

Landwirtschaftliche Unterrichtseinheit 3

zum Thema

„Konventionelle, tiergerechte Schweinemast

mit Biogaserzeugung unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit“

(Klasse 9 Realschule)

Ein Kooperationsprojekt der PH Ludwigsburg und der ALH Kupferzell mit Unterstützung des Bauernverbands Schwäbisch Hall – Hohenlohe – Rems



Seminar: „Landwirtschaft macht Schule“ –
außerschulisches Lernen kooperativ gestalten (2. Projektzyklus)

Semester: Wintersemester 2015/16

Leitung: Frank Rösch (Pädagogische Hochschule Ludwigsburg)
Ramona Reinke (Akademie für Landbau und Hauswirtschaft Kupferzell)
Andrea Bleher (Bauernverband Schwäbisch Hall-Hohenlohe-Rems e.V.)

Beteiligte: Studierende PH Ludwigsburg: *Christina Kucher, Carolin Kuger, Martin Prokein, Uwe Steinmann und Sabine Weiß*
ALH Kupferzell – Fachschülerinnen und Fachschüler: *Anna Ebel, Benedikt Götz, Thomas Hofmann, Aline Huber, Dennis Ochs, Franz Pfeiffer, Max Pscheidl, Andreas Sailer, Achim Schuch und Moritz Winkhardt*

Inhaltsverzeichnis

1.

Allgemeines.....4

1.1 Vorwort mit Projektinformationen.....4

1.2 Danksagung.....5

1.3 Didaktisch – methodische Informationen zum außerschulischen Lernen.....7

1.4 Nachhaltigkeit und deren Bedeutung für die Schüler.....13

1.5 Hinweise zum Gebrauch.....14

1.6 Tabellarischer Überblick über die gesamte Unterrichtseinheit.....16

2. Unterrichtsstunden.....17

2.1 *Stunde 1:* „Einstieg und Vorurteile“.....18

2.2 *Stunde 2:* „Verhaltensweisen und Tierwohl von Schweinen“.....30

2.3 *Stunde 3:* „Fütterung von Mastschweinen“.....52

2.4 *Stunde 4:* „Aufbau und Funktion einer Biogasanlage“.....74

3. Bauernhofbesuch.....86

3.1 Elternbrief.....86

3.2 Organisatorisches/Rechtliches.....87

3.3 Checkliste für den Betrieb.....89

3.4 Hofordnung.....90

3.5 Tagesablauf.....91

3.6 Stationsübersicht.....92

3.6.1 Station 1: „Das Schwein“	93
3.6.2 Station 2: „Das Futter“	96
3.6.3 Station 3: „Die Biogasanlage“	102
4. Nachbereitung.....	108
4.1 Stunde 5: „Schülertexte zum Thema Tierwohl“.....	109
4.2 Stunde 6: „Plakate zur Biogasanlage“	117
4.3 Stunde 7: „Podiumsdiskussion zur Bau einer Biogasanlage“	118
5. Literatur- und Quellenverzeichnis.....	128

1. Allgemeines

1.1. Vorwort mit Projektinformationen

Schon zum zweiten Mal führten Lehramtsstudierende und angehende Landwirtschaftsmeister mit Unterstützung des Bauernverbands Schwäbisch-Hall-Hohenlohe-Rems ein Kooperationsprojekt zu landwirtschaftlichen Themen durch. Dabei entwickelten fünf Studentinnen und Studenten der Pädagogischen Hochschule (PH) Ludwigsburg und zehn Fachschüler/-innen der Akademie für Landbau und Hauswirtschaft (ALH) Kupferzell diese **Unterrichtseinheit mit dem Titel „Konventionelle tiergerechte Schweinemast mit Biogaserzeugung unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit“**. Angeleitet wurde dieses Projekt von Dozierenden mit Unterstützung des Bauernverbandes Schwäbisch Hall- Hohenlohe- Rems. Die Meisteranwärter sehen dieses Projekt als gute Chance, objektiv über den Beruf des Landwirts in der Gesellschaft zu informieren. Sie haben so die Möglichkeit den zukünftigen LehrerInnen zu zeigen, wie auf dem Bauernhof gearbeitet wird, wie die Tiere gehalten werden, und wie die Lebensmittel produziert werden. Denn die LehrerInnen sind Multiplikatoren für die Wissensvermittlung über die nachhaltige Arbeit der Landwirte und können somit ein reales Bild der Landwirtschaft in die Gesellschaft hineinbringen. Der Bauernhof ist ein beliebtes Ausflugsziel von Schulen. Daher ist es für angehende LehrerInnen sehr interessant zu erfahren, wie man das Thema Bauernhof didaktisch gut aufbereitet. Denn der Bauernhof als Lernort eignet sich sehr gut für handlungsorientiertes Lernen und die SchülerInnen können dort ganzheitliche Erfahrungen machen. Durch die Zusammenarbeit von Landwirtschaftsexperten und Experten der Pädagogik bot sich die Gelegenheit eine Unterrichtseinheit für den Bauernhof zu entwickeln. Dabei brachten sich die angehenden Landwirtschaftsmeister mit ihrem fachlichen Wissen ein. Sie gaben den Lehramtsstudenten/-innen theoretische Hintergrundinformationen, während die zukünftigen LehrerInnen das Thema didaktisch aufarbeiteten.

Der Schwerpunkt des Projektes 2015/16 war das Thema Schweinehaltung: Zu Beginn trafen sich alle Teilnehmer an drei Kompakttagen. Die Teilnehmer wurden in zwei Großgruppen eingeteilt, die eine Gruppe war für die Erstellung einer Unterrichtseinheit für eine 5. Klasse zuständig, die andere Gruppe für eine 9. Klasse. Zuerst wurden die Lehramtsstudenten/-innen von den Dozenten und ALH Fachschülern/Innen über das Thema Landwirtschaft informiert. Später folgten weitere Präsentationen von Seiten der Fachschüler, in denen sie vertieft auf die Schweinehaltung eingingen. Auch die angehenden LehrerInnen boten einen Einblick in die didaktische Unterrichtsplanung und die Besonderheiten eines außerschulischen Lernorts. Nur durch die gemeinsame und arbeitsteilige Gestaltung konnte das Ziel einer kompetenzorientierten Unterrichtseinheit erreicht werden.

