

Mystery

Fütterung

(Quelle: Adobe Stock)

Mystery zum Thema „Was fressen Schweine?“

Das hier vorgestellte Mystery zum Thema Fütterung greift die Frage auf, welches Futter die Tiere – in diesem Fall Schweine – erhalten, woher es kommt und weshalb auch Futtermittel, die nicht vom Hof selbst produziert wurden, ein Teil der Futtermischung sind. Diese Fragen werden von Schüler:innen als auch von Lehrkräften häufig, z. B. im Rahmen von Hofbesuchen, gestellt.

Rund um die Fütterung von Nutztieren ranken sich in den Medien viele Mythen. Oft wird der Eindruck erweckt, das Futter käme ausschließlich aus Übersee, was aber auf den meisten Höfen nur zu einem geringen Anteil der Fall ist. Gerade Futtermittel aus Soja stehen häufig im Zentrum der Kritik. Viele Verbraucher:innen verbinden damit brennende Regenwälder in Südamerika, lange und klimaschädliche Transporte und die Aussage,

dass sie aus genveränderten Pflanzen hergestellt wurden. Schnell steht dann die Forderung im Raum, Soja durch einheimische Futterpflanzen zu ersetzen.

In der Praxis stellt sich dies aber für die Landwirt:innen als schwierig dar. Entweder sind sie nicht in ausreichender Menge oder Qualität verfügbar, sind mit deutlichen Mehrkosten verbunden oder beeinflussen die Mastdauer oder Tiergesundheit negativ. Da viele Landwirt:innen bereits mit den derzeitigen Verkaufspreisen kaum ausreichende Gewinne erwirtschaften können, stellt sich für viele die Frage: „Werden Handel und Verbraucher:innen die Mehrkosten für andere Futtermittel tragen, indem sie höhere Preise für die Produkte im Supermarkt bezahlen?“ Damit sich Schüler:innen selbst eine Meinung bilden können, werden in dem folgenden Mystery verschiedene Fakten dargestellt, die in einen Zusammenhang gebracht werden können.

Diese Fakten wurden aufgrund der Komplexität der Thematik bewusst auf einzelne Aspekte reduziert und erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Gerne können Lehrkräfte die hier dargestellten Sachverhalte um weitere Informationen ergänzen.

Offenlegung: Dieses Material wurde durch den STADT UND LAND e.V. mit fachlicher Beratung und finanzieller Unterstützung der Unternehmen Agravis Raiffeisen AG, Agri V Raiffeisen eG und Westfleisch (SCE, europäische Genossenschaft) erstellt. Die Partner bekennen sich zu den Prinzipien des „Beutelsbacher Konsenses“. Die Unternehmen nahmen keinen Einfluss auf die dargestellten Inhalte. Dieses Material wurde auch aus Mitteln des Landes Nordrhein-Westfalen - des Ministeriums für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz - gefördert.

Bezug zum Lehrplan

Inhaltsfeld:

Landwirtschaft und Nahrungsmittelherstellung

Inhaltliche Schwerpunkte:

Landwirtschaftliche Produktion, Verbraucheraufklärung

Übergeordnete Kompetenzerwartungen des KLP WP (Schwerpunkte):

Die Schüler:innen können...

- ...auf der Grundlage vorhandener Hypothesen zu untersuchende Variablen (unabhängige und abhängige Variablen, Kontrollvariablen) identifizieren und diese in Untersuchungen und Experimenten systematisch verändern bzw. konstant halten (E4).
- ...Aufzeichnungen von Beobachtungen und Messdaten mit Bezug auf zugrundeliegende Fragestellungen und Hypothesen interpretieren und daraus qualitative und einfache quantitative Zusammenhänge sowie funktionale Beziehungen ableiten (E6).
- ...recherchieren (K5).
- ...zur Unterstützung einer Präsentation Medien sowie strukturierende und motivierende Gestaltungselemente angemessen und bewusst einsetzen (K7.2).
- ...Entscheidungen im Hinblick auf zugrundeliegende Kriterien, Wertungen und Folgen analysieren (B3).

Vorhabenbezogene Konkretisierung

Fragestellung: Was fressen Schweine und weshalb kaufen die Landwirt:innen Futtermittel zu?

Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans

Die Schüler:innen können ...

- ...Futtermittel und deren Herkunft nennen, die an Schweine verfüttert werden (UF1).
- ...Gründe auflisten, weshalb Futtermittel

zugekauft werden (UF1).

- ...den Zusammenhang zwischen den Anbaubedingungen und den Preis der Futtermittel benennen (UF1).
- ...verschiedene Aspekte des Anbaus von Soja hinterfragen und bewerten (B1, B2).
- ...Gründe bewerten, weshalb Landwirt:innen trotz Alternativen auf diese Futtermittel zurückgreifen (B1, B2).
- ...zur Unterstützung einer Präsentation Medien sowie strukturierende und motivierende Gestaltungselemente angemessen und bewusst einsetzen (K7.2), (K5).

Zentrale Handlungssituationen

Die Schüler:innen erhalten die Gelegenheit ...

- ...Kenntnisse über einheimische Getreidearten und andere Futterpflanzen zu wiederholen.
- ...zur Recherche über Anbaubedingungen von einheimischen Getreidearten und Soja im Ausland.
- ...zur Recherche über die Anbau- und die Verwendungsmöglichkeiten verschiedener Eiweißfuttermittel.
- ...zur Diskussion, ob ein höherer Verkaufspreis von landwirtschaftlichen Produkten, die unter Verzicht von Import-Soja erzeugt wurden, erzielt werden kann.
- ...eigene Befragungen und Beobachtungen, z. B. in der eigenen Familie, zum Kaufverhalten von tierischen Produkten festzuhalten.
- ...ergänzende Schülervorträge z. B. mit PowerPoint vorzubereiten und zu halten.

