5/6. Im Rahmen des Lernens an Stationen sollen sie sich mit ausgewählten Inhalten zum Thema „Feldfrüchte aus Deutschland“ beschäftigen. Die Schüler sollen das Zusammenspiel von natürlicher Produktivität der Böden und Ackerkulturen, von wissenschaftlich-technischem Fortschritt und zunehmender Spezialisierung landwirtschaftlicher Betriebe als Hauptursachen für die hohe Produktivität des Ackerbaus in Deutschland erkennen und erleben. Als Beispiel dafür dienen ausgewählte Ackerkulturen: Roggen als Getreide, Zuckerrüben als Hackfrüchte sowie der Raps als Ölfrucht und nachwachsender Rohstoff.

Darüber hinaus sollen die Schüler im Rahmen der Hoferkundung auch die Bedeutung ackerbaulicher Nutzungen für den Erhalt und die Pflege unserer heimatischen Kulturlandschaft erfahren und erkennen.

Das Arbeiten an verschiedenen Stationen in Form eines Lernzirkels sollte in die Erkundung eines landwirtschaftlichen Betriebes integriert werden, kann aber mit Veränderungen auch in der Schule erfolgen.

Der Lernzirkel ist in fünf Stationen gegliedert:

- Station 1: Der landwirtschaftliche Betrieb (allgemeine Orientierung auf dem Bauernhof und zum Ackerbau)
- Station 2: Fruchtbarer Ackerboden (wie sich Ackerboden anfühlt und was ihn fruchtbar macht)
- Station 3: Roggen - Getreide für herzhaftes Brot (Informationen rund um Roggen)
- Station 4: Raps - nachwachsende Ölpflanzen (Informationen rund um Raps)
- Station 5: Rüben - anspruchsvolle Hackfrüchte (Informationen rund um die Zuckerrübe)

Entsprechend der Produktionsstruktur und der besonderen Gegebenheiten auf den landwirtschaftlichen Betrieben sowie der Größe der Lerngruppe kann die Anzahl der Stationen verändert werden. Fachübergreifendes bzw. fächerverbindendes und handlungsorientiertes Lernen bilden eine wichtige Basis für die Realisierung der Lernziele.

Um die Schüler inhaltlich auf das außerschulische Lernen auf einem landwirtschaftlichen Betrieb einzustimmen, sollten sie in einer einführenden Unterrichtsstunde einen Überblick über den Themenkomplex „Feldfrüchte“ erhalten. Ebenso ist es sinnvoll, die Schüler bereits in der Schule auf die Ziele und Aufgaben der Gruppenarbeiten (vor Ort) auf dem Bauernhof vorzubereiten.

Vorbereitung

Jedes handlungsorientierte Lernvorhaben bedarf einer inhaltlichen und organisatorischen Vor- und Nachbereitung im Klassenverband. Mit einem motivierenden Einstieg in den Lernzirkel können die persönlichen Eindrücke und Erfahrungen der Schüler zum Thema reaktiviert und genutzt werden. Vor der Arbeit an den Lernstationen ist es zudem notwendig, Sachkompetenzen bereitzustellen, das heißt Kenntnisse zum Boden, zum Ackerbau in Deutschland und zu den Ackerfrüchten Roggen, Zuckerrüben und Raps als nachwachsenden Rohstoff zu erarbeiten bzw. zu reaktivieren. Außerdem sollte überprüft werden, welche der benötigten Methoden die Schüler beherrschen und welche Hilfen gegebenenfalls zur Verfügung zu stellen sind.

Vorschläge zur Gestaltung der Einführungsstunden

1. Unterrichtsstunde: Feldfrüchte aus Deutschland – der Boden macht's

Einstieg: (Sammeln der Ergebnisse an der Tafel):

- Was esst ihr besonders gern? Welches sind eure liebsten Lebensmittel?

Erarbeiten: (verschiedene Lebensmittel werden vom Lehrer mitgebracht/ Atlas)

- In welchen dieser Lebensmittel finden wir Roggen, Raps oder Zucker?
- Wo in Deutschland werden Roggen, Raps und Zuckerrüben angebaut?
- Wie kommt die Verteilung des Anbaus der einzelnen Feldfrüchte zustande

Sichern: Tafelbild 1 „Die Bedeutung des Bodens für die Landwirtschaft“ (Seite 60).

2. Unterrichtsstunde: Nachwachsende Rohstoffe – Feldfrüchte für die Industrie

Einstieg: (evtl. Papier, Schmieröl im Glas und Stromkabel als „stummen Impuls“ mitbringen)

- Was haben Roggen, Raps und Rüben mit Papier, Schmieröl und Strom zu tun?

Erarbeiten: (evtl. eine Internetrecherche als vorbereitende Hausaufgabe durchführen lassen)

- Begriffe „Nachwachsende Rohstoffe und Industriepflanzen“; Produkte, die Stärke aus Getreide, Zucker aus Zuckerrüben und Öl aus Raps enthalten als Mindmap.

Sichern: Tafelbild 2 „Roggen, Raps und Rüben als nachwachsende Rohstoffe“ (Seite 60).

Organisatorische Vorbereitung

Durchführung auf einem landwirtschaftlichen Betrieb

Die Festlegung von Pflicht- und Wahlstationen bzw. von Arbeitsblättern, die obligatorisch oder wahlweise zu bearbeiten sind, muss entsprechend der Bedingungen auf dem landwirtschaftlichen Betrieb lerngruppenadäquat erfolgen.

Durchführung in der Schule

Bei der Durchführung in der Schule können alle fünf Stationen aufgebaut werden. Die „Bodenstation“ ist jedoch nur eingeschränkt durchführbar. Das Gelingen des Lernzirkels in der Schule hängt dann entscheidend davon ab, dass den Schülern bestimmte Materialien (zum Beispiel Ackerboden, Sand, Kies, Informationsmöglichkeiten zu Landmaschinen und -geräten usw.) zur Verfügung gestellt werden.

Nachbereitung

Die Nachbereitung sollte sehr individuell, abhängig vom Verlauf des Lernzirkels, den Fragen, Problemen und Ergebnissen der Schüler gestaltet werden. Im Rahmen des gemeinsamen Abschlusses können in einem Gesprächskreis Eindrücke, Erlebnisse, Erfahrungen und Schwierigkeiten seitens der Schüler geschildert werden.

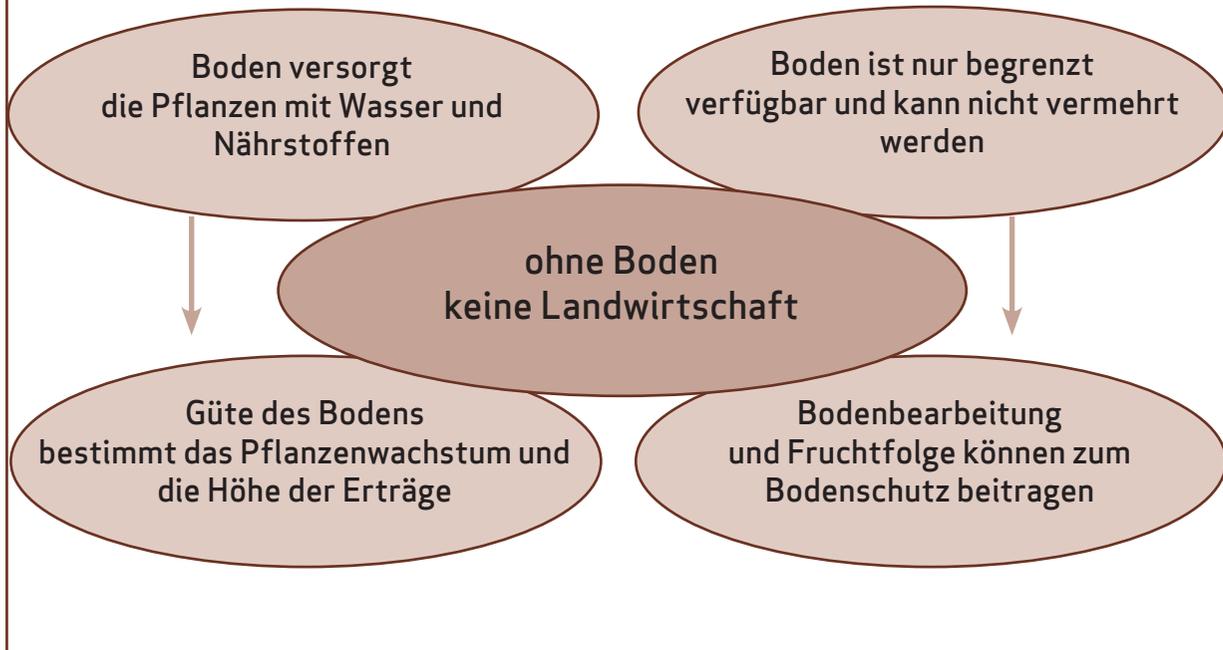
Sicherlich wollen die Schüler auch ihre an den einzelnen Stationen erbrachten individuellen Leistungen miteinander vergleichen. Zudem können noch offene Fragen mit dem Landwirt und seiner Familie besprochen werden.

Eine genussvolle Abrundung des Tages ist das Backen von Stockbrot, dessen Teig an Station 3 zubereitet wird.



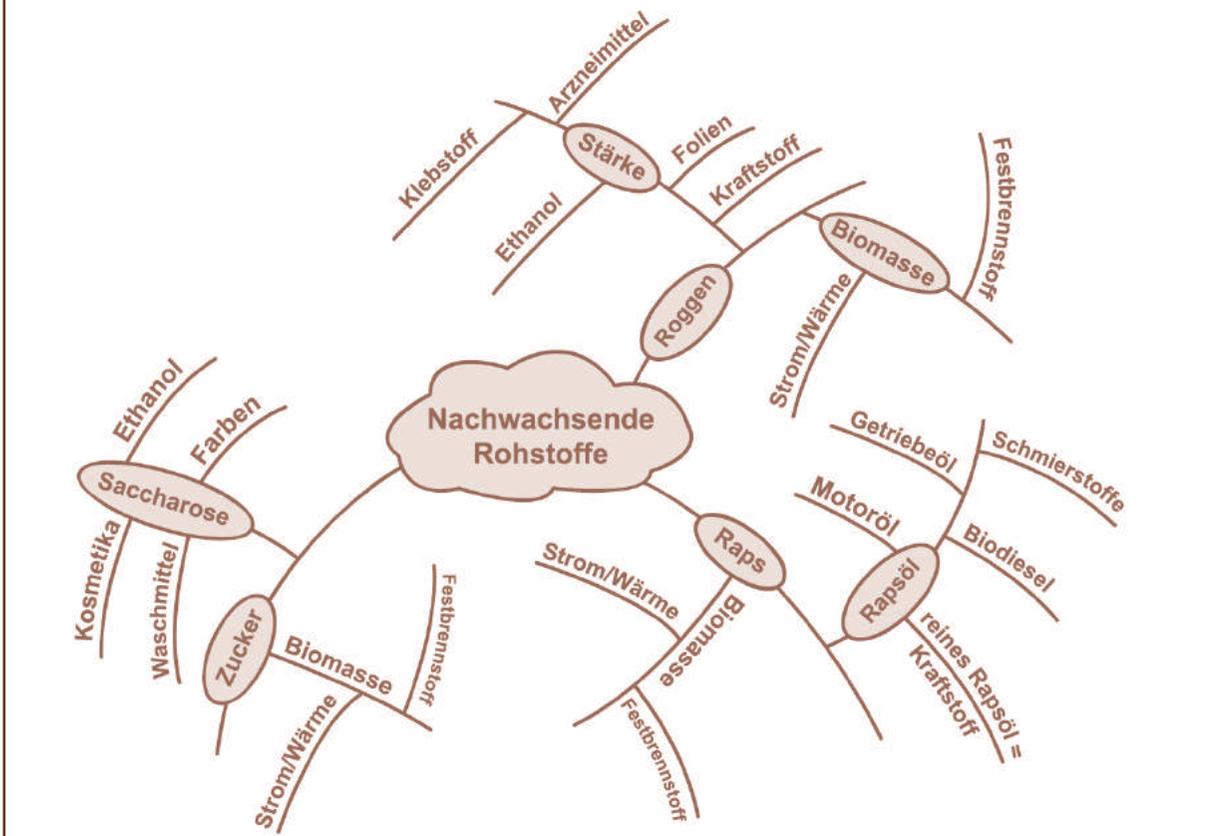
Ein Fotoapparat, der die Arbeit der Schüler an den Stationen festhält und den Hoftag dokumentiert, sollte nicht fehlen.

Tafelbild 1 „Die Bedeutung des Bodens für die Landwirtschaft“



Tafelbild 2 „Roggen, Raps und Rüben als nachwachsende Rohstoffe“

Definition: Nachwachsende Rohstoffe sind Ackerpflanzen, die ganz oder teilweise als Rohstoffe für die Industrie oder als Energieträger genutzt werden.





Station 1: Der landwirtschaftliche Betrieb

Ziele/Aufgaben	Arbeitsweisen	Benötigtes Material	Arbeitsblatt
Schüler gewinnen Informationen zum landwirtschaftlichen Betrieb	Erkunden Befragen	• Füller/ Kugelschreiber • Bleistift	Der landwirtschaftliche Betrieb auf einen Blick <i>Fachübergreifendes Lernen möglich mit Wirtschaft</i>
... beurteilen die Flächennutzung auf dem landwirtschaftlichen Betrieb ... erstellen ein Säulendiagramm	Befragen Vergleichen Zeichnen	• Füller/ Kugelschreiber • Bleistift • Lineal • Buntstifte	Flächennutzung im Vergleich <i>Fachübergreifendes Lernen möglich mit Mathematik (Zeichnen des Säulendiagramms)</i>
... benennen die Feldfrüchte und ordnen sie nach Hack-, Mähdrusch-, Halm- und Blattfrüchte	Zuordnen	• Füller/ Kugelschreiber • Bleistift	Feldfrüchte - kennst du dich aus? <i>Fachübergreifendes Lernen möglich mit Biologie</i>
... gewinnen Informationen rund um Anbau, Pflege, Ernte und Verkauf von Feldfrüchten	Befragen	• Füller/ Kugelschreiber • Bleistift	Fragen rund um Feldfrüchte
... recherchieren die Maschinen und Geräte auf dem Hof	Erkunden Befragen	• Füller/ Kugelschreiber • Bleistift	Technikfans auf Spurensuche



Station 2: Fruchtbarer Ackerboden

Ziele/Aufgaben	Arbeitsweisen	Benötigtes Material	Arbeitsblatt
Schüler beschreiben die Zusammensetzung des Bodens	Experiment	• Füller/ Kugelschreiber • Materialliste siehe Arbeitsblatt, S. 75	Woraus besteht der Ackerboden?
... beschreiben, messen und dokumentieren die Wasserdurchlässigkeit des Bodens	Experiment	• Füller/ Kugelschreiber • Bleistift • Materialliste siehe Arbeitsblatt, S. 76	Boden ist nicht gleich Boden
... graben eine Boden-grube ... gliedern die verschiedenen Bodenschichten und nennen Merkmale	Bodenprofil anlegen	• Füller/ Kugelschreiber • Bleistift, Buntstifte • Zollstock • Spaten/ Bodenbohrer • kleine Flasche verdünnte Salzsäure	Bodendetektive: Würmern und Wurzeln auf der Spur <i>Fachübergreifendes Lernen möglich mit Chemie</i>
... ordnen Maschinen zur Bodenbearbeitung den Bereichen Boden-pflege, Anbau/ Aussaat und Pflanzenschutz/ Düngung zu	Erkunden Befragen	• Füller/ Kugelschreiber • Bleistift	Bodenbearbeitung mit moderner Technik
... erklären den Nährstoffkreislauf der Pflanzen ... entwickeln Fragen zum Thema Düngen	Befragen Beurteilen	• Füller/ Kugelschreiber • Bleistift	Rund um die Düngung des Bodens <i>Fachübergreifendes Lernen möglich mit Biologie</i>



Station 3: Roggen - Getreide für herzhafte Brot

Ziele/Aufgaben	Arbeitsweisen	Benötigtes Material	Arbeitsblatt
Schüler beschreiben die Entwicklung einer Roggenpflanze	Zuordnen Kurzgeschichte schreiben	• Füller/ Kugelschreiber	Vom Korn zur Pflanze
... überprüfen und benennen Produkte, die aus Roggen hergestellt werden	Zuordnen Befragen	• Bleistift • Lineal	Roggen - ein vielseitig verwendbares Getreide
... zählen die Anzahl und Höhe der Roggenpflanzen auf dem Feld ... untersuchen eine Ähre	Erkunden Messen	• Füller/ Kugelschreiber • Bleistift, Buntstifte • Benötigte Materialien siehe Arbeitsblatt, S. 88	Dem Roggen aufs Korn geschaut <i>Fachübergreifendes Lernen möglich mit Biologie</i>
... beschreiben den Weg des Getreides vom Feld zur Getreidemühle und ins Mehlsilo	Textpuzzle Zuordnen	• Schere • Klebestift	Wie das Mehl in die Tüte kommt
... beurteilen feines und grobes Mehl sowie Schrot	Experiment Roggenkörner Mahlen	• Füller/ Kugelschreiber • Benötigte Materialien siehe Arbeitsblatt, S. 92	Roggen selbst gemahlen
... stellen Teig her und backen Stockbrot	Backen	• Zutatenliste siehe Arbeitsblatt, S. 93	Wir backen Stockbrot am Feuer
... aktivieren ihr Wissen rund um Roggen	Rätsel	• Bleistift	Da roggt der Halm - ein kleines Quiz



Station 4: Raps - nachwachsende Ölpflanzen

Ziele/Aufgaben	Arbeitsweisen	Benötigtes Material	Arbeitsblatt
Schüler gewinnen Informationen zum Rapsanbau	Befragen	• Füller/ Kugelschreiber	Wir befragen einen Experten für Rapsanbau
... zeichnen eine Raps-pflanze, eine Rapsblüte und - blätter und benennen die Pflanzenteile	Erkunden Zeichnen Zuordnen	• Füller/ Kugelschreiber • Bleistift • Buntstifte • eventuell Kohlrabi, Grünkohl und andere Kohlpflanzen	Raps malt die Felder gelb - schau genau hin
... beurteilen Klima- und Bodenmerkmale für Raps und ordnen diese einer Jahresübersicht zu	Zuordnen	• Füller/ Kugelschreiber • Bleistift	Ein guter Boden für Weizen ist auch ein guter Boden für Raps
... zerstoßen Rapskörner und beschreiben den Geschmack von Rapsöl	Experiment	• Füller/ Kugelschreiber • Benötigte Materialien siehe Arbeitsblatt, S. 99	Was ist im Rapssamen versteckt?
... gewinnen Informationen zu Raps als Energiepflanze und nachwachsendem Rohstoff	Fliessdiagramm auswerten Erkunden	• Füller/ Kugelschreiber	Rapsöl für den Tank <i>Fachübergreifendes Lernen möglich mit Technik</i>



Station 4: Raps - nachwachsende Ölpflanzen (Fortsetzung)

Ziele/Aufgaben	Arbeitsweisen	Benötigtes Material	Arbeitsblatt
Schüler benennen Produkte und Lebensmittel aus Raps	Rätsel	<ul style="list-style-type: none"> • Füller/ Kugelschreiber • Bleistift, Buntstifte 	Was wird alles aus Raps hergestellt?
... erstellen Quizfragen für ihre Mitschüler rund um den Raps	Quiz	<ul style="list-style-type: none"> • Füller/ Kugelschreiber • Bleistift • Papier/ Schreibblock 	Raps gelben Geheimnissen auf der Spur



Station 5: Rüben - anspruchsvolle Hackfrüchte

Ziele/ Aufgaben	Arbeitsweisen	Benötigtes Material	Arbeitsblatt
Schüler... ... gewinnen Informationen zum Zuckerrübenanbau ... gestalten ein Plakat zum Lebenslauf einer Zuckerrübe	Erkunden Befragen Zuordnen	<ul style="list-style-type: none"> • Füller/ Kugelschreiber • Bleistift • Schere • Klebestift 	Aus dem Leben einer Zuckerrübe <i>Fachübergreifendes Lernen möglich mit Wirtschaft</i>
... bestimmen die Teile und den Zuckergehalt der Zuckerrübe ... vergleichen Rübenarten miteinander	Untersuchen Zuordnen	<ul style="list-style-type: none"> • Füller/ Kugelschreiber • weitere Rübenarten, z.B. Futterrübe, rote Beete, Mohrrübe 	Der Zuckerrübe unters Blatt geschaut <i>Fachübergreifendes Lernen möglich mit Biologie</i>
... berechnen die Anzahl von Zuckerrüben auf dem Feld	Erkunden Messen Rechnen	<ul style="list-style-type: none"> • Füller/ Kugelschreiber • Bleistift • langes Maßband (mindestens 10 Meter) • evtl. Taschenrechner 	„Z“ wie Zuckerrübe und Zählen <i>Fachübergreifendes Lernen möglich mit Mathematik</i>
... beschreiben den Weg der Zuckerrübe zum Bonbon, zur Milch und zum Kuchen	Rätsel Fließdiagramm vervollständigen und auswerten	<ul style="list-style-type: none"> • Füller/ Kugelschreiber • Bleistift 	Der Zuckerrübe auf der Spur
... gewinnen Informationen rund um Anbau, Pflege und Ernte von Zuckerrüben	Befragen	<ul style="list-style-type: none"> • Füller/ Kugelschreiber • Bleistift 	Zuckerrüben-Reporter befragen einen Experten
... führen einen Versuch zum Süßen mit Zucker in kaltem und heißem Wasser durch	Experiment	<ul style="list-style-type: none"> • Füller/ Kugelschreiber • Bleistift • Benötigte Materialien siehe Arbeitsblatt, S. 113 	Zuckerzauberei - ein süßes Experiment <i>Fachübergreifendes Lernen möglich mit Chemie</i>

1. Starte mit den **Arbeitsblättern**, die durch ein „**gehendes Ampelmännchen**“  gekennzeichnet sind, diese sind Pflicht. Die anderen Arbeitsblätter sind Wahlaufgaben, die du bearbeiten kannst, wenn du Interesse und Zeit hast. Hake die Arbeitsblätter der einzelnen Stationen ab, die du bearbeitet hast.
2. Umfasst ein **Arbeitsblatt mehrere Seiten**, so steht die **Seitenzahl in Klammern** hinter dem Titel des Arbeitsblattes, z.B. (2).
3. **Römische Ziffern** bedeuten Einzel- I, Partner- II, oder Gruppenarbeit III.
4. Die **Sternchen** zeigen euch, ob die Aufgaben eher **leicht ***, **mittel **** oder etwas **schwerer ***** sind. Entscheidet euch bei Wahlaufgaben selbst, ob ihr eher leichte oder schwerere Aufgaben lösen möchtet.
5. Tragt nach dem Besuch auf dem Hof unter „**Bemerkungen**“ ein, ob ihr Schwierigkeiten hattet, die Aufgaben oder Materialien zu verstehen, oder ob Probleme beim Lösen der Arbeitsaufträge aufgetreten sind.

Station 1: Der landwirtschaftliche Betrieb

Name des Arbeitsblattes	Bearbeitet	Bemerkungen
Der landwirtschaftliche Betrieb auf einen Blick (2) * I/II		
Flächennutzung im Vergleich (2) ** II/ III		
Feldfrüchte - kennst du dich aus? (2) * I/ II		
Fragen rund um Feldfrüchte (2) *** III		
Technikfans auf Spurensuche * II		

Station 2: Fruchtbarer Ackerboden

Name des Arbeitsblattes	Bearbeitet	Bemerkungen
Woraus besteht der Ackerboden? (2) ** II/ III		
Boden ist nicht gleich Boden (2) ** II/ III		
Bodendetektive: Würmern und Wurzeln auf der Spur (4) *** III		
Bodenbearbeitung mit moderner Technik (2) * I/ II		
Rund um die Düngung des Bodens (2) ** III		

Station 3: Roggen - Getreide für herzhaftes Brot		
Name des Arbeitsblattes	Bearbeitet	Bemerkungen
Vom Korn zur Pflanze * I/ II		
Roggen - ein vielseitig verwendbares Getreide * I/ II		
Dem Roggen aufs Korn geschaut (2) ** II		
Wie das Mehl in die Tüte kommt (2) ** I/ II		
Roggen selbst gemahlen * II		
Wir backen Stockbrot am Feuer * III		
Da roggt der Halm - ein kleines Quiz ** I/ II		

Station 4: Raps - nachwachsende Ölpflanzen		
Name des Arbeitsblattes	Bearbeitet	Bemerkungen
Wir befragen einen Experten für Rapsanbau ** III		
Raps malt die Felder gelb - schau genau hin (2) ** I		
Ein guter Boden für Weizen ist auch ein guter Boden für Raps *** I		
Was ist im Rapssamen versteckt? * II/ III		
Rapsöl für den Tank (2) ** I		
Was wird alles aus Raps hergestellt? ** I/ II		
Raps gelben Geheimnissen auf der Spur ** II/ III		

Station 5: Rüben - anspruchsvolle Hackfrüchte		
Name des Arbeitsblattes	Bearbeitet	Bemerkungen
Aus dem Leben einer Zuckerrübe (3) ** II/ III		
Der Zuckerrübe unters Blatt geschaut * I		
„Z“ wie Zuckerrübe und Zählen (2) *** II/ III		
Der Zuckerrübe auf der Spur (2) ** I		
Zuckerrüben-Reporter befragen einen Experten *** I		
Zuckerzauberei - ein süßes Experiment * II/ III		



Der Landwirtschaftliche Betrieb auf einen Blick (1) ** I/II



Aufgabe:

1. Überlege, wie du die Informationen beschaffen kannst, die zur Bearbeitung des Arbeitsblattes notwendig sind. Überprüfe, welche Materialien an der Station liegen.

Gebäude, die zum landwirtschaftlichen Betrieb gehören:

Welche weiteren Einkommensmöglichkeiten gibt es?

Name des landwirtschaftlichen Betriebs:

Betriebsgröße: _____ Hektar

eigene Flächen: _____ Hektar

gepachtete Flächen: _____ Hektar

Ackerfläche: _____ Hektar

Grünland: _____ Hektar

Tierbestand: _____



Der Landwirtschaftliche Betrieb auf einen Blick (2) ** I/II



Landwirtschaftlichen Betriebs:

Mitarbeitende Familienmitglieder:

Angestellte:

Auszubildende:

Alter des Betriebs:

--

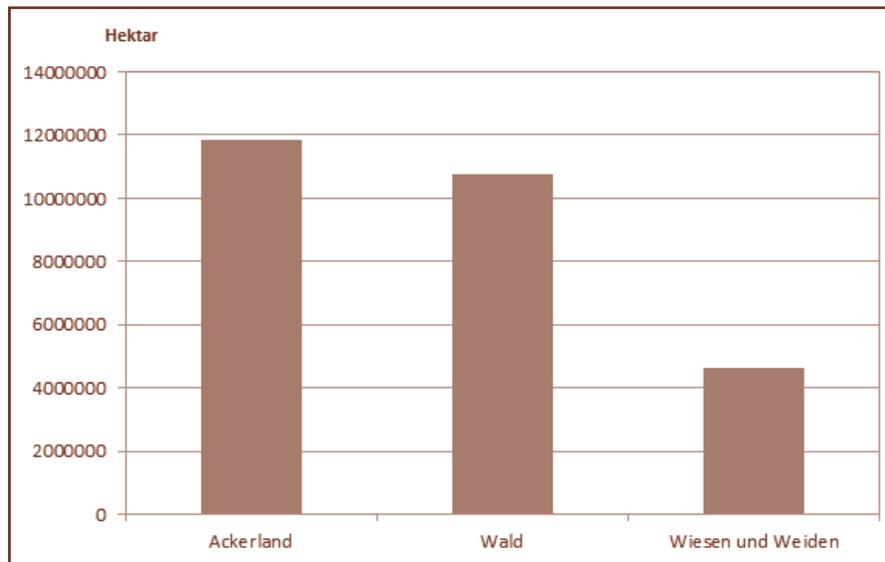
Seit wann wird der Betrieb vom Landwirt geführt?

