

Welches Futter brauchen Nutztiere?

So verdauen Rind und Schwein

Um Nutztiere artgerecht zu halten, ist es wichtig zu wissen, wie ihre unterschiedlichen Verdauungssysteme funktionieren. Der Wiederkäermagen vom Rind unterscheidet sich wesentlich von dem des Schweins, dessen Magen eher dem des Menschen gleicht. Tier-, alters- und leistungsgerechtes Futter ist notwendig, damit die Tiere fit und gesund bleiben und zudem hochwertige Lebensmittel liefern können. Die Produktion des Futters unterliegt hierzulande strengen Regeln und wird vom Feld bis auf den Futtertisch bzw. in den Trog kontinuierlich überprüft.

Sachinformation:

Das Rind – ein Wiederkäuer

Rinder besitzen einen vierteiligen Magen, in den 110 bis 230 Liter Futter passen. Die drei Vormägen bereiten das Futter so auf, dass es der vierte Magen verdauen kann. Aber von Anfang an: Rinder ziehen ihr Futter mit der Zunge ins Maul, da sie im Oberkiefer keine Schneidezähne, sondern eine Kauleiste haben. Die breiten Backenzähne zermahlen die Nahrung, wobei jeder Bissen stark eingespeichelt wird. Über die Speiseröhre gelangt das Futter in den Pansen, eine große „Gärkammer“. Hier bauen Mikroorganismen wie Bakterien, Hefen und Einzeller das Kohlenhydrat Zellulose zur Energiegewinnung ab und bauen B-Vitamine sowie alle lebensnotwendigen Aminosäuren auf, die dem Futter daher nicht zugesetzt werden müssen. Die Mikroorganismen benötigen rohfasereiches Futter für ihre eigene Ernährung. Dieses Zusammenleben nennt man Symbiose. So können Rinder Futterpflanzen wie Gras verwerten, die für Nichtwiederkäuer unverdaulich sind. In kleinen Portionen tritt die Nahrung vom Pansen in den Netzmagen über. Dort werden daraus kleine Futterklöße geformt, die etwa eine Stunde nach der Nahrungsaufnahme über die Speiseröhre den Rückweg ins Maul antreten. Nach dem erneuten gründlichen Wiederkäuen gelangt die Nahrung in den Blättermagen. Dieser besteht aus vielen Falten, die wie Blätter

eines Buches aussehen. Der Speisebrei wird zwischen den Blättern zerrieben, dabei wird ein großer Teil der Flüssigkeit herausgequetscht. Der eingedickte Rest wird danach in den Labmagen befördert. Dort findet die eigentliche Verdauung durch körpereigene Enzyme statt. Die letzte Station bildet der Darm: Er dient dazu, die Nährstoffe aus dem Speisebrei herauszufiltern. Über die Darmzotten gelangen die Nährstoffe ins Blut, das sie in alle Körperteile transportiert. Unverdauliche Nahrungsreste werden am Ende des Dickdarms als Kuhfladen ausgeschieden.

Rinder brauchen Futter mit Struktur

Rinder gehören zu den Pflanzenfressern (Herbivoren) und strukturwirksames Futter wie Heu oder Gras ist für sie lebensnotwendig. „Strukturwirksam“ heißt, dass das Futter viel Rohfaser (Zellulose) enthält und aus langen Pflanzenteilen besteht. Z.B. enthält gemahlenes Heu zwar viel Rohfaser, ist aber nicht strukturwirksam, da es kaum gekaut werden muss. Nur durch langes Wiederkauen von insgesamt fünf bis acht Stunden täglich produzieren sie rund 200 Liter stark alkalischen Speichel am Tag. Dieser erhöht die von den Pansenbakterien produzierten Säuren auf einen schwach sauren oder annähernd neutralen pH-Wert von ca. 6,5. Fehlt der Speichel, würde der Pansen bis zum Stillstand versauern.