Inhaltlicher Schwerpunkt des Mysterys ist die Frage, weshalb Landwirt:innen oftmals Eiweißfutter mit in die Fütteration ihrer Tiere – in diesem Fall Mastschweine – aufnehmen, anstatt vollständig auf hofeigenes Futter oder auf Futtermittel, die in der EU erzeugt wurden, zurückzugreifen. Kritisiert wird häufig, dass dieses Futter meist aus Übersee importiert wird. Die lan-

gen Transportwege, der Einsatz von Gentechnik oder der Anbau auf gerodeten Regenwaldflächen stehen hier besonders im Fokus. Gleichzeitig sind nur wenige Verbraucher:innen bereit, für mögliche Alternativen, die für die Landwirt:innen deutlich kostenintensiver sind, einen höheren Produktpreis zu akzeptieren.

Die Protagonisten kommen aus der Lebenswelt der Schüler:innen. Das Thema Tierfutter ist sehr emotional besetzt und muss anschließend im Unterricht noch vertieft werden. Hierzu können neben der theoretischen Vermittlung durch Filme, Arbeitsblätter und Präsentationen auch Beobachtungen angeboten werden. Denkbar wären hier z. B. Befragungen von Landwirt:innen oder Mitarbeiter:innen von Futtermischwerken oder die Exkursion auf einen landwirtschaftlichen Betrieb.

Ziel des Mysterys ist es, die Bewertungskompetenz der Schüler:innen zu entwickeln. Die Methode ist dafür hervorragend geeignet, da schlussfolgernd ein Zusammenhang zwischen verschiedenen Personen hergestellt werden muss. Die fachlichen Informationen, die hier vermittelt werden, sind unmittelbar anwendungsbezogen.

Für weiterführende Informationen bietet sich u. a. das Internetportal des Bundesinformationszentrums Landwirtschaft an. Hier finden Sie zahlreiche Medien unter dem Stichwort „Eiweißblücke“.



Eine ausgewogene Fütterung ist für Schweine sehr wichtig. (Quelle: Adobe Stock)

Sachinformationen Fütterung für die Lehrkraft

Welches Futter ist für Schweine geeignet?

Schweine haben nur einen Magen. Sie sind, wie Hühner, Kaninchen, Pferde oder wir Menschen so genannte Monogastrier. Anders als Wiederkäuer, die mehrere Mägen haben, benötigen Schweine leicht verdauliche Futtermittel. Als kalorienreiches Grundfuttermittel kommen Getreide wie Weizen, Mais und Gerste in den Trog. Eher selten werden Kartoffeln oder Rüben, Maissilage, Magermilch, Molke, Schlempe, Biertreber und Küchenabfälle gefüttert. Der wichtigste Eiweißlieferant ist Sojaextraktionsschrot, da er eine günstige Aminosäuresammensetzung, die für die optimale Versorgung der Schweine wichtig ist, aufweist. Daneben werden teilweise auch Ackerbohnen, Erbsen und Rapsextraktionsschrot aus einheimischer Produktion verfüttert. Allerdings sind diese Futtermittel schlechter geeignet. Rohfaserreiches Futter, wie Gras oder Heu, ist für Schweine kaum verdaubar. Zudem können Schweine nur eine bestimmte Menge an Futter pro Tag aufnehmen.

Wo kommt das Futter her?

Das Getreide wird überwiegend von den Höfen auf den eigenen Ackerflächen selbst angebaut. Zusätzliche Mengen kommen aus Übersee und werden über die großen Häfen wie Rotterdam und Antwerpen auf die Höfe geliefert. Soja-schrot kommt meist aus Nord- oder Südamerika.



Viele Höfe erzeugen ihr Futtergetreide selbst. (Quelle: Adobe Stock)

Welche Unterschiede gibt es in der Fütterung?

In der Mast unterscheidet man zwischen Ferkeln (0-20 kg), Jungschweinen (20-50 kg) und Mastschweinen (50 - ca. 110 kg). Je nach Alter werden die Tiere unter-

schiedlich gefüttert. Das meiste Futter wird in der Phase der Mastschweine eingesetzt. In seinem gesamten Leben frisst ein Schwein in der Masthaltung ca. 260 kg Futter. Mit einem Anteil von rund 40 % nimmt das Futter einen beträchtlichen Kostenpunkt eines Mastschweins ein. Daher richten die Landwirt:innen ein starkes Augenmerk auf eine möglichst angepasste Fütterung, damit das Schwein gesund heranwächst und nach ca. 6 Monaten schlachtreif ist. Nur gesunde Schweine bringen den Landwirt:innen den optimalen Ertrag.

Wie sieht eine Futtermischung für Mastschweine aus?

Damit das Mastschwein eine gute Gewichtszunahme erzielt, muss es täglich ca. 2,7 Kilogramm Futter zu sich nehmen. Ein Schwein in Bio-Haltung benötigt aufgrund der höheren Bewegung ca. 2,9 Kilogramm Futter täglich. Ziel in Mastbetrieben ist eine durchschnittliche Zunahme von mindestens 800 Gramm pro Tag. Dies wird erreicht durch eine optimale Futtermischung, die aus ca. 80-85 % kalorienreichem Grundfutter und 15-20 % Eiweißfutter besteht. Ein weiterer Bestandteil ist Mineralfutter, das die ernährungsphysiologisch notwendigen Mineralstoffe und Vitamine

liefert. Diese optimale Mischung stellt die Landwirt:innen vor eine große Herausforderung bei der Zusammenstellung des Futters. Viele Landwirt:innen haben dabei Unterstützung von Berater:innen und Mischfutterwerken.

Was passiert bei nicht optimaler Fütterung?

Schweinefleisch muss für den Handel von Top-Qualität und zudem günstig sein. Daher muss es auch möglichst günstig erzeugt werden. Das Schwein sollte so gefüttert werden, dass es am Ende weder zu mager noch zu fett ist, sonst bekommen die Landwirt:innen dafür Abzüge. Daneben hat ein unausgewogener Eiweißgehalt auch Folgen für die Umwelt. Zu viel Eiweiß führt zu mehr Gerüchen im Stall.

Wie viele Schweinehalter:innen gibt es in Deutschland?

Die Zahl der Schweinehalter:innen ist in den vergangenen Jahren drastisch gesunken. Während es noch 1967 fast 1,3 Millionen Höfe mit Schweinen gab, waren es 2019 nur noch 22.000 Betriebe. Zugleich stieg die Gesamtproduktion im selben Zeitraum von 19 Millionen Tieren pro Jahr auf 26 Millionen an. Der Durchschnittsbestand in Deutschland betrug 1.202 Tiere. Im internationalen Vergleich ist diese Größe unterdurchschnittlich.