Produkte, die erzeugt werden:



Flächennutzung im Vergleich (1) ** II/ III

Aufgaben: Flächennutzung im Vergleich



Quelle: Statistisches Bundesamt Deutschland, 2012

1. Werte des Säulendiagramms aus.

Formuliere das Ergebnis, in dem du folgenden Satz vervollständigst:

„ _____ und _____

prägen die Flächennutzung in Deutschland.“

Flächennutzung des landwirtschaftlichen Betriebs

2. Ermittle die Arten der Flächennutzung auf dem landwirtschaftlichen Betrieb. Notiere die Ergebnisse in der Tabelle.

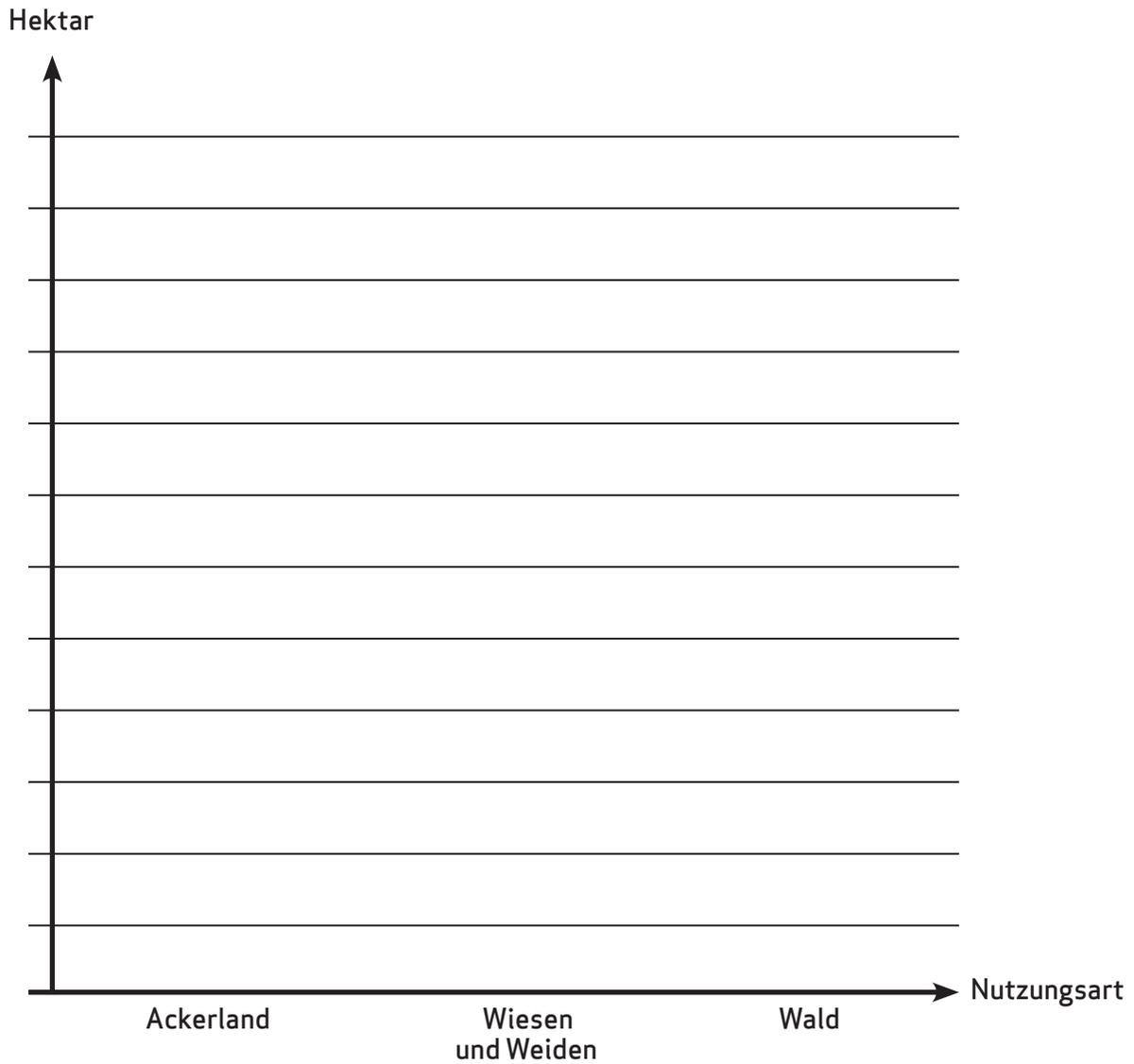
Art der Nutzung	Flächengröße
Ackerland	Hektar
Wiesen und Weiden	Hektar
Wald	Hektar
Gesamtfläche des landwirtschaftlichen Betriebs	Hektar



Flächennutzung im Vergleich (2) ** II/ III



3. Zeichne ein Säulendiagramm zur Flächennutzung auf dem Bauernhof. Wähle dazu eine sinnvolle Einteilung der Achse, auf der du die Flächengröße in Hektar einträgst.



4. Vergleiche die Verteilung der Flächen auf dem Bauernhof mit der Flächennutzung in Deutschland. Welche Gemeinsamkeiten und welche Unterschiede gibt es?



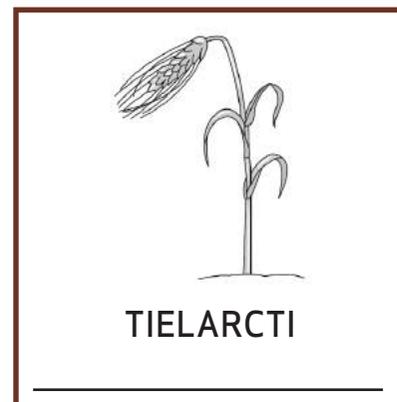
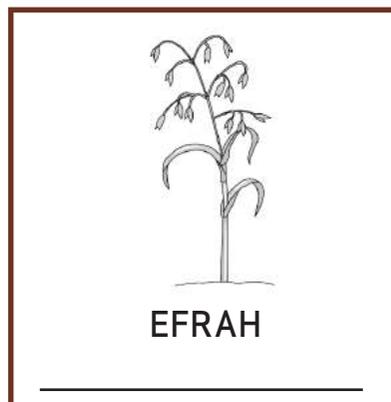
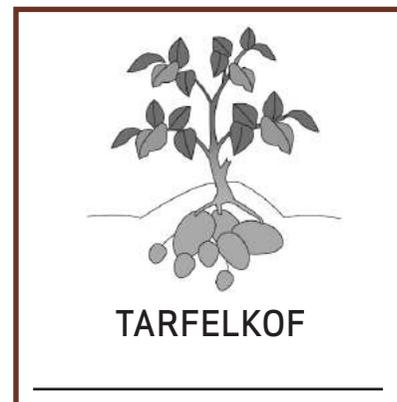
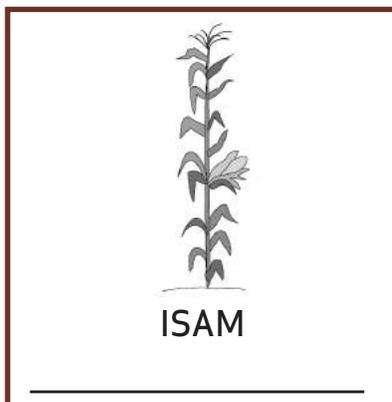
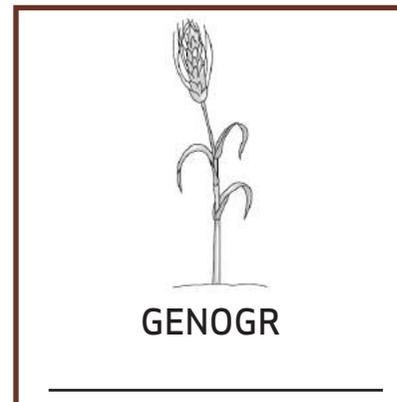
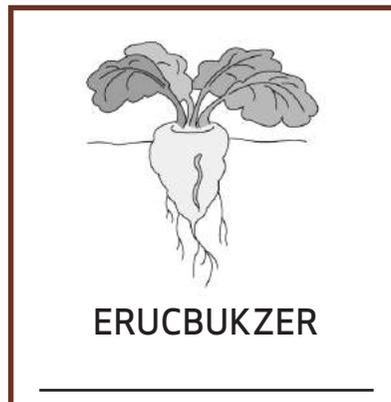
Feldfrüchte - kennst du dich aus? (1) * I/II



Landwirt Alex Ackerbohne möchte für Spaziergänger kleine Schilder mit den Namen der Ackerpflanzen, die er anbaut, an seinen Feldern aufstellen. Doch alle Buchstaben sind durcheinander geraten. Du kannst sicher schnell helfen.

Aufgaben:

1. Trage die richtigen Namen in die Abbildungen ein und schaue dir die Ackerpflanzen genau an.





Fragen rund um Feldfrüchte (1) * * * III



Führe eine Befragung mit dem Landwirt durch zu den Themen Anbau, Pflege, Ernte und Verkauf von Feldfrüchten.

Aufgaben:

1. Überlege, welche der unten stehenden Fragen du selbst beantworten kannst.
2. Kennzeichne die Fragen (zum Beispiel mit einem Kreis um die Zahl), die du dem Landwirt stellen möchtest.
3. Notiere auf einem Extrablatt weitere Fragen, die dich interessieren.
4. Vereinbare mit dem Landwirt einen Zeitpunkt für die Befragung.

1. Welche Feldfrüchte bauen Sie an und wie hoch sind die jeweiligen Erträge?

Feldfrucht	Ertrag pro Hektar (ha)

2. Welche Auswirkungen haben folgende natürliche Bedingungen auf die Erträge?

Klima: _____

Bodenbeschaffenheit: _____

Höhenlage/Geländeformen: _____

3. Gibt es Ackerflächen, die Sie nicht bewirtschaften?

Ja Nein

Wenn mit „Ja“ geantwortet wurde:

Wie groß sind diese Flächen? _____

Wie nennt man diese Flächen? _____

Warum werden diese Flächen nicht bewirtschaftet? _____



Fragen rund um Feldfrüchte (2) * * * III



4. Lagern und verarbeiten Sie die Feldfrüchte selbst?

Ja Nein

Wenn mit „Ja“ geantwortet wurde:

Welche Feldfrüchte lagern und verarbeiten sie? _____

Wo werden sie gelagert? _____

Wie verwenden Sie diese Feldfrüchte? _____

Wenn mit „Nein“ geantwortet wurde:

An wen verkaufen Sie die Feldfrüchte? _____

5. Welchen Preis erzielen Sie gegenwärtig für einige ihrer Produkte vom Acker?

6. Bauen Sie jedes Jahr die gleichen Feldfrüchte auf dem gleichen Acker an?

Ja Nein

Wenn mit „Nein“ geantwortet wurde:

Warum wechseln Sie diese? _____

Wie nennt man diesen Wechsel der Feldfrüchte zwischen verschiedenen Ackerflächen?

7. Welche Maßnahmen ergreifen Sie, damit die Pflanzen gesund bleiben und gut wachsen?



Technikfans auf Spurensuche * II



Aufgaben:

1. Erkunde, welche Maschinen und Geräte auf dem landwirtschaftlichen Betrieb vorhanden sind. Trage deren Namen in das Feld „Maschinenhalle“ ein.
2. Frage den Landwirt, welche Maschinen und Geräte er für bestimmte Arbeiten ausleiht. Notiere deren Namen in dem Feld „Maschinenausleihe“.

Maschinenhalle

Maschinenausleihe

3. Ordne den Maschinen und Geräten bestimmte Aufgaben bei der Feldarbeit zu. Mehrfachnennungen sind möglich.

Maschinen zur Feldvorbereitung und Aussaat	Maschinen und Geräte zur Pflanzen- und Bodenpflege	Maschinen und Geräte zur Ernte



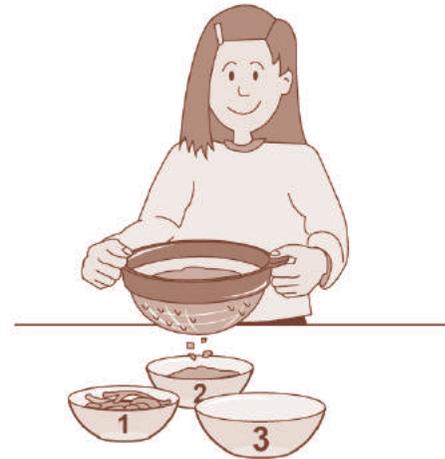
Woraus besteht der Ackerboden? ** II/III



Als Boden wird der lockere, belebte, obere Teil der Erdkruste bezeichnet. Er spielt eine wichtige Rolle als Lebensgrundlage für Pflanzen. Untersuche, woraus der Ackerboden zusammengesetzt ist.

Benötigtes Material:

- Schaufel oder Spaten
- Eimer
- Arbeitstisch mit Unterlage aus Karton oder Papier
- sehr grobes Sieb oder Durchschlag
- drei große nummerierte Schalen oder Schüsseln (1, 2, 3)
- Haushaltswaage
- Föhn



Aufgaben:

1. Entnimm nach Rücksprache mit dem Landwirt eine Schaufel Ackerboden von einem Feld und schütte den Boden in den Eimer.
2. Transportiere den Ackerboden zum Arbeitstisch, auf dem die Unterlage liegt.
3. Breite die Bodenprobe auf dem Tisch aus und bestimme die Farbe des Ackerbodens.
4. Nimm die größeren Bestandteile (zum Beispiel Wurzeln, Steine, Tiere) heraus und lege diese in die Schale mit der Nummer 1.
5. Siebe den verbleibenden Boden über Schale Nummer 2. Sollte der Boden zu feucht zum Sieben sein, trockne ihn zunächst mit dem Föhn.
6. Schütte die im Sieb verbliebenen, grobkörnigen Bodenbestandteile in die Schale mit der Nummer 3.
7. Wiege die feinen und groben Bestandteile des Ackerbodens und vergleiche die Ergebnisse.
8. Notiere deine Beobachtungen und Arbeitsergebnisse:

Die Farbe des Bodens ist: _____

Anteil der feinen Bodenbestandteile in Schale 2: _____ Gramm

Anteil der groben Bodenbestandteile in Schale 3: _____ Gramm

Sonstige Bodenbestandteile in Schale 1: _____



Boden ist nicht gleich Boden (1) ** II/III



Benötigtes Material:

- Uhr mit Sekundenanzeige
- ein Eimer mit Wasser
- drei 1,5 oder 2 Liter Kunststoffflaschen
- Messbecher
- Schere
- Lebensmittelfarbe blau oder grün
- Klebeband
- Kaffeefiltertüten (mind. 6 Stück)



Versuchsbeschreibung:

1. Schneide die Kunststoffflaschen in einer Höhe von etwa 20 Zentimetern über dem Boden vorsichtig durch. Verklebe alle Schnittflächen mit Klebeband.
2. Lege je eine Filtertüte in die oberen Flaschenteile und setzt diese auf die unteren Flaschenteile.
3. Fülle die Filtertüten etwa fünf Zentimeter hoch mit drei verschiedenen Bodenproben, zum Beispiel Sand, Kies und Ackerboden.
4. Teste nun die Wasserdurchlässigkeit, indem du nacheinander je einen halben Liter Wasser durch jeden der drei Filter laufen lässt. Stop die Zeit, die das Wasser braucht, bis der erste Wassertropfen durchgelaufen ist. Lasse das restliche Wasser durchlaufen und beende den Versuch nach genau zehn Minuten.
5. Miss mit dem Messbecher die Wassermenge ab, die nach zehn Minuten durchgelaufen ist.
6. Wiederhole nun den Versuch mit drei neuen Bodenproben. Verwende jedoch mit Lebensmittelfarbe gefärbtes Wasser.
7. Notiere deine Ergebnisse und Beobachtungen auf Arbeitsblatt 2.



Boden ist nicht gleich Boden (2) ** II/III



Aufgaben:

1. Fertige eine Skizze des Versuchsaufbaus an und beschrifte die Bodenarten, die du verwendet hast.

2. Trage die Messergebnisse in die folgende Tabelle ein.

Bodenart	Durchlaufzeit für einen halben Liter Wasser

3. Welche Schlussfolgerungen lassen sich aus den Messergebnissen ziehen?

a) Zur Wasserdurchlässigkeit des Bodens: _____

b) Zur Fähigkeit des Bodens, Wasser zu speichern: _____

c) Zur Möglichkeit, dass Luft in den Boden gelangt (Durchlüftung): _____

4. Stelle dir vor, dass die Lebensmittelfarbe Nährstoffe für die Pflanzen sind. Beschreibe deine Beobachtungen.



Bodendetektive: Würmern und Wurzeln auf der Spur (1) *** III



Benötigtes Material:

- Spaten oder Bodenbohrer
- Zollstock
- kleine Flasche verdünnte Salzsäure mit Pipette
(bekommt ihr von eurem Lehrer/eurer Lehrerin ausgehändigt)

Aufgaben:

1. Entferne auf einer mit dem Landwirt abgesprochenen Fläche von 60 x 60 Zentimetern die Pflanzendecke. Grabe eine mindestens 80 Zentimeter tiefe Bodengrube. Reinige eine Wand der Bodengrube, um das von oben nach unten durch den Boden angelegte Profil gut zu erkennen. Einfacher ist es, wenn du einen Bodenbohrer in den Boden einschlägst, ganz vorsichtig drehst und den Bodenbohrer danach ebenso vorsichtig wieder aus dem Boden ziehst. Das Bodenprofil ist dann in der Aussparung des Bodenbohrers zu sehen.

2. Beschreibe den Ort, an dem du das Bodenprofil angelegt hast. Kreuze die zutreffenden Merkmale an und ergänze fehlende Angaben, die dir wichtig erscheinen:

- Ackerland Grünland/Wiese Tal ebene Fläche Hang
- trockenes Wetter Regen

Sonstige Angaben: _____



Bodendetektive: Würmern und Wurzeln auf der Spur (2) * * * III



3. Untersuche und beschreibe das Bodenprofil in der Bodengrube oder im Bodenbohrer. Trage die Ergebnisse in die Tabelle auf Seite 4 ein. Gehe dabei immer von oben nach unten vor:

- Lege den Zollstock an das Bodenprofil
- Gliedere das Bodenprofil aufgrund von Farbgrenzen in einzelne Abschnitte (= Bodenhorizonte)
- Trage die Grenzen als waagerechte Linien in die Tabelle auf Arbeitsblatt 3 ein.

Untersuche nun jeden Bodenhorizont nach:

- seiner genauen Farbe
- seiner Feuchtigkeit
- dem Material, woraus der Boden besteht
- seinen besonderen Merkmalen (Wurzeln, Tiere, ...)
- seinem Kalkgehalt



Kalkgehalt bestimmen: Gebt mit einer Pipette ein wenig Salzsäure auf den Boden. Wenn Kalk im Boden ist, schäumt es.

Feuchtestufen

trocken
frisch (ganz leicht feucht)
feucht
nass (Wasser wird sichtbar beim Pressen)

Farbe

grau
braun
graubraun
gelb
gelbbraun
schwarz
rot
rotbraun
schwarz

Helligkeit

dunkel
hell

Die Farben und die Helligkeit können miteinander verknüpft werden, zum Beispiel: hellbraun, dunkel graubraun

Material (Bodenarten)

Sand

anlehmiger Sand

lehmiger Sand

stark sandiger Lehm

sandiger Lehm

Lehm

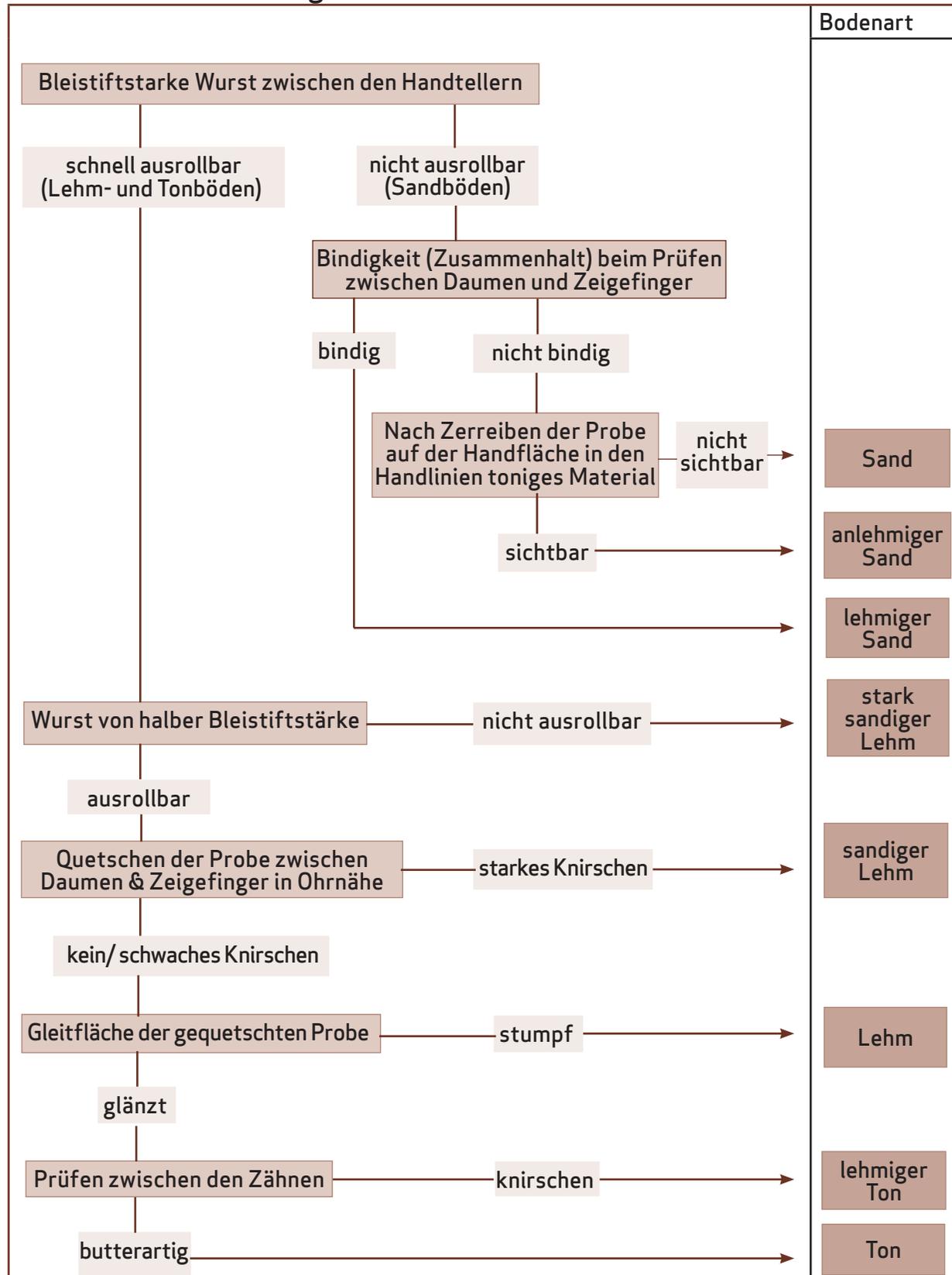
lehmiger Ton

Ton



Bodendetektive: Wurmern und Wurzeln auf der Spur (3) * * * III

Schema zur Bestimmung der Bodenart:





Bodendetektive: Würmern und Wurzeln auf der Spur (4) * III**



Bodenprofil am Standort: _____

cm	Farbe	Feuchte	Material (Bodenarten)	Besondere Merk- male	cm
0					0
10					10
20					20
30					30
40					40
50					50
60					60
70					70
80					80
90					90
100					100
110					110
120					120
130					130
140					140



Bodenbearbeitung mit moderner Technik (1) * I/II



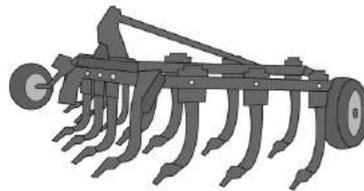
Traktor (Schlepper)

Kraftfahrzeug zum Ziehen landwirtschaftlicher Maschinen, Geräte oder Anhänger. Heute häufig mit Computertechnik ausgerüstet.



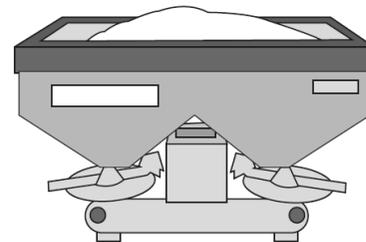
Grubber

Gerät zum Lockern des Bodens.



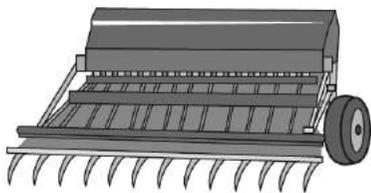
Düngerstreuer

Gerät zum genauen Ausbringen von Pflanzennährstoffen.



Sämaschine (Drillmaschine)

Maschine, die Furchen zieht, das Saatgut hineinlegt und die Samen mit Erde bedeckt (drillen = in Reihen säen).



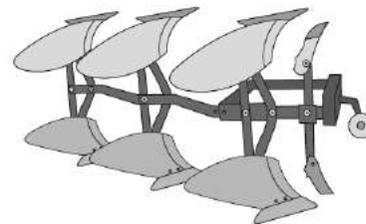
Kartoffellegemaschine

Maschine, die die Erde aushebt, die Saatkartoffeln hineinlegt und das Loch wieder verschließt.



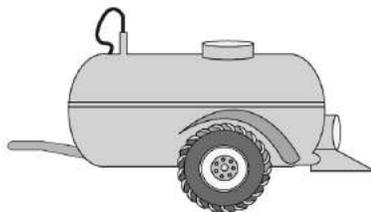
Pflug

Gerät zum Wenden des Bodens.



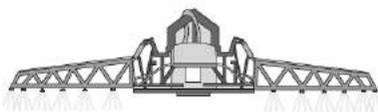
Güllefass

Großer Tankwagen mit Schleppschläuchen zum Ausbringen von Gülle auf Felder und Wiesen. Gülle ist ein Gemisch aus Tierkot und -harn.



Spritzgerät

Tank mit Spritzdüsen zum Ausbringen von Pflanzenschutzmitteln.



Einzelkornsämaschine

Das System dieses Gerätes besteht aus Lochscheiben, die es ermöglichen, einzelne Samen abzulegen.