Alle Beteiligten besuchten als Auftakt einen erfahrenen Lernort-Bauernhof-Betrieb mit dem Schwerpunkt der Milcherzeugung. So bekamen die Lehramtsstudenten/-innen einen Einblick in das breite Spektrum der Landwirtschaft bekommen und die Fachschüler in die Arbeitsweise eines Lernort Bauernhofes. Es bestand die Möglichkeit, Fragen zu landwirtschaftlichen Themen zu stellen, die die ALH FachschülerInnen beantworteten. Am zweiten Tag des Projektes ging die Großgruppe, die sich mit der 5. Klasse beschäftigte, auf den Projektbetrieb der Familie Luidthardt mit dem Schwerpunkt Ferkelerzeugung. Die andere Großgruppe für die 9. Klasse ging hingegen auf den Schweinemastbetrieb der ALH Fachschülerin Huber. Beide Betriebe liegen im Raum Ludwigsburg. Vor Ort wurden die Großgruppen auf dem jeweiligen Betrieb nochmals in Kleingruppen unterteilt, welche dann jeweils eine Station erarbeiteten. Am dritten Tag wurden die Stationen einander vorgestellt, in der Großgruppe untereinander abgestimmt und ausgefeilt. Die Vorbereitungsstunden für den Unterricht in der Schule wurden innerhalb der jeweiligen Kleingruppe geplant, damit die Schulklassen nicht ohne Grundlagen und Vorwissen auf den Lernort Bauernhof kommen. Außerdem mussten die Einheiten zur Nachbereitung in der Schule nach dem Bauernhofbesuch erarbeitet werden. Am Ende wurden alle Stunden der verschiedenen Kleingruppen zusammengesetzt und nochmals inhaltlich abgestimmt.

Die fertige Unterrichtseinheit wurde den Lehrern der 5. Klasse der Erich Kästner- Realschule Steinheim an der Murr unter der Leitung der Fachlehrerin T. Schneider bzw. der 9. Klasse der Glemstalschule Schwieberdingen-Hemmingen unter der Leitung der Fachlehrerin S. Elsner für den Unterricht übermittelt. Auf den landwirtschaftlichen Betrieben der Familien Huber und Luidthardt führten schließlich die ALH FachschülerInnen und die PH Studenten/-innen die Stationen mit den Schulklassen durch.

1.2. Danksagung

An dieser Stelle möchten wir uns bei allen Personen bedanken, welche die Durchführung dieses tollen Projekts durch ihre Einsatzbereitschaft, ihren Willen zur Mitarbeit, ihrer freundlichen, fachlichen Unterstützung und letztendlich durch das Opfern ihrer Zeit ermöglicht haben.

In Zeiten, in denen Kommunikation miteinander eine nicht unwesentliche Rolle spielt, empfinden wir die Zusammenführung verschiedener Lebensbereiche als äußerst fruchtbar.

Uns Lehramtsstudierenden der Pädagogischen Hochschule Ludwigsburg aus den Bereichen Biologie und Geographie wurde ein tiefer Einblick in den Lernort Bauernhof gewährt, welcher uns sicher lange in Erinnerung bleiben und für unser späteres berufliches Leben nützlich sein wird.

Für uns MeisteranwärterInnen der Akademie für Landbau und Hauswirtschaft Kupferzell war es ein besonderes Anliegen zukünftigen Lehrkräften aufzuzeigen, wie man Schülern/-innen, die

oftmals realitätsferne Vorstellungen eines Bauernhofs und des bäuerlichen Lebens haben, die wahren Begebenheiten ein wenig näher bringen kann.

Gemeinsam ist es uns gelungen, durch den schnell und ohne Berührungängste entstandenen, regen Austausch eventuell vorhandene Vorurteile abzubauen und das gemeinsame Interesse an einer zukunftsfähigen Gesellschaft, welche das Einbringen eines jeden erfordert, heraus zu arbeiten und eine Unterrichtseinheit auf den Weg zu bringen, die sowohl den landwirtschaftlichen als auch den pädagogischen Aspekten gerecht wird.

In erster Linie möchten wir uns einerseits bei den Lehrerinnen Frau Elsner (**Glemstalschule in Schwieberdingen-Hemmigen**), Frau Schneider und Frau Kolly (Erich Kästner Realschule in Steinheim an der Murr), die Lehrkapazitäten für eine Anwendung DIESER erarbeiteten Unterrichtseinheit zur Verfügung stellen, bedanken, andererseits bei der **Familie Huber (Schwieberdingen-Hemmigen)**, auf deren Hof ein **Hauptbestandteil des Unterrichts** stattfand und die uns mit Rat und Tat zur Seite standen.

Nicht zu vergessen wäre hierbei Familie Stier aus Untermünkheim, die eine langjährige Erfahrung mit Schulklassen auf dem Bauernhof aufzuweisen hat und uns zur Vorbereitung an ihrem Wissen vor Ort teilhaben ließ.

Desweiteren gilt unser Dank dem Regierungspräsidium Stuttgart (Herrn Dr. Mezger), dem Landwirtschaftsamt Ludwigsburg (Frau Pachaly und Frau Grohmann) sowie Herrn Büttner (Schulleiter / ALH Kupferzell) für ihr entgegengebrachtes Interesse und dem damit verbundenen Signal, dass das Projekt von einem Netzwerk offizieller Organisationen wohlwollend betrachtet und getragen wird.

Nicht zuletzt auch ein kleines Dankeschön an Frau Ramona Reinke (Lehrkraft Landbau / ALH Kupferzell) und Herrn Frank Rösch (Dozent Biologie / PH Ludwigsburg), die das Projekt aus der Taufe gehoben haben und welches mit Hilfe von Frau Andrea Bleher vom Bauernverband Schwäbisch Hall-Hohenlohe-Rems weiter entwickelt worden ist.

Abschließend bliebe heraus zu stellen, dass alle Beteiligten mit einer Menge Herzblut bei der Sache waren und welcher immenser Organisationsaufwand schon im Vorfeld vonnöten war.

Deshalb noch einmal von allen Teilnehmern der ALH Kupferzell und der PH Ludwigsburg einen ausdrücklichen Dank für das Zustandekommen und Durchführen dieses Projekts und den damit verbundenen interessanten und schönen Erlebnissen.

1.3. Didaktisch – methodische Informationen zum außerschulischen Lernen

Grundlegendes / Legitimation

Was sind eigentlich Außerschulische Lernorte (AL) und warum scheinen sie so wichtig?

Im Lauf der Jahre kam man in gesellschafts-politischen Debatten zu der Erkenntnis, dass Schule und Realität nicht unbedingt in einer Symbiose vereinigt sind. Die Schule sei zu weit von der gesellschaftlichen Wirklichkeit entfernt, hieß und heißt es immer noch. Da die schulische Ausbildung aber einen großen Anteil an der kulturell bedingten Sozialisation junger Adoleszenten hat, die Grundlage späterer Prozesse auf Gesellschaftsebene bildet und im Endeffekt für den Fortbestand der Gesellschaft sorgen soll (vgl. Duncker, 2004, S.17 ff), wurde die Forderung nach einer stärkeren Vernetzung eben der Gesellschaft und der von ihr legitimierten Institution Schule zunehmend lauter. Ziel war es, die isolierte Sonderstellung der Schule in ihrem theoretischen Konstrukt weitestgehend aufzulösen, damit sie ihrer ureigenen Aufgabe, nämlich sich in den Dienst der Gesellschaft zu stellen und junge Menschen zu mündigen Bürgern/-innen zu erziehen, nachkommen kann.