Wie entsteht Sojaextraktionsschrot?

Sojaextraktionsschrot ist ein Nebenprodukt der Verarbeitung der Sojabohne zu Öl: Die Sojabohnen werden zerkleinert, erhitzt und das Öl wird herausgepresst. Dabei entsteht der sogenannte Presskuchen (Sojakuchen). Durch Zugabe eines Lösungsmittels wird auch das restliche Öl extrahiert und es entsteht Sojaextraktionsschrot (SES), das als eiweißhaltiges Futtermittel verwertet wird.

Welche Bedeutung hat Soja?

Soja (*Glycine max*) gehört zu den Hülsenfrüchten. Es gilt mittlerweile als be-

deutendes Nahrungs- und Futtermittel und zählt zu den wichtigsten Ölpflanzen der Welt. Die Sojabohne stammt ursprünglich aus dem asiatischen Sommermonsungebiet. Bis zu Beginn des 20. Jahrhunderts blieb Soja außerhalb der asiatischen Heimat nahezu unbekannt. Erst nach dem II. Weltkrieg wurde die Pflanze in Nord- und Südamerika verbreitet. Vor allem südamerikanische Länder reagierten auf die seit 1990 weltweit immer weiter zunehmende Sojanachfrage und begannen mit dem großflächigen Anbau. Weltweit findet man mittlerweile über 120 Millionen Hektar Anbaufläche für Sojapflanzen, was in etwa der dreifachen Größe ganz Deutschlands entspricht. Die wichtigsten Erzeugerländer für den europäischen Markt sind Brasilien, die USA, Argentinien, Paraguay und Kanada.

Warum wird so viel Soja angebaut?

Die Sojapflanze kann in weiten Teilen der Welt sehr unkompliziert angebaut werden: sie wächst auf großen Flächen, die mit wenigen Arbeitskräften kostengünstig bestellt werden können. Als Leguminose benötigt sie im Regelfall kei-

sich sehr umweltschonend. Die Sojabohne kann sehr vielfältig für die menschliche Ernährung verwendet werden und die Nebenprodukte der Sojaölproduktion sind hervorragende Futtermittel mit einer idealen Zusammensetzung an Aminosäuren. Der Transport erfolgt kostengünstig mit Frachtschiffen zu den europäischen Häfen.

Warum ist der Soja-Anbau dann so in der Kritik?

Sojabohnen werden oft in großflächigen Monokulturen angebaut, die mit einem hohen Einsatz von Pflanzenschutzmitteln bewirtschaftet werden. In Südamerika müssen immer mehr Regenwaldflächen oder artenreiche Savannengebiete, wie der Cerrado in Brasilien, dem Sojaanbau weichen. Dazu kommt, dass in Nord- und Südamerika fast ausschließlich genverändertes Soja angebaut wird.

Warum wird Soja in vielen Ländern als gentechnisch veränderte Variante angebaut?

Die häufigste gentechnische Veränderung der Sojabohne betrifft die Resistenz gegen bestimmte Herbizide.



Getreidelager (Quelle: Adobe Stock)

ne Stickstoffdüngung, sondern holt sich den Stickstoff mithilfe von Knöllchenbakterien direkt aus der Luft. Dies ist an

Dadurch nimmt die Sojapflanze keinen Schaden, während Unkräuter und andere Pflanzen absterben, sobald sie mit

Herbiziden behandelt werden. Dadurch können Sojabohnen gegenüber der gentechnikfreien Variante deutlich billiger produziert werden. Die Unterschiede betragen bei Sojaextraktionsschrot ca.

Was bedeutet „Eiweißlücke“?

In Europa wachsen zu wenig Eiweißpflanzen, um den Bedarf zu decken. Daher werden ca. 75 % des Eiweißbedarfs importiert. Diese Differenz zwischen

geht – es sind gerade mal etwa 7,5 % der europäischen Einfuhren.

Warum bauen Deutschland oder Europa nicht mehr Soja an?

Ein Grund ist unser ungünstiges Klima. Dies führt zu einer schlechteren Qualität. Bei Sojaschrot aus Sojabohnen, die in Übersee angebaut wurden, liegt der Rohproteingehalt meist bei 48 %. Bei Sojaschrot aus Sojabohnen, die in Europa angebaut werden, liegt der Rohproteingehalt mit durchschnittlich 44 % deutlich darunter.



Verschiedene Futtermittel. (Quelle: Hubert Koll)

100 EUR je Tonne. Weltweit übersteigt das Angebot an gentechnikfreiem Soja bisher die Nachfrage. So haben bereits 2014 brasilianische Bauern angekündigt, dass sie sich der Nachfrage anpassen wollen, solange eine faire Bezahlung gewährleistet wird. Felder, auf denen zuvor genbehandelte Sojabohnen gepflanzt wurden, können innerhalb von zwei Vegetationsperioden wieder für gentechnikfreie Pflanzen genutzt werden.

Ist die Verfütterung von genveränderten Sojaprodukten in Deutschland zulässig?

Gentechnisch verändertes Soja aus Übersee ist als Futtermittel in Deutschland zugelassen. Rund 80 Prozent (2020) aller Soja-Importe für den deutschen Markt stammten aus gentechnisch veränderten Bohnen. Dies ist zulässig, allerdings muss das Futtermittel entsprechend gekennzeichnet sein. Die Kampagnen vieler Naturschutzverbände wie z. B. Greenpeace haben stark dazu beigetragen, dass die Bevölkerung Mitteleuropas auf Gentechnik sensibilisiert ist. In keinem anderen Erdteil gibt es einen stärkeren Wunsch nach gentechnikfreien Lebens- und Futtermitteln.

Bedarf und Eigenanbau nennt man Eiweißlücke. Der Selbstversorgungsgrad ist bei Eiweißfuttermitteln in Deutschland zwischen 2014 und 2019 von etwa 40 % auf 25 % gesunken. Die Hauptursache dafür sind jedoch nicht steigende Sojaimporte, sondern der Rückgang beim Rapsanbau.