Bodenbearbeitung mit moderner Technik (2) * I/II



Aufgaben:

1. Informiere dich, welche Aufgaben die abgebildeten Maschinen und Geräte erfüllen und wie sie aussehen.
2. Erkunde, welche Geräte und Maschinen zur Bodenbearbeitung auf dem Hof vorhanden sind.
3. Vervollständige folgende Tabelle:

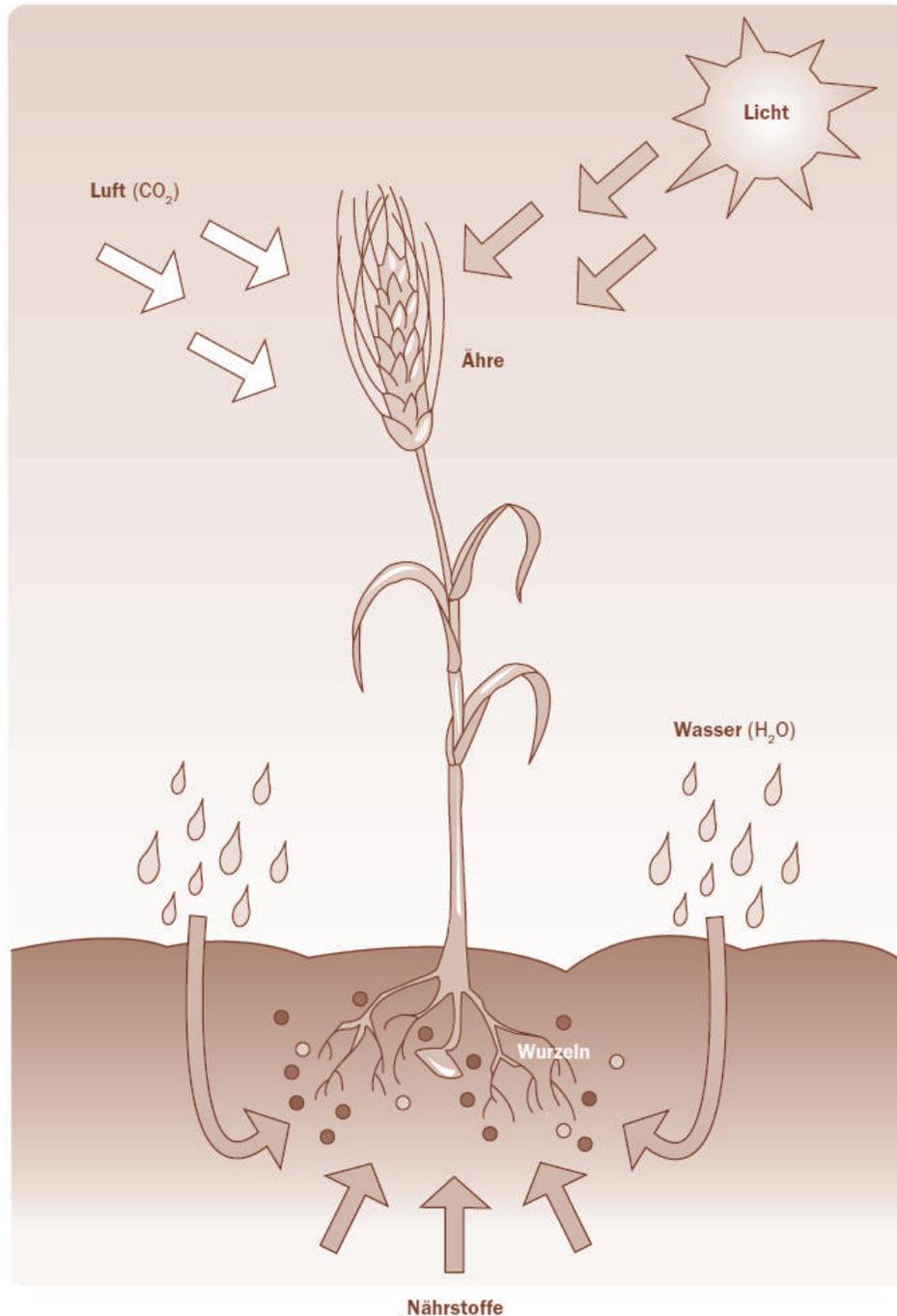
Geräte und Maschinen	
Name/ Bezeichnung	Aufgaben
zur Bodenpflege:	
zum Anbau/ zur Aussaat:	
zum Pflanzenschutz und zur Düngung:	



Rund um die Düngung des Bodens (1) ** III



Der Nährstoffkreislauf der Pflanzen



Vor etwa 150 Jahren hat der Chemiker Justus von Liebig zwei Dinge entdeckt:

- Pflanzen entziehen dem Boden Nährstoffe, sodass die Fruchtbarkeit des Bodens abnimmt.
- Jede Pflanzenart entnimmt dem Boden unterschiedliche Nährstoffe.

Da die Pflanzen geerntet werden und den Acker verlassen, ist der Nährstoffaustausch zwischen Boden und Pflanze unterbrochen. Um dennoch ein gutes Wachstum der Pflanzen und bestmögliche Erträge zu sichern, müssen Landwirte die im Boden fehlenden Nährstoffe durch Düngung ersetzen.



Rund um die Düngung des Bodens (2) * * III



Aufgaben:

- Überlege Fragen, die dir zur Düngung einfallen und die du nicht selbst oder im Team mit deinen Mitschülern beantworten kannst. Notiere die Fragen.
 - Vereinbare mit dem Landwirt einen Termin für eine Befragung und informiere dich rund um die Düngung.
- Kennst du die Antworten auf folgende Fragen? Wenn nicht, dann frage den Landwirt in deiner Befragung danach.

Fragen	Antworten
Was versteht man unter Gründüngung?	
Wie entscheidet der Landwirt, welche Pflanzen welchen Dünger erhalten?	
Wie wird die Düngemenge berechnet, die auf einen Hektar ausgebracht wird?	
Weitere Fragen:	



Vom Korn zur Pflanze * I/ II

Aufgaben:

1. Bringe die Entwicklung einer Roggenpflanze in die richtige Reihenfolge, in dem du die genannten Entwicklungsabschnitte mit den Ziffern 1 bis 6 beschriftest.

- Ende August bis Mitte September werden Roggenkörner gesät.
- Ende Juli oder Anfang August sind die Roggenkörner reif und werden gedroschen.
- Im Boden entsteht ein verzweigtes Wurzelnetz. Ein Halm wird sichtbar.
- Im Frühling beginnt der Halm in die Länge zu wachsen und am oberen Ende des Halms bildet sich eine Ähre aus.
- Aus dem Inneren des Korns schiebt sich ein Keimling, der wächst und den Ackerboden durchbricht.
- Das Saatkorn quillt in der Erde durch Wärme und Wasser.

2. Schreibe die Entwicklungsschritte in der richtigen Reihenfolge als Fliesstext auf:

Entwicklung einer Roggenpflanze



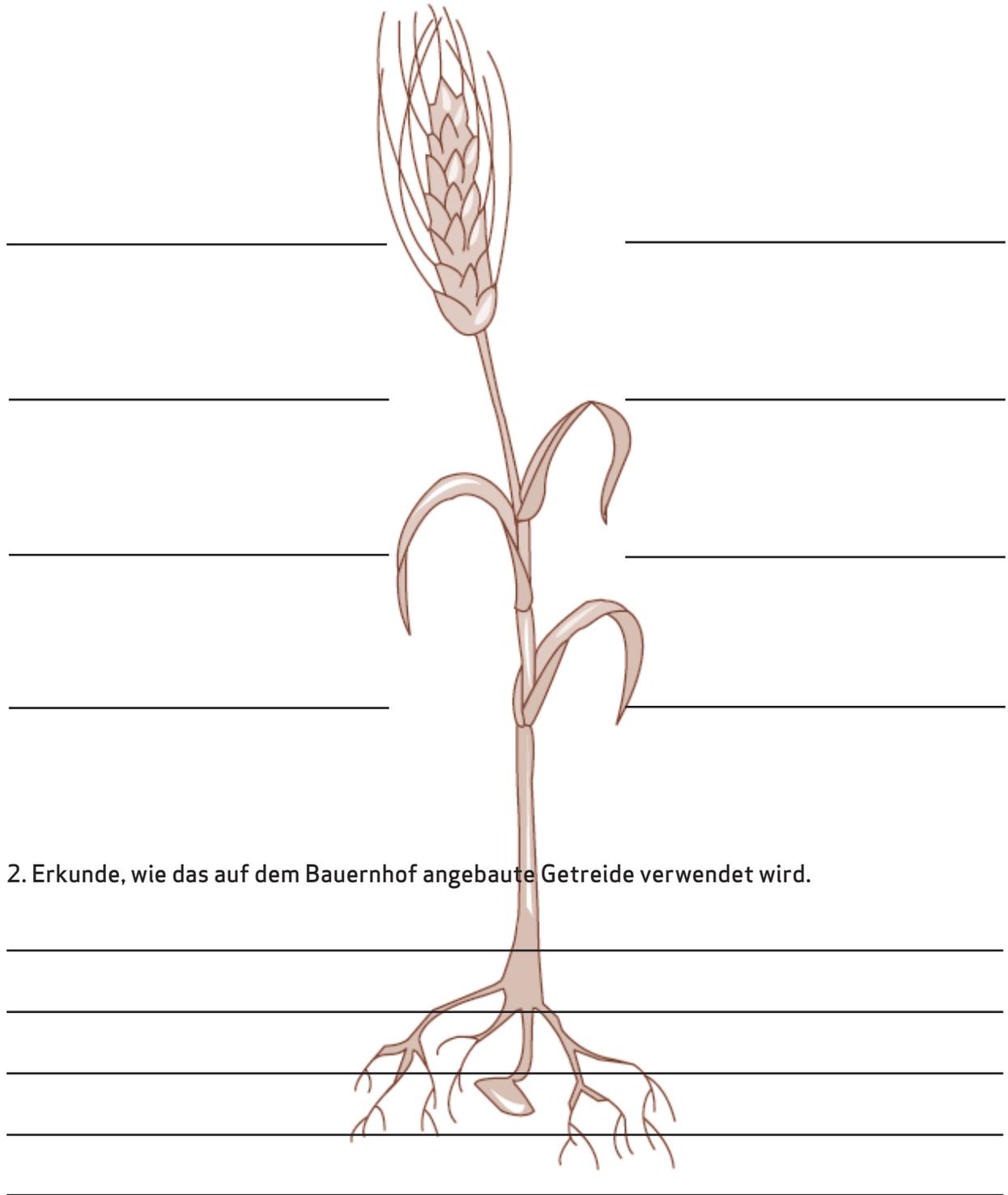
Roggen – ein vielseitig verwendbares Getreide * I/ II



Aufgaben:

1. Überlege, welche Produkte aus Roggen hergestellt werden und schreibe diese Produkte an die Roggenpflanze. Vier Produkte gehören nicht dazu.

Teigwaren - Schnaps - Futter für Bullenmast - Speiseöl - Limonadenzusatz - Knäckebrot - Brot - Waschmittel - Biokraftstoff - Hühnerfutter - Ferkelfutter - Papier



2. Erkunde, wie das auf dem Bauernhof angebaute Getreide verwendet wird.

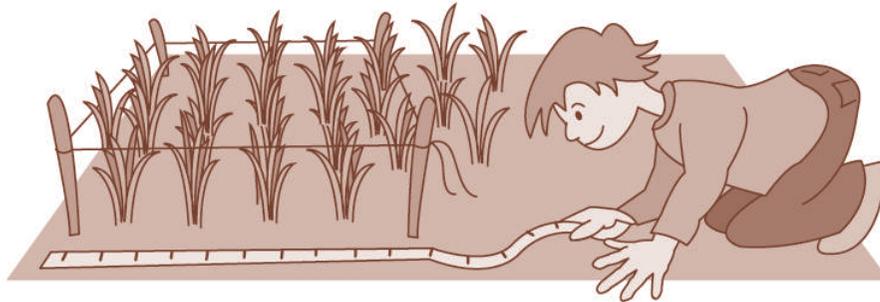


Dem Roggen aufs Korn geschaut (1) ** II



Benötigtes Material:

- Maßband
- Lupe
- vier kurze Stöckchen
- fünf Meter Bindfaden
- eventuell Roggenähre und Roggenkörner



Aufgaben:

1. Miss auf einem Roggenfeld einen Quadratmeter ab und markiere diesen mit den Stöckchen und dem Bindfaden als ein Beobachtungsfeld.

2. Zähle, wie viele Roggenpflanzen auf dem Quadratmeter stehen:

3. Berechne nun, wie viele Roggenpflanzen auf einem Hektar stehen. Ein Hektar sind 10.000 m².

4. Grabe eine Roggenpflanze aus und zeichne diese ab.



5. Beschrifte die gezeichnete Roggenpflanze entsprechend ihrer Entwicklung mit folgenden Begriffen:
Ähre, Blatt, Granne, Halm, Knoten, Korn, Wurzel.

6. Miss die Höhe der Roggenpflanze, die du ausgegraben hast.

_____ Zentimeter

7. Zähle die Anzahl der Körnerzeilen:

_____ Zeilen

8. Zähle die Körner, die in einer Roggenähre enthalten sind:

_____ Körner



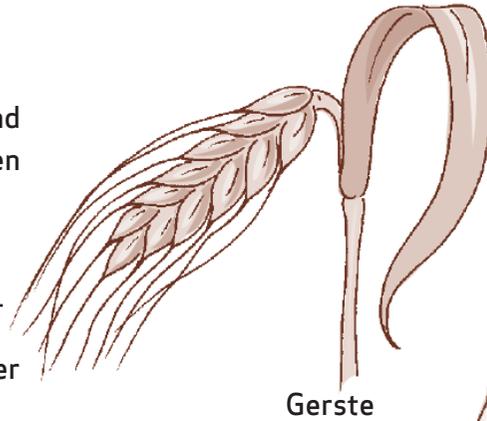
Dem Roggen aufs Korn geschaut (2) * * II



9. Beschreibe die Roggenähre genauer und vergleiche diese mit den Ähren von Weizen und Gerste.

Form der Ähre: _____

Länge der Grannen: _____ Zentimeter



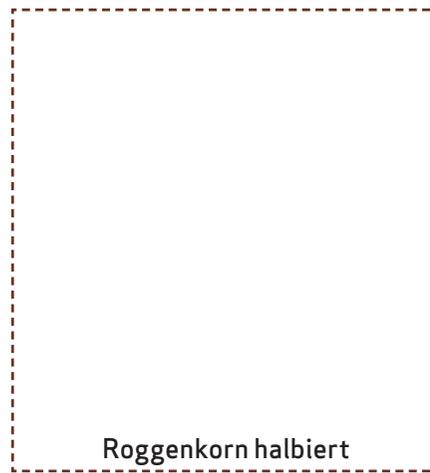
10. Beschreibe ein Roggenkorn genauer:

Farbe: _____

Form: _____



11. Betrachte das Roggenkorn unter der Lupe. Zeichne das Roggenkorn möglichst genau ab. Halbiere es vorsichtig und zeichne das Innenleben des Kornes ebenfalls ab.



12. Beschrifte die beiden Skizzen mit folgenden Begriffen:

- Keim
- Mehlkörper
- Schale



Wie das Mehl in die Tüte kommt (1) ** I/II



Aufgaben:

1. Schneide die einzelnen Abschnitte des Textpuzzles auf der Seite 2 aus. Klebe die Textauschnitte in der Reihenfolge auf, die den Weg des Kornes durch die Mühle bis zum Verbraucher beschreibt.
2. Informiere dich anhand des Textes über die Herstellung von Mehl in einer Getreidemühle (Mahlmühle).



Wie das Mehl in die Tüte kommt (2) ** I/II



Die schonende Trennung des Mehlkerns von den Schalentteilen nennt man Mahlen. Um die Getreideschale optimal vom Mehlkern trennen zu können, gibt man Wasser oder Wasserdampf auf das Korn.

Direkt vom Lieferfahrzeug werden kleine Mengen des Getreides entnommen und geprüft. Im Labor werden sie untersucht (Wassergehalt, Besatz = wieviel Streu noch vorhanden ist, Rückstände an Spritzmitteln), dann zum Abladen freigegeben und für die Zwischenlagerung vorgeeignet.

Im Mühlenlabor werden Probevermahlungen und Backversuche durchgeführt. Nach den Ergebnissen dieser Untersuchungen wird das Getreide sortiert und in Vorratssilos bis zur Vermahlung sicher gelagert.

Die verschiedenen Mahlerzeugnisse lagern für kurze Zeit in Mehlsilos. Bei Bäckereien und Großkunden werden sie in Silo-LKWs angeliefert.

Im Walzenstuhl werden die Körner zunächst geschrotet, die Mehl- und Schalentteile voneinander getrennt und schließlich die letzten Mehlteilchen von der Schale gelöst und mehlfein zerkleinert.

Nach jedem Mahlgang haben die Kornteilchen eine unterschiedliche Größe. Sie werden deshalb durch Siebe in verschiedenen Größen sortiert. Die Kornteile werden je nach Größe abgefangen oder passieren die Siebe. Die größeren und mittelgroßen Kornteile, die auf den Sieben zurückbleiben, werden zurück in den Walzenstuhl geführt und erneut gemahlen und gesiebt.

Das Mehl wird per Druckluft hin- und hertransportiert, anschließend auf die Mehlsilos verteilt und zum Schluss gezielt zu bestimmten Mehlsorten gemischt.

Das Getreide bringt eine Menge Fremdkörper wie Schmutz, Staub und Steinchen vom Feld mit, die zunächst entfernt werden. Anschließend wird die Schale des Kornes schonend geschauert oder abgebürstet. Nun ist das Getreide von Schmutz und Staub befreit.



Roggen selbst gemahlen * II



Mehle setzen sich aus den unterschiedlichen Kornbestandteilen Mehlkörper, Keimling und Schale zusammen. Bei Auszugsmehlen bezeichnet die Typenzahl den Gehalt an Mineralstoffen im Mehl. Je mehr dunkle Schale (Kleie) im Mehl enthalten ist, desto höher ist der Mineralstoffgehalt und damit die Mehltypenzahl. Man spricht von einem hohen Ausmahlungsgrad.

Helles Mehl, mit einer niedrigen Typenzahl, besteht fast ausschließlich aus dem Mehlkörper des Korns. Es hat einen niedrigen Ausmahlungsgrad.

Die Roggenmehl-Typen heißen: Type 1370 für helles Roggenmehl, Type 1740 für dunkles Roggenmehl und Type 1800 für Roggenbackschrot.

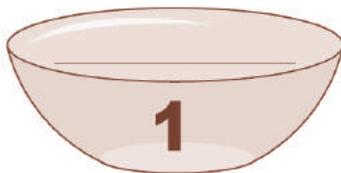
Vollkornmehle und -schrote tragen keine Typenkennzeichnung, da sie alle Kornbestandteile (Mehlkörper, Schale und Keimling) enthalten.

Benötigte Materialien:

- Roggenkörner
- Mörser oder Getreidemühle
- ein grobes Haushaltssieb
- ein feines Haushaltssieb (Teesieb)
- drei kleine Schalen/Schüsseln nummeriert (1, 2, 3)

Aufgaben:

1. Mahle die Roggenkörner im Mörser oder in der Getreidemühle.
2. Siebe das gemahlene Getreide mit dem groben Sieb in die Schale mit der Nummer 1.
3. Schütte die Rückstände im Sieb in die Schale mit der Nummer 2.
4. Siebe das Mehl aus Schale Nummer 1 noch einmal mit dem feinen Sieb in die Schale mit der Nummer 3. Die Rückstände kannst du in die Schale mit der Nummer 1 schütten.
5. Ordne den drei Schalen folgende Begriffe zu: Schrot, grobes Mehl, feines Mehl.



Mehl aus dem ersten Siebvorgang und Rückstände des zweiten Siebvorgangs



Rückstände des ersten Siebvorgangs



Mehl aus dem zweiten Siebvorgang

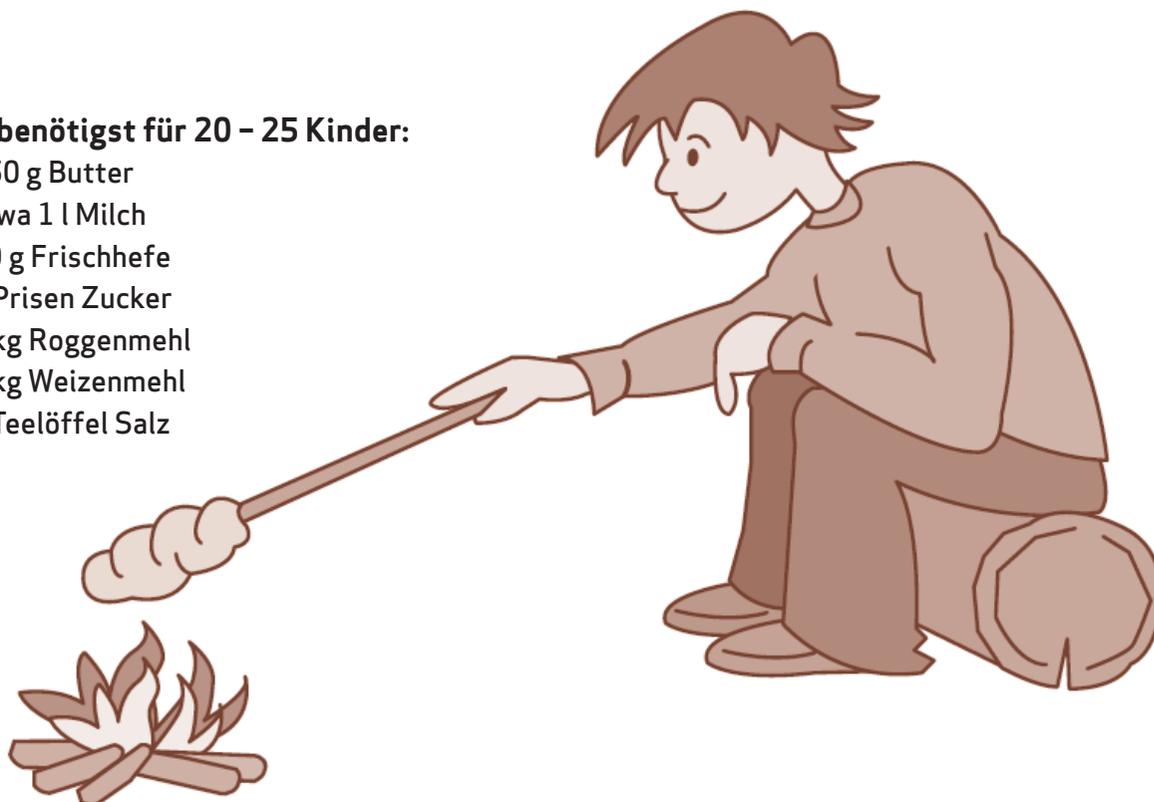
6. Beurteile, ob das Mehl, das du selbst gemahlen hast, Vollkornmehl oder Auszugsmehl ist.



Wir backen Stockbrot am Feuer * III

Du benötigst für 20 - 25 Kinder:

- 350 g Butter
- etwa 1 l Milch
- 80 g Frischhefe
- 6 Prisen Zucker
- 1 kg Roggenmehl
- 1 kg Weizenmehl
- 5 Teelöffel Salz



So wird's gemacht:

Gib die Butter in kleinen Stücken in einen Topf und erhitze sie langsam. Rühre die Butter mit einem Schneebesen, bis sie sich aufgelöst hat. Schalte die Kochplatte danach aus.

Nun wird die Milch zu der Butter gegeben. Brösel die Hefe in die Flüssigkeit und mische den Zucker unter.

Fülle das Roggen- und Weizenmehl in eine große Schüssel und gib das Salz am Rand dazu.

Forme in der Mitte des Mehls eine Vertiefung und gieße die Hefemischung hinein. Mische sie nun langsam mit dem Roggenmehl, sodass ein weicher, gleichmäßiger Teig entsteht. Falls nötig, kannst du noch etwas Milch hinzugeben.

Decke die Schüssel mit einem sauberen Tuch ab und stelle sie an einen warmen Platz. Nach etwa 30 Minuten sollte sich der Teig kräftig vergrößert haben. Sobald er etwa die doppelte Größe erreicht hat, kannst du ihn backen.

Suche dir einen langen Stock, säubere ihn und deine Hände. Nimm etwas Teig und forme ihn zu einer daumendicken „Schlange“. Wickel die Teigschlange eng um den Stock.

Nun kannst du das Stockbrot über die Glut halten. Wenn der Teig knusprig ist, kannst du das Brot vom Stock essen oder abziehen und beispielsweise mit Konfitüre füllen.



Da roggt der Halm – ein kleines Quiz ** I/ II

Kennst du die richtigen Antworten? Kreuze sie an. Wenn nicht, rate einfach.

1. Wo wurde der Roggen ursprünglich angebaut?

- Vorderasien
- Afrika
- Australien

2. Zu welcher Pflanzenfamilie gehört der Roggen?

- Süßgräser
- Liliengewächse
- Kreuzblütler

3. Welche Merkmale treffen auf Roggen zu?

- anspruchsvolle, pflegeintensive Blattfrucht
- anspruchslose, robuste Halmfrucht
- anspruchsvolle, Sonne liebende Halmfrucht

4. Wie viel Roggenmehl isst im Durchschnitt jeder Deutsche zum Beispiel in Form von Brötchen und Brot jährlich?

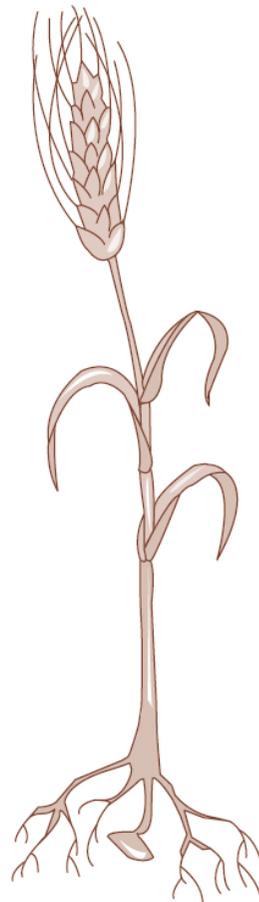
- 5 kg
- 10 kg
- 20 kg

5. Wie kann man den Geschmack von roggenhaltigen Backwaren beschreiben?

- süß und fruchtig
- mild
- kräftig und aromatisch-würzig

6. Wie viele Körner enthält eine Roggenähre?

- ca. 20
- ca. 40
- ca. 100





Wir befragen einen Experten für Rapsanbau ** III



Aufgabe:

Führe ein Interview mit dem Landwirt durch und sammle Informationen rund um den Rapsanbau.

1. Wann wird der Raps gesät? _____

2. Wie tief werden die Rapskörner in den Boden gelegt? _____

3. Welche Maschinen und Geräte werden zur Aussaat eingesetzt?

4. Wann werden die Rapspflanzen gedüngt?

5. Welche Arbeiten sind zur Pflege der Rapspflanzen auf dem Feld notwendig?

6. Wann wird der Raps geerntet? _____

7. Welche Maschinen und Geräte werden zur Ernte eingesetzt?

8. Was geschieht mit den Rapskörnern nach der Ernte?

9. Welche Feldfrüchte bauen Sie nach dem Raps an? Wechsel der Fruchtfolge:

	Feld 1	Feld 2	Feld 3	Feld 4
1. Jahr				
2. Jahr				
3. Jahr				
4. Jahr				



Station 4: Raps - nachwachsende Ölpflanzen

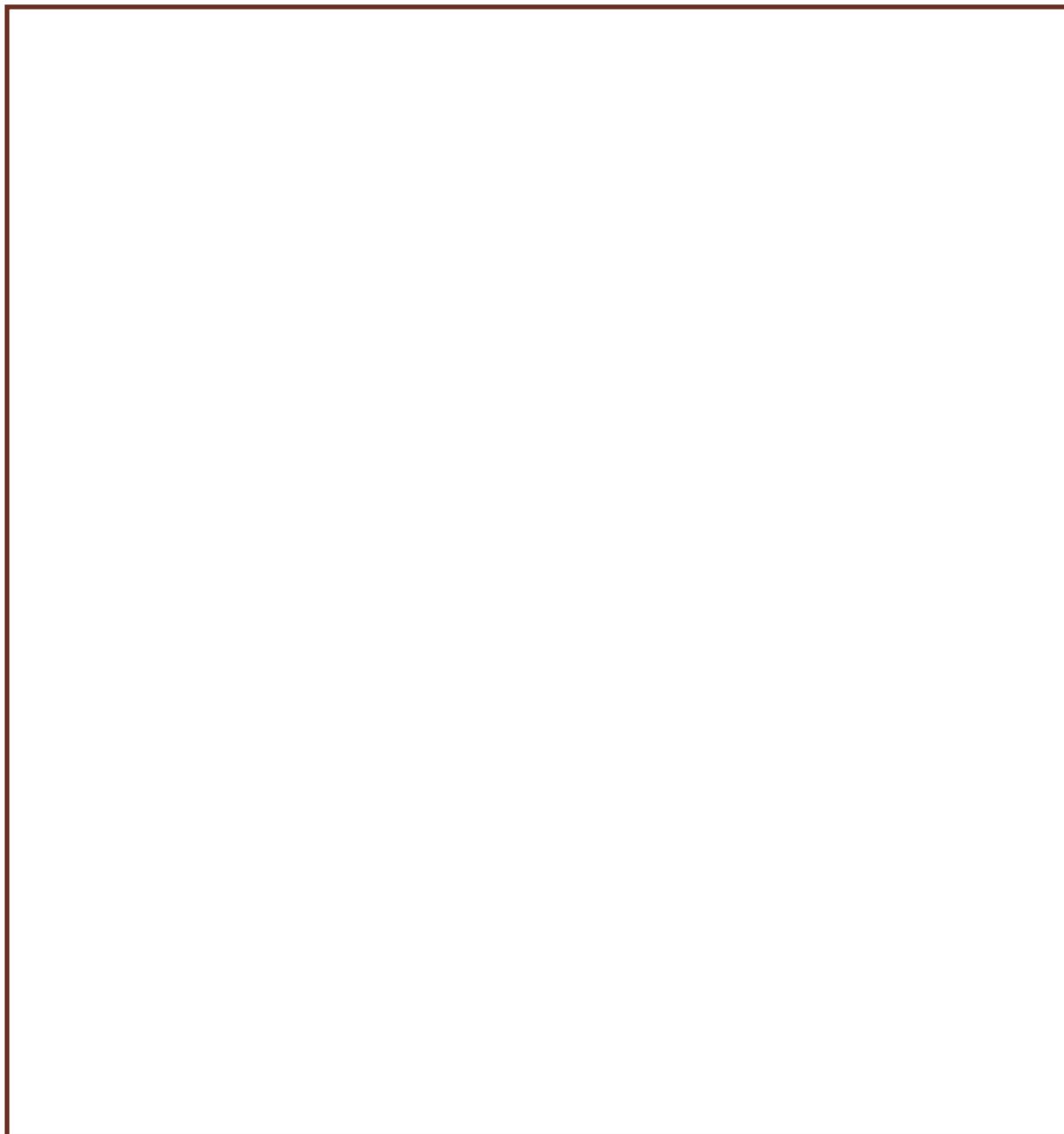
Raps malt die Felder gelb - schau genau hin (1) ** I



Aufgaben:

1. Zeichne eine Rapspflanze, wie du sie auf dem Feld siehst.

Rapspflanze



2. Betrachte die Rapspflanze genau und beschrifte die Pflanze bzw. die Pflanzenteile. Folgende Begriffe kannst du dabei verwenden:

Blüte - Knospe - Blatt - Schote - Stängel - Wurzel



Raps malt die Felder gelb - schau genau hin (2) * * I



3. Zeichne eine Blüte, ein Blatt und eine reife Rapsschote ganz und halbiert.

Rapsblüte

Rapsblatt

Rapsschote ganz

Rapsschote halbiert

4. Der Raps ist ein Kreuzblütengewächs, das zur Gattung „Kohl“ gehört. Welche Teile der Raps-
pflanze erinnern dich besonders an andere Kohlsorten?