Dieses Ansinnen sollte durch zwei Hauptströmungen verwirklicht werden: der Entscholarisierung der Schule (vgl. Fölling-Albers, 2000, S.121) einerseits, und dem Hereinholen der Welt ins Klassenzimmer andererseits. Beleuchtet man die beiden Begrifflichkeiten am Beispiel des Bauernhofs, so lassen sie sich folgendermaßen erklären:

- Die Welt in die Schule, das Klassenzimmer herein zu holen würde bedeuten, eine Bäuerin oder einen Bauer ins Klassenzimmer einzuladen, wo sie oder er Experte/-in für Fragen ist und ihre/seine Tätigkeit draußen in der Welt vorstellt.
- Entscholarisierung der Schule hingegen bedeutet im Umkehrschluss, das Klassenzimmer zu verlassen und hinaus in die Welt zu gehen, Dinge nicht nur theoretisch zu beleuchten, sondern die Welt in ihrer stofflichen Beschaffenheit mit möglichst allen Sinnen zu erfahren.

Vor diesem Hintergrund sind AL also zu sehen und werden im Folgenden näher beleuchtet.

Kategorisierung Außerschulischer Lernorte

Zu den Außerschulischen Lernorten zählen in einem weit gefassten Sinne alle

Lernorte, die außerhalb des Klassenzimmers liegen, jedoch können sich diese hierbei auch auf dem Schulgelände befinden. Diese Lernorte außerhalb des Klassenzimmers müssen jedoch bestimmte Struktur- und Qualitätsmerkmale erfüllen. Im

Hinblick auf das Fach Biologie müssen sie

- für ausgewählte Biologische Lerninhalte repräsentativ und exemplarisch sein,
- für den selbständigen Erwerb von Kenntnissen und Fertigkeiten zugänglich und geeignet sein,
- ohne umständlichen organisatorischen Aufwand erreichbar sein
- zu Beobachtungen, zum Erkunden und Untersuchen sowie zum problemorientierten Nachdenken herausfordern (vgl.: Killermann, W. (2009))

Für das Fach Biologie steht zudem die originale Begegnung mit der biologischen Umwelt im Mittelpunkt, wofür das Verlassen des Klassenzimmers notwendig ist. Außerschulisches Lernen wird unterteilt in das Lernen, das durch die Natur ermöglicht wird und Lernen, das durch bestimmte Einrichtungen begünstigt wird. Zu den außerschulischen Lernorten, die durch die unbelebte und belebte Natur realisierbar sind, zählen Lebensräume wie der Wald, Gewässer, Hecke, Wiese, Gebirge.

Zu den außerschulischen Lernorten, die durch bestimmte Einrichtungen begünstigt werden, zählen die

- pädagogischen Einrichtungen: Schulbiologiezentren, Schulgärten, Lehrpfade, usw.
- Umweltzentren: Naturparks, Naturschutzakademien, Nationalparks
- Museale Einrichtungen: Zoologische- und Botanische Gärten, Aquarien, Naturkundemuseen, Tierparks, Vogelparks
- biologisch- wissenschaftliche Einrichtungen: Institute der Hochschule und wissenschaftlichen Gesellschaften, Forschungseinrichtungen der Industrie
- Einrichtungen der angewandten Biologie: Ämter für Pflanzenschutz, Wasserschutz sowie für Bodenkunde, Betriebe der Landwirtschaft, der Forstwirtschaft, der Imkerei, der Fischzucht, usw.

(vgl.: Berck, H. (1990))

Methodischer Dreischritt

Der Methodische Dreischritt für die Planung des außerschulischen Lernens hat sich im Gegensatz zu komplexeren Phasenabläufen bewährt. Da dieser zeitlich realisierbar und praktisch gut umsetzbar ist, sollte sich die didaktisch- methodische Aufbereitung immer nach diesem Dreischritt orientieren. Untergliedert wird der Dreischritt in Vorbereitung, Durchführung und Nachbereitung.

Die Phase der Vorbereitung:

Diese Phase findet vorwiegend im Klassenraum statt. Hier müssen zuerst organisatorische Abläufe geklärt werden, wie zum Beispiel der Ort, der Termin und die Einwilligung des Schulleiters und der Eltern. Des Weiteren geht es um die vorpädagogische Sachstrukturanalyse, damit ist gemeint, dass sich die Lehrperson vorher kundig macht, um das Thema didaktisch vorbereiten zu können. Außerdem sollte die Lehrperson sich mit der Kontaktperson, sofern eine erfordert wird, austauschen und die Interessen der SchülerInnen sowie die Lernziele abstimmen. Zur Vorbereitung zählt auch, dass die Lehrperson das Vorwissen der SchülerInnen ermittelt und dieses dann in der didaktischen Analyse des außerschulischen Lernortes berücksichtigt. Um das Lernen in der realen Umgebung zu steigern, sollten die SchülerInnen das benötigte Material selbst erarbeiten. Nicht zu vernachlässigen ist die erzieherische Komponente, den SchülerInnen sollten wichtige Verhaltensregeln und Sicherheitshinweise erklärt werden und zwar so, dass sie diese auch akzeptieren und nachvollziehen können.

Die Phase der Durchführung:

Es gibt drei verschiedene Arten der Begegnung mit dem außerschulischen Lernort.

1. Die punktuelle Begegnung, hier handelt es sich um einen einmaligen, kurzen Kontakt mit dem außerschulischen Lernort. Die Lern- und Kompetenzziele sind deshalb nicht sehr umfangreich und eher abstrakt. Diese Begegnung ist die gängigste Methode, da oft die starren Unterrichtsstunden nicht mehr Begegnungen zulassen
2. Die intensive Begegnung, hier wird der Lernort entweder zeitlich länger oder ein weiteres Mal besucht. So können auch enge Fragestellungen oder spezifizierte Problemstellungen aufgearbeitet werden.
3. Die projektorientierte Begegnung, ist die mehrmalige Kontaktaufnahme mit verschiedenen Lernorten. Dabei können komplexere und thematisch gebundene Formen des Lernens angewendet werden.