Die Futterzusammenstellung der meisten Rinder richtet sich nach ihrem Lebensab-

Lernziele und Kompetenzen:

Die Schülerinnen und Schüler

- erarbeiten die Besonderheiten und die Unterschiede der Verdauung von Rind und Schwein;
- können daraus die Ansprüche an deren Fütterung ableiten;
- wissen, welche Futtermittel diese Tiere gefüttert bekommen.

Fach: Biologie zu den Themen Nutztiere und Lebensansprüche von Tieren (besonders in 5./6. Klasse)

schnitt bzw. Leistungszustand und eher nachstehend nach den Jahreszeiten. Bei Milchkühen ist ein Großteil der Ration das Grundfutter (auch Raufutter), dazu gehören Gras, Heu, Klee, Grassilage und Maissilage. Davon fressen sie so viel sie wollen. Die Nährstoffgehalte des Grundfutters werden im Hinblick auf eine optimale Nährstoffversorgung durch Ergänzungsfutter, auch als Kraftfutter bekannt, ergänzt. Dieses wird überwiegend aus Getreide, Mais, Sojaschrot oder Nebenprodukten der Lebensmittelherstellung wie Zuckerrübenpressschnitzel hergestellt und ist wesentlich energiereicher als das Grundfutter. Der Bedarf hängt beispielsweise von der produzierten Milchmenge bei Milchkühen ab. Sehr wichtig ist zudem die ausreichende Versorgung der Tiere mit allen Mineralstoffen. Dies wird in der Regel durch eine tägliche Gabe von Mineralfutter gewährleistet, das zum übrigen Futter gemischt wird. Eine beispielhafte Tagesration einer Kuh besteht aus 20 Kilogramm (kg) Grassilage, 15 kg Maissilage, acht kg Kraftfutter, zwei kg Heu, 0,2 kg Mineralstoffmischung und bis zu 120 l Wasser.

Schweine verdauen wie Menschen

Schweine haben wie wir Menschen nur einen Magen, der bei ihnen ein Fassungsvermögen von rund acht Litern hat. Feste Nahrung erfassen Schweine mit den Schneidezähnen. Dabei beißen sie richtig hinein und zerkleinern das Futter an-



Schweine fressen meist aus Futtertrögen, in denen die Futtermittel mit Wasser verflüssigt sind.

schließlich mit den Backenzähnen. Flüssiges Futter wird mit Zunge und Kiefer eingesaugt. Wenn dabei Luft eingesaugt wird, kommt es zu den typischen Schlüpf- und Schmatzgeräuschen. Ein Schwein produziert etwa 15 Liter Speichel pro Tag, dieser enthält Enzyme, die schon im Maul mit der Stärkeverdauung beginnen. Das fertig zerkleinerte und eingespeichelte Futter kommt durch die **Speiseröhre** in den **Magen**. Dort wird das Futter mit dem sauren Magensaft vermengt, der die weitere Zersetzung anregt. Der Futterbrei gelangt danach in den **Dünndarm**, wo die eigentliche Verdauung stattfindet. Eiweiße, Kohlenhydrate und Fette werden durch Enzyme gespalten bzw. abgebaut. Die freigesetzten Nährstoffe werden durch die Darmzotten aufgenommen und im Blut weitergeleitet. Im **Dickdarm** sind Bakterien aktiv, die verschiedene Nährstoffe auf- und abbauen können. Hier wird vor allem Zellulose verdaut, allerdings nicht im gleichen Umfang wie im Pansen der Rinder. Der unverdauliche Rest des Futters wird im Mastdarm durch Entzug des Wassers eingedickt und als Kot ausgeschieden.