Könnte man Soja auch in Europa anbauen?

Jährlich werden über 40 Millionen Tonnen Soja und Sojaschrot an Europas Nutztiere verfüttert. 80 Prozent davon kommen aus Nord- und Südamerika. Allein für den europäischen Bedarf werden in Nord- und Südamerika rund 16 Millionen Hektar Sojabohnen angebaut. Das entspricht etwa der gesamten Ackerfläche Deutschlands. In Europa sind die Soja-Regionen in Italien und Frankreich. Dazu kommen vor allem die klimatisch günstig gelegenen Donauländer Österreich, Ungarn, Kroatien und Rumänien. Die gesamte EU erzielt derzeit auf einer Fläche von ca. 0,5 Millionen Hektar eine gentechnikfreie Sojaernte von jährlich etwa 2,8 Millionen Tonnen. Auch wenn der Trend aufwärts

Könnte der Anbau von mehr einheimischem Raps das Problem der Eiweißlücke lösen?

Das wichtigste einheimisch erzeugte Eiweißfuttermittel in Deutschland ist Rapsschrot. Rapsschrot fällt bei der Verarbeitung von Raps zu Biodiesel oder Öl als eiweißreiches Nebenprodukt an. Er profitiert von der wachsenden Nachfrage nach heimischen und damit „gentechnik-freien“ Futtermitteln. Vor allem für Rinderhalter:innen stellt Raps aufgrund der Nährstoffzusammensetzung und des Geschmacks eine Alternative dar, weniger für Schweinemäster:innen. Rapsschrot ist viel bitterer als Sojaschrot. Rindern ist das egal, daher erhalten sie fast ausschließlich Rapsschrot. Schweine sind ausgesprochene Feinschmecker und fressen Rapsschrot nicht.

Der Rapsanbau in Deutschland ist aus verschiedenen Gründen zurückgegangen: heiße und trockene Sommer sowie Schädlinge wie der Rapserrdfloh und die Kleine Kohlflyge. Sie können nicht mehr erfolgreich bekämpft werden, da gegen sie gerichtete Wirkstoffe verboten und neue noch nicht zugelassen sind. Aus Sicht der Landwirt:innen lohnte sich der Rapsanbau wirtschaftlich daher kaum.

Die Mystery-Methode

Die Mystery-Methode ist eine problemorientierte Unterrichtsmethode, die ursprünglich aus dem Geographieunterricht stammt. Sie lässt sich jedoch auch gut in andere Fächer, wie Biologie bzw. Naturwissenschaften integrieren. Das englische Wort *mystery* kann mit „Geheimnis“ oder „Rätsel“ übersetzt werden. So handelt es sich bei dieser Methode tatsächlich um ein Rätsel, welches die Schüler:innen dazu auffordert, verschiedene Fakten miteinander in Beziehung zu setzen und dadurch der Lösung näher zu kommen. Diese Methodik kann vor allem als Einstieg in eine Unterrichtsreihe oder auch zur Erarbeitung komplexer Thematiken, wie sie bei landwirtschaftlichen Themen häufig vorliegen, im Unterricht eingesetzt werden.

Zu Beginn der Methode wird zunächst als **Impuls** eine Aussage oder Frage präsentiert, die das zentrale Thema des Mysterys umschreibt. Diese kann einen scheinbaren Widerspruch enthalten oder in sich rätselhaft sein. Die Lehrkraft präsentiert sie entweder durch einfaches Vorlesen oder visuell an der Tafel oder auf einer Folie.

Zum Start sollen die Schüler:innen diese Aussage im Plenum diskutieren und überlegen, welche Bedeutung dahinter stecken könnte. Diese Vermutungen erfolgen rein spekulativ, da den Schüler:innen jegliche Hintergrundinformationen und Zusammenhänge der Leitaussage unbekannt sind. Dennoch steigern diese Spekulationen in hohem Maße die Motivation der Lernenden.

Anschließend wird die Ausgangsgeschichte von der Lehrkraft vorgelesen. Danach schließt sich die **Erarbeitungsphase** an, für die etwa 30 bis 45 Minuten angesetzt werden sollten, je nach Komplexität und Umfang des Mysterys oder Leistungsstärke der Lerngruppe. Die Schüler:innen

arbeiten hier in Kleingruppen von vier bis sechs Personen zusammen. Sie erhalten pro Gruppe einen Arbeitsauftrag, der den Ablauf dieser Phase Schritt für Schritt erläutert, ein leeres Plakat, Kleber, Filzstifte sowie einen Umschlag mit Kärtchen. Letztere enthalten Informationen, die zur Lösung der Aufgabe benötigt werden.

Die Aufgabe der Kleingruppen ist es nun, diese Kärtchen nacheinander einzeln aus dem Umschlag zu nehmen und einander vorzulesen. Nach und nach legen sie diese lose so auf dem Plakat aus, dass zwischen den Karten logische Verknüpfungen entstehen, die zur Beantwortung der Leitaussage beitragen. Haben die Schüler:innen alle Kärtchen auf dem Plakat verteilt, so können sie diese noch verschieben und über Kategorien und Zusammenhänge diskutieren. Es entsteht ein sogenanntes Lege-Bild. Sind die Lernenden sich über die Anordnung der Kärtchen in ihrer Kleingruppe einig, so können sie diese auf dem Plakat festkleben und mithilfe von Überschriften, Pfeilen oder eigenen Markierungen erkannte Zusammenhänge und Kategorien verdeutlichen. Wichtig ist es, die Schüler:innen darauf hinzuweisen, dass es bei der Anordnung der Kärtchen im Lege-Bild keine richtigen und falschen Varianten gibt. Vielmehr steht die sinnvolle Verknüpfung der einzelnen Informationen im Vordergrund.