Bei allen Begegnungsformen sollte immer auf die handelnde Auseinandersetzung mit dem Lernort geachtet werden. Besonders die Aktivierung aller Sinne ermöglicht ein ganzheitliches und langfristiges Lernen (vgl. Sauerborn, Brühne 2012).

Die Phase der Nachbereitung:

Das Ziel dieser Phase ist es, die Erfahrungen zu reflektieren um zu neuem Wissen gelangen zu können. Der Ort der Nachbereitung kann das Klassenzimmer oder der Lernort sein. Für die SchülerInnen ist es wichtig, das erarbeitete Ergebnis über den Klassenraum hinaus zu präsentieren, das kann zum Beispiel durch eine Ausstellung im Schulgebäude geschehen. Außerdem können die SchülerInnen sich durch verschiedene Methoden selbst entfalten, zum Beispiel durch das Anfertigen einer Projektmappe oder das Nachbilden von Bildern oder

Gegenständen.

Durch diese Planung ist es möglich „die Effizienz eines Unterrichts auf das vier- oder fünffache zu erhöhen [...]“ (Vester 1999, S. 178).

Didaktik in Bezug auf den Lernort Bauernhof

Die Didaktik klärt die Frage nach dem Inhalt eines Unterrichts, den damit verbundenen Lernzielen und deren Begründungen – die Didaktik beantwortet also die Fragen nach dem „Was?“, „Wozu?“ und „Warum?“ (vgl. Lexikon online, Online-Enzyklopädie für Psychologie und Pädagogik, 2012, verfügbar unter <http://lexikon.stangl.eu/706/didaktik/> [27.02.2016]).

Rückt die Landwirtschaft in den Fokus einer Lerneinheit, wird in der Schule das Thema Bauernhof besprochen, muss der Lerninhalt demzufolge legitimiert werden: Lernziel stellt mit Sicherheit das Wissen um die Herkunft von Nahrungsmitteln und deren Produktion dar, da dies unter anderem für die gegenwärtige Lebenswelt der Schülerinnen und Schüler von Bedeutung ist. In jüngster Zeit kam die Produktion von Strom in Form von Biogas hinzu. Das Thema Landwirtschaft ist außerdem relevant für die Zukunft der Jugendlichen. Der notwendige Schutz und die erforderliche nachhaltige Nutzung der Biodiversität sowie der Anteil des agrarischen Anteils an der Treibhausemission sind nur zwei Beispiele. Die Relevanz der Landwirtschaft als Lerninhalt lässt sich also zur Genüge begründen. Doch dies rechtfertigt noch nicht den außerschulischen Lernort Bauernhof.

Durch die „technische Revolution“ in der Landwirtschaft und den damit einhergehenden Strukturwandel gibt es zunehmend weniger landwirtschaftliche Betriebe, 2011 waren nur noch zwei Prozent der Erwerbstätigen in Deutschland in der Land- und Forstwirtschaft tätig. Entsprechend haben nur wenige Kinder und Jugendliche die Chance, Primärerfahrungen auf dem Bauernhof zu machen (vgl. Haubenhofer und Strunz, 2013, S. 117-118.). Oft haben Schülerinnen und Schüler allein durch den von der Lehrperson ermöglichten Lernortswechsel auf den Bauernhof die Möglichkeit, den Lernstoff mit allen Sinnen wahrzunehmen.

Außerschulische Lernorte verbinden das Erlebnis mit dem Lernen, dieses erfahrungs- und handlungsorientierte Lernen erweitert nicht nur die Selbstständigkeit der Jugendlichen (vgl. Schulte, 2013, S. 11f.). Die Heranwachsenden können an außerschulischen Orten meist selbst aktiv werden. So zum Beispiel auf dem Bauernhof: Die Jugendlichen lernen beispielsweise nicht nur wichtige Komponenten eines Futtermittels kennen, sondern treten selbst in Aktion, wenn sie dieses abwiegen oder nach Vorgabe zusammenstellen.

Außerdem treffen Schülerinnen und Schüler durch außerschulische Lernorte auf die Lebenswelt im Originalen: Im Fokus der Medien wird das Thema Landwirtschaft aus unterschiedlichen Perspektiven beleuchtet, Lehrpersonen verfügen häufig über wenig

Wissen über landwirtschaftliche Betriebe – wenigstens über weniger Wissen als Landwirtinnen und/oder Landwirte selbst. Dank des außerschulischen Lernorts Bauernhof haben Heranwachsende die Möglichkeit, Primärerfahrungen als Basis für eine landwirtschaftliche Grundbildung zu erwerben. Sie sind befähigt, sich eine auf fundiertem Wissen beruhende Meinung zu bilden, welche unter anderem auf eigenen Erfahrungen auf dem Bauernhof beruht.

Ein wichtiges Prinzip des außerschulischen Lernens ist auch jenes der Anschaulichkeit: Im Schulgebäude sind Lehrpersonen sehr beschränkt, was die anschauliche Darstellung des theoretischen Lernstoffes angeht; So nicht beim außerschulischen Lernort. Eine authentische, beispielhafte Darstellung ist darum wichtig, weil dies die Schülerinnen und Schüler in ihrer Vorstellung des theoretischen Wissens unterstützt und dieses so leichter gelernt werden kann. Sehen Jugendliche beispielsweise auf dem Bauernhof, wie Schweine mit einem Ball spielen, prägt sich das theoretische Wissen um die Neugier der Tiere besser ein und kann leichter verstanden werden (vgl. Haubenhofer und Strunz, 2013, S. 117-118.).

Zuletzt ist noch einmal der Lebensweltbezug außerschulischer Lernorte zu nennen: Außerschulische Lernorte sind keine hypothetischen Konstrukte, sondern Institutionen, Betriebe oder Räume der realen Lebenswelt. Besonders landwirtschaftliche Betriebe sind für die Lebenswelt von Schülerinnen und Schüler wichtig: Immerhin sollen diese um die Herkunft ihrer Lebensmittel, ferner um die Herkunft von Biogasstrom, Bescheid wissen. Jeden Verbraucher geht die (nachhaltige) Erzeugung seiner Nahrung etwas an (vgl. Haubenhofer und Strunz, 2013, S. 117-118.).

Wirkungen außerschulischen Lernens im Vergleich zum schulischen Lernen und die erfolgreiche Umsetzung

Das Lernen an außerschulischen Lernorten, wie beispielsweise im Museum oder auf einem Bauernhof fördert die längerfristige Lern- und Behaltensleistung (vgl. Rexer & Birkel, 1986, S. 45): Vor allem bei Themen, in denen biologische Zusammenhänge gelernt werden und das selbstgesteuerte Lernen im Vordergrund steht, ist der Freilandunterricht lernwirksamer sowohl für den unmittelbaren Lernerfolg als auch für das längerfristige Behalten. Eine besondere Förderung erzielt das außerschulische Lernen vor allem bei jüngeren Lernenden beider Geschlechter sowie bei intelligenzschwächeren Schülerinnen und Schülern. Bei älteren Lernenden erzielen vor allem die Jungen bessere Leistungen, die Mädchen zeigten dagegen beim Klassenunterricht den höheren Lernerfolg.