Schweine mögen leichte Kost

Schweine sind Allesfresser (Omnivore) und benötigen aufgrund ihres Verdauungssystems leicht verdauliches Futter. In der Schweinehaltung ist die Flüssigfütterung weit verbreitet. Dabei werden die Futtermittel mit Wasser oder Molke verflüssigt und in die Futtertröge gepumpt. Mastfutter wird in unterschiedlicher Zusammensetzung für die einzelnen Wachstumsphasen der Tiere angeboten. Diese **Alleinfuttermittel** enthalten alle erforderlichen Nährstoffe in optimal auf den Bedarf der Tiere abgestimmter Menge. Dadurch können eine zu hohe Nährstoffversorgung und unnötige Ausscheidung von Nährstoffen verhindert werden. Ein Zuviel an Nährstoffen kann den Organismus der Tiere belasten und zu unerwünschter Verfettung führen. Die Rezeptur eines praxisüblichen Schweinemastfutters enthält etwa acht bis zwölf Rohstoffe wie Weizen und Sojaschrot und circa 15 Zusatzstoffe, z.B.

Spurenelemente und Vitamine. Neben dem Alleinfutter gibt es auch die Variante, dass die Mastschweine **hofeigenes Getreide**, gegebenenfalls auch Mais und/oder Kartoffeln aus eigenem Anbau, zusammen mit **Ergänzungsfutter** fressen. Getreide hat einen hohen Energiegehalt, allerdings ist der Proteingehalt zu gering. Auch die Mineralstoffe und Vitamine des Getreides sind für die Schweine nicht ausreichend. Daher hat sich der Einsatz von Ergänzungsfuttern durchgesetzt und bewährt, die in Kombination mit Getreide zu einer ausgewogenen, bedarfsangepassten Ration führen. Der hohe Proteingehalt von besonderer Qualität hinsichtlich der erforderlichen Aminosäuren wird meistens durch die Verwendung von Sojaschrot erreicht.

Gesundes in Trog und auf dem Futtertisch

Für Lebensmittel und Futtermittel gilt mit dem Lebensmittel- und Futtermittelgesetzbuch der gleiche Rechtsrahmen. Wie bei Lebensmitteln spielen Qualität und Sicherheit auch bei der Erzeugung von Futtermitteln eine wichtige Rolle. Sie werden aus vielen verschiedenen Erzeugnissen der Landwirtschaft und der Ernährungsindustrie hergestellt, sodass man nicht von immer gleichbleibenden Eigenschaften ausgehen kann. Daher müssen Rohwaren z. B. auf ihren Feuchtigkeitsgehalt oder Nährstoffgehalte untersucht werden. Darüber hinaus ist es wichtig, die Futterbestandteile auf Stoffe zu untersuchen, die nicht erwünscht sind oder festgelegte Grenzwerte nicht überschreiten dürfen, z. B. Schadstoffe. Denn das Futter ist die erste Stufe in der Kette bei der Erzeugung von tierischen Lebensmitteln, wie Fleisch, Milch und Eiern.

Für die deutschen Futterhersteller existiert ein enges Kontrollnetz: Zunächst ist jedes Unternehmen für seine abgegebene Ware verantwortlich. Jeder, der einen Bestandteil für Futter herstellt, liefert oder damit handelt, muss dafür sorgen, dass dieser den Qualitätsansprüchen und gesetzlichen Vorgaben entspricht. Zusätzlich werden auch beim Eingang der Rohwaren vom Futterhersteller Stichproben gezogen und untersucht, um die verantwortliche Produktion der jeweiligen Vorstufe zu kontrollieren. Dies erfolgt nach dem sogenannten HACCP-System (Hazard Analysis and Critical Control Points). Dabei werden möglicherweise kritische Punkte beim Herstellungsprozess und im Warenfluss gezielt überwacht. Die Einhaltung dieser eigenen Kontrollsystematik wird wiederum aufgrund von EU-Vorschriften durch die Futtermittelüberwachungsbehörden der Bundesländer kontrolliert. Die Futtermittelindustrie ist fester Bestandteil der Lebensmittelkette im QS-System (QS Qualität und Sicherheit GmbH). Dieses System gibt für alle Systemteilnehmer ein Mindestmaß an Untersuchungen vor. Die Untersuchungsergebnisse dieser Eigenkontrollen werden im QS-System innerhalb einer Datenbank gesammelt.