Station 4: Raps - nachwachsende Ölpflanzen

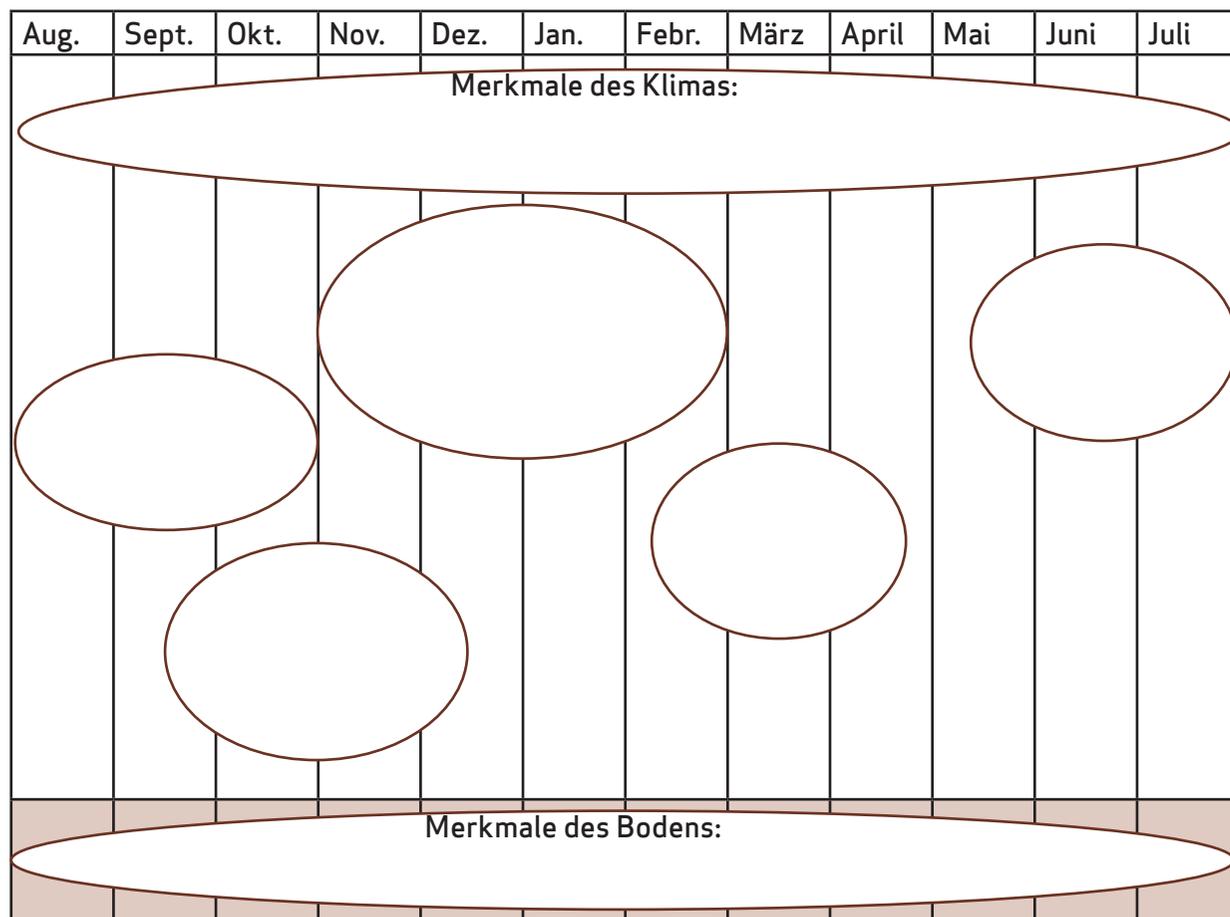
Ein guter Boden für Weizen ist auch ein guter Boden für Raps *** I



Aufgaben:

1. Überlege, welche Aussage hinter dem Titel dieses Arbeitsblattes steht und formuliere sie mit deinen eigenen Worten.

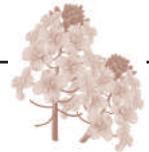
2. Erkunde die Ansprüche, die Raps an Boden, Temperaturen und Niederschläge stellt und vervollständige die Grafik. Informationen zum Boden gibt die „Ackerbodenstation“. Für weitere Informationen nutze die unten stehenden Stichwörter oder befrage den Landwirt.



Das Wachstum von Raps

Denke nach und wähle aus. In jedes Feld gehört eine Wortgruppe.

- wenige Blätter zum Überwintern
- mäßig kalt, keine Fröste unter - 15° C, möglichst geschlossene Schneedecke
- Nachtfrostgefahr
- Sommer warm, Winter kühl, etwa 500 mm Niederschlag/ Jahr
- mäßig warm und feucht
- 100 Tage über 2° C
- tief durchwurzelbar, nährstoffreich, lehmig



Was ist im Rapssamen versteckt? * II/III



Rapskörner sind die schwarz-braunen Samen der Rapspflanze. In der länglichen Rapsschote reifen etwa 20 Körner.

Aufgaben:

1. Finde heraus, was in Rapskörnern enthalten ist.

Benötigte Materialien:

- 1 Teelöffel Rapskörner
- Mörser und Stößel
- Löschpapier oder Kaffeefilter

Versuchsbeschreibung:

Zerstoße die Rapskörner vorsichtig im Mörser. Entnehme eine Probe der Rapsmasse und drücke sie auf das Löschpapier oder auf den Kaffeefilter. Was passiert? Halte das Papier gegen das Licht und notiere deine Beobachtung:

Die Samenkörner bestehen zu mehr als einem Drittel aus _____

2. Teste den Geschmack von Rapsöl.

Benötigte Materialien:

- Kaltgepresstes Rapsöl
- mindestens ein weiteres Speiseöl, zum Beispiel Sonnenblumenöl oder Distelöl
- kleine Schraubgläser
- Tuch zum Verbinden der Augen
- Teelöffel

Versuchsbeschreibung:

Fülle die verschiedenen Speiseöle in die Schraubgläser. Beschreibe die Farbe des Öls, entnimm mit einem Teelöffel etwas Öl aus den Gläsern und beschreibe den Geschmack. Verbinde einem Mitschüler die Augen und gib ihm mit einem Wattestäbchen Ölproben auf die Zunge. Trage die Ergebnisse in die Tabelle ein. Wie schnell erkennt der Verkoster das Rapsöl? Tauscht die Rollen, bis jeder einmal blind verkostet hat.

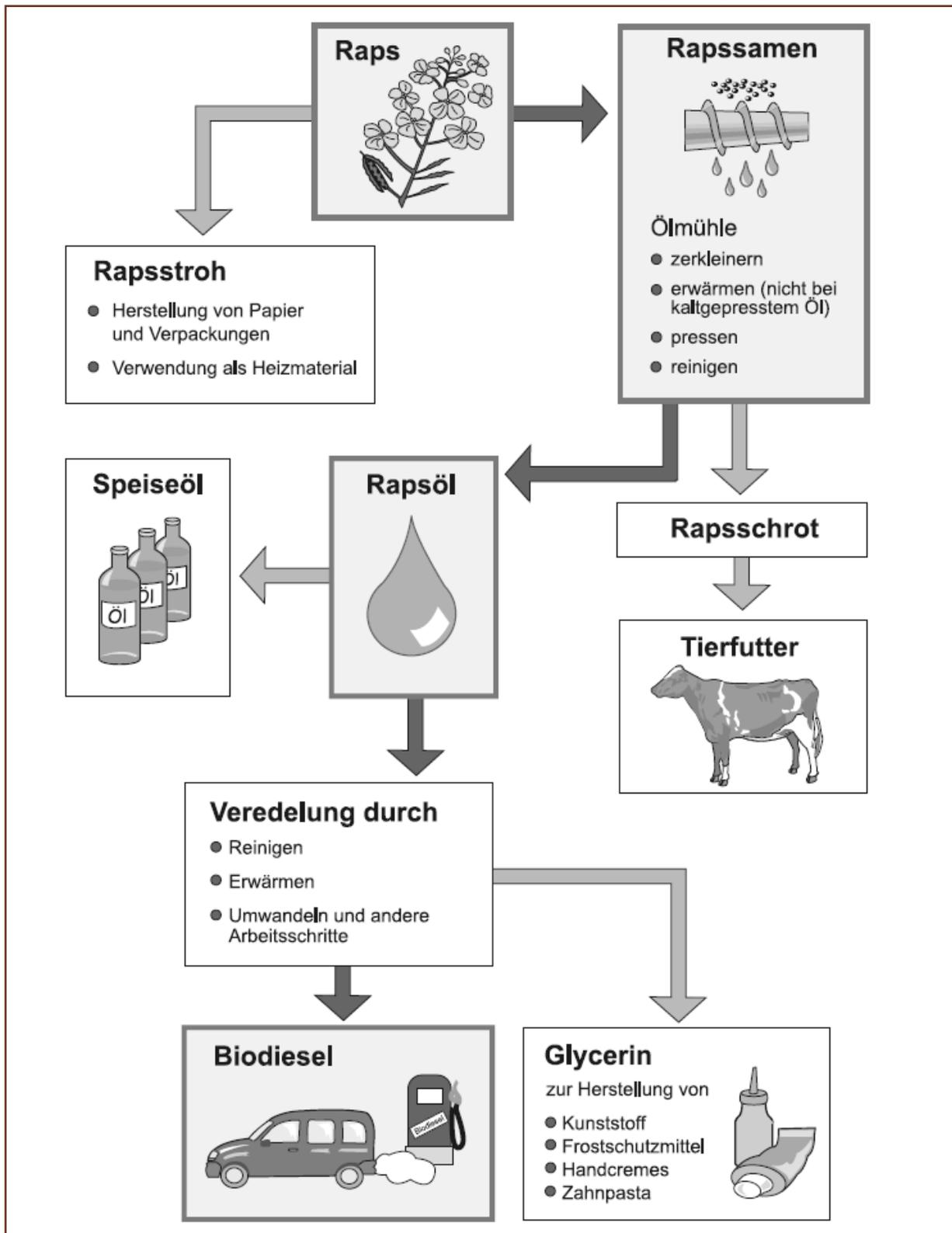
	Merkmale	Farbe	Geschmack
Rapsöl			

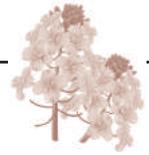


Rapsöl für den Tank (1) ** I



Raps zählt zu den sogenannten nachwachsenden Rohstoffen, weil jedes Jahr neue Rapspflanzen wachsen. Er wird auch als Rohstoff für die Industrie und als Energieträger genutzt.





Rapsöl für den Tank (2) * * I



Aufgaben:

1. Beschreibe, wie Speiseöl und Biodiesel produziert werden. Verwende dabei die Begriffe Haupt- und Nebenprodukt.

2. Warum wird das Speiseöl aus Raps in möglichst lichtundurchlässigen Flaschen abgefüllt?

3. Erkunde, welche Fahrzeuge auf dem landwirtschaftlichen Betrieb mit Biodiesel fahren.

4. Auf einem Feld mit einer Fläche von einem Hektar stehen etwa 500.000 Rapspflanzen. Diese produzieren 10,6 Millionen Liter Sauerstoff und 1.500 Liter Rapsöl. Kannst du das erklären?



Was wird alles aus Raps hergestellt? ** I/II

Raps ist in Deutschland die wichtigste Ölpflanze. Im Jahr 2012 bauten die deutschen Landwirte auf einer Fläche von über 1,3 Millionen Hektar Raps an. Damit sind sie Spitzenreiter in der Europäischen Union.

Doch was wird alles aus Raps hergestellt?

Aufgaben:

1. Markiere die Begriffe im Suchgitter. Achtung: Aus Ö wird OE, aus Ä wird AE und Ü wird UE.

Q	W	B	I	O	D	I	E	S	E	L	I	K	F	A
D	G	H	G	K	T	Q	Z	C	Y	A	M	M	R	F
B	H	A	E	F	I	Q	P	H	S	C	D	O	I	I
A	Y	S	T	I	E	T	R	M	T	K	E	T	T	S
B	D	F	R	N	R	C	X	I	Z	E	R	O	T	C
Y	R	G	I	T	F	I	U	E	R	E	T	R	I	H
N	A	H	E	S	U	Z	I	R	E	G	Z	S	E	K
A	U	J	B	J	T	D	S	S	D	W	U	A	R	O
H	L	U	E	C	T	M	F	T	F	K	H	E	F	N
R	I	I	O	K	E	T	P	O	S	K	N	G	E	S
U	K	E	E	S	R	U	K	F	H	E	P	E	T	E
N	O	J	L	K	U	L	I	F	K	T	L	K	T	R
G	E	H	A	D	J	R	H	E	L	U	K	E	O	V
Y	L	C	M	O	T	O	R	O	E	L	G	T	Z	E
S	P	E	I	S	E	O	E	L	K	L	A	T	J	N
A	Y	C	H	U	R	S	J	O	T	K	R	E	K	L
Q	R	Z	F	A	R	B	E	N	Z	U	U	N	Q	B
M	B	V	X	S	E	T	U	O	H	E	U	O	W	S
L	J	G	T	M	A	R	G	A	R	I	N	E	G	Z
B	A	C	K	W	A	R	E	N	M	K	S	L	N	J

2. Schreibe die gefundenen Begriffe auf. Unterstreiche die Begriffe, die Lebensmittel bezeichnen.



Raps gelben Geheimnissen auf der Spur ** II/ III



Aufgaben:

1. Überlege dir mindestens zehn spannende Fragen zu Aussehen, Anbau und Verarbeitung von Raps. Vier Beispielfragen findest du bereits auf dem Arbeitsblatt.
2. Entwickle aus den Fragen ein Quiz für deine Mitschüler, indem du jede Frage richtig beantwortest und dir noch je zwei Falschantworten ausdenkst.
Die Quizteilnehmer sollen später die richtige Antwort ankreuzen.

Solltest du die richtige Antwort zu einer Frage nicht kennen, dann befrage den Landwirt oder eine andere sachkundige Person.

Das Quiz kannst du zum Beispiel am Ende der Hoferkundung oder in der Schule spielen.

Vier Quizfragen als Beispiel:

1. Mit welchem Gegenstand kann man die Größe eines Rapssamens vergleichen?

- 1-Cent-Stück
- Stecknadelkopf
- Erbse

2. Wie groß ist die Fläche, die ein Landwirt bepflanzen muss, damit aus dem geernteten Raps ein Liter Rapsöl produziert werden kann?

- DIN A3-Blatt
- Klassenzimmer
- Fußballfeld

3. Was ist 00-Raps?

- eine Rapsart, die heute angebaut wird
- eine Rapsart, die zur Herstellung von Toilettenreinigern verwendet wird
- eine Rapsart, die ausschließlich von Landwirten angebaut wird, in deren Namen zwei 0 vorkommen

4. Welche Pflanze gehört zur gleichen Gattung wie die Raps pflanze?

- Weizen
- Möhre
- Kohlrabi

Kreuze die richtigen Antworten an. Viel Spaß beim Rätseln!



Aus dem Leben einer Zuckerrübe (1) ** II/ III



Die Zuckerrübe ist eine Hackfrucht mit Pfahlwurzel. Bei einer Pfahlwurzel ist die Hauptwurzel besonders stark ausgeprägt und wächst tief in den Boden hinein. So kann die Pflanze Nährstoffe aus tiefer liegenden Bodenschichten nutzen und die Wasserversorgung verbessern. 600 - 800 Millimeter Niederschläge im Jahr sowie lockere und nährstoffreiche Böden bekommen der Zuckerrübe besonders gut. Die Zuckerrübe liebt ein warmes, sonniges, nicht zu feuchtes Klima. Zuckerrüben stehen nicht jedes Jahr auf dem gleichen Feld. Sie werden im Wechsel mit anderen Feldfrüchten angebaut. Der Zuckerrübenanbau ist zeit- und arbeitsintensiv.

Aufgaben:

1. Ermittle die Voraussetzungen für den Anbau von Zuckerrüben. Erkunde dazu die natürlichen Anbaubedingungen des Betriebs.

Natürliche Bedingungen für den Anbau von Zuckerrüben auf dem Betrieb sind:

Temperaturen: _____

Niederschläge: _____

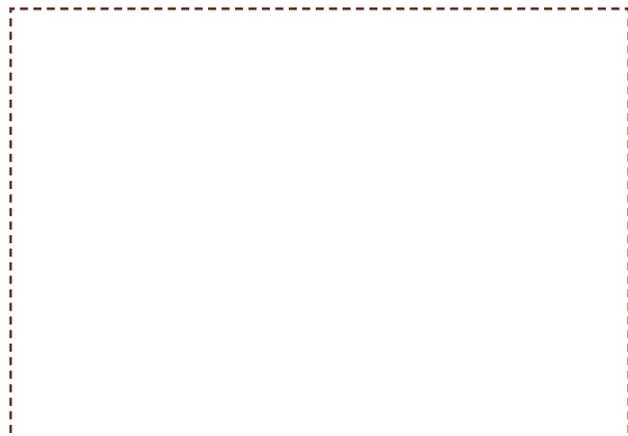
Verteilung der Niederschläge über das Jahr: _____

Böden: _____

Maßnahmen zur Verbesserung der Anbaubedingungen: _____

2. Die Abbildung zeigt eine Möglichkeit für den Fruchtwechsel. Befrage den Landwirt, wie er auf seinen Anbauflächen den Fruchtwechsel gestaltet und fertige eine entsprechende Skizze an.

	Feld 1	Feld 2	Feld 3
1. Jahr	Z	G	W
2. Jahr	W	Z	G
3. Jahr	G	W	Z





Aus dem Leben einer Zuckerrübe (2) ** II/ III



3. Gestalte ein Poster mit dem Titel „Der Lebenslauf einer Zuckerrübe“.

Schneide dazu die Bilder auf der 4. Seite des Arbeitsblattes aus.

Ordne sie und klebe sie in der richtigen Reihenfolge auf.

Beschrifte die Bilder mit kurzen Texten, die vom Lebenslauf einer Zuckerrübe berichten. Dafür kannst du den Landwirt befragen oder die Informationen in den Textfeldern nutzen.

Aussaat: Ende März bis Anfang April

Einzelkornsämaschine
20.000 bis 22.000 Samen pro Hektar
Reihenabstand 45 bis 50 cm
alle 10 cm ein Samen, Saattiefe 1 bis 3 cm

Ernte: Mitte September bis Ende Dezember

Zuckerrübenroder
Zuckergehalt erhöht sich bis Ende Oktober
Köpfen der Blätter
Roden und Reinigen der Rüben

Nach etwa zwei Wochen

junges Pflänzchen
Hacken
Bekämpfung von Krankheiten und
Schädlingen, Düngen

Zwischenlagerung

Feldrandmiete
evtl. Frostschutz durch Vliesplanen
Verladung auf Lkw
Reinigung der Rüben

Ende Mai bis Anfang Juni

mehrblättrige, schon recht große Pflanzen
Hacken
Bekämpfung von Krankheiten und
Schädlingen

Transport

Verarbeiten in der Fabrik
Transport auf Anhängern zur Zuckerfabrik



Aus dem Leben einer Zuckerrübe (3) ** II/ III





Der Zuckerrübe unters Blatt geschaut * I



Aufgaben:

1. Schaue dir die Zuckerrübe gründlich an.

Beschrifte die Skizze mit folgenden Begriffen: Wurzelbart, Hals, Blätter, Körper, Kopf



Der Zucker ist in der Rübe unterschiedlich verteilt. Je dunkler die Farbe, desto größer der Zuckergehalt.



2. Die Zuckerrübe besteht zu knapp einem Fünftel aus Zucker. Nenne den Teil der Zuckerrübe mit dem höchsten Zuckergehalt. Du kannst es auch mit der Zunge schmecken.

3. Vergleiche die Zuckerrübe mit einer anderen Rübenart (Futterrübe, Rote Bete, Mohrrübe).

	Zuckerrübe	
Farbe der Rübe		
Form des Rübenkörpers (Skizze)		
Form der Blätter		

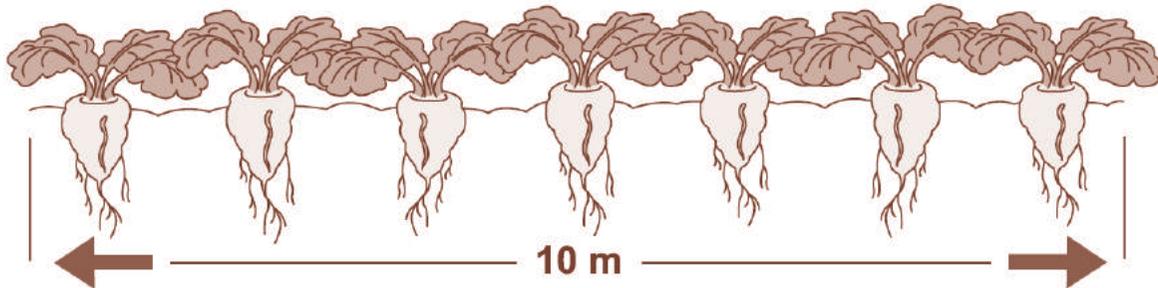


„Z“ wie Zuckerrübe und Zählen (1) */** II/ III



Aufgaben:

1. Miss entlang einer Reihe von Zuckerrüben eine Strecke von zehn Metern ab.



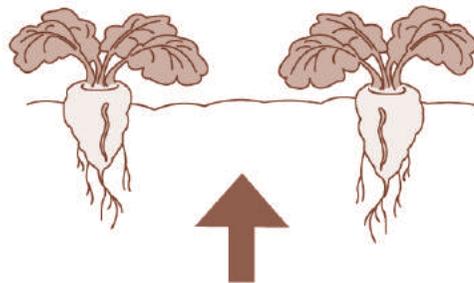
2. Schätze, wie viele Pflanzen auf dieser Strecke stehen.

Schätzung: _____

3. Zähle nun die Pflanzen. Zählergebnis: _____

4. Miss den Abstand zwischen zwei Reihen.

Messergebnis: _____



5. Miss nun eine Strecke von zehn Metern quer zu den Reihen ab und zähle die Anzahl der Reihen.

Zählergebnis: _____

6. Berechne die Anzahl der Zuckerrübenpflanzen für eine 100 Quadratmeter (m²) große Fläche.

X

=

Anzahl der Zuckerrüben auf 10 Meter Strecke

Anzahl der Reihen auf 10 Meter Strecke

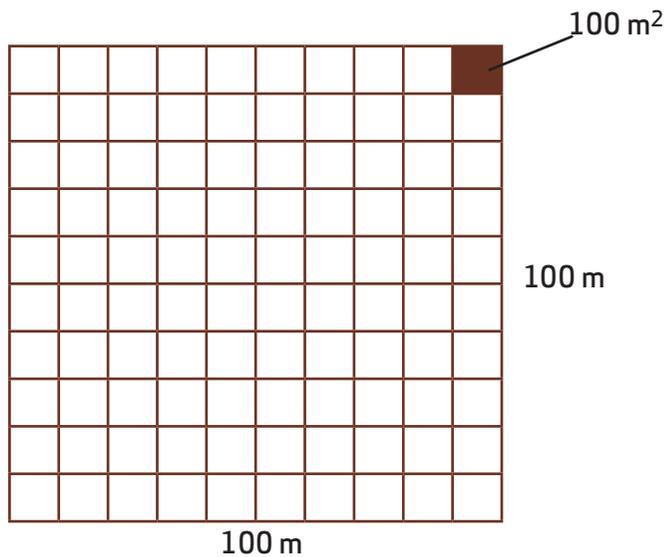
Anzahl der Zuckerrübenpflanzen auf einer 100 m² großen Fläche



„Z“ wie Zuckerrübe und Zählen (2) */ ** II/ III



7. Berechne nun die Pflanzenanzahl auf einem Hektar (ha).



$$10 \text{ m} \times 10 \text{ m} = 100 \text{ m}^2$$

$$100 \text{ m} \times 100 \text{ m} = 10.000 \text{ m}^2$$

$$\times 100 =$$

Anzahl der Zuckerrübenpflanzen auf einer 100 m² großen Fläche

Anzahl der Zuckerrüben auf einer Fläche von einem Hektar

8. Fragt den Landwirt, wie viel Hektar Zuckerrüben er anbaut. Berechnet dann die Anzahl der Zuckerrübenpflanzen auf der ganzen Fläche.

$$\times$$

$$=$$

Anzahl der Zuckerrüben auf einem Hektar

Größe der Anbaufläche für Zuckerrüben

Anzahl der Zuckerrüben auf der Fläche



Der Zuckerrübe auf der Spur (1) ** I

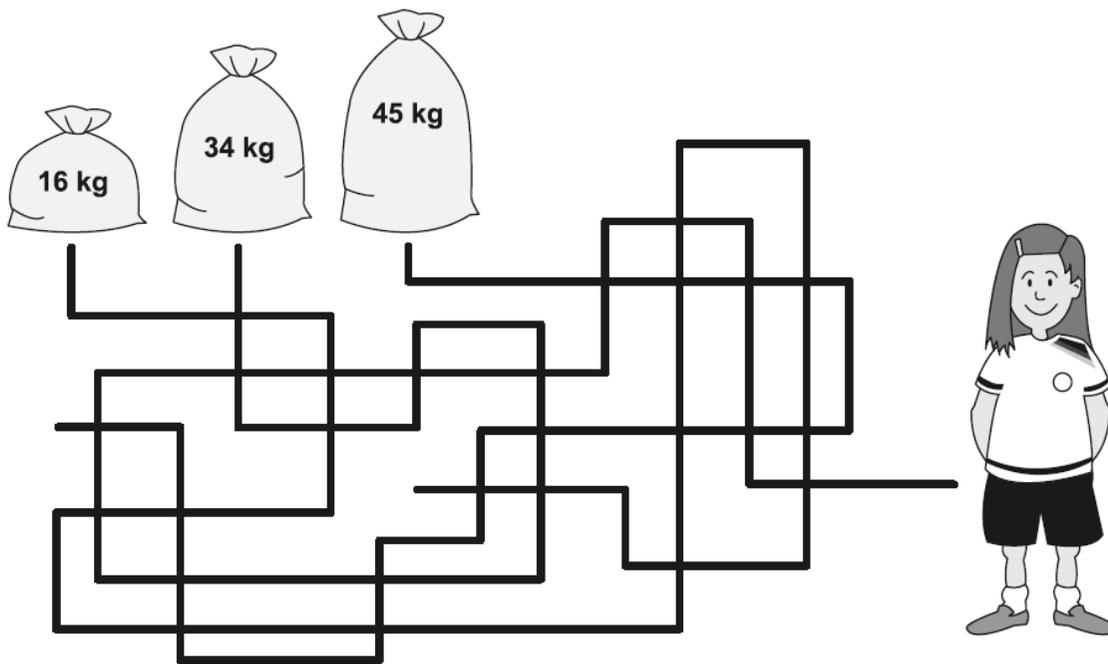


Wusstest du schon: Bis vor etwa 200 Jahren war Zucker ein Luxusartikel, der aus Zuckerrohr in Mittel- und Südamerika hergestellt wurde. Damals verwendete man zum Süßen von Speisen Honig oder Fruchtmas.