Erfolg von außerschulischen Lernorten ist durch mehrere Studien bestätigt (vgl. auch Klaes, 2008, S. 106 ff.; Starosta, 1991). Jedoch ist die richtige Umsetzung ein entscheidender Faktor für den erfolgreichen Einsatz einer Exkursion: Durch vor- und nachbereitende Aktivitäten wird das außerschulische Lernen verstärkt (vgl. Klaes, 2008, S. 107 ff., 123 ff.). Dabei wird die Exkursion nicht als Ausflug sondern als Ergänzung des regulären Unterrichts angelegt. Die

Schüler müssen wissen, warum sie die Informationen sammeln und wie sie genutzt werden. Kinder die vorher über die Bedingungen der Exkursion informiert werden (z.B. Lage des außerschulischen Lernortes, Ablauf des Tages, Pausen usw.) verbesserten ihr Wissen und ihr Beobachtungsverfahren stärker als Kinder die nur über inhaltliches Fachwissen unterrichtet wurden. Eine mögliche Erklärung dafür ist, dass die Kinder, die vorher wissen, wie ihre persönlichen Bedürfnisse befriedigt werden, sich besser auf den Inhalt der Exkursion konzentrieren können und sich nicht ständig fragen, wann sie ihr Lieblingstier sehen werden oder wann Pause gemacht wird (vgl. Klaes, 2008, S. 112).

Einerseits benötigen die Schüler Freiheit, müssen selbst entscheiden können, wie sie lernen möchten und sollen ermutigt werden, ihre Lernergebnisse mit Klassenkameraden oder Erwachsenen zu teilen. Andererseits muss die Lehrkraft einen festen Rahmen vorgeben und die Schüler anleiten und unterstützen sowie Medien und möglichst präzise Arbeitsaufträge für eine intensive kognitive Auseinandersetzung und gelenktes forschendes Lernen bereitstellen (vgl. Klaes, 2008, S. 123; Starosta, 1991, S. 429 f.).

Bei Exkursionen ist die soziale Interaktion bedeutsam (vgl. Klaes, 2008, S. 125 f.). Kooperative Lernerfahrung erzielt bessere Lernleistungen. Studien zeigen, dass die Gespräche der Schüler während der Exkursion zu 80% mit dem Lernen verbunden sind.

Um zu gewährleisten, dass sich Schüler mit den Naturobjekten auch eingehend befassen, müssen Arbeitsaufgaben so formuliert sein, dass die Schüler gezwungen sind, sich „forschend“ mit dem Objekt auseinanderzusetzen (vgl. Starosta, 1991, S. 429 f.). Dies erreicht man am besten indem man Fragen nach bestimmten Details stellt, welche der Schüler erst durch genaues Hinsehen, Vergleichen oder Untersuchen entdeckt. Zu allgemein formulierte Erkundungsaufgaben wie z.B. „Beschreibe das Aussehen einer Kuh“ haben nur geringen Lernwert. Auch formale Fähigkeiten wie z.B. Ausdauer, Sorgfalt im Arbeiten oder die Bereitschaft, sich in eine Gruppe einzuordnen werden erworben.

Es sollen nicht zu viele Arbeitsblätter verwendet werden: Viele Arbeitsblätter behindern eher das Lernen, als das sie es unterstützen (vgl. Klaes, 2008, S. 126 f.). Sie sind nicht beliebt, weil die Schüler der Meinung sind, die ganze Zeit nur diese Aufgaben bearbeiten zu müssen. Ganz darauf zu verzichten ist jedoch auch nicht sinnvoll.

Essentiell ist zudem eine Zusammenarbeit der Mitarbeiter des außerschulischen Lernortes mit den Lehrkräften (Klaes, 2008, S. 138 f.).

1.4. Nachhaltigkeit und deren Bedeutung für die Schülerinnen und Schüler

Die Schülerinnen und Schüler sollen durch Bildung für Nachhaltige Entwicklung sensibilisiert werden, dass ihr Handeln Konsequenzen hat und diese Konsequenzen nicht nur Auswirkungen auf sie selbst, sondern auch auf ihr Umfeld, sowie auf andere haben.

Es soll ein Bewusstsein geschaffen werden, getreu dem Motto: „Ich kann etwas dazu beitragen, die Welt ein Stück zu verbessern“.

Die Grundlage für die Entwicklung dieses Bewusstseins muss in der Schule geschaffen werden, damit man in der Zukunft globalen Problemen gemeinsam entgegenwirken kann und es möglich ist zukunftsfähig zu wirtschaften.

Durch die Bildung zum Thema "nachhaltige Entwicklung" eignen sich die Lernenden Wissen über die globale Zusammenhänge und Herausforderungen als auch die Ursachen dieser Probleme an.

Zudem sollen Schülerinnen und Schüler ihr Wissen über nachhaltige Entwicklung anwenden können und die Probleme nicht nachhaltiger Entwicklung erkennen. Fähigkeiten wie selbständiges Handeln vorrausschauendes Denken und Handeln einschließlich der Teilhabe an gesellschaftlichen Entscheidungsprozessen sollen erlernt werden.

Durch diese Unterrichtseinheit soll den Schülerinnen und Schülern bewusst werden, was sie durch nachhaltiges Konsumieren bewirken können.

Zudem soll aufgezeigt werden, was die angehenden Landwirtschaftsmeistern/-innen für mehr Tierwohl investieren und dass sie dadurch einen Beitrag zur Nachhaltigkeit leisten.

1.5. Hinweise zum Gebrauch

In der Handreichung werden Sie alles Wichtige zum Lernort Bauernhof erfahren, sowie die Ausarbeitung der vorbereitenden und nachbereitenden Unterrichtsstunden finden. Es ist zu empfehlen sie nach Möglichkeit vor den ersten Unterrichtsstunden einmal komplett durchzulesen, da es bei den Unterrichtsstunden evtl. nötig ist sich zwischen zwei Möglichkeiten der Aufgabe zu entscheiden, was einer unterschiedlichen Vorbereitung bedarf. Zusätzlich haben wir versucht die verschiedenen Unterrichtsstunden aufeinander aufzubauen.

Des Weiteren haben wir für den praktischen Bauernhofbesuch eine Checkliste erstellt, nach der Sie handeln sollten. Wichtig ist hierbei frühzeitig den Elternbescheid auszugeben und die Rückmeldung der Eltern zu bekommen sowie mit den Schülern die Verhaltensregeln auf dem Betrieb besprechen.