Methodisch-didaktische Anregungen:

Fragen Sie zum **Einstieg**, ob die SchülerInnen wissen, was „Wiederkäuer“ sind. Sammeln Sie die Antworten des Brainstormings an der Tafel. Lesen Sie langsam, ggf. auch ein zweites Mal, die Abschnitte „Das Rind – Ein Wiederkäuer“ und „Schweine verdauen wie Menschen“ aus der Sachinformation vor. Die SchülerInnen beschriften mithilfe der Texte die zwei Zeichnungen auf **Arbeitsblatt 1** und füllen dann die Tabelle aus. Der Text und die Aufgaben auf **Arbeitsblatt 2** gehen auf die Besonderheiten der Futteransprüche insbesondere des Rindes ein. Zudem zeigt ein Rätsel anschaulich die Tagesration einer Milchkuh. Auf der Internetseite www.ima-lehrermagazin.de stehen drei **zusätzliche Arbeitsblätter** zum Verdauungssystem und Futter von Hühnern und Haustieren zum Herunterladen bereit.

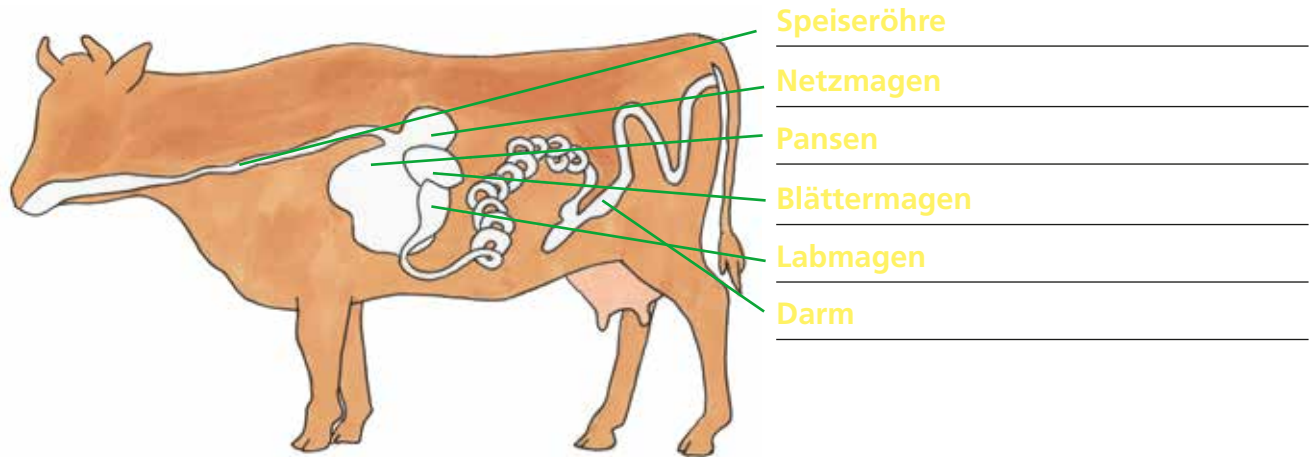
Links und Literaturempfehlungen:

- ➔ Weitere i.m.a-Medien: Unterrichtsbaustein „Nutztierernährung – Auf die Bestandteile kommt es an“ in lebens.mittel.punkt 2/2011; Unterrichtsposter „Das Schwein“ und „Die Kuh“
- ➔ Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit: www.bvl.bund.de → Futtermittel
- ➔ Deutscher Verband Tiernahrung: www.dvtiertnahrung.de
- ➔ Qualität und Sicherheit GmbH: www.q-s.de

Der Weg des Futters bei Rind und Schwein

Aufgaben:

1. Hört euch die Informationen zum Weg der Verdauung von Rind und Schwein an und beschriftet währenddessen die Zeichnungen.