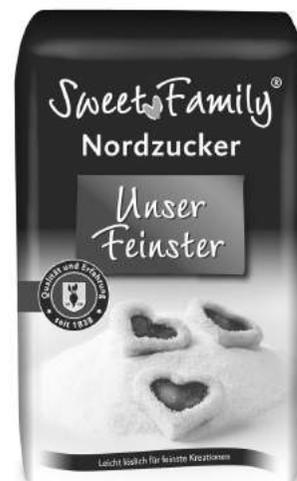
Aufgaben:

1. Welcher Weg führt zum Ziel? Die Zahl im Sack zeigt dir, wie viel Zucker in Deutschland jährlich pro Kopf verbraucht wird. Natürlich gibt es Menschen, die mehr oder weniger Zucker als die angegebene Menge zu sich nehmen. Deshalb ist dieser Wert ein Durchschnittswert.

Der Pro-Kopf-Verbrauch für Zucker liegt etwa bei _____ Kilogramm.



2. Schreibe mindestens 6 Nahrungsmittel auf, die Zucker enthalten:

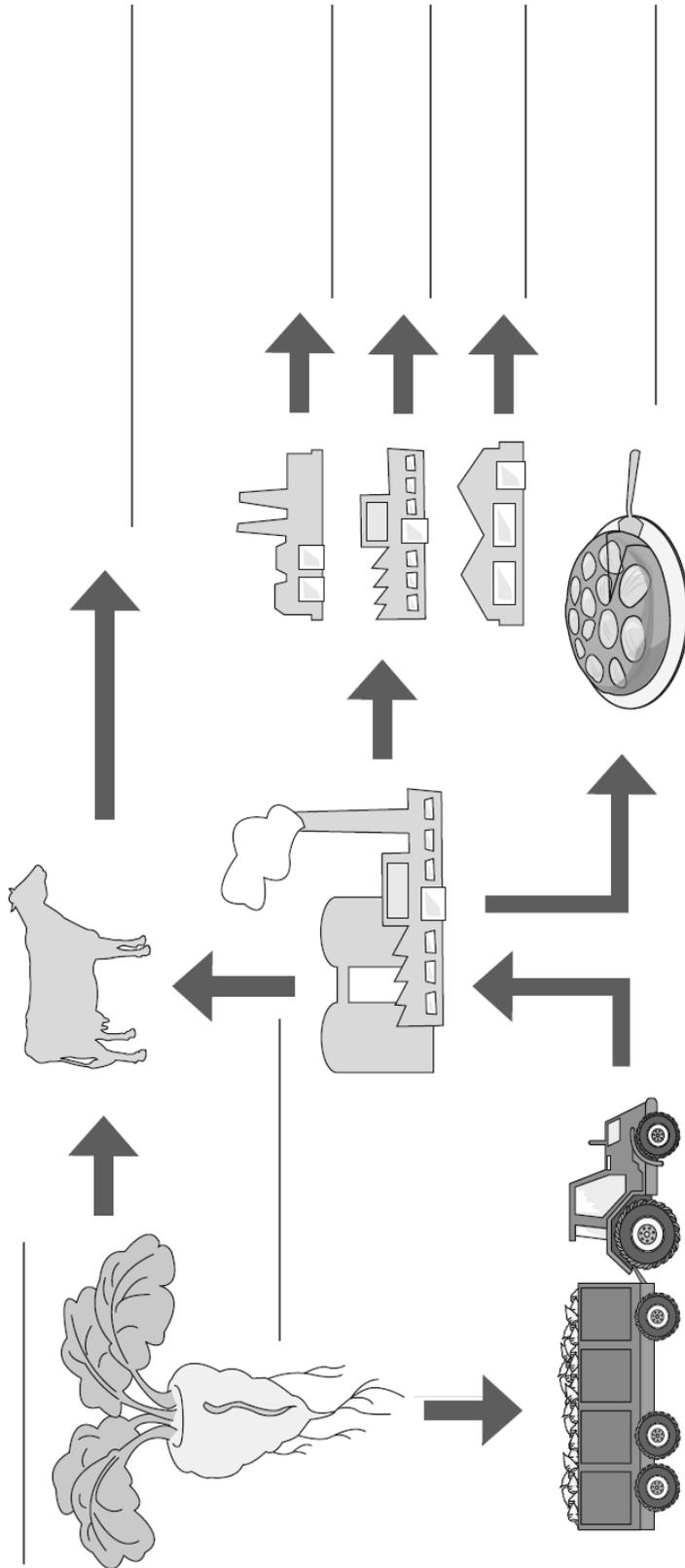




Der Zuckerrübe auf der Spur (2) ** I



3. Vervollständige den Weg der Zuckerrübe zum Verbraucher. Trage folgende Begriffe in die Skizze ein:
Milchprodukte, Rübenschnitzel, Marmelade, Schokolade, Rübenschnitzel, Kuchen, Bonbons.



4. Beschreibe den Weg von der Zuckerrübe zum Bonbon, von der Zuckerrübe zur Milch und von der Zuckerrübe zum Kuchen.

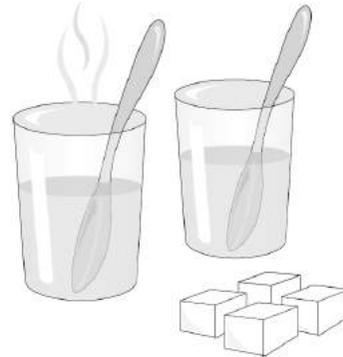


Zuckerzauberei – ein süßes Experiment * II/ III



Benötigtes Material:

- zwei Teegläser
- zwei Teelöffel
- vier Stücke Würfelzucker
- vier etwa gleich große Stücke Kandiszucker
- Wasserkocher
- Uhr mit Sekundenanzeige
- Thermometer ohne Quecksilber



Versuchsbeschreibung:

1. Lege in jedes Trinkgefäß zwei Stücke Würfelzucker.
2. Fülle eines der Gefäße mit kaltem Wasser und stelle das Thermometer hinein. Stopp die Zeit bis der Würfelzucker zergangen und kein Zucker mehr zu sehen ist. Rühre in der Zwischenzeit mit dem Löffel um. Lies die Temperatur des Wassers am Thermometer ab und notiere die Ergebnisse in der Tabelle.
3. Fülle nun das andere Gefäß mit heißem Wasser und stelle das Thermometer hinein. Stopp wieder die Zeit und rühre so lange, bis der Würfelzucker zergangen ist. Lies die Temperatur ab.
4. Mache den Geschmackstest: Gibt es einen Unterschied zwischen dem warmen und dem kalten Zuckerwasser?
5. Wiederhole den gesamten Versuch mit Kandiszucker.

Meine Ergebnisse:

	kaltes Wasser		warmes Wasser	
Würfelzucker	_____ °C	_____ min	_____ °C	_____ min
Kandiszucker	_____ °C	_____ min	_____ °C	_____ min

Erklärung:

Geschmackstest:

Station 1: Der landwirtschaftliche Betrieb

Flächennutzung im Vergleich, S. 68/ 69

1. „Ackerland und Wald prägen die Flächennutzung in Deutschland“

Feldfrüchte - kennst du dich aus? S. 70/ 71

1. Raps - Weizen - Zuckerrübe - Roggen - Mais - Gerste - Kartoffel - Sonnenblume - Hafer - Triticale

2. • Hackfrüchte: Kartoffel, Zuckerrübe

• Mähdruschfrüchte: Raps, Weizen, Roggen, Mais, Gerste, Sonnenblume, Hafer, Triticale

• Halmfrüchte: Weizen, Roggen, Gerste, Hafer, Triticale

• Blattfrüchte: Kartoffel, Zuckerrübe, Sonnenblume, Mais, Raps

Station 2: Fruchtbarer Ackerboden

Bodenbearbeitung mit moderner Technik, S. 82/ 83

3. • zur Bodenpflege: Pflug, Grubber

• zum Anbau/zur Aussaat: Sämaschine (Drillmaschine), Kartoffellegemaschine, Einzelkornsämaschine

• zum Pflanzenschutz und zur Düngung: Düngerstreuer, Spritzgerät, Güllefass

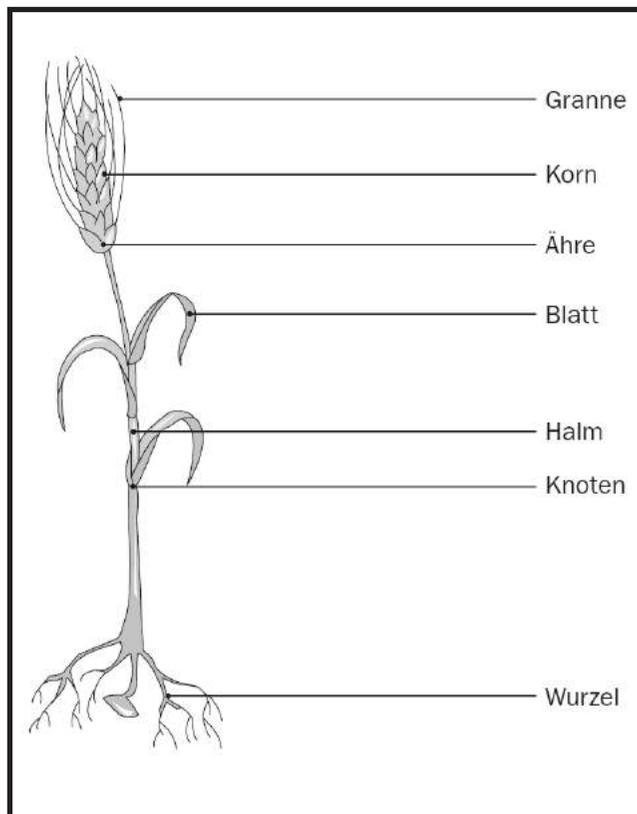
Station 3: Getreide für herzhaftes Brot

Roggen - ein vielseitig verwendbares Getreide, S. 87

1. Falsch sind: Speiseöl, Limonadenzusatz, Waschmittel, Papier

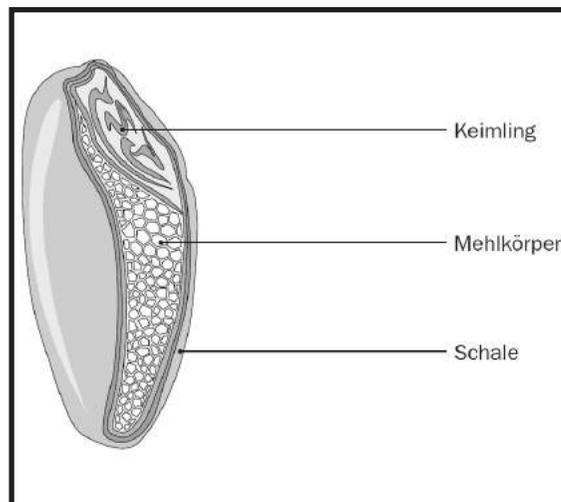
Dem Roggen aufs Korn geschaut, S. 88/ 89

5.



10. Farbe des Roggenkorns: grün-bläulich
Form des Roggenkorns: schmal, schlank, länglich, im Vergleich zum Weizenkorn länglicher und spitzer

11./ 12.



13.

1. Ende August bis Mitte September werden Roggenkörner gesät.
2. Das Saatkorn quillt in der Erde durch Wärme und Wasser.
3. Aus dem Inneren des Kornes schiebt sich ein Keimling, der wächst und den Ackerboden durchbricht.
4. Im Boden entsteht ein verzweigtes Wurzelnest. Ein Halm wird sichtbar.
5. Im Frühling beginnt der Halm in die Länge zu wachsen und am oberen Ende des Halms bildet sich eine Ähre aus.
6. Ende Juli oder Anfang August sind die Roggenkörner reif und werden gedroschen.

Wie das Mehl in die Tüte kommt, S. 90/ 91

Direkt vom Lieferfahrzeug werden kleine Mengen des Getreides entnommen und geprüft. Im Labor werden sie untersucht, dann zum Abladen freigegeben und für die Zwischenlagerung vorgereinigt.

Im Mühlenlabor werden Probevermahlungen und Backversuche durchgeführt. Nach den Ergebnissen dieser Untersuchungen wird das Getreide sortiert und in Vorratssilos bis zur Vermahlung sicher gelagert.

Das Getreide bringt eine Menge Fremdkörper wie Schmutz, Staub und Steinchen vom Feld mit, die zunächst entfernt werden. Anschließend wird die Schale des Kornes schonend geschauert oder abgebürstet. Nun ist das Getreide von Schmutz und Staub befreit.

Die schonende Trennung des Mehlkerns von den Schalteilen nennt man Mahlen. Um die Getreideschale optimal vom Mehlkern trennen zu können, gibt man Wasser oder Wasserdampf auf das Korn.

Im Walzenstuhl werden die Körner zunächst geschrotet, die Mehl- und Schalteile voneinander getrennt und schließlich die letzten Mehlteilchen von der Schale gelöst und mehlfein zerkleinert.

Nach jedem Mahlgang haben die Kornteilchen eine unterschiedliche Größe. Sie werden deshalb durch Siebe in verschiedenen Größen sortiert. Die Kornteile werden je nach Größe abgefangen oder passieren die Siebe. Die größeren und mittelgroßen Kornteile, die auf den Sieben zurückbleiben, werden zurück in den Walzenstuhl geführt und erneut gemahlen und gesiebt.

Das Mehl wird per Druckluft hin- und hertransportiert, anschließend auf die Mehlsilos verteilt und zum Schluss gezielt zu bestimmten Mehlsorten gemischt.

Die verschiedenen Mahlerzeugnisse lagern für kurze Zeit in Mehlsilos. Bei Bäckereien und Großkunden werden sie in Silo-LKWs angeliefert.

Roggen selbst gemahlen, S. 92

5. Schale 1: grobes Mehl Schale 2: Schrot Schale 3: feines Mehl

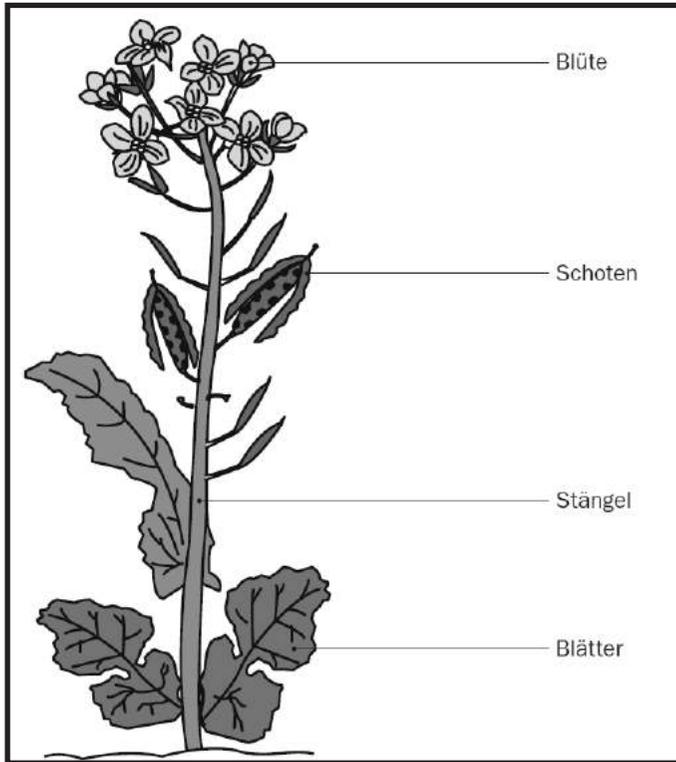
Da roggt der Halm – ein kleines Quiz, S. 94

1. Vorderasien
2. Süßgräser
3. anspruchslose, robuste Halmfrucht
4. 10 kg
5. kräftig und aromatisch-würzig
6. ca. 40

Station 4: Raps - nachwachsende Ölpflanzen

Raps malt die Felder gelb - schau genau hin, S. 96/ 97

1./ 2.



4. Blätter und Stängel erinnern an Kohl.

Ein guter Boden für Weizen ist auch ein guter Boden für Raps, S. 98

1. Weizen und Raps haben ähnliche Standortansprüche (gute Böden, gute Nährstoff- und Wasserversorgung).

2.

Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli
Merkmale des Klimas:											
Sommer warm, Winter kühl, etwa 500 mm Niederschlag/ Jahr											
100 Tage über 2°C		mäßig kalt, keine Fröste unter -15°C, möglichst geschlossene Schneedecke				Nacht-frostgefahr		mäßig warm und feucht			
wenige Bätter zum überwintern											
Merkmale des Bodens:											
tief duchwurzelnbar, nährstoffreich, lehmig											

Was ist im Rapssamen versteckt? S. 99

1. Die Probe macht einen Fettfleck auf das Löschblatt. Licht kann an dieser Stelle besonders gut durch das Löschblatt scheinen. Mit dieser Beobachtung wurde nachgewiesen, dass Rapssamen Öl enthalten.
2. feines Rapsöl: Farbe: gelb, goldgelb; Geschmack: nussig frisch

Rapsöl für den Tank, S. 100/ 101

1. Rapsstroh wird zur Herstellung von Papier und Verpackungen genutzt und als Heizmaterial verwendet. Das Hauptprodukt des Rapses, die Rapssamen, werden in der Ölmühle zerkleinert, erwärmt, gepresst und gereinigt. Dabei entsteht das Hauptprodukt Rapsöl und das Nebenprodukt Rapsschrot, das als Tierfutter verwendet wird. Durch Veredelung in Form von Erwärmung, Reinigung, Umwandlung und anderen Arbeitsschritten entsteht aus Rapsöl das Hauptprodukt Biodiesel und als Nebenprodukt Glycerin zur Herstellung von Kunststoff, Frostschutzmitteln, Handcremes und Zahnpasta.
2. Rapspeiseöl wird in lichtundurchlässige Flaschen gefüllt, um die Inhaltsstoffe während der Lagerung vor Veränderungen durch Licht zu schützen.
4. Aus den Rapssamen wird Rapsöl hergestellt. In den Blättern und Stängeln der Pflanzen wird mithilfe von Sonnenenergie Sauerstoff produziert.

Was wird alles aus Raps hergestellt? S. 102

2. Backwaren, Babynahrung, Fischkonserven, Margarine, Frittierfett, Biodiesel, Motoröl, Farben, Hydrauliköl, Getriebeöl, Schmierstoffe, Lacke, Motorsägekettenöl, Tierfutter

Raps gelben Geheimnissen auf der Spur, S. 103

Vier Quizfragen als Beispiel:

1. Stecknadelkopf
2. Fußballfeld
3. eine Rapsart, die heute angebaut wird
4. Kohlrabi

Station 5: Rüben - anspruchsvolle Hackfrüchte

Aus dem Leben einer Zuckerrübe, S. 104-106

1.

Temperaturen: trockenes Frühjahr, der Sommer, vor allem der Monat Juli, sollte Temperaturen um 23 - 25 °C aufweisen.

Von August bis Oktober kommen kalte Nächte den Rüben sehr zugute. Im Herbst verträgt die Zuckerrübe leichte Fröste bis - 5° C.

Niederschläge: mindestens 500 mm, günstig 600 - 800 mm

Verteilung der Niederschläge über das Jahr: zweidrittel gleichmäßig während der Wachstumszeit

Böden: kalkhaltige, tiefgründige, humose Lössböden

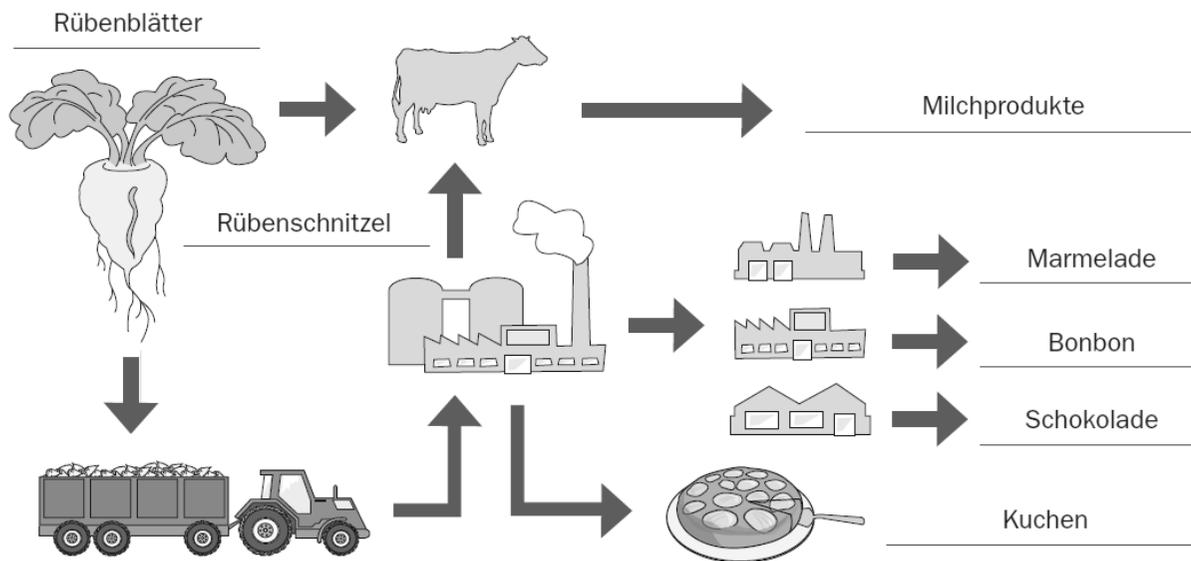
Maßnahmen zur Verbesserung der Anbaubedingungen: Einhaltung der Fruchtfolge, Bekämpfung von Pflanzenschädlingen, Düngung, Auflockerung des Bodens vor der Aussaat und durch Hacken während des Wachstums, Nutzung der Rübenblätter als Dünger.

Der Zuckerrübe unters Blatt geschaut, S. 107

1. Von oben nach unten: Blatt, Kopf, Hals, Körper, Wurzelbart
2. Im Hals, im oberem Teil und an den Rändern des Rübenkörpers

Der Zuckerrübe auf der Spur, S. 110/ 111

1. 34 Kilogramm
- 2.



Zuckerzauberei – ein süßes Experiment, S. 113

Erklärung: Um die Kristalle des Zuckers zu lösen, braucht man Energie. In warmem Wasser ist viel mehr Wärmeenergie gespeichert als in kaltem. Dadurch steht auch viel mehr Energie zum Lösen der Zuckerkristalle zur Verfügung. Kandiszucker löst sich langsamer als Würfelzucker, da er dichter ist und das Wasser langsamer eindringen kann.

Geschmackstest: Das warme Zuckerwasser ist süßer als das kalte.

aid infodienst Ernährung, Landwirtschaft, Verbraucherschutz e. V. (Hrsg.) (2011): Das beste Essen für Kinder - Empfehlungen für die Ernährung von Kindern. <http://shop.aid.de/1447/das-beste-essen-fuer-kinder-empfehlungen-fuer-die-ernaehrung-von-kindern>. Preis: 2,50 Euro

BLV Buchverlag (Hrsg.) (2007): Agrarwirtschaft. Fachstufe Landwirtschaft, München.

BMELV Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (Hrsg.) (2012): Statistisches Jahrbuch über Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, Bonn.

BMELV Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (Hrsg.) (2011): Agrarpolitischer Bericht der Bundesregierung, Bonn. Verfügbar unter: <http://berichte.bmelv-statistik.de/DFB-0010010-2011.pdf> [10.09.2013]

CMA Centrale Marketing-Gesellschaft der deutschen Agrarwirtschaft mbH (Hrsg.) (2005): Die neuen Ölfelder – Rapsanbau in Deutschland und Raps macht mobil, In: Food, School & Life. Die Zeitung für Lehrer der Sekundarstufe, Heft 1, Bonn.

DBV Deutscher Bauernverband (Hrsg.) (2012): Situationsbericht 2011/ 12. Trends und Fakten der Landwirtschaft, Berlin. Verfügbar unter: <http://www.bauernverband.de/situationsbericht-2011/12>. [10.09.2013]

Eugen Ulmer GmbH & Co. (Hrsg.) (2002): Lexikon Landwirtschaft, München.

i.m.a – information.medien.agrar. e.V. (Hrsg.) (2011): Unser Getreide. Berlin.

i.m.a – information.medien.agrar. e.V. (Hrsg.) (2010): Die Zuckerrübe. Berlin.

Lehrmittelverlag Wilhelm Hagemann GmbH (Hrsg.) (2004): Unser Zucker. Medienpaket für die Klassen 1- 4 mit Kopiervorlagen, methodische-didaktischen Hinweisen, Folien, Poster, CD-ROM, Düsseldorf. Verfügbar unter: <http://www.bildung-lernen.de/kostenloses/zucker.htm> [10.09.2013]

Ternes, W., Täufel, A. und Tunger, L. (2005): Lebensmittellexikon, Hamburg.

ufop Union zur Förderung von Oel- und Proteinpflanzen e.V. (Hrsg.) (o.Jg.): Rapsöl – Leben mit Spaß und Genuss, Berlin.

ufop Union zur Förderung von Oel- und Proteinpflanzen e.V. (Hrsg.) (o.Jg.): Natürlich Biodiesel tanken. Hintergründe und Informationen über Biodiesel, Berlin.

WVZ Wirtschaftliche Vereinigung Zucker (2011): Forum Zucker 2011: Nachhaltiges Wirtschaften – Eine Strategie zur Sicherung der Welternährung? Bonn. Verfügbar unter: http://www.zuckerverbaende.de/images/stories/docs/pdf/ZuckerInfodienst_5-2011.pdf [10.09.2013]



Symbole für die Stationen bzw. Experten-Gruppen



Pflichtaufgaben

*/**/**

Binnendifferenzierung: leicht/ mittel/ schwer

(2)

Anzahl der Arbeitsblätter

I/ II/ III

Einzel-/ Partner-/ Gruppenarbeit



Tipps und Hilfen

A / B / ...

Projekt-Gruppen

III Mais - Energielieferant für Mensch und Tier

Ein Projekttag für die Klassen 7/8

Index

III	Mais - Energielieferant für Mensch und Tier	Seite
III.I	Vorbereitung, Organisation und Nachbereitung <ul style="list-style-type: none"> • Einführung • Vorbereitung <ul style="list-style-type: none"> Inhaltliche Vorbereitung Organisatorische Vorbereitung • Nachbereitung 	122-123
III.II	Übersicht über das Projekt - didaktische Hinweise und Materialien	124-125
	Übersicht über die Arbeitsblätter für die Experten-Gruppen	126-129
	Hof-Experten	- Rund um den Maisanbau (2) - Technik für Experten - Wann und wo wächst der Mais?
		103-131 132 133
	Pflanzen-Experten	- Die Maispflanze (2) - Merkmale unserer Maispflanze - Das Keimen der Samen
		134-135 136 137
	Ackerboden-Experten	- Woraus besteht der Ackerboden? (3) - Korn ist nicht gleich Korn - Sand oder Lehm? (2)
		138-140 141 142-143
	Verwendungs-Experten	- Mais als Futtermittel - Maissortenvielfalt - Das Maisbuffet (3)
		144 145 146-148
	Lösungen	
		149-154
III.III	Literatur- und Medienhinweise	155



Einführung

Im Jahr 2013 wurde in Deutschland etwa 11,9 Millionen Hektar Boden als Ackerland bewirtschaftet. Davon wurde auf etwa 2,5 Millionen Hektar Mais angebaut. Etwa ein Drittel des angebauten Mais wird zur Gewinnung von Biogas genutzt (Statistisches Bundesamt 2013).

Mais befindet sich in vielen Lebensmitteln und anderen Produkten, die konsumiert und gerne verspeist werden. Im Rahmen eines fächerübergreifenden bzw. fächerverbindenden handlungsorientierten Lernens eignet sich das Beispiel „Mais“ insbesondere, um die Strukturen und Entwicklungsprozesse in der Landwirtschaft analysieren zu können.