Achtung !!!

Die vorliegende Handreichung für Lehrkräfte entstand als Produkt der projektartigen Ausbildungskooperation „Landwirtschaft macht Schule“.

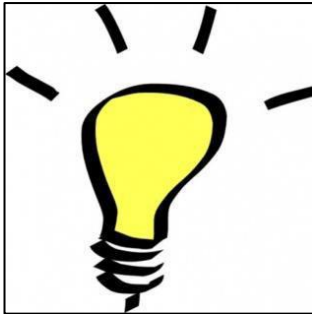
Autorinnen und Autoren sind Studierende und Fachschüler/innen. Die Handreichung stellt einen benoteten Leistungsnachweis der Projektteilnehmenden dar und wurde daher nur begrenzt überarbeitet, um offenkundig falsche Sachinformationen zu revidieren !

Die Autorinnen und Autoren wurden darauf hingewiesen, Quellen entweder unmittelbar im Text oder im Anhang anzugeben.

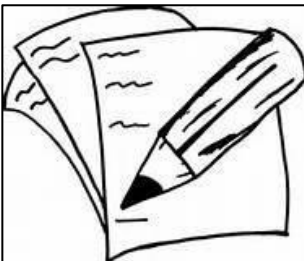
Die Akademie für Landbau und Hauswirtschaft Kupferzell, die Pädagogische Hochschule Ludwigsburg und der Bauernverband Schwäbisch Hall – Hohenlohe – Rems e. V. sowie das Projektleitungsteam können für das Fehlen von Quellenangaben, für inhaltliche, grammatikalische, orthographische oder die Interpunktion betreffende Fehler keine Verantwortung übernehmen! Eine didaktisch-methodische Überarbeitung durch das Projektteam erfolgte nicht. Die Inhalte zu den einzelnen Aspekten sind umfangreich, jedoch nicht umfassend und geben lediglich eine Perspektive wieder!



In dieser Handreichung werden verschiedene **Symbole zur Orientierung** verwendet, die im Folgenden kurz erklärt werden:



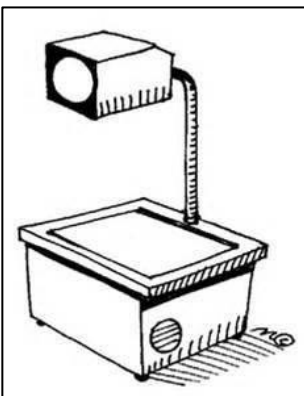
Alle **Informationstexte** für die Lehrperson (Hintergrundinformationen und Zusammenhänge) sind mit diesem Zeichen gekennzeichnet.



Alle **Arbeitsblätter**, die für die Schülerinnen und Schüler **vielfältig** werden sollen, sind mit diesem Zeichen gekennzeichnet.



Arbeitsmaterialien und **Hinweise für die Lehrperson** zu den Stunden und Stationen sowie **Lösungen der Arbeitsblätter** sind mit diesem Zeichen gekennzeichnet.



Vorlagen, die in den Stunden mit dem **Tageslichtprojektor** genutzt werden, sind mit diesem gekennzeichnet.

Die Größe sowie der genaue Platz der Symbole variieren.

1.6. Tabellarischer Überblick über die gesamte Unterrichtseinheit

Der Tabellarische Überblick gibt Auskunft über die komplette Unterrichtseinheit mit Bauernhofbesuch:

Termin	Stunde	Inhalt	Notizen
	1. und 2. Unterrichtsstunde: Verhaltensweisen und Tierwohl von Schweinen	Die SuS lernen verschiedene Themen über Schweine und deren Haltung kennen. Sie bearbeiten die folgenden Themen: <ul style="list-style-type: none"> - die Vorurteile, - die Großgruppenhaltung, - das Kupieren von Schwänzen - der Vergleich zu früher 	
	3. Unterrichtsstunde: Fütterung von Mastschweinen	Die Sus erhalten einen Einblick in die Zusammensetzung des Futters und deren Nährstoffinhalte. Darüber hinaus erfahren sie etwas über den Herstellungsprozess und über den Aufbau einer Getreidepflanze und diverse Arten	
	4. und 5. Unterrichtsstunde: Aufbau und Funktion einer Biogasanlage	Die SuS lernen den Aufbau und die Funktion einer Biogasanlage kennen. Dabei gehen sie auch auf Vor- und Nachteile ein.	
29. Januar 2016	08:30 Uhr bis 11:15 Uhr Bauernhofbesuch	Zu Beginn ist eine Hofbesichtigung geplant und anschließend werden die SuS in drei Gruppen eingeteilt und gehen mit ihrer Gruppe zu den Stationen 3 Stationen: <ul style="list-style-type: none"> - Tierwohl - Futter - Biogasanlage 	
	6. und 7. Unterrichtsstunde: Nachbereitung	Die Nachbereitung dient der Reflexion des Bauernhofbesuchs. Dabei werden die Inhalte der Themen Tierwohl und Biogasanlage besprochen und eine Podiumsdiskussion zum Thema „Bau einer Biogasanlage im Ort“ gehalten.	

2. Unterrichtsstunden

Übersicht:

Stunde 1: „Einstieg und Vorurteile“

Stunde 2: „Verhaltensweisen und Tierwohl von Schweinen“

Stunde 3: „Fütterung von Mastschweinen“

Stunde 4: „Aufbau und Funktion einer Biogasanlage“

2.1 Stunde 1: „Einstieg und Vorurteile“

(1.) Ausgangslage

Es gibt keinen Jugendlichen in der Klasse, der auf einem Bauernhof aufgewachsen ist. Laut der Fachlehrerin ist davon auszugehen, dass das Thema Landwirtschaft von den 23 Schülerinnen und Schülern zuerst einmal als uninteressant angesehen wird.

Angenommen wird jedoch, dass die Jugendlichen wissen, wie eine Biogasanlage aussieht, da sich nicht unweit von ihrem Wohnort und ihrer Schule eine solche Anlage befindet.

Außerdem wird erwartet, dass die Heranwachsenden ein Grundwissen über Landwirtschaft haben, da das Thema bereits in den Klassenstufen 5 und 6 behandelt wurde und in den Medien sehr präsent ist.

Zudem wird damit gerechnet, dass die Schülerinnen und Schüler bereits aus Alltagserfahrungen wissen, worum es sich bei Vorurteilen handelt und dass diese nichts stets hingegenommen werden sollten, sondern kritisch geprüft werden müssen.