Eine Differenzierung zwischen den Leistungsniveaus der Gruppen ist innerhalb dieser Phase gut umzusetzen. Leistungsstärkeren Kleingruppen können Zusatzumschläge zur Verfügung gestellt werden, die entweder vertiefende Informationen zur Thematik enthalten oder Kärtchen, die zwar zum Kontext passen, aber für die Beantwortung der Leitaussage nicht relevant sind. Leistungsschwächeren Kleingruppen können hingegen Hilfefkarten angeboten werden, die den Lernenden Hinweise auf eine mögliche Kategorisierung der Kärtchen geben. Während dieser Phase sollte die Lehrper-

son darauf achten, dass die Kleingruppen den Arbeitsauftrag gründlich durchgehen und sich die Kärtchen gegenseitig so vorlesen, dass alle Gruppenmitglieder den Inhalt verstehen. Die Lehrkraft interagiert währenddessen als Berater und Beobachter. Durch gezielte Fragen nach dem Inhalt der Kärtchen oder mithilfe von kritischen Fragen zum Aufbau des Lege-Bildes kann sie gegebenenfalls Unterstützung bieten.

In der folgenden **Präsentationsphase** werden die Ergebnisse der verschiedenen Kleingruppen vorgestellt. Dies kann beispielsweise durch einen Galeriegang geschehen. Bei dieser Unterrichtsmethode werden die Plakate an der Wand wie in einer Galerie ausgestellt. Es werden neue Kleingruppen gebildet, die aus je einem Mitglied der vorherigen Teams bestehen und im Anschluss von Plakat zu Plakat gehen. Die Plakate werden von dem Gruppenmitglied erklärt, das bei der Erstellung beteiligt war. Nach einer festgelegten Zeit begibt sich die Gruppe zum nächsten Plakat.

Ziel ist es, alle Arbeiten der einzelnen Kleingruppen wertzuschätzen und Gelegenheit für Diskussionen zu bieten. Es können beispielsweise die unterschiedlichen Herangehensweisen und Anordnungen der Kärtchen auf dem Plakat angesprochen werden. Anschließend nennen die einzelnen Gruppen ihre Antworten auf die Leitaussage. Diese können direkt auf das Plakat geschrieben werden. Anschließend sollte erneut über die Ergebnisse diskutiert werden und eine Reflexion folgen, um das Gelernte zu festigen. Hierfür können die Schüler:innen einen vertiefenden Arbeitsauftrag erhalten oder die besprochenen Ergebnisse schriftlich festhalten.

(Quelle und weiterführende Informationen: Mühlhausen, J, Pütz, N. (Hrsg.) (2013): *Mysterys: 9 rätselhafte Fälle für den Biologieunterricht: Materialien Sek. I*. Hallbergmoos: Aulis)

Exemplarischer Verlaufsplan für eine Doppelstunde (90 Minuten)

Phase	Geplanter Verlauf	Medien, Aktions-, Arbeits- und Sozialformen
Impuls	Tafelanschrieb oder Folie mit Leitfrage/-aussage	Tafelanschrieb oder Overhead oder Beamer
Einstieg (5 Minuten)	Was könnte dieser Satz bedeuten?	Plenum, evtl. Sammlung der Vermutungen an der Tafel
Instruktion (5 Minuten)	Einteilung der Schüler:innen in Kleingruppen; Arbeitsvorlage mit Anweisungen als Folie; Schüler:innen bekommen Plakate und Umschläge; ggf. Hinweise auf Erweiterungskärtchen	Plenum, Arbeitsvorlage mit Anweisungen (Beamer/OHP), Umschläge mit Mysterykärtchen, Plakate oder Flipchart-Blätter, Klebestifte, Eddings in verschiedenen Farben
Erarbeitung I (30 bis 45 Minuten)	Schüler:innen stellen durch Auslegen der Kärtchen auf den Plakaten Zusammenhänge her und verknüpfen diese mit der Leitfrage/-aussage.	Gruppenarbeit, Mystery, Erstellen von Plakaten durch Auslegen und Aufkleben von Kärtchen, Visualisieren der Zusammenhänge z. B. durch beschriftete Pfeile, Überschriften etc. in verschiedenen Farben
Erweiterung	Gruppen mit leistungsstarken Schüler:innen holen sich zusätzliche Karten ab; Gruppen mit leistungsschwachen Schüler:innen können Hilfestellungen erhalten.	Ergänzung der bisher erarbeiteten Mysterylösung
Präsentation (25 Minuten)	Die einzelnen Gruppen präsentieren ihre Lösungen nacheinander im Plenum oder per Galeriegang. Die Gruppen stellen ihre Plakate mit den einzelnen Strängen und Antworten auf die Leitfrage/-aussage vor. Evtl. Darstellung der Erweiterungskärtchen für Schüler:innen, die diese nicht bearbeitet haben.	Plenum, Plakate
Reflexion und Ergebnissicherung (10 Minuten)	Schüler:innen untersuchen die Unterschiede der einzelnen Lösungsplakate. Woher kommen diese? Warum wurden einzelne Informationen anders gruppiert oder weggelassen? Als Abschluss wird eine gemeinsame Lösung auf die Leitfrage/-aussage formuliert und schriftlich festgehalten.	Plenum, Plakate



Hinweis: Die Mysterykarten als Kopiervorlagen sowie die Musterlösungen können Sie unter <https://stadtundland-nrw.de/lernort-bauernhof/fuer-lehrkraefte/> herunterladen.



Mögliche Lernziele des Mysterys

Kognitive Lernziele:

Die Schüler:innen können ...

- ...neue Informationen und Gedankengänge des Mysterys strukturieren, indem sie vorhandenes Vorwissen aktivieren und benennen.
- ...Informationen aus dem dargebotenen Mystery miteinander in Beziehung setzen, indem sie Einzelinformationen der Karten gewichten und analysieren.
- ...Informationen aus dem Mystery miteinander in Beziehung setzen, indem sie begründete Hypothesen aufstellen.
- ...die Informationen der einzelnen Karten miteinander in Beziehung setzen, indem sie Stränge und Karten durch Pfeile und Skizzen miteinander verbinden und darstellen.
- ...Informationen ordnen und strukturieren, indem sie die Karten des Mys-

tery in einer begründeten Ordnungsstruktur auf einem Plakat präsentieren.