In den Expertenteams wird der Themenkomplex Mais selbständig auf einem landwirtschaftlichen Betrieb erarbeitet. Die Schüler beschreiben die Bestandteile einer Maispflanze und erläutern deren Funktion, kennen und erläutern die Produktionsschritte im Maisanbau, benennen die Bestandteile des Ackerbodens und erläutern den Aufbau des Bodens sowie beschreiben und erläutern die Verwendungsformen von Mais.

Organisatorische Vorbereitung

Bei der Umsetzung des Projektes ist es wichtig, einen geeigneten landwirtschaftlichen Betrieb zu finden, der Mais anbaut und für einen solchen Projekttag offen ist. Für die Hoferkundung, Durchführung sowie Hin- und Rückfahrt ist ein Vormittag eingeplant.

Schließlich sollten im Vorfeld die Schüler in vier Experten-Gruppen mit je zwei Untergruppen eingeteilt werden:

- Hof-Experten - Bedingungen und Produktionsschritte des Maisanbaus (Gruppe A und Gruppe B)
- Pflanzen-Experten - Rund um die Maispflanze (Gruppe C und Gruppe D)
- Ackerboden-Experten - Rund um den Maisboden (Gruppe E und Gruppe F)
- Verwendungsexperten - Mais als Nahrungs- und Futtermittel (Gruppe G und Gruppe H)

Hinweise:

- geeignetster Zeitpunkt zur Durchführung: Sommer
- Fahrtkosten berücksichtigen
- Bearbeitungszeit insgesamt ungefähr sechs Unterrichtsstunden
- Verhaltensregeln mit Schülern besprechen
- mindestens zwei Lehrkräfte sollten die Exkursion durchführen
- Erste-Hilfe-Set muss vorhanden sein

Auf dem Bauernhof soll zunächst eine gemeinsame Erkundung des Betriebes erfolgen. Somit verschaffen sich die Schüler einen ersten Überblick über den Hof und können so ihren Expertenbereich in das Gesamtsystem des Maisanbaus sowie die Arbeit auf dem landwirtschaftlichen Betrieb einordnen. Anschließend erfolgt die arbeitsteilige Durchführung in den jeweiligen Experten-Gruppen.



Inhaltliche Vorbereitung

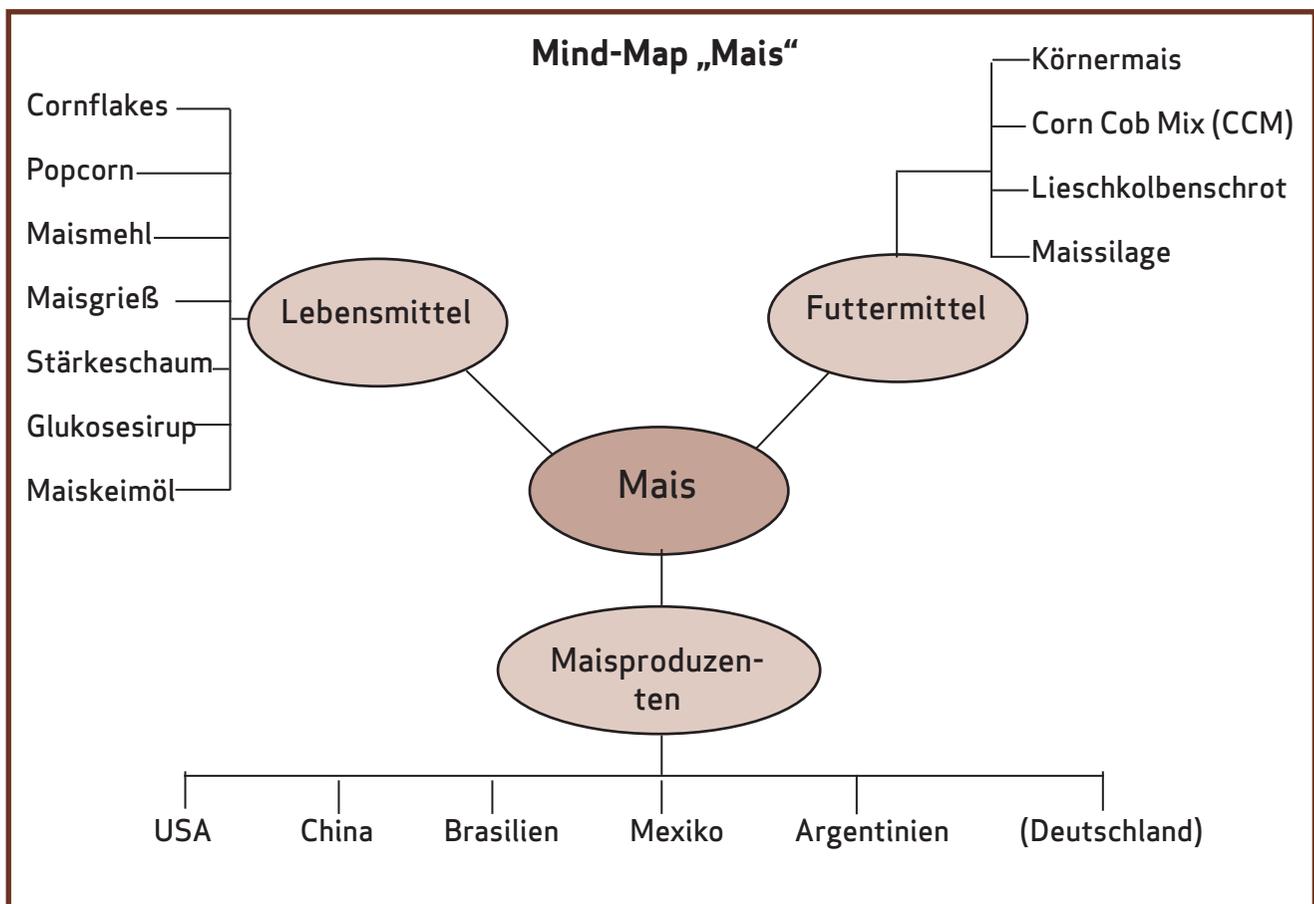
Vorschläge zur Gestaltung der Einführungsstunde: Mais – eine vielseitige Frucht

Motivation: Es bietet sich an, verschiedene Lebensmittel bzw. Umverpackungen (Cornflakes, Popcorn, Maisgrieß und so weiter) mitzubringen, die aus Mais hergestellt sind.

Erarbeitung: Die Schüler äußern Vermutungen über die Gemeinsamkeit der Produkte, so dass schließlich deutlich wird, dass das gemeinsame Ausgangsprodukt der Lebensmittel bzw. Umverpackungen Mais ist.

Zudem soll herausgearbeitet werden, dass Mais nicht nur in Lebensmitteln verarbeitet wird, sondern auch als Viehfutter angebaut wird. Ebenso sollen die wichtigsten Getreideproduzenten genannt werden.

Sicherung: Mindmap „Mais“



Nachbereitung

Die Verwendungs-Experten runden bereits auf dem Hof mit dem Maisbuffet den Vormittag ab. Alternativ kann das Maisbuffet im Rahmen einer gemeinsamen Präsentation der Arbeitsergebnisse zum Beispiel in der Pausenhalle oder auf einem Elternabend zubereitet werden.

Um den thematischen Rahmen zu schaffen, gestalten die übrigen Expertenteams Stellwände, die im Rahmen einer Aktion zur Veröffentlichung der Projektergebnisse ausgestellt werden können.

Zudem könnte ein „Mais-Quiz“ für die Teilnehmer einer solchen Aktion erstellt werden. Bestandteil des Quiz wären Fragen zum Maisanbau, Maisboden sowie der Maispflanze.



Hof-Experten

Ziele/ Aufgaben	Arbeitsweisen	Benötigtes Material	Arbeitsblatt
Schüler gewinnen Informationen zum Maisanbau	Befragen	• Füller/ Kugelschreiber	Rund um den Maisanbau
... erkunden Geräte für den Maisanbau und ordnen sie den Arbeitsschritten zu	Erkunden Zeichnen	• Füller/ Kugelschreiber • Bleistift • Buntstifte • eventuell Fotoapparat	Technik für Experten <i>Fachübergreifendes Lernen möglich mit Technik</i>
... erläutern die Anforderungen an Niederschlag, Temperatur und Boden für den Maisanbau	Befragen Zuordnen	• Füller/ Kugelschreiber	Wann und wo wächst der Mais?



Pflanzen-Experten

Ziele/ Aufgaben	Arbeitsweisen	Benötigtes Material	Arbeitsblatt
Schüler... ... zeichnen eine Maispflanze und benennen die verschiedenen Pflanzenteile	Beobachten Zuordnen Zeichnen	• Füller/ Kugelschreiber • Bleistift • Buntstifte	Die Maispflanze <i>Fachübergreifendes Lernen möglich mit Biologie</i>
... benennen die Merkmale der Maispflanzen auf dem Hof ... entnehmen Informationen aus einem Bestimmungsbuch	Erkunden Zuordnen	• Füller/ Kugelschreiber • Pflanzenbestimmungsbuch (siehe Literaturhinweis Seite 153)	Merkmale unserer Maispflanze
... zeichnen den Querschnitt eines Maiskorns ... beschreiben die Entwicklungsstadien einer Maispflanze	Zeichnen Zuordnen	• Maissamen • Küchenmesser • Bleistift • Buntstifte	Das Keimen der Samen



Ackerboden-Experten

Ziele/ Aufgaben	Arbeitsweisen	Benötigtes Material	Arbeitsblatt
Schüler bereiten eine Boden-grube für ein Bodenprofil vor ... beschreiben Merkmale der Bodenhorizonte	Erkunden Zuordnen Skizzieren	<ul style="list-style-type: none"> • Füller/ Kugelschreiber • Bleistift/ Lineal • Buntstifte • Spaten/ Bodenbohrer (Pürkhauer) • Zollstock • Dispersionslösung (Wasser und Kalklöser, zum Beispiel 25 Prozent Salzsäure) 	Woraus besteht der Ackerboden? <i>Fachübergreifendes Lernen möglich mit Chemie</i>
... beurteilen die Korn-größenzusammensetzung des Bodens mit der Schlämmanalyse	Versuch	<ul style="list-style-type: none"> • Füller/ Kugelschreiber • 2 Glaszylinder mit Kor-ken • 2 Bechergläser • Bodenproben • Wasser 	Korn ist nicht gleich Korn
... bestimmen die Boden-art durch die „Finger-probe“ und nach anderen sichtbaren Merkmalen	Versuch	<ul style="list-style-type: none"> • Füller/ Kugelschreiber • Bodenproben • wenig Wasser 	Sand oder Lehm?



Verwendungs-Experten

Ziele/ Aufgaben	Arbeitsweisen	Benötigtes Material	Arbeitsblatt
Schüler erläutern die Verwen-dung von Mais als Fut-termittel ... erstellen einen Steck-brief von Futtermais-Sorten	Befragen Zuordnen	<ul style="list-style-type: none"> • Füller/ Kugelschreiber 	Mais als Futtermittel
... beschreiben Merkmale und Verwendungsmög-lichkeiten von verschie-denen Maissorten	Erkunden Befragen Internetre-cherche	<ul style="list-style-type: none"> • Füller/ Kugelschreiber • verschiedene Maissor-ten • evtl. Computer/Internet 	Maissortenvielfalt
... informieren sich über Mais als Bestandteil in verschiedenen Produk-ten ... bereiten ein Maisbuf-fet mit Maisprodukten vor	Kochen Zuordnen	<ul style="list-style-type: none"> • Füller/ Kugelschreiber • Bleistift/ Buntstifte • dicke Filzstifte (Edding) • Karteikarten 	Das Maisbuffet

Übersicht über die Arbeitsblätter für die Experten-Gruppen

1. Arbeitsblätter, die durch ein „gehendes Ampelmännchen“  gekennzeichnet sind, sind für beide Experten-Gruppen Pflicht.
2. Umfasst ein Arbeitsblatt mehrere Seiten, so steht die Seitenzahl in Klammern hinter dem Titel des Arbeitsblattes, z.B. (2).
3. Die Sternchen zeigen euch, ob die Aufgaben eher leicht *, mittel ** oder etwas schwerer *** sind. Entscheidet euch bei Wahlaufgaben selbst, ob ihr eher leichte oder schwerere Aufgaben lösen möchtet.
4. Tragt nach dem Besuch auf dem Hof unter „Bemerkungen“ ein, ob ihr Schwierigkeiten hattet, die Aufgaben oder Materialien zu verstehen, oder ob Probleme beim Lösen der Arbeitsaufträge aufgetreten sind.

Hof-Experten		
	Namen der Mitglieder	
Gruppe A:		
Gruppe B:		
Name des Arbeitsblattes	Bearbeitet	Bemerkungen
Rund um den Maisanbau (2) ** Gruppe A		
Technik für Experten *** Gruppe B		
Wann und wo wächst der Mais? ** Gruppe B		

Übersicht über die Arbeitsblätter für die Experten-Gruppen

1. Arbeitsblätter, die durch ein „gehendes Ampelmännchen“  gekennzeichnet sind, sind für beide Experten-Gruppen Pflicht.
2. Umfasst ein Arbeitsblatt mehrere Seiten, so steht die Seitenzahl in Klammern hinter dem Titel des Arbeitsblattes, z.B. (2).
3. Die Sternchen zeigen euch, ob die Aufgaben eher leicht *, mittel ** oder etwas schwerer *** sind. Entscheidet euch bei Wahlaufgaben selbst, ob ihr eher leichte oder schwerere Aufgaben lösen möchtet.
4. Tragt nach dem Besuch auf dem Hof unter „Bemerkungen“ ein, ob ihr Schwierigkeiten hattet, die Aufgaben oder Materialien zu verstehen, oder ob Probleme beim Lösen der Arbeitsaufträge aufgetreten sind.

Pflanzen-Experten		
	Namen der Mitglieder	
Gruppe C:		
Gruppe D:		
Name des Arbeitsblattes	Bearbeitet	Bemerkungen
Die Maispflanze (2) ***		
Merkmale unserer Maispflanze ** Gruppe C		
Das Keimen der Samen ** Gruppe D		

Übersicht über die Arbeitsblätter für die Experten-Gruppen

1. Arbeitsblätter, die durch ein „gehendes Ampelmännchen“  gekennzeichnet sind, sind für beide Experten-Gruppen Pflicht.
2. Umfasst ein Arbeitsblatt mehrere Seiten, so steht die Seitenzahl in Klammern hinter dem Titel des Arbeitsblattes, z.B. (2).
3. Die Sternchen zeigen euch, ob die Aufgaben eher leicht *, mittel ** oder etwas schwerer *** sind. Entscheidet euch bei Wahlaufgaben selbst, ob ihr eher leichte oder schwerere Aufgaben lösen möchtet.
4. Tragt nach dem Besuch auf dem Hof unter „Bemerkungen“ ein, ob ihr Schwierigkeiten hattet, die Aufgaben oder Materialien zu verstehen, oder ob Probleme beim Lösen der Arbeitsaufträge aufgetreten sind.

Ackerboden-Experten		
	Namen der Mitglieder	
Gruppe E:		
Gruppe F:		
Name des Arbeitsblattes	Bearbeitet	Bemerkungen
Woraus besteht der Ackerboden? (3) ***		
Von grob bis fein ** Gruppe E		
Sand oder Lehm? (2) ** Gruppe F		

Übersicht über die Arbeitsblätter für die Experten-Gruppen

1. Arbeitsblätter, die durch ein „gehendes Ampelmännchen“  gekennzeichnet sind, sind für beide Experten-Gruppen Pflicht.
2. Umfasst ein Arbeitsblatt mehrere Seiten, so steht die Seitenzahl in Klammern hinter dem Titel des Arbeitsblattes, z.B. (2).
3. Die Sternchen zeigen euch, ob die Aufgaben eher leicht *, mittel ** oder etwas schwerer *** sind. Entscheidet euch bei Wahlaufgaben selbst, ob ihr eher leichte oder schwerere Aufgaben lösen möchtet.
4. Tragt nach dem Besuch auf dem Hof unter „Bemerkungen“ ein, ob ihr Schwierigkeiten hattet, die Aufgaben oder Materialien zu verstehen, oder ob Probleme beim Lösen der Arbeitsaufträge aufgetreten sind.

Verwendungs-Experten		
	Namen der Mitglieder	
Gruppe G:		
Gruppe H:		
Name des Arbeitsblattes	Bearbeitet	Bemerkungen
Mais als Futtermittel ** Gruppe G		
Maissortenvielfalt ** Gruppe H		
Das Maisbuffet (3) ***		



Rund um den Maisanbau (1) **

Gruppe A

Aufgaben:

Befragt den Landwirt zum Anbau von Mais. Die folgenden Fragen geben euch Anregungen für die Befragung. Ihr solltet diese durch eure Fragen ergänzen.

1. Wann erfolgt die Aussaat?

2. Warum zu diesem Zeitpunkt?

3. Wieviel Hektar (ha) Mais werden angebaut? _____ ha

4. Welche Krankheiten und /oder Schädlinge können den Mais befallen?

5. Findet Pflanzenschutz statt? Wenn ja, welche Maßnahmen werden getroffen?

ja

nein

Maßnahmen: _____

6. Welche Arten von Düngung gibt es?

a) _____

b) _____

7. Wie viel und welcher Dünger wird benutzt?



Rund um den Maisanbau (2) **

Gruppe A

8. Wann wird der Mais geerntet?

9. Wie und wo wird der Mais gelagert?

10. Wozu wird der Mais verwendet?

a)

b)

c)

d)

11. Falls der Mais als Energiepflanze genutzt wird: Wie hoch ist der Anteil (in Prozent) des Maisanbaus auf dem Hof für die Biogasproduktion?

Eigene Fragen zum Maisanbau:



Technik für Experten ***

Gruppe B

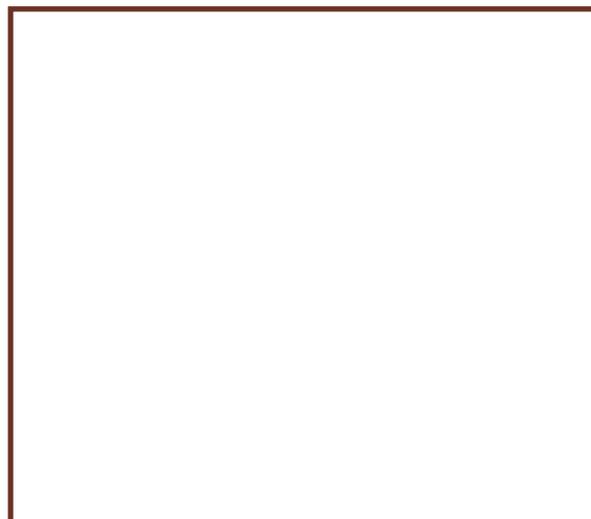
Zum Säen oder Ernten von Mais werden auf den oft großen Feldern viele verschiedene Maschinen und Geräte benötigt.

Aufgaben:

1. Erkundet die verschiedenen Maschinen und Geräte auf dem Hof. Notiert die Gerätschaften, die für den Maisanbau verwendet werden und vervollständigt die Tabelle.
2. Befragt den Landwirt, ob er zusätzliche Maschinen/ Geräte ausleihen muss. Notiert diese ebenfalls.

Geräte auf dem Hof	Für welche arbeiten wird das Gerät benötigt?
Maissämaschine	Sät den Mais in Form von Einzelkornsaat
Geräte, die nicht auf dem Hof sind	

3. Zeichnet zwei Maschinen/ Geräte für den Maisanbau. Alternativ könnt ihr auch Fotos einkleben.





Wann und wo wächst der Mais? **

Gruppe B

Informiert euch beim Landwirt über die Anforderungen des Maisanbaus an die Temperatur, den Wasserhaushalt und den Boden. Kreuzt die richtigen Antworten an. Beachtet, dass mehrere Antworten richtig sein können.

Aufgaben:

1. Welche Tagesdurchschnittstemperaturen sind erforderlich, damit die Maispflanze wachsen kann?

<input type="checkbox"/> Während der Wachstumszeit sollte eine Durchschnittstemperatur von 15°C herrschen.	<input type="checkbox"/> Die Temperatur ist für den Maisanbau unwichtig.
<input type="checkbox"/> Temperaturen über 20°C sind für den Maisanbau sehr wichtig.	<input type="checkbox"/> Die Bodentemperatur sollte bei der Keimung 8-10°C betragen.

2. Was passiert, wenn die Temperaturen stark absinken?

<input type="checkbox"/> Die Nährstoffaufnahme der Maispflanze wird verbessert.	<input type="checkbox"/> Die Nährstoffaufnahme der Maispflanze wird eingeschränkt.
<input type="checkbox"/> Die oberirdischen Pflanzenteile könnten abfrieren.	<input type="checkbox"/> Nichts. Die Temperatur hat keinen Einfluss auf den Maisanbau.

3. Wie viel Wasser benötigt Mais?

<input type="checkbox"/> Der natürliche Wassermangel kann durch Beregnungssysteme ausgeglichen werden.	<input type="checkbox"/> Mais braucht sehr viel Wasser.
<input type="checkbox"/> Ein Wassermangel sollte nach Möglichkeit verhindert werden.	<input type="checkbox"/> Mais benötigt im Vergleich zu anderen Getreidesorten relativ wenig Wasser.

4. Wie sollte der beste Boden eines Maisanbaufeldes sein?

<input type="checkbox"/> Ein humusreicher Boden.	<input type="checkbox"/> Ein Boden, der ausreichend Wasser und Nährstoffen speichern kann.
<input type="checkbox"/> Ein Boden, der kaum Wasser und Nährstoffe speichern kann.	<input type="checkbox"/> Ein humusarmer Boden.



Die Maispflanze (1) ***

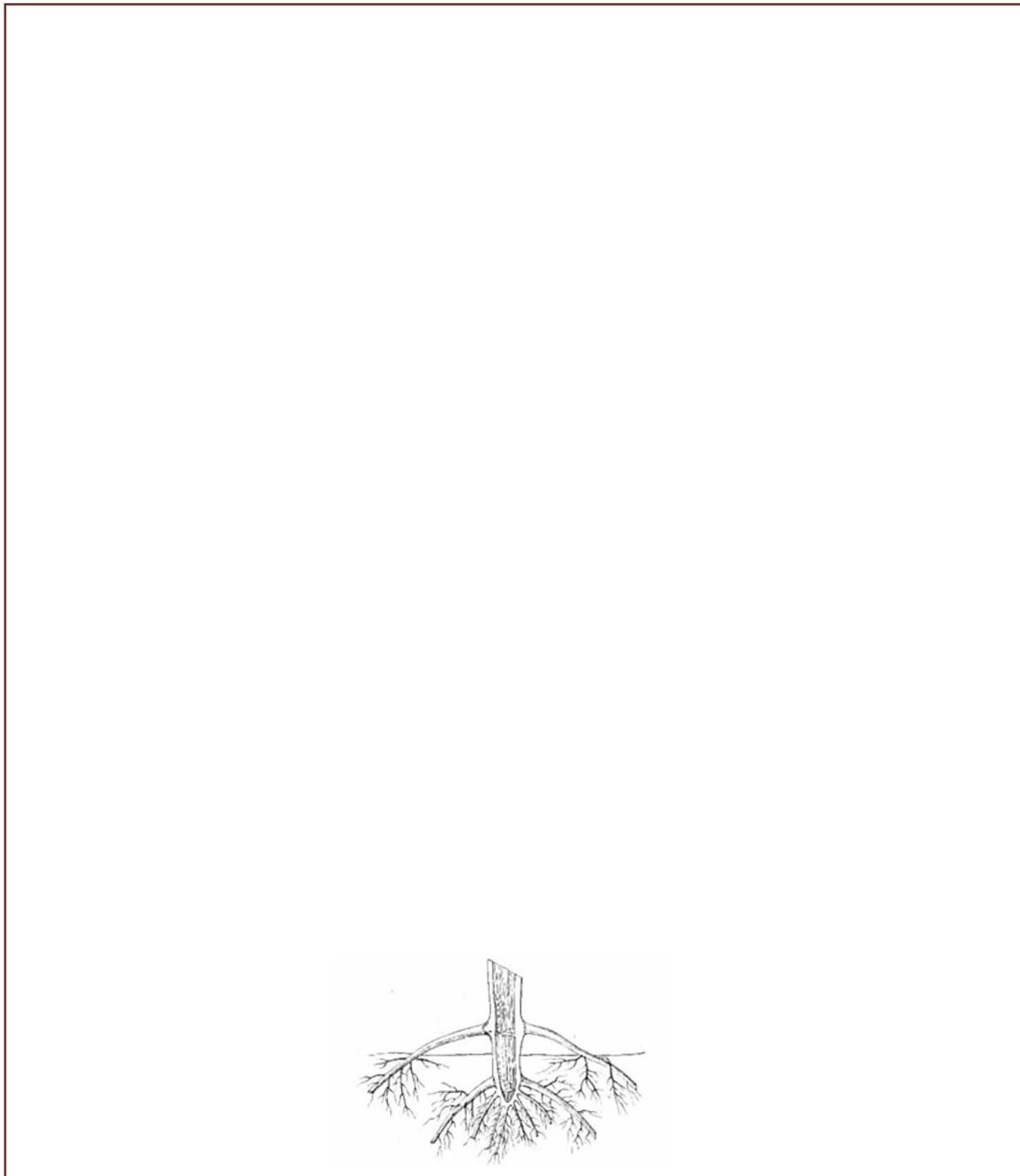


Die abgebildete Maispflanze ist noch nicht fertig gezeichnet.

Aufgabe:

Sucht euch eine Maispflanze auf dem Acker aus. Betrachtet sie genau und vervollständigt dann die Zeichnung.

Die Maispflanze





Die Maispflanze (2) * * *



Aufgabe:

Lest euch den Text zur Maispflanze durch. Beschriftet anschließend eure gezeichnete Maispflanze mit den folgenden Begriffen:

Stängel - Kolben - Rispe - Wurzel - Blätter

Die Maispflanze

Die Maispflanze ist einjährig und besitzt einen unverzweigten, mit Mark gefüllten Stängel. Im Durchschnitt liegt die Höhe einer Maispflanze bei etwa 2,5 Metern. Die Blätter einer Maispflanze sind wechselseitig am Stängel angeordnet und bestehen aus einer dünnen Blattspreite.

Im Unterschied zu den meisten Süßgräsern sind die Blüten beim Mais eingeschlechtlich, das heißt, dass sich sowohl männliche, als auch weibliche Blüten auf der Pflanze befinden. An der Spitze des Stängels sind die männlichen Samen (Rispe). Der Maiskolben enthält die weiblichen Blüten, es sind die Maiskörner des Kolbens. Bestäubt wird die Maispflanze durch den Wind. Indem die aus der männlichen Blüte kommenden Pollen auf die weiblichen Blüten treffen.

Dass das Wachstum der Maispflanze beendet ist erkennt man an zwei Dingen: Zum einen bilden sich erst dann die männlichen Blütenstände (Rispen) aus, zum anderen werden die vorher weichen Maiskörner nun so hart, dass man sie nicht mehr mit dem Fingernagel einritzen kann.

Das Wurzelsystem der Maispflanze ist sehr kräftig. Abhängig von der Qualität des Bodens und vor allem dessen Nährstoffgehalt kann Mais wurzeln.



Merkmale unserer Maispflanze **

Gruppe C

Aufgabe:

Beschreibt die Maispflanze und findet verschiedene Merkmale über sie heraus. Notiert eure Ergebnisse.