(2.) Kompetenzen / Ziele

Fachwissen (Biologie / Geographie):

- Die Schülerinnen und Schüler können das Projektthema „Nachhaltigkeit“ definieren und in eigenen Worten erklären beziehungsweise wiedergeben.

Erkenntnisgewinnung / Methoden (Biologie / Geographie):

- Die Jugendlichen können einem Zeitungsartikel gezielt Informationen entnehmen.
- Die Schülerinnen und Schüler sind fähig, eine Mindmap auszufüllen und die darin festgehaltenen Gedanken vorzustellen.
- Die Jugendlichen lernen die Methode des Gruppenpuzzles kennen.

Kommunikation (Biologie / Geographie):

- Schülerinnen und Schüler besprechen ihre Ergebnisse im Plenum und geben Informationen sach- und fachgerecht wieder.

Bewertung / Beurteilung (Biologie / Geographie):

- Die Schülerinnen und Schüler können Fakten eines Zeitungsberichtes bewerten. Sie können Aussagen von Personen nach ihrem Wahrheitsgehalt einschätzen.

Affektiv:

- Die Schüler und Schülerinnen gewinnen einen Einblick in die Landwirtschaft und können dadurch einen emotionalen Bezug herstellen.
- Die Jugendlichen reflektieren ihr individuelles Vorwissen zum Thema „Schwein, Schweinehaltung und Tierwohl“ und machen sich Gedanken über ihre Vorstellungswelt.
- Die Heranwachsenden überprüfen ihre eigene Meinung zum Thema „Schwein, Schweinehaltung und Tierwohl“ und stellen sie in Frage.

Das Ziel der gesamten Unterrichtseinheit ist es, den Gedanken der Nachhaltigkeit zu schulen und am Beispiel Landwirtschaft mit Schweinehaltung, Futter für Tiere sowie Biogas zu erläutern. In dieser hier beschriebenen 1. Unterrichtsstunde sowie in den darauf folgenden 45 Minuten - Stunde 1 und 2 sollten, wenn möglich, in einer Doppelstunde zusammengesetzt stattfinden - geht es jedoch primär um eine biologische Sicht auf das Nutztier Schwein, um dessen natürliches Verhalten, um eine neutrale Begutachtung modernen Schweinehaltungsformen, sowie um das allgemeine Wohl der Tiere, die sogenannte Tiergerechtigkeit beziehungsweise das Tierwohl.

(3.) Kurzüberblick

- Gemeinsames Lesen eines fiktiven Zeitungsartikels als Einstieg in die (kommenden) Unterrichtsstunde(n). Der frei erfundene Bericht dient als „roter Faden“ für die gesamte Unterrichtseinheit, für das ganze Projekt.
- Das Kooperationsprojekt (Pädagogische Hochschule Ludwigsburg – Akademie für Landbau und Hauswirtschaft Kupferzell) sowie das Thema der Lerneinheit wird kurz vorgestellt.
- Die Aufgabe unter dem Zeitungsartikel wird bearbeitet: Das Projektthema „Nachhaltigkeit“ wird in eigenen Worten erklärt.
- Die Lehrperson verweist auf die Themen der heutigen Doppelstunde: das Nutztier Schwein, dessen natürliches Verhalten, moderne Schweinehaltungsformen, sowie das allgemeine Wohl der Tiere (zur Vereinfachung wird alles unter dem Begriff „Tierwohl“ zusammengefasst).
- Die Schülerinnen und Schüler arbeiten Vorurteile aus dem Zeitungsartikel heraus und machen sich Gedanken über deren Richtigkeit.
- Die Jugendlichen füllen eine Mindmap anhand ihres Vorwissens aus, die Ergebnisse werden hinterher im Plenum besprochen.
- Die Lehrperson verweist auf Aufgaben der nächsten Unterrichtsstunde (Schülerinnen und Schüler erhalten Fachwissen zu den Themen, welche zuvor in Bezug auf die im Zeitungsartikel genannten Vorurteilen besprochen wurden).

- Die Lehrperson teilt die Schülerinnen und Schüler für das in der darauf folgenden Unterrichtsstunde stattfindende Gruppenpuzzle ein.

(4.) Vorbereitung und Material

- Folie mit Zeitungsartikel „Biogasanlage angekündigt“
- Arbeitsblatt mit Zeitungsartikel „Biogasanlage angekündigt“
- Vorstellung des Projekts (siehe Teil 1 der Handreichung: Vorwort mit Projektinformation)
- Arbeitsblatt „Mindmap“
- Einteilung Gruppenpuzzle (Erklärungen und Tipps auf beigefügtem AB)

(5.) Unterrichtsskizze: Vgl. folgende Seiten!

Kooperationsprojekt „Landwirtschaft macht Schule“ 2015/16 (Schwein)

<p>Erarbeitung (8')</p>	<ul style="list-style-type: none"> L fordert SuS auf die Mindmap „Vorurteile“ auszufüllen 	<ul style="list-style-type: none"> SuS füllen Mindmap „Vorurteile“ aus SuS besprechen Ergebnisse ggf. mit ihrem Sitznachbarn 	<p>EA, PA</p>	<p>AB Mindmap „Vorurteile“</p>	<p>SuS können dank Vorwissen Mindmap ausfüllen Angaben müssen nicht der Wahrheit, sondern dem Kenntnisstand der SuS entsprechen -> Vorwissensaktivierung</p>
<p>Ergebnissicherung (7')</p>	<ul style="list-style-type: none"> L fordert SuS auf ihre Ergebnisse vorzustellen L hält Ergebnisse Mindmap „Vorurteile“ an der Tafel fest 	<ul style="list-style-type: none"> SuS stellen Ergebnisse kurz vor SuS ergänzen ggf. ihre eigene Mindmap 	<p>UG</p>	<p>Tafel, Kreide</p>	<p>Ergebnissicherung an der Tafel und im Heft Mindmap „Vorurteile“ wird in den Unterrichtsstunden der Nacharbeit wieder benötigt!</p>
<p>Vorbereitung zur nächsten Stunde (10')</p>	<ul style="list-style-type: none"> L erklärt, dass SuS die gesammelten Vorurteile in der nächsten Stunde näher betrachten und mit Wissen von ABs abgleichen L stellt die Methode des Gruppenpuzzles vor L teilt SuS in Gruppen ein 	<ul style="list-style-type: none"> SuS werden in Gruppen eingeteilt 	<p>LV</p>	<p>Kärtchen zur Gruppeneinteilung</p>	<p>Gelenkstelle zur nächsten Stunde / Übergang</p>

Abkürzungen in der Unterrichtsskizze:

UG: Unterrichtsgespräch, LGS: Lehrer-Schüler-Gespräch, SSG: Schüler-Schüler-Gespräch, KG: Klassengespräch, LV: Lehrervortrag, SV: Schülervortrag, EA: Einzelarbeit, PA: Partnerarbeit, GA: Gruppenarbeit, AB: Arbeitsblatt, HA: Hausaufgabe, L: Lehrkraft, SuS: Schüler/-innen

(6.) Theoretischer Hintergrund der Stundeninhalte



(a) Nachhaltigkeit

In den letzten Jahren wurde dem Begriff der „Nachhaltigkeit“ immer mehr Bedeutung zugeschrieben, immer häufiger tauchte er in der Presse sowie in anderen Medien auf. Doch, was versteht man überhaupt unter dem Begriff der Nachhaltigkeit? Seinen Ursprung hat der Nachhaltigkeitsgedanke in der Waldwirtschaft. Die Wissenschaft bemüht sich um eine allgemeingültige Begriffsdefinition. Fest steht bislang jedoch nur, dass eine Einigung nicht in Sicht ist.