- ...im Anschluss an die Bearbeitung des Mysterys ihren individuellen Lernprozess und die angewandten Lösungsstrategien reflektieren, indem sie benennen, was bei der Bearbeitung gut gelungen ist und wo es Schwierigkeiten gab.
- ...im Anschluss an die Bearbeitung ihre Gruppenarbeit und das Kooperationsvermögen reflektieren, indem sie die Schwierigkeiten und positiven Aspekte im sozialen Miteinander benennen.

Soziale Lernziele:

Die Schüler:innen sind in der Lage...

- ...in einer Kleingruppe das Mystery zu bearbeiten, indem sie den anderen Lernenden zuhören und deren Vorschläge in Bezug auf die eigene Auffassung abwägen.
- ...in den Kleingruppen eine gemeinsa-

me Lösung der Leitfrage zu erreichen, indem sie mögliche Konflikte im Bearbeitungsprozess lösen und Unstimmigkeiten gemeinsam beheben.

- ...in ihren Kleingruppen zusammenzuarbeiten, indem sie die Gesprächsregeln berücksichtigen, auf andere Schüler eingehen und sich an Absprachen halten.
- ...ihre eigene Meinung begründet zu vertreten, indem sie Argumente und Belege nennen, die zur Beantwortung der Leitfrage beitragen.

Affektive Lernziele:

Die Schüler:innen arbeiten motiviert an der Lösung des Mysterys, indem sie eigenes Vorwissen sowie Vorerfahrungen in den Bearbeitungsprozess einbringen.

Einführungsgeschichte: Lisa und Leon kommen zu spät zur Schule und Bauer Heinz will, dass seine Schweine gesund bleiben.

Lisa wohnt am Stadtrand. Sie kann den Schulbus nicht leiden, daher fährt sie gerne mit dem Rad zur Schule, bei Wind und Wetter. Manchmal wird sie dabei von Leon eingeholt, der in ihre Klasse geht. Leon wohnt auf einem Bauernhof noch weiter draußen. Er fährt aber immer kurz vor knapp los und erreicht die Schule gerade so kurz vor dem Klingeln – wenn er Glück hat...

Unterwegs kommt Lisa auf der engen Straße regelmäßig ein großer Lastwagen mit der Aufschrift „Futtermittel“ entgegen. Wenn sie ihn sieht wird sie sauer: „Der fährt sicher wieder zu Bauer Heinz, dem Vater von Leon, und liefert dort sein Soja-Futter ab!“, denkt sie. „Warum kauft er das? Jedes Kind weiß doch, wie schlecht Soja für die Umwelt ist!“

Lisa ist wütend und beschließt, auf Leon zu warten. Sie will mit ihm über den Lastwagen sprechen. Aber Leon lässt sich Zeit – typisch! Als Leon um die Ecke biegt, wundert er sich, Lisa zu sehen. Sie überschüttet ihn sofort mit vielen Fragen. Leon ist zunächst sprachlos, dann lacht er: „Wenn ich all deine Fragen beantworten

will, kommen wir beide viel zu spät zur Schule! Das gibt Ärger!“ Sie verabreden sich für den Nachmittag auf dem Bauernhof von Leons Vater. Am Nachmittag hat sich Lisa wieder beruhigt. Gemeinsam mit Leon und seinem Vater Heinz, der ein echter Futtermittelprofi ist, geht sie dem Geheimnis des Lasters auf die Spur.



(Quelle: Adobe Stock)

Schweine haben nur einen Magen, genauso wie Hühner, Kaninchen, Pferde oder wir Menschen. Daher zählen sie zu den „Monogastriern“. Anders als Wiederkäuer mit mehreren Mägen, etwa Rinder, Schafe oder Ziegen, können Schweine daher Futtermittel mit viel Rohfaser, wie Gras oder Heu nur sehr schlecht verwerten.

Mysterykarten zum Thema Fütterung

01

02

Schweine können nur eine bestimmte Menge an Futter pro Tag fressen. In dieser müssen dann alle Nährstoffe enthalten sein, die die Tiere brauchen, um gesund zu bleiben und schnell an Gewicht zuzulegen. Dies stellt die Landwirt:innen vor die große Herausforderung, die optimale Zusammenstellung des Futters zu finden.

Mysterykarten zum Thema Fütterung

Ein Schwein auf einem konventionellen Betrieb benötigt etwa 2,7 Kilo Futter, um ein Kilo an Gewicht zuzunehmen. Ein Bio-Schwein braucht dafür mindestens 2,9 Kilo Futter, meistens sogar mehr. Einer der Gründe dafür ist, dass sich Bio-Schweine mehr bewegen.

Mysterykarten zum Thema Fütterung

03

04

Im Durchschnitt legen Mastschweine um die 800 g pro Tag an Gewicht zu. Für die Landwirte ist die Tageszunahme ihrer Schweine sehr wichtig. Die Tiere sollen in kurzer Zeit viel Gewicht zulegen und dafür möglichst wenig Futter verbrauchen.

Mysterykarten zum Thema Fütterung

Viele Schweinemastbetriebe bauen den Großteil des Futters für ihre Tiere selbst an. Je nach Klima und Boden kann dies von Region zu Region unterschiedlich sein und aus Weizen, Gerste oder Mais bestehen. Dies macht etwa 80-85 % der Futterration aus.

Mysterykarten zum Thema Fütterung

05

06

Getreide enthält viele Kohlehydrate. Daneben brauchen die Tiere aber auch Eiweiß. Haupteiweißquelle für die Schweine ist Sojaextraktionsschrot. Er entsteht bei der Sojaölgewinnung durch Zerkleinerung von Sojabohnen. Er macht etwa 15-20 Prozent der Futterration bei Mastschweinen aus.

Mysterykarten zum Thema Fütterung

Soja kommt überwiegend aus Nord- und Südamerika. Vor allem der großflächige Sojaanbau in Südamerika steht wegen seiner Auswirkungen auf Mensch und Umwelt in der Kritik.

Mysterykarten zum Thema Fütterung

07

08

Außer Sojaschrot gibt es noch andere Eiweißquellen, wie zum Beispiel Raps- oder Sonnenblumen-Extraktionsschrote. Sie sind Nebenprodukte aus der Gewinnung von Raps- oder Sonnenblumenöl. Sie spielen mengenmäßig aber nur eine sehr geringe Rolle.