Stammbaum der Maispflanze	
Hauptgruppe	
Familie	
Unterfamilie	
Art	

Merkmale einer Maispflanze	
Höhe der Maispflanze	
Dicke des Stängels	
Inneres des Stängels	
Geschmack des Marks	
Anzahl der Maisblätter	
Farbe des Maisblattes	
Breite der Blattspreite	
Blütenfarbe	
Geruch der Blüte	
Beschaffenheit der Maiskörner	



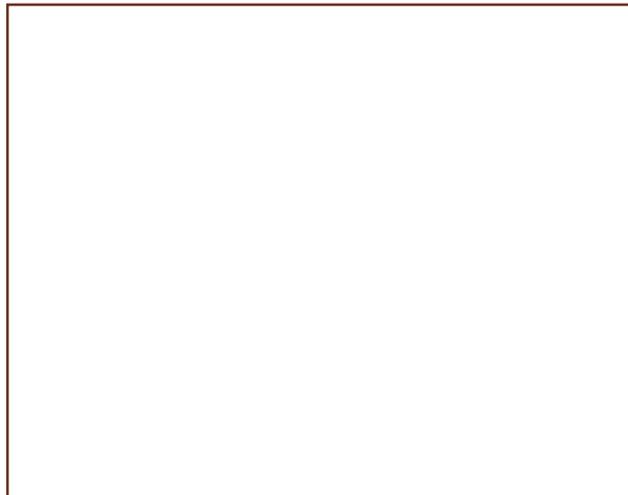
Das Keimen der Samen **

Gruppe D

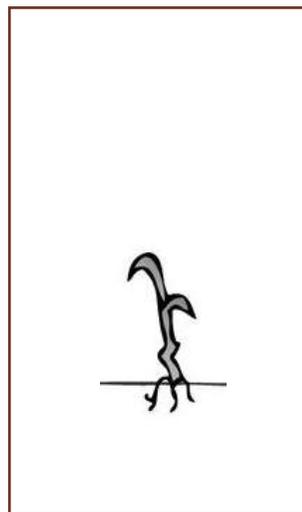
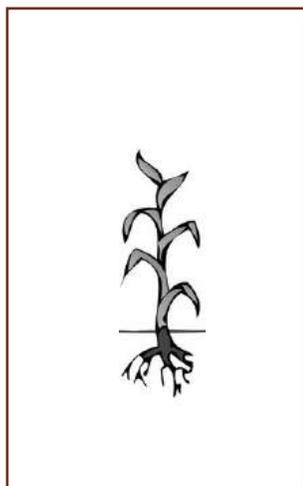
Wie wird aus einem Samenkorn eine Pflanze?
Und was steckt in einem Samenkorn?

Aufgaben:

1. Schneidet einen Maissamen in der Mitte durch und zeichnet, was ihr seht.



2. Auf den folgenden Fotos könnt ihr sehen, wie aus einem Samen eine ausgereifte Maispflanze wird. Allerdings wurde die Reihenfolge vertauscht. Bringt die Bilder in die richtige Reihenfolge, indem ihr sie nummeriert.





Woraus besteht der Ackerboden? (1) ***



Benötigtes Material:

- Spaten oder Bodenbohrer
- Zollstock
- kleine Flasche verdünnte Salzsäure mit Pipette
(bekommt ihr vom Lehrer/der Lehrerin ausgehändigt)



Aufgaben:

1. Entfernt auf einer mit dem Landwirt abgesprochenen Fläche von 80 x 80 Zentimetern die Pflanzendecke.

Grabt eine mindestens 80 Zentimeter tiefe Bodengrube. Reinigt eine Wand der Bodengrube, um das von oben nach unten durch den Boden angelegte Profil gut zu erkennen.

Einfacher ist es, wenn ihr einen Bodenbohrer in den Boden einschlagt, ganz vorsichtig dreht und den Bodenbohrer danach ebenso vorsichtig wieder aus dem Boden zieht. Das Bodenprofil ist dann in der Aussparung des Bodenbohrers zu sehen.

2. Beschreibt den Ort, an dem ihr das Bodenprofil angelegt habt. Kreuzt die zutreffenden Merkmale an und ergänzt fehlende Angaben, die euch wichtig erscheinen:

- Ackerland Grünland/Wiese Tal ebene Fläche Hang
 trockenes Wetter Regen

Sonstige Angaben: _____



Woraus besteht der Ackerboden? (2) ***



3. Untersucht und beschreibt das Bodenprofil in der Bodengrube oder im Bodenbohrer. Tragt die Ergebnisse in die Tabelle auf der dritten Seite des Arbeitsblattes ein. Geht dabei immer von oben nach unten vor:

- Legt den Zollstock an das Bodenprofil
- Gliedert das Bodenprofil aufgrund von Farbgrenzen in einzelne Abschnitte (= Bodenhorizonte)
- Tragt die Grenzen als waagerechte Linien in die Tabelle auf Arbeitsblatt 3 ein.

Untersucht nun jeden Bodenhorizont nach:

- seiner genauen Farbe
- seiner Feuchtigkeit
- dem Material, woraus der Boden besteht
- seinen besonderen Merkmalen (Wurzeln, Tiere, ...)
- seinem Kalkgehalt



Kalkgehalt bestimmen: Gebt mit einer Pipette ein wenig Salzsäure auf den Boden. Wenn Kalk im Boden ist, schäumt es.

Feuchtestufen

trocken
frisch (ganz leicht feucht)
feucht
nass (Wasser wird sichtbar beim Pressen)

Farbe

grau
braun
graubraun
gelb
gelbbraun
rot
rotbraun
schwarz

Helligkeit

dunkel
hell

Die Farben und die Helligkeit können miteinander verknüpft werden, zum Beispiel: hellbraun, dunkel graubraun

Material (Bodenarten)

Sand:

haftet beim Reiben nicht in den Riefen der Handlinien

lehmiger Sand:

zwischen den Fingern ist eine Kugel oder Schlange formbar

Lehm:

gut formbar (sehr dünne Schlange)

Ton:

sehr gut formbar

Schluff:

nicht formbar; kann aus der Hand geblasen werden



Erkundigt euch bei Gruppe F nach dem „Schema zur Bestimmung der Bodenart“ auf den Arbeitsblättern „Sand oder Lehm“, auf den Seiten 142/143.



Woraus besteht der Ackerboden? (3) ***



Bodenprofil am Standort: _____

cm	Farbe	Feuchte	Material (Bodenarten)	Besondere Merk- male	cm
0					0
10					10
20					20
30					30
40					40
50					50
60					60
70					70
80					80
90					90
100					100
110					110
120					120
130					130
140					140



Von grob bis fein **

Gruppe E

Benötigtes Material:

- zwei Glaszylinder mit Korken
- zwei Bodenproben
- Wasser

Aufgabe:

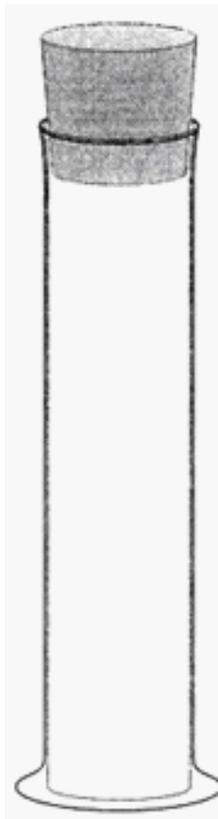
Wendet die Schlämmanalyse an, um die Größe der einzelnen Materialien (=Korngröße) eurer Bodenprobe beobachten zu können.

Vorgehensweise:

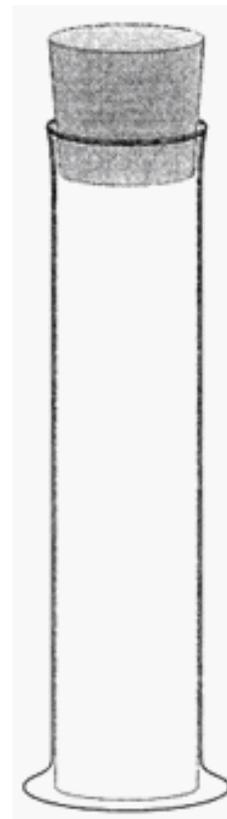
Gebt etwas von eurer Bodenprobe zusammen mit etwas Wasser (Verhältnis 3:1) in einen Glaszylinder, schüttelt dies kräftig durch und beobachtet was passiert.

Skizziert das Ergebnis und beschreibt was ihr beobachten konntet.

Boden-Wasser-Gemisch gleich nach dem Schütteln:



Boden-Wasser-Gemisch nach einigen Minuten:



Unsere Beobachtungen (z.B. Was setzt sich zuerst ab? Wie lange dauert das Absinken der einzelnen Korngrößen?):



Sand oder Lehm? (1) **

Gruppe F

Grundsätzlich unterscheidet man zwischen folgenden zwei Bodenarten:

a) **Sandböden** sind sehr feinkörnige Böden. Sie enthalten viel Sand und wenig Lehm. Sandböden sind gut durchlüftet, werden schnell erwärmt aber kühlen sich auch schnell aus. Das Regenwasser wird gut aufgenommen, jedoch schlecht gehalten, so dass in niederschlagsarmen Jahren zusätzlich gegossen werden muss. Dünger verrottet schnell und wird in kleinen Mengen öfters gegeben. Der Boden lässt sich bei jedem Wetter bearbeiten. Da diese Böden sehr locker sind, lässt sich daraus keine Kugel formen.

b) **Lehmböden** enthalten neben Lehm auch etwas Sand und können gut Wasser und Dünger festhalten. Der Boden lässt sich nicht leicht bearbeiten und erfordert oft Hackarbeit. Um ein Verschlammen der Oberfläche zu verhindern, ist eine Bodenbedeckung nötig. Die Erwärmung im Frühjahr erfolgt nur langsam, trotzdem ist er einer der besten Kulturböden. Es ist sehr leicht aus diesem Boden eine feste Kugel zu formen.

Aufgaben:

1. Findet heraus um was für eine Bodenart es sich jeweils bei euren drei Bodenschichten handelt. Nehmt dazu nacheinander etwas Material der jeweiligen Bodenschicht in die Hand und führt die folgenden Versuche durch. Entscheidet euch dabei jeweils für einen der Lösungswege auf der Grafik auf Seite 2 des Arbeitsblattes.

2. Notiert eure Lösungen in die Tabelle:

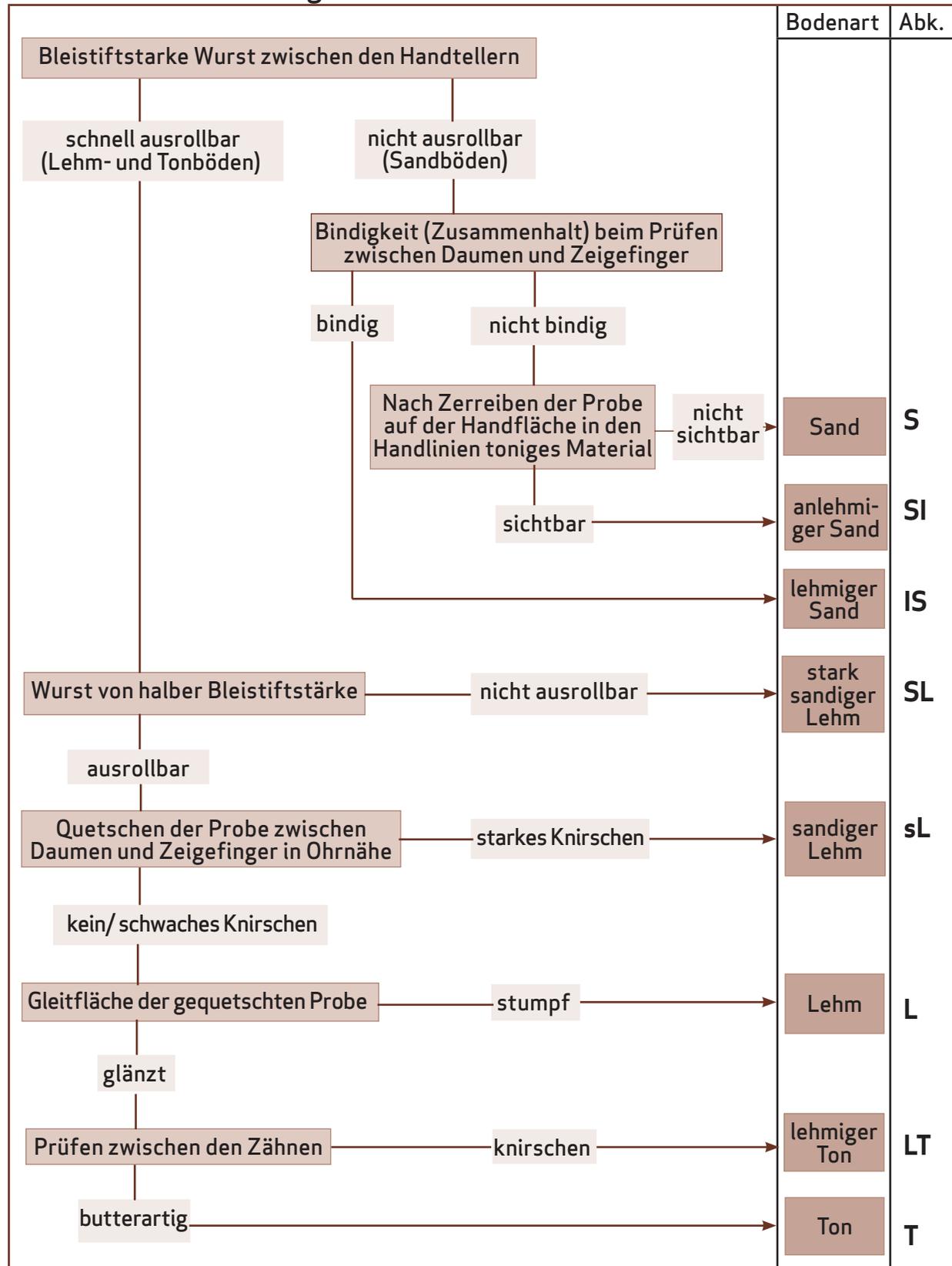
Oberste Bodenschicht (A-Horizont)	Mittlere Bodenschicht (B-Horizont)	Unterste Bodenschicht (C-Horizont)



Sand oder Lehm? (2) **

Gruppe F

Schema zur Bestimmung der Bodenart:





Mais als Futtermittel **

Gruppe G

Mais wird nicht nur als Nahrungsmittel für Menschen verwendet, sondern vor allem auch als Futtermittel für Tiere.

Aufgaben:

1. Verschafft euch einen Überblick über die Verwendung von Mais als Futtermittel. Sammelt alle wichtigen Informationen und tragt sie in den „Steckbrief - Mais als Futtermittel“ ein.

Steckbrief - Mais als Futtermittel

Anbauzweck von Mais auf dem Hof: _____

Tiere, die mit Mais ernährt werden: _____

In welcher Form wird Mais verfüttert? Vervollständigt die Tabelle:

	Maisbestandteile	Konservierungsart
Körnermais		
Corn-Cob-Mix		
Lieschkolbenschrot		
Maissilage		

2. Mais wird nicht nur zur Herstellung von Futtermittel verwendet. Überlegt, wofür Mais noch verwendet wird:



Maissortenvielfalt **

Gruppe H

Vor euch liegen verschiedene Maissorten.

Aufgaben:

1. Beschreibt das Aussehen jeder Sorte und wie sich die Maiskörner anfühlen.
2. Informiert euch beim Bauern über den Verwendungszweck der einzelnen Maissorten. Recherchiert im Internet über die Verwendung der Maissorten.
3. Tragt eure Ergebnisse in die Tabelle ein.

Name der Sorte	Zahnmais						
Form	zahnähnlich						
Farbe	gelb mit rötlicher Spitze						
Beschaffenheit	innen und oben weich, an der Kornseite hart						
Verwendungszweck	Tierfutter, industrielle Produktion (z.B. Stärke)						



Das Maisbuffet (1) ***



Lernt Lebensmittel kennen, in denen Mais enthalten ist. Bereitet dazu ein Maisbuffet mit entsprechenden Informationen zu den Maisgerichten bzw. -produkten vor.

Aufgaben:

1. Vor euch stehen verschiedene Lebensmittel. Lest euch die Inhaltsstoffe dieser Produkte durch und überprüft, ob diese Lebensmittel Mais enthalten.
2. Erstellt zu den Produkten, die Mais enthalten, Informationskärtchen (wie im unten aufgeführten Beispiel). Die jeweiligen Informationen zu den Lebensmitteln findet ihr auf der Packungsbeilage oder im Internet.
3. Bereitet zwei der auf dem folgenden Arbeitsblatt angegebenen Maisgerichte zu.
4. Erstellt auch zu diesen Maisgerichten Informationskärtchen (siehe Seite 148).
5. Platziert die zubereiteten Maisgerichte und die Lebensmittelpackungen die Mais enthalten sowie die dazugehörigen Informationskärtchen auf einem Tisch.

Beispiel:

Tortilla:

Tortillas sind flache Fladen aus Maismehl, die Hauptbestandteil der mexikanischen Küche sind.

Tortillas werden auf dem "Comal" erhitzt und mit Bohnen, Reis oder Fleisch gefüllt, und aufgerollt gegessen.

"Taccos" sind gefüllte Tortillas, die nach dem Füllen in heissem Öl frittiert werden.

Auch in Aufläufen werden Tortillas in Schichten verwendet.



Das Maisbuffet (2) * * *



Rezepte:

Süßes Popcorn

Das benötigt ihr:

- 50g Popcorn-Mais
- 4 Esslöffel Maiskeimöl
- 4 Esslöffel Zucker
- großen Topf mit Deckel
- große Schüssel

Das Öl in einem großen Topf erhitzen. Jetzt den Zucker einrühren. Nach ca. 10 Sekunden Rühren, den Herd ausstellen. Nun noch den Mais in den Topf geben und in das Öl einrühren (Achtung: die Körner könnten anfangen aufzuplatzen). Den Topf abdecken und zwischendurch schütteln. Wenn nun über 10 Sekunden lang kein Aufplatzen der Körner mehr zu hören ist, ist das Popcorn fertig. Das fertige Popcorn in eine Schüssel geben und Abkühlen lassen.

Polenta

Das benötigt ihr:

- 500g Maisgrieß
- 1,5 Liter Wasser
- 1 Teelöffel Maiskeimöl
- 1 Esslöffel Salz
- großer Topf mit Deckel
- 3 Geschirrhandtücher
- großes Schneidebrett
- Messer

Das Wasser im Topf zum Kochen bringen und das Salz und Öl zugeben. Dann den Maisgrieß ganz langsam unter ständigem Rühren in das Wasser rieseln lassen - es dürfen sich keine Klumpen bilden! Wenn der Maisgrieß vollständig eingerührt ist, den Deckel auf den Topf geben und den Topf gut in mehrere Geschirrhandtücher einpacken. Die Polenta 40 Minuten ausquellen lassen. Dann den Topf auspacken - er sollte noch heiß sein - kurz in kaltes Wasser stellen. Dadurch reißt die Polenta vom Topfrand - sonst mit dem Messer etwas nachhelfen. Ein passendes Brett mit kaltem Wasser abspülen, auf den Topf legen und die Polenta auf das Brett stürzen. Mit einem Küchentuch bedeckt auskühlen lassen, später mit dem Messer in Stücke schneiden.

Gefüllte Tortillas

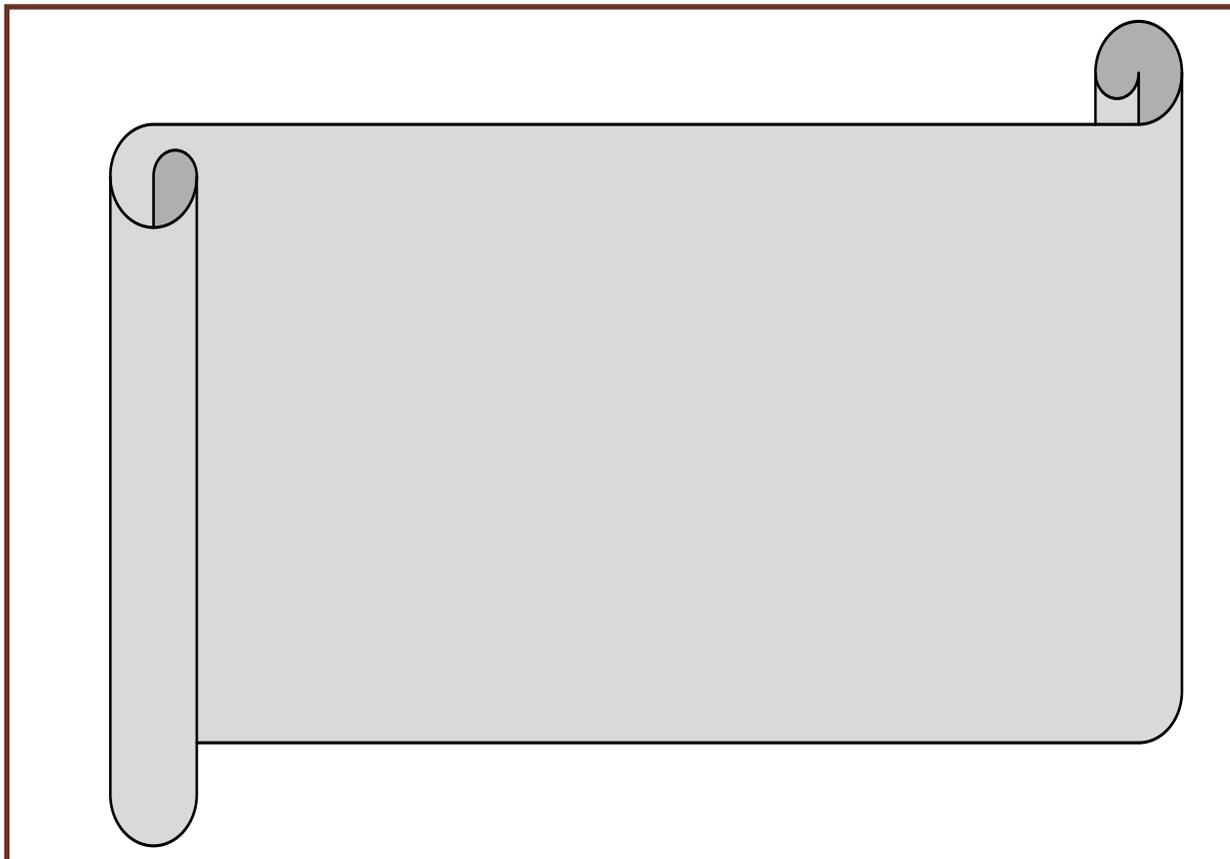
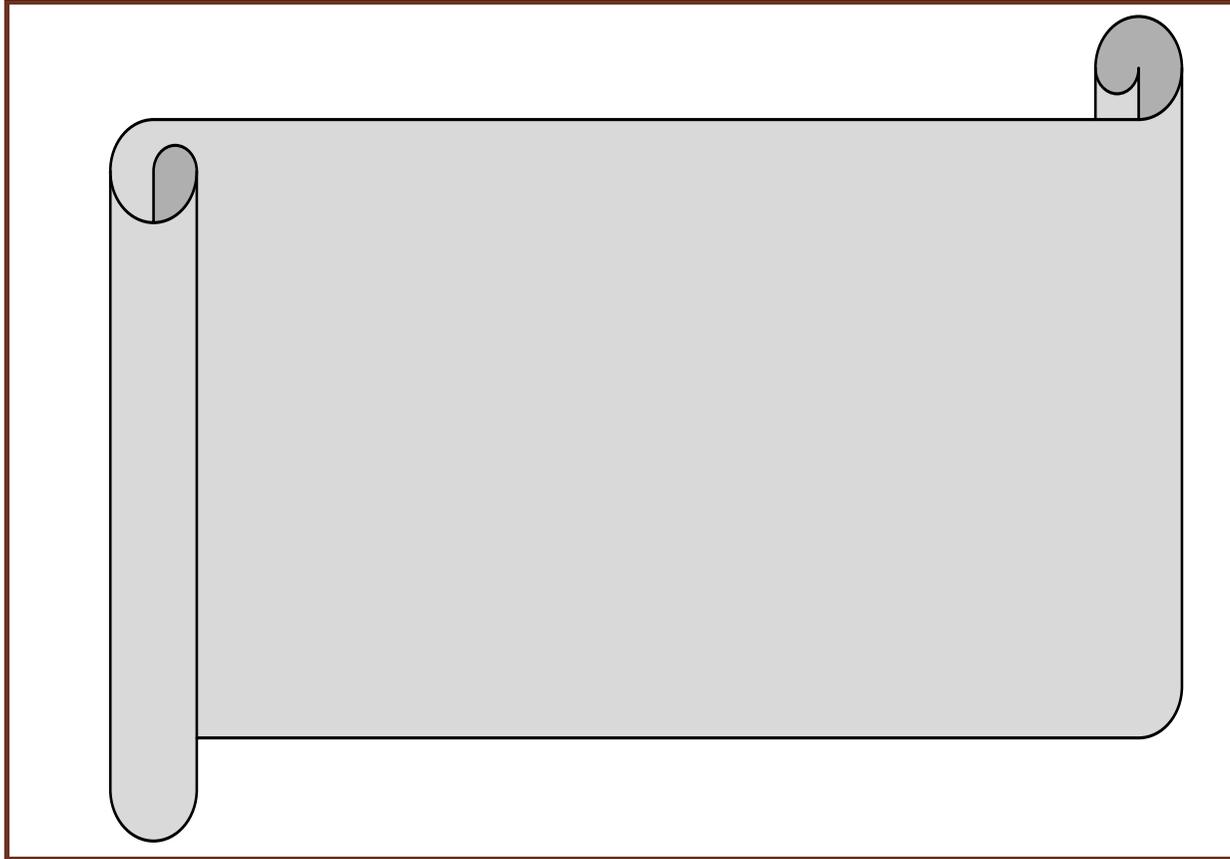
Das benötigt ihr:

- 800g Kidney-Bohnen (2 Dosen)
- 400g Mais (1Dose)
- 1 Esslöffel Maiskeimöl
- 1 Teelöffel Salz
- 1 Zwiebel
- 1 Packung Tortillas (10Stück)
- 2 große Pfannen
- großes Schneidebrett
- Messer
- Kartoffelstampfer
- Zahnstocher

Zwiebeln in Würfel schneiden. Öl in einer Pfanne erhitzen. Gehackte Zwiebeln darin andünsten. Abgessene Bohnen und Mais zufügen, unterrühren und alles 2 bis 3 Minuten köcheln lassen. Das Bohnen-Mais-Gemisch mit Salz würzen und mit einem Kartoffelstampfer zerdrücken. Tortillas in einer zweiten Pfanne jeweils 30 Sekunden lang erhitzen. Auf jede Tortilla etwas von dem Bohnen-Mais-Gemisch draufstreichen, die Tortillas einrollen, in kleine Stücke schneiden und diese mit je einem Zahnstocher fixieren.



Das Maisbuffet (3) * * *



Hof-Experten

Rund um den Maisanbau, S. 130/ 131

1. Wann erfolgt die Aussaat?

- Mitte April bis Anfang Mai

2. Warum zu diesem Zeitpunkt?

- Sonnenenergie des Sommers ausschöpfen
- Gefahr von Frost ausschließen

3. individuelle Antwort

4. Welche Krankheiten und / oder Schädlinge können den Mais befallen?

- Blattfleckenkrankheiten an Mais
- Maiswurzelbohrer - ein gefährlicher Schädling im Maisanbau

5. Findet Pflanzenschutz statt? Maßnahmen:

- Bekämpfung von Unkräutern
- Krankheiten und Schädlinge verhindern

6. Welche Arten von Düngung gibt es?

- a) chemische Düngung mit Phosphat, Kalium, Magnesium, Stickstoff
- b) organische Düngung mit Gülle, Stallmist, Jauche

7. Wie viel und welcher Dünger wird benutzt?

- Standortabhängig

8. Wann wird der Mais geerntet?

- Silomais: Mitte September - Anfang Oktober
- Körnermais: Ende September - Ende November

9. Wie und wo wird der Mais gelagert?

- Standortabhängig (z.B. Silo)

10. Wozu wird der Mais verwendet?

- a) Stärkeindustrie: Futter- und Nahrungsmittelproduktion, Herstellung von Papier und Pappe, Textilindustrie, Chemikalien- und Pharmazeutikaherstellung
- b) Trockenmüllerei: Lebensmittelherstellung
- c) Futtermittelindustrie: Geflügel-, Rinder-, Pferde- und Schweinefutter
- d) Biogaserzeugung: Strom- und Wärmeproduktion

11. individuelle Antwort

Technik für Experten, S. 132

Geräte für den Maisanbau: Maissämaschine, Mähdrescher, Maispflücker, Kreiselegge/Zinkenrotor, Feldhäcksler, Pflug, Packer

Wann und wo wächst der Mais? S. 131

1. Welche Tagesdurchschnittstemperaturen sind erforderlich, damit die Maispflanze wachsen kann?

<input checked="" type="checkbox"/> Während der Wachstumszeit sollte eine Durchschnittstemperatur von 15°C herrschen.	<input type="checkbox"/> Die Temperatur ist für den Maisanbau unwichtig.
<input type="checkbox"/> Temperaturen über 20°C sind für den Maisanbau sehr wichtig.	<input checked="" type="checkbox"/> Die Bodentemperatur sollte bei der Keimung 8-10°C betragen.