Speiseröhre

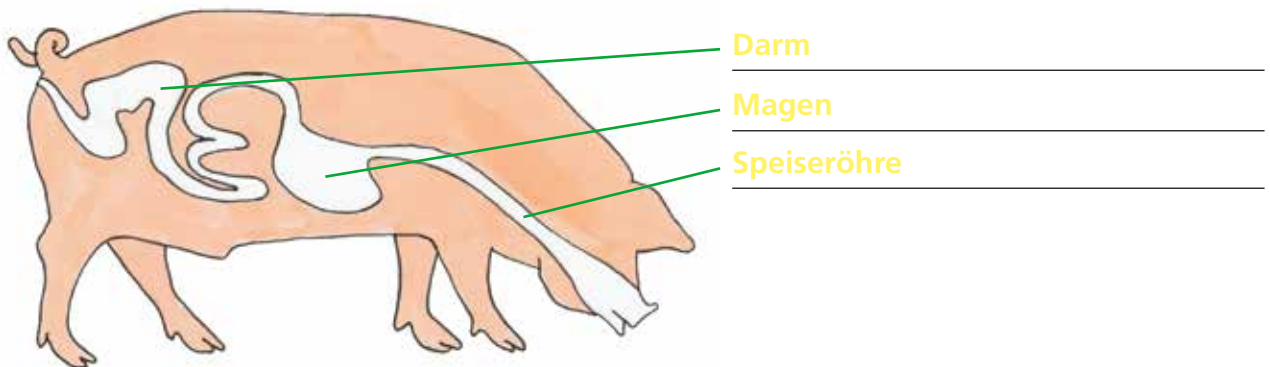
Netzmagen

Pansen

Blättermagen

Labmagen

Darm



Darm

Magen

Speiseröhre

2. Füllt die Tabelle aus. Lasst euch den Text zur Kontrolle nochmals vorlesen.

	Rind	Schwein
Aus wie vielen Teilen besteht der Magen?	4 Teile	1 Teil
Wie viel Speichel produziert ein Tier pro Tag?	200 Liter	15 Liter
Wie viel Liter Nahrung passen in den Magen?	110 bis 230 Liter	8 Liter
Womit wird das Futter aufgenommen?	Zunge, Kauleiste	Festes: Schneidezähne Flüssiges: Zunge und Kiefer
Gehört das Tier zu den Pflanzen-, Fleisch- oder Allesfressern?	Pflanzenfresser	Allesfresser

Fütterung von Rind und Schwein

Rinder können Futterpflanzen wie Gras und Heu verwerten, die für Nichtwiederkäuer wie Schweine unverdaulich sind. Im Pansen der Rinder bauen Mikroorganismen wie Bakterien überwiegend Kohlenhydrate ab, vor allem die Zellulose, den Hauptbestandteil von pflanzlichen Zellwänden. Strukturwirksames Futter, das viel Rohfaser (Zellulose) enthält und aus langen Pflanzenteilen besteht, ist für Rinder nicht nur verwertbar, sondern sogar lebenswichtig. Denn dieses Futter können sie lange wiederkäuen und produzieren dabei täglich rund 200 Liter alkalischen Speichel. Die Bakterien im Pansen hingegen produzieren Säuren. Gelangt der Speichel in den Pansen, neutralisiert (puffert) er dort den pH-Wert. Ansonsten würde der Pansen versauern und könnte seine Funktionen nicht mehr ausüben und das Tier würde krank werden.

Aufgaben:

1. Erkläre, warum ein Weidegang für Schweine nicht sinnvoll ist.
2. Warum kann man ein Rind nicht ausschließlich mit Kraftfutter aus Getreide, Mais und Sojaschrot ernähren?
3. Hendrik macht eine Ausbildung zum Landwirt. Heute soll er das erste Mal die Milchkühe füttern und hat sich dafür einen Merktzettel geschrieben. Nun ist ein Riss im Zettel und er muss überlegen, welche Mengenangabe zu welchem Futtermittel passt. Hilf ihm dabei und ordne zu. Das Lösungswort zeigt dir, ob du richtig liegst.

Grassilage **L**



Kraftfutter **C**



Wasser **R**



Die Mengen	20 kg	15 kg	8 kg	2 kg	0,2 kg	120 l
	L	E	C	K	E	R

Maissilage **E**



Heu **K**



Mineralfutter **E**