Mysterykarten zum Thema Fütterung

Die Kampagnen vieler Naturschutzverbände wie z. B. Greenpeace haben stark dazu beigetragen, dass die Bevölkerung Mitteleuropas auf Gentechnik sensibilisiert ist. In keinem anderen Erdteil gibt es einen stärkeren Wunsch nach gentechnikfreien Lebens- und Futtermitteln.

Mysterykarten zum Thema Fütterung

09

10

Gentechnisch verändertes Soja aus Übersee ist als Futtermittel in Deutschland zugelassen. Es ist deutlich billiger als die gentechnikfreie Variante. Rund 80 Prozent (2020) aller Soja-Importe für den deutschen Markt stammten aus gentechnisch veränderten Bohnen. Dies ist zulässig, allerdings muss das Futtermittel entsprechend gekennzeichnet sein.

Mysterykarten zum Thema Fütterung

Die Kritikpunkte an der Produktion von gentechnisch verändertem Soja in Südamerika sind: hoher Einsatz von Pflanzenschutzmitteln, Regenwaldabholzung, großflächiger Anbau von nur Soja (Monokultur), weite Transportwege und die Gentechnik an sich.

Mysterykarten zum Thema Fütterung

11 12

Heute ist Soja aus Übersee in großen Mengen und zu vergleichsweise niedrigen Preisen verfügbar. Die Kosten für den Transport mit großen Schiffen spielen eine untergeordnete Rolle. Daher erhalten Europa und auch Deutschland einen Großteil des Sojas aus Nord- und Südamerika.

Mysterykarten zum Thema Fütterung

Allein für den europäischen Bedarf werden in Nord- und Südamerika rund 16 Millionen Hektar Sojabohnen angebaut. Das entspricht etwa der gesamten Ackerfläche Deutschlands. In Europa wachsen derzeit nur auf ca. 0,5 Millionen Hektar gentechnikfreie Sojapflanzen.

Mysterykarten zum Thema Fütterung

13 14

Viele Rapsschrote sind im Geschmack viel bitterer als Sojaschrot. Rindern ist das egal, daher erhalten sie fast ausschließlich Rapsschrot. Schweine sind ausgesprochene Feinschmecker und fressen diesen Rapsschrot nicht.

Mysterykarten zum Thema Fütterung

Die Rapspflanze ist in den vergangenen Jahren durch die Pflanzenzucht intensiv bearbeitet worden. So gibt es heute Rapssamen mit geringeren Anteilen an Bitterstoffen. Aus ihnen lässt sich Rapsextraktionsschrot, der in Futtermischungen für Schweine zum Einsatz kommt, herstellen.

Mysterykarten zum Thema Fütterung

15 16

Eigentlich möchte Deutschland weniger Soja importieren und mehr selbst anbauen. Aber Importsoja ist viel billiger. In den Jahren 2014 bis 2019 ist der heimische Anbau von Pflanzen für eiweißreiche Futtermittel, wie z. B. Raps, u. a. wegen der zunehmenden Trockenheit bei uns, trotzdem stark zurückgegangen.

Mysterykarten zum Thema Fütterung

Die Hauptanbaugebiete der Sojabohne liegen in warmgemäßigten und subtropischen Klimaregionen. Führende Anbauländer sind die USA, Brasilien, Argentinien, Indien und China. Die Sojabohne ist die wichtigste Öl- und Eiweißpflanze weltweit.

Mysterykarten zum Thema Fütterung

17 18

In Europa sind die Soja-Regionen in Italien und Frankreich. Dazu kommen vor allem die klimatisch günstig gelegenen Donauländer Österreich, Ungarn, Kroatien und Rumänien. Die gesamte EU erzielt derzeit eine Sojaernte von jährlich etwa 2,8 Millionen Tonnen. Auch wenn der Trend aufwärts geht – es sind gerade mal etwa 7,5 Prozent der europäischen Einfuhren.

Mysterykarten zum Thema Fütterung

Warum baut Deutschland nicht mehr Soja an? Ein Grund ist unser ungünstiges Klima. Dies führt zu einer schlechteren Qualität. Bei Sojaschrot aus Sojabohnen, die in Übersee angebaut wurden, liegt der Rohprotein-gehalt meist bei 48 %. Bei Sojaschrot aus Sojabohnen, die in Europa angebaut werden, liegt der Rohprotein-gehalt mit durchschnittlich 44 % deutlich darunter.

Mysterykarten zum Thema Fütterung

19 20

Sojabohnen gehören zu den Ölsaaten. Aus ihnen wird Sojaöl gewonnen. Dabei entsteht als Nebenprodukt Sojaschrot, das als eiweißhaltiges Futtermittel verwertet wird.

Mysterykarten zum Thema Fütterung

Im Vergleich mit anderen Ölschroten etwa aus Raps enthält Sojaschrot besonders viel Eiweiß. Ein weiterer Vorteil ist auch die Zusammensetzung der essentiellen Aminosäuren, die für die Verdaulichkeit bei Schweinen und Geflügel notwendig sind.

Mysterykarten zum Thema Fütterung

21 22

Der Selbstversorgungsgrad ist bei Eiweißfuttermitteln in Deutschland seit 2014 von etwa 40 % auf 25 % (2019) gesunken. Die Hauptursache dafür sind jedoch nicht steigende Sojaimporte, sondern der Rückgang beim Rapsanbau.

Mysterykarten zum Thema Fütterung

Der Rapsanbau ging in Deutschland von 2014 – 2019 um mehr als 50 % zurück. Gründe dafür waren heiße und trockene Sommer sowie verschiedene Schädlinge. Sie können nicht mehr erfolgreich bekämpft werden, da gegen sie gerichtete Wirkstoffe verboten wurden. Aus Sicht der Landwirt:innen lohnte sich der Rapsanbau wirtschaftlich daher kaum.

Mysterykarten zum Thema Fütterung

23 24

Das wichtigste einheimisch erzeugte Eiweißfuttermittel in Deutschland ist Rapsschrot. Rapsschrot fällt bei der Verarbeitung von Raps zu Biodiesel oder Öl als eiweißreiches Nebenprodukt an. Er profitiert von der wachsenden Nachfrage nach heimischen und damit „gentechnik-freien“ Futtermitteln.