2. Was passiert, wenn die Temperaturen stark absinken?

<input type="checkbox"/> Die Nährstoffaufnahme der Maispflanze wird verbessert.	<input checked="" type="checkbox"/> Die Nährstoffaufnahme der Maispflanze wird eingeschränkt.
<input checked="" type="checkbox"/> Die oberirdischen Pflanzenteile könnten abfrieren.	<input type="checkbox"/> Nichts. Die Temperatur hat keinen Einfluss auf den Maisanbau.

3. Wie viel Wasser benötigt Mais?

<input checked="" type="checkbox"/> Der natürliche Wassermangel kann durch Beregnungssysteme ausgeglichen werden.	<input type="checkbox"/> Mais braucht sehr viel Wasser.
<input checked="" type="checkbox"/> Ein Wassermangel sollte nach Möglichkeit verhindert werden.	<input checked="" type="checkbox"/> Mais benötigt im Vergleich zu anderen Getreidesorten relativ wenig Wasser.

4. Wie sollte der optimale Boden eines Maisanbaufeldes sein?

<input checked="" type="checkbox"/> Ein humusreicher Boden.	<input checked="" type="checkbox"/> Ein Boden, der ausreichend Wasser und Nährstoffen speichern kann.
<input type="checkbox"/> Ein Boden, der kaum Wasser und Nährstoffe speichern kann.	<input type="checkbox"/> Ein humusarmer Boden.

Mais-Experten

Die Maispflanze, S. 134/ 135

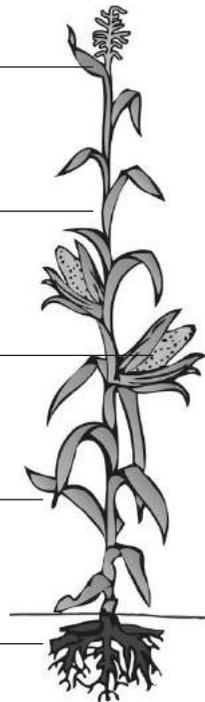
Rispe

Stängel

Kolben

Blätter

Wurzel



Merkmale unserer Maispflanze, S. 136

Stammbaum der Maispflanze	
Hauptgruppe	Einkeimblättrige Pflanzen
Familie	Süßgräser
Unterfamilie	Hirseähnliche Gewächse
Art	Zea Mays

Merkmale einer Maispflanze	
Höhe der Maispflanze	180 - 250 cm
Dicke des Stängels	2 - 6 cm
Inneres des Stängels	Mark
Geschmack des Marks	sortenabhängig
Anzahl der Maisblätter	14 - 20
Farbe des Maisblattes	dunkelgrün
Breite der Blattspreite	5 - 12 cm
Blütenfarbe	weiß/beige
Geruch der Blüte	
Konsistenz der Maiskörner	
Länge der Maiswurzeln	Flachwurzler

Das Keimen der Samen, S. 137

2. Reihenfolge der Fotos: 2, 1, 4, 3

Ackerboden-Experten

Korn ist nicht gleich Korn, S. 141

Beobachtungen: Allmählich setzen sich die einzelnen Schichten der Sedimentprobe am Boden des Glaszylinders ab. Zuerst der Grobsand, darüber der Mittel- und schließlich der Feinsand. Die Fallgeschwindigkeit hängt von der Größe bzw. der Schwere der Teilchen ab. Bei einem Glaszylinder von 8 cm Höhe, benötigen Grob- und Mittelsand etwa drei, Feinsand ungefähr acht Sekunden zum Absinken.

Verwendungs-Experten

Mais als Futtermittel, S. 144

1. Tiere, die mit Mais ernährt werden: Geflügel, Rinder, Pferde, Schweine

	Maisbestandteile	Konservierungsart
Körnermais	Maiskolben	Trocknung (Feuchtigkeitsentzug)
Corn-Cob-Mix	Maiskörner und ein Maisspindelanteil von 30-80%	Silierung (Milchsäuregärung)
Lieschkolbenschrot	Maiskolben (Spindel und Körner) sowie die ihn umfassenden Lieschen (Hüllblätter)	Silierung (Milchsäuregärung)
Maissilage	die ganze Pflanze	Silierung (Milchsäuregärung)

2. Weitere Verwendung von Mais:

Biogaserzeugung:

- Stromproduktion
- Wärmeproduktion

Stärkeindustrie:

- Herstellung von Papier und Pappe
- Herstellung von Pharmazeutika
- Herstellung von Chemikalien
- Textilindustrie

Maissortenvielfalt, S. 143

Name der Sorte	Form	Farbe	Beschaffenheit	Verwendungszweck
Zahnmais	zahnähnlich	gelb mit rötlicher Spitze	innen und oben weich, an der Kornseite hart	Tierfutter, industrielle Produktion (z.B. Stärke)
Hartmais	rund und relativ groß	verschiedene Farben, glänzend	außen hornig, innen weich	Körnermais, Grünfutter, Silage
Puffmais	vergleichsweise klein	gelb bis orange	außen besonders hornig, innen mit Wasser gefüllte Hohlräume	Popcorn, Geflügelfutter
Zuckermais	eckiger als andere Sorten	gelb	weich	Gemüse
Stärkemaïs	oval	orange-braun, matt	weich, mehlig	Nahrungsmittel: Tortillas, Brei, Stärke-, Alkoholgewinnung
Wachsmais	klein, eckiger als andere Sorten	gelb, in der Mitte weiß	hart, wachsartig	Stärkegewinnung
Spelzmais	einzelne Körner von Spelzen umgeben	gelb bis braun (Spelzen teilweise auch gefärbt)		Zierpflanze

Das Maisbüffet, S. 144 - 146

Folgende Maisprodukte sollten die Schülerinnen und Schüler aus dem Produktangebot heraus-suchen bzw. selbst zubereiten und entsprechend Beschriften:

Polenta

ist ein meist aus Mais-Grieß hergestellter fester Brei, der im Norden Italiens und Teilen der Schweiz, Österreichs, Rumäniens und Moldawiens sowie des Balkans zur regionalen Kochtradition gehört. Anfangs wurde die Polenta aus Hirse, Dinkel oder Kichererbsenmehl zubereitet, später aus Gerste oder einer besonderen Weizenart. Nach 1650 begann Mais als granoturco, „türkisches Korn“, in der italienischen Küche populär zu werden. Im 17. Jahrhundert war Maisbrei ein verbreitetes „Arme-Leute-Essen“ von Spanien bis nach Südrussland. In Norditalien ist Polenta bis heute so beliebt geblieben, dass die Südtaliener ihre nördlichen Landsleute etwas abfällig polentoni (= Polentafresser) nennen.

Tortilla-Chips

sind kleine, meist dreieckig geformte Maismehl-Salzgebäcke. Sie ähneln Kartoffelchips, werden aber aus einer Tortilla hergestellt. Diese wird dazu in Dreiecke zerschnitten, die anschließend frittiert werden. Isst man Tortilla Chips mit Käse oder anderen Saucen bzw. Dips, so spricht man von Nachos. Den mit Abstand größten Absatz finden Tortilla-Chips in den USA, aber auch in Deutschland erfreuen sich Tortilla-Chips und Nachos zusehends größerer Beliebtheit, vor allem in Bars oder in Kinos, wo sie als Alternative zu Popcorn angeboten werden.

Popcorn

wird aus ganzen Maiskörnern spezieller Sorten (Puffmais) hergestellt. Die Körner werden trocken sehr stark erhitzt (300° C). Dabei bläht sich das Endosperm stark auf, die Stärke verkleistert und tritt aus der Schale mit einer schaumartigen Struktur aus. Vitamine werden bei der hohen Temperatur stark geschädigt. Jedoch ist Popcorn sehr ballaststoffreich. Es gibt Popcorn auch als Mikrowellenprodukt.

Maizena oder Mondamin

Als Abfallprodukt bei der Ölgewinnung bleibt Maisstärke zurück. Sie ist seit Großmutterzeiten unentbehrlich, um Flüssigkeiten zu binden. Die puderfeine Maisstärke ist die feinste und am leichtesten verdauliche Stärke, die sogar dem empfindlichen Magen zugemutet werden kann.

Maiskeimöl

Die im Korn eingeschlossenen Keimlinge enthalten reichlich Fett, das zur Gewinnung von Maiskeimöl verwendet wird. Das milde, geschmacksneutrale Öl wird hauptsächlich durch Erhitzen gewonnen. In der Vollwertküche ist Maiskeimöl in erster Linie zum Braten und Frittieren bestimmt. Es ist reich an mehrfach ungesättigten Fettsäuren.

Dextropur

ist aus Maiskörnern extrahierter Traubenzucker.

Cornflakes

sind ein Nahrungsmittel, das aus Mais hergestellt wird. Es war das erste industriell hergestellte Frühstücks-Getreide, das auf dem Markt war. Cornflakes sind Flocken, die aus gekochtem, dann breitgewalztem und anschließend getrocknetem Mais bestehen und meist mit Milch oder Fruchtsäften verzehrt werden. Cornflakes bestehen größtenteils aus Kohlenhydraten.

Glukosesirup (auch Maissirup oder Maiszucker genannt)

ist eine aus Stärke durch enzymatische Aufspaltung gewonnene eingedickte Lösung, die hauptsächlich aus Glukose (Traubenzucker) besteht. Glukosesirup wird vorwiegend in der industriellen Lebensmittelproduktion zum Süßen von Speisen und Getränken verwendet. Dadurch ist dieser Sirup eines der wichtigsten Produkte der Stärkeindustrie.

Auerhammer, H. & Nawroth, P. (1997): Maisanbau 2000. Landtechnik Weihenstephan.

Bergau, M. et al. (2000): Bestimmungsbuch. Streifzüge durch Dorf und Stadt. Klett

Deutsches Maiskomitee e.V. (2008): Mais - Die Fachzeitschrift für den Maisanbauer.

Flath, M. & Schockemöhle, J. (2007): Projekte und Projektunterricht. S. 17-23.

Fraedrich, W. (2005): Methodenkompetenz im Gelände. In: Geographie Heute 231/232.

Klohn, W. & Windhorst, H.-W. (2006): Physische Geographie: Böden, Vegetation, Landschaftsgürtel. Vechtaer Materialien zum Geographieunterricht.

Anhalonium (2005): Projekt zur Erhaltung und Entwicklung von Maisvarietäten im biologischen Landbau. Verfügbar unter: <http://www.anhalonium.com/d/gvoposit2.html> [07.09.2013].

Information Medien Agrar e.V. (O.J.): Sachinformationen - Getreide. Verfügbar unter: <http://www.agri-lexikon.de/index.php?id=getreide> [07.09.2013].

Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen (o.J.): Entwicklungsstadien im Mais. Verfügbar unter: <http://www.landwirtschaftskammer.de/landwirtschaft/ackerbau/mais/ec-mais-pdf.pdf> [07.09.2013].

Massholder, F. (o.J.): Mais, Kukuruz, Zuckerkorn, Süßmais, Gemüsemais, Zuckermais. Verfügbar unter: <http://www.lebensmittellexikon.de/z0000080.php> [07.09.2013].

wlv + bauernhof.net (1998-2013): Landwirtschaft zum Anfassen. Verfügbar unter: <http://www.bauernhof.net/index1.htm> [07.09.2013].

Landwirt - Fachzeitschrift für die bäuerliche Familie/ www.landwirt.com/de/: Maisanbau 2012 - Informationsfilm 4 Min. verfügbar unter: <http://www.youtube.com/watch?v=ja00cCeQnPA> [07.09.2013]

Quellenverzeichnis

Illustration - Die Kartoffel	www.123rf.com	Cover, 11
Illustration Roggen	www.123rf.com	Cover, 62
Illustration Raps	www.123rf.com	Cover, 62
Zuckerrüben mit Blättern, Vektor auf weiß	www.123rf.com	Cover, 107, 112
Illustration Mais	www.123rf.com	Cover, 124
Ampelmännchen gehend	Mit freundlicher Genehmigung der AMPELMANN GmbH, Rosenthaler Str. 40-41, 10178 Berlin	6
Hand Hinweise	Microsoft ClipArt	6
Bauernhaus	Mit freundlicher Genehmigung der Gemeinde Groß Niendorf, grossniendorf.de (Gemeindewappen)	6
Symbol Kartoffelpflanze	www.hetkleinelo.nl www.schoolplaten.com	12
Geschälte Kartoffel	www.123rf.com	12
Kartoffel	www.123rf.com	13
Illustration-Traktor-Vinyl-Ready	www.123rf.com	18
Pflug	CMA 2009	18
Kartoffellegemaschine	Mit freundlicher Genehmigung der Fa. Grimme	18
Red Traktor auf Hügel mit Disk Harrow und rake	www.123rf.com	18
Feldspritze	CMA 2009	18
Mineraldünger mit Hand	www.123rf.com	18
Düngestreuer	CMA 2009	18
Vektor-Illustration von einzelnen isolierten Blume Symbol	www.123rf.com	18
Dammfräse	Mit freundlicher Genehmigung der Fa. Grimme	18
Der grüne Traktor Wagen auf einem weißen Hintergrund	www.123rf.com	18
Kartoffelroder	Mit freundlicher Genehmigung der Fa. Grimme	18
Korb mit gelben und roten Kartoffeln	www.123rf.com	21
Rohe Kartoffeln in Leinensack isoliert auf weißem Hintergrund	www.123rf.com	21
Kartoffelkeller	www.123rf.com	21
Kartoffelkiste	www.123rf.com	21

Rot-Ton-Topf mit Deckel auf weißem Hintergrund	www.123rf.com	21
Wurzeln der Kartoffelpflanze	www.123rf.com	24
Weltkarte halb	Cornelsen Verlag	28
Aufgeschnittene Kartoffel	CMA 2009	30
Isoliert Kartoffelkäfer, Vektor-Illustration	www.123rf.com	35
Kartoffelroder England	Mit freundlicher Genehmigung der Fa. Grimme	36
Grandmother`s apple tart	www.123rf.com	43
Reihen von grünen Büschen Kartoffel	www.123rf.com	46
Potato stamps with ABC letters	www.123rf.com	48
Segelschiff	Microsoft ClipArt	50
Schaufel Werkzeug für die Gartenarbeit im Boden auf weißem Hintergrund - Vektor-Illustration EPS10	www.123rf.com	61
Symbol Zuckerrübe	www.123rf.com	63
Verschiedene Ackerpflanzen: Raps, Weizen, Zuckerrüben, Roggen, Mais, Gerste, Kartoffel, Sonnenblume, Hafer, Triticale	CMA 2009	70
Traktor	www.123rf.com	71
Ackerboden untersuchen	Zeichnung CMA 2009	75
Experiment Wasserdurchlässigkeit	Zeichnung CMA 2009	76
Bodenprofil	Zeichnung CMA 2009	78
Maschinen zur Bodenbearbeitung: Traktor, Grubber, Düngerstreuer, Sämaschine, Kartoffellegemaschine, Pflug, Güllefass, Spritzgerät, Einzelkornsämaschine	Zeichnungen CMA 2009	82
Nährstoffkreislauf der Pflanzen	Grafik CMA 2009	84
Roggenpflanze	Zeichnung CMA 2009	87
Ausmessen Roggenfeld	Zeichnung CMA 2009	88
Gerste und Weizen	Zeichnung CMA 2009	89
3 Schalen	Zeichnung CMA 2009	92
Stockbrot backen	Zeichnung CMA 2009	93
Weltkarte mit Herkunftsregion von Roggen	Zeichnung CMA 2009	94
Rapsöl für den Tank	Grafik CMA 2009	100
Einzelkornsämaschine	www.123rf.com	106

Quellenverzeichnis

Rübenroder Maxtron 620	Mit freundlicher Genehmigung der Fa. Grimme	106
Regelmäßige Linein-Muster auf Zuckerrübenfeld	www.123rf.com	106
Blattwerk, Blätter und Wurzeln der Zuckerrüben in den Boden	www.123rf.com	106
Zuckerrübentransport	Bild Nordzucker	106
Feldmiete Maxtron 620	Mit freundlicher Genehmigung der Fa. Grimme	106
Zuckerverteilung	Grafik CMA 2009	107
Zuckerrüben zählen	Grafik CMA 2009	108
Pro Kopf Verbrauch für Zucker	Grafik CMA 2009	110
Unser Feinster	Mit freundlicher Genehmigung der Fa. Nordzucker	110
Der Weg des Zuckers	Grafik CMA 2009	111
Zuckersüßes Experiment	Grafik CMA 2009	113
Roggenkorn	Zeichnung CMA 2009	114
Rapspflanze	Zeichnung CMA 2009	116
ein halbes Mais isoliert auf weiß	www.123rf.com	125
Vektor-Zeichen-Mais	www.123rf.com	130/131
Mais-Entwicklung	www.123rf.com	137

WEITERE PUBLIKATIONEN DES ISPA IN GLEICHER AUSSTATTUNG

Die Bände 1 bis 8 stammen aus den Jahren 1991-1994 und sind vergriffen oder in einer aktualisierten Neuauflage publiziert.

Band 9

Hans-Wilhelm Windhorst

Die sektoralen und regionalen Strukturen der Schweine- und Geflügelhaltung in den Niederlanden zu Beginn der neunziger Jahre

Vechta: Vechtaer Druckerei und Verlag 1994. 80 S. € 5,00
ISBN 3-88441-119-5

Band 10

Marie-Luise von Hammel

Mengen- und Nährstoffbilanz organischer Rest- und Abfallstoffe für die Landkreise Cloppenburg und Vechta und das Oldenburger Münsterland

Vechta: Vechtaer Druckerei und Verlag 1994. 164 S. € 12,50
ISBN 3-88441-121-7

Band 11

Monika Böckmann und Ingo Mose

Diversifizierung in der Landwirtschaft Niedersachsens - Weg mit Zukunft oder Weg ins Aus?

Vergleichende Strukturanalyse und empirische Erhebung in diversifizierten Agrarbetrieben

Vechta: Vechtaer Druckerei und Verlag 1994. 184 S. € 12,50
ISBN 3-88441-123-3

Band 12

Hans-Wilhelm Windhorst

Schweinehaltung und Schweinefleischproduktion in Dänemark um die Mitte der neunziger Jahre - Organisationsformen und räumliche Strukturen -

Vechta: Vechtaer Druckerei und Verlag 1995. 76 S. € 5,00
ISBN 3-88441-134-9

Band 13

Hans-Wilhelm Windhorst

Die sektoralen und regionalen Strukturen der Schweine- und Geflügelhaltung in den Niederlanden um die Mitte der neunziger Jahre

Vechta: Vechtaer Druckerei und Verlag 1995. 77 S. € 5,00
ISBN 3-88441-137-3

Band 14

Guido Nischwitz

Sozioökonomische, ökologische und rechtliche Rahmenbedingungen für die Veredlungswirtschaft in der zweiten Hälfte der neunziger Jahre

Vechta: Vechtaer Druckerei und Verlag 1996. 196 S. € 15,00
ISBN 3-88441-141-1

Band 15

Hans-Wilhelm Windhorst

Die sektoralen und regionalen Strukturen der Schweine- und Geflügelhaltung in Nordrhein-Westfalen um die Mitte der neunziger Jahre

Vechta: Vechtaer Druckerei und Verlag 1996. 116 S. € 7,50
ISBN 3-88441-142-X

WEITERE PUBLIKATIONEN DES ISPA IN GLEICHER AUSSTATTUNG

Band 16

Hans-Wilhelm Windhorst

Die sektoralen und regionalen Strukturen der Schweine- und Geflügelhaltung
in Niedersachsen um die Mitte der neunziger Jahre

Vechta: Vechtaer Druckerei und Verlag 1996. 95 S. € 7,50

ISBN 3-88441-148-9

Band 17

Peter Leinweber

Schwermetallgehalte und Schwermetallbindungsvermögen
der Böden im agrarischen Intensivgebiet Südoldenburg

Vechta: Vechtaer Druckerei und Verlag 1996. 94 S. € 7,50

ISBN 3-88441-146-2

Band 18

Hans-Wilhelm Windhorst

Von der Analyse der Probleme agrarischer Intensivgebiete
zum Konzept regional autarker Produktionssysteme
24 Texte zur Struktur und zu den Entwicklungsmöglichkeiten
der deutschen Veredlungswirtschaft

Vechta: Vechtaer Druckerei und Verlag 1998. 223 S. € 12,50

ISBN 3-88441-159-4

Band 19

Dorit Böckmann und Hans-Wilhelm Windhorst

Die wirtschaftliche Bedeutung der Geflügelwirtschaft
Deutschlands vor dem Hintergrund des sich verändernden
Rechtsrahmens in der Geflügelhaltung

Vechta: Vechtaer Druckerei und Verlag 2001. 102 S. € 7,50

ISBN 3-88441-179-9

Band 20

Hans-Wilhelm Windhorst

Strukturen und Probleme der deutschen Geflügelwirtschaft
- Ein Statusbericht -

Vechta: Vechtaer Druckerei und Verlag 2002. 74 S. € 7,50

ISBN 3-88441-192-6

ohne Band-Nr.

Werner Klohn

Hans-Wilhelm Windhorst

Die sektoralen und regionalen Strukturen der Rinder- und Schweinehaltung
in Deutschland

Vechta: Vechtaer Druckerei und Verlag 2003, 82 S. € 7,50

ISBN 3-88441-195-0

Band 21

Mark Overesch, Gabriele Broll und Heinrich Höper

Humusversorgung von ackerbaulich genutzten Dauerflächen in Niedersachsen
Möglichkeiten des Einsatzes von Kompost

Vechta: Vechtaer Druckerei und Verlag 2003. 61 S. € 7,50

ISBN 3-88441-199-3

Band 22

Anne-Katrin Jacobs und Hans-Wilhelm Windhorst (Hrsg.)

Dokumentation zu den Auswirkungen der ersten Verordnung zur Änderung der
Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung auf die deutsche Legehennenhaltung
und Eierproduktion

Vechta: Vechtaer Druckerei und Verlag 2003. 241 S. € 15,00

ISBN 3-88441-201-9

WEITERE PUBLIKATIONEN DES ISPA IN GLEICHER AUSSTATTUNG

Band 23

Barbara Grabkowsky (Hrsg.)

Biogasnutzung in Niedersachsen

Vechta: Vechtaer Druckerei und Verlag 2004. 212 S. € 15,00

ISBN 3-88441-211-6

Band 24

Georg von Bitter und Hans-Wilhelm Windhorst

Geflügelmast in Deutschland

Vechta: Vechtaer Druckerei und Verlag 2005. 134 S. € 12,50

ISBN 3-88441-214-0

Band 25

Ulf Freisinger und Hans-Wilhelm Windhorst

Sektorale und regionale Strukturen der Nutztierhaltung in Niedersachsen

Vechta: Vechtaer Druckerei und Verlag 2005. 112 S. € 10,00

ISBN 3-88441-217-5

Band 26

Helmut Bäurle und Hans-Wilhelm Windhorst

Strukturwandlungen in der deutschen Schweinehaltung

zwischen den Jahren 1992 und 2003

58 farbige Abbildungen, 109 Tabellen

Vechta: Vechtaer Druckerei und Verlag 2005. 214 S. € 25,00

ISBN 3-88441-220-5

Band 27

Hans-Wilhelm Windhorst

Die Strukturen der dänischen Schweinehaltung und Schweinefleischproduktion

- Eine Analyse ihrer raum-zeitlichen Dynamik -

Vechta: Vechtaer Druckerei und Verlag 2005. 67 S. € 10,00

ISBN 3-88441-223-X

Band 28

Helmut Bäurle, Verena Greve und Hans-Wilhelm Windhorst

Kapazitätsermittlung der Verarbeitungsbetriebe Tierischer Nebenprodukte (VTN)

in Niedersachsen unter Berücksichtigung von Tierbestand und Schlachtzahlen vor

dem Hintergrund des Ausbruchs hochkontagiöser Tierseuchen

35 farbige Abbildungen, 124 Tabellen

Vechta: Vechtaer Druckerei und Verlag 2007. 182 S. € 20,00

ISBN 3-88441-232-9

Band 29

Georg von Bitter, Anne-Katrin Jacobs und Hans-Wilhelm Windhorst

Das QS-System in der Schweine- und Rinderhaltung

- Strukturen, ökonomische Bewertung und Systemvergleich -

Vechta: Vechtaer Druckerei und Verlag 2007. 229 S. € 15,00

ISBN 3-88441-234-5

Band 30

Aline Veauthier und Hans-Wilhelm Windhorst

Betriebsgrößenstrukturen in der Erzeugung tierischer Nahrungsmittel

- Eine vergleichende Analyse zwischen Niedersachsen und seinen bedeutendsten

nationalen und internationalen Wettbewerbern -

Vechta: Vechtaer Druckerei und Verlag 2007. 222 S. € 20,00

ISBN 978-3-88441-239-8

WEITERE PUBLIKATIONEN DES ISPA IN GLEICHER AUSSTATTUNG

Band 31

Aline Veauthier und Hans-Wilhelm Windhorst

Organisationsformen in der Erzeugung tierischer Nahrungsmittel - Eine vergleichende Analyse zwischen Niedersachsen und seinen bedeutendsten nationalen und internationalen Wettbewerbern -

Vechta: Vechtaer Druckerei und Verlag 2007. 140 S. € 12,50
ISBN 978-3-88441-242-8

Band 32

Helmut Bärle

Die Agrar- und Ernährungswirtschaft in Niedersachsen

- Bedeutende Wirtschaftsfaktoren im Norden -

Vechta: Vechtaer Druckerei und Verlag 2008. 94 S. € 10,00
ISBN 978-3-88441-240-4

Band 33

Helmut Bärle und Hans-Wilhelm Windhorst

Strukturwandlungen in der deutschen Milchkuhhaltung zwischen den Jahren 1992 und 2007

39 Abbildungen, 58 Tabellen

Vechta: Vechtaer Druckerei und Verlag 2010. 149 S. € 14,50
ISBN 978-3-88441-251-0

Band 34

Aline Veauthier und Hans-Wilhelm Windhorst

Die Wettbewerbsfähigkeit der deutschen und niedersächsischen Geflügelfleischerzeugung - Gegenwärtige Strukturen und Prognosen bis 2020 -

Vechta: Vechtaer Druckerei und Verlag 2011. 112 S. € 12,50
ISBN 978-3-88441-257-2

Band 35

Aline Veauthier und Hans-Wilhelm Windhorst

Nachhaltige Tierproduktion in agrarischen Intensivgebieten Niedersachsens

Vechta: Vechtaer Druckerei und Verlag 2011. 196 S. € 20,00
ISBN 978-3-88441-262-6

Band 36

Martina Flath, Lynnette Jung, Johanna Schockemöhle (Hrsg.)

Apfel - Kirsche - Erdbeere. Handlungsorientierte Lernmaterialien für die Klassen 5/6

Vechta: Vechtaer Druckerei und Verlag 2012. 142 S. € 18,00
ISBN 978-3-88441-264-0

Band 37

Martina Flath, Lynnette Jung, Johanna Schockemöhle (Hrsg.)

Moderne Schweinehaltung. Kühe, Milch und & Co. Hightech in der Landwirtschaft

Handlungsorientierte Lernmaterialien für die Klassen 7/8 und 9/10

Vechta: Vechtaer Druckerei und Verlag 2013. 168 S. € 19,00
ISBN 978-3-88441-267-1

Band 38

Stefan Nier und Christine Tamásy

Strukturen und Dynamik in der niedersächsischen Milchverarbeitung

Vechta: Vechtaer Druckerei und Verlag 2013. 92 S. € 10,00
ISBN 978-3-88441-268-8

Band 39

Martina Flath, Lynnette Jung, Johanna Schockemöhle (Hrsg.)

Kartoffeln. Roggen, Raps & Rüben. Mais

Handlungsorientierte Lernmaterialien für die Klassenstufen 5/6 und 7/8

Vechta: Vechtaer Druckerei und Verlag 2013. 158 S. € 19,00
ISBN 978-3-88441-269-5