Mysterykarten zum Thema Fütterung

Vor allem für Rinderhalter:innen stellt Rapsschrot aufgrund der Nährstoffzusammensetzung eine Alternative zu Sojaschrot dar. Für Schweinemäster:innen ist dieses Futtermittel weniger attraktiv.

Mysterykarten zum Thema Fütterung

25 26

Verarbeiter und Handelsketten hatten z.B. in Österreich versucht, gentechnikfreies Fleisch im Regal neben herkömmlich produziertem zu verkaufen. Die Konsumenten seien nicht bereit gewesen, allein für Gentechnikfreiheit 50 Cent pro Kilo mehr zu zahlen. Der Versuch ist damit gescheitert.

Mysterykarten zum Thema Fütterung

Die Sojabohne gehört zur Familie der Leguminosen. Diese Pflanzen nehmen mithilfe von Knöllchenbakterien Stickstoff aus der Luft auf und düngen sich somit selbst. Daher müssen die Landwirt:innen ihnen keinen extra Stickstoffdünger geben.

Mysterykarten zum Thema Fütterung

27 28

Kostete 2020 eine Tonne gentechnikfreies Soja 450 Euro, war gentechnisch verändertes Soja für ca. 350 Euro zu haben. Durch diesen hohen Preisunterschied mussten die Schweinemäster:innen auch einen höheren Fleischpreis für ihre Mastschweine erzielen.

Mysterykarten zum Thema Fütterung

Der Anbau von Soja ist nicht grundsätzlich umweltschädlich. Ein Problem stellt der Sojaanbau dort dar, wo dafür Regenwälder gerodet und Grasland umgebrochen wird und dort große Monokulturen entstehen. Auch der Anbau von Sojapflanzen, die gentechnisch verändert wurden, wird kritisch betrachtet.

Mysterykarten zum Thema Fütterung

29 30



(Quelle: Agobe Stock)

Mysterykarten zum Thema Fütterung

Wenn **Lisa** mit dem Rad zur Schule fährt, kommt ihr regelmäßig ein großer Lastwagen mit der Aufschrift „Futtermittel“ entgegen. Wenn sie ihn sieht wird sie sauer: „Der fährt sicher wieder zu **Bauer Heinz** und liefert dort sein Soja-Futter ab!“, denkt sie. „Warum kauft er das? Jedes Kind weiß doch, wie schlecht Soja für die Umwelt ist!“ Das hat sie nämlich im Internet gelesen.

Mysterykarten zum Thema Fütterung

Lisa ist wütend und beschließt, auf **Leon** zu warten. Sie will mit ihm über den Lastwagen sprechen. Aber **Leon** lässt sich Zeit.

Während sie wartet, fallen ihr noch viele weitere Dinge ein, die sie wissen will.

Mysterykarten zum Thema Fütterung

Als **Leon** um die Ecke biegt, überschüttet ihn Lisa mit vielen Fragen.

Leon ist zunächst sprachlos, dann lacht er: „Wenn ich all deine Fragen beantworten will, kommen wir beide viel zu spät zur Schule! Das gibt Ärger!“ Sie verabreden sich für den Nachmittag auf dem Bauernhof von **Leons Vater**.

Mysterykarten zum Thema Fütterung

Bauer Heinz erklärt: „Die Futtermischung muss genau den Bedürfnissen der Schweine entsprechen. Nur so bleiben die Tiere gesund und wachsen optimal. Ein falscher Eiweißgehalt hat auch Folgen: zu viel Eiweiß verursacht mehr Gerüche im Stall.“

Mysterykarten zum Thema Fütterung



Mysterykarten zum Thema Fütterung

31 32

Bauer Heinz hat einen Schweinemastbetrieb. Sein Sohn **Leon** geht in die gleiche Klasse wie **Lisa**. Manchmal, wenn er es schafft pünktlich loszufahren, trifft er **Lisa** mit dem Fahrrad auf dem Schulweg und sie fahren dann gemeinsam. Das kommt aber nur selten vor.

Mysterykarten zum Thema Fütterung

33 34

Lisa fragt sich:

- Wo kommt das Soja überhaupt her?
- Warum verfüttert **Bauer Heinz** überhaupt Soja an seine Schweine?
- Warum kann er den Schweinen nicht einfach Gras oder Heu zu fressen geben?
- Warum baut er sein Futter nicht selbst an?
- Sind die Sojabohnen gentechnisch verändert?

Mysterykarten zum Thema Fütterung

35 36

Am Nachmittag hat sich **Lisa** wieder beruhigt. Gemeinsam mit **Leon** und seinem Vater **Heinz**, der ein echter Futtermittelprofi ist, geht sie dem Geheimnis des Lasters auf die Spur.

Mysterykarten zum Thema Fütterung

37 38

Die richtige Menge von Eiweißfutter ist für Schweine sehr wichtig. Nur so bleiben die Tiere gesund und können optimal wachsen. Man kann es also nicht einfach weglassen!

Mysterykarten zum Thema Fütterung

39 40



Mysterykarten zum Thema Fütterung

(Quelle: Adobe Stock)

(Quelle: Adobe Stock)



Lisa und Leon kommen zu spät zur Schule und Bauer Heinz will, dass seine Schweine gesund bleiben.

Lösungsbild als Download:



RAPS ALS ERSATZ?

Eiweiss-Lücke →

SOJA → SENTECH-NIX

KRITIK

FÜTER

LEON, LISA UND BAUER HEINZ

8	24	22	25	15	14	23	39
19	16	13	18				
10	28	26	9				
7						11	
29							
5	20	27	17	12	21	40	
1	38	2	6	3	4		
32	31	33	30	34	35	36	37

LÖSUNG:
 SCHWEINE ERHALTEN ALS FÜTER SETTELOZ UND EIWEISSFÜTER, DAS ÜBERWIEGEND AUS SOJA-SCHROT BESTEHT. DIESES IST NUR SCHWER DURCH EINHEIMISCHE FÜTERMITTEL ZU ERSETZEN.