Die Wurzeln reichen weit zurück, als "Vater" der Nachhaltigkeit wird oft Hans Carl von Carlowitz (1645–1714) gehandelt. Er übertrug den Gedanken der Nachhaltigkeit auf die Waldwirtschaft. Um eben nachhaltig zu handeln, sollte nach Carlowitz im Wald nur so viel abgeholzt werden, wie der Wald in absehbarer Zeit auf natürliche Weise wiederaufbauen kann. Das Prinzip der Nachhaltigkeit wird demnach also so definiert, dass ein natürlich gegebenes System in seinen wesentlichen Eigenschaften langfristig erhalten bleibt. Mit diesem Ansatz legte Carlowitz den Grundstein des nachhaltigen Handelns und Denkens. Seither ist der Gedanke der Nachhaltigkeit ein Leitbild für wirtschaftliches, politisches und ökologisches Handeln.

Eine häufig verwendete Definition des Nachhaltigkeitsbegriffes ist außerdem die des Brundtland-Berichtes der Vereinten Nationen von 1987. Die englische Definition frei ins Deutsche übersetzt bedeutet so viel, dass eine nachhaltige Entwicklung eine Entwicklung darstellt, die sicherstellt, dass künftige Generationen in ihrer Bedürfnisbefriedigung nicht schlechter gestellt sind, als die gegenwärtige. Diese Definition bietet jedoch Material für Diskussionen, da sie Raum für unterschiedliche Interpretationsansätze bietet.

(Angelehnt an: Die Aachener Stiftung Kathy Beys(2015): Lexikon der Nachhaltigkeit. Definition.
Verfügbar unter: https://www.nachhaltigkeit.info/artikel/definitionen_1382. [04.01.16], verändert)

(7.) Anhang: Materialien / Vorlagen

Die Materialien und Vorlagen befinden sich auf den folgenden Seiten. Beim **Zeitungsartikel**, welcher auf der nächsten Seite zu sehen ist, **handelt es sich sowohl um eine Folie für den Tageslichtprojektor als auch um ein Arbeitsblatt** für die Schülerinnen und Schüler. Auf das Emblem in der rechten oberen Ecke wird verzichtet, da es am dafür nötigen Platz mangelt.

INFOBLATT



Biogasanlage angekündigt

BRACHBACH Landwirt mit Schweinemast setzt auf nachhaltige Erzeugung

Landwirt Albrecht Abel hat große Pläne für die Zukunft: Er möchte im Weiler Brachbach bis Mai 2016 eine Biogasanlage in Betrieb nehmen. „Nächste Woche beginnen wir mit den ersten Bauarbeiten“, verkündet Abel stolz. In rund vier Monaten soll schon der erste Biostrom durch die Leitungen fließen.



So soll die geplante Anlage einmal aussehen

Foto: S. Weiß

„Sicherlich handelt man nachhaltig, wenn man Biostrom produziert oder benutzt“, nennt der Landwirt einen der Vorzüge. Nachhaltigkeit sei ihm wichtig, ergänzt Abel. Schon jetzt achte er bei seinen Schweinen darauf: Sei es bei dem Futter der Borstentiere oder bei Aspekten der Tiergesundheit. „Ganz wohl ist mir nicht bei der Sache“, bemerkt

Anwohnerin Uli Bebel aus Brachbach. Über Biogas wisse sie überhaupt nichts, auch über nachhaltige Produktion habe sie sich in der Vergangenheit kaum Gedanken gemacht. „Mit Biogas kenne ich mich nicht aus. Bis jetzt weiß ich nur über Landwirt Abels Schweine Bescheid“, entgegnet die besorgte Bürgerin. Auf Nachfrage, was sie

denn bereits über Landwirt Abels Schweine wisse, antwortet sie spontan: „Bauer Abels Schweine stinken und sind dreckig. Außerdem werden die armen Tiere in einer großen Gruppe in einem gemeinsamen Stall gehalten. Ihre süßen Ringelschwänze werden gleich nach ihrer Geburt vom Bauern entfernt. Früher hat man da mehr auf das Wohl der Tiere geachtet. Zudem sind die Tiere nicht sehr intelligent!“

Infobox: Was versteht man unter dem Begriff der „Nachhaltigkeit“?

„Nachhaltige Entwicklung ist eine Entwicklung, die gewährt, dass **künftige Generationen nicht schlechter gestellt sind, ihre Bedürfnisse zu befriedigen als gegenwärtig lebende.**“ (Hauff 1987, S.46). Nachhaltigkeit wird laut dieser Definition als eine Art Entwicklung beschrieben, die sowohl auf die **Gegenwart als auch die Zukunft ausgerichtet** ist. (Lexikon der Nachhaltigkeit, Kathy Beys(2015))

Arbeitsaufträge:

- 1.) Lies Dir den Zeitungsartikel noch einmal durch!
- 2.) Das Thema „Nachhaltigkeit“ wird in den nächsten Biologiestunden immer wieder auftauchen. **Erkläre mit eigenen Worten, was man unter „nachhaltiger Erzeugung“ versteht.** Schreibe Deine Antwort auf!



Lösungen zum Arbeitsblatt Zeitungsartikel „Biogasanlage angekündigt“

Arbeitsauftrag 1b) Mögliche Antwort der Schülerinnen und Schüler:

„Unter nachhaltiger Entwicklung versteht man die Tatsache, dass Dinge so erzeugt werden, dass Menschen in der Zukunft die heute genutzten Ressourcen noch immer nutzen können“

In den Antworten der Schülerinnen und Schüler sollten folgende Begriffe auftauchen: Entwicklung, Zukunft, Gegenwart, Rohstoffe/Ressourcen, keine Verschwendung, Müllreduzierung, Wiederverwertbarkeit, bewusster Konsum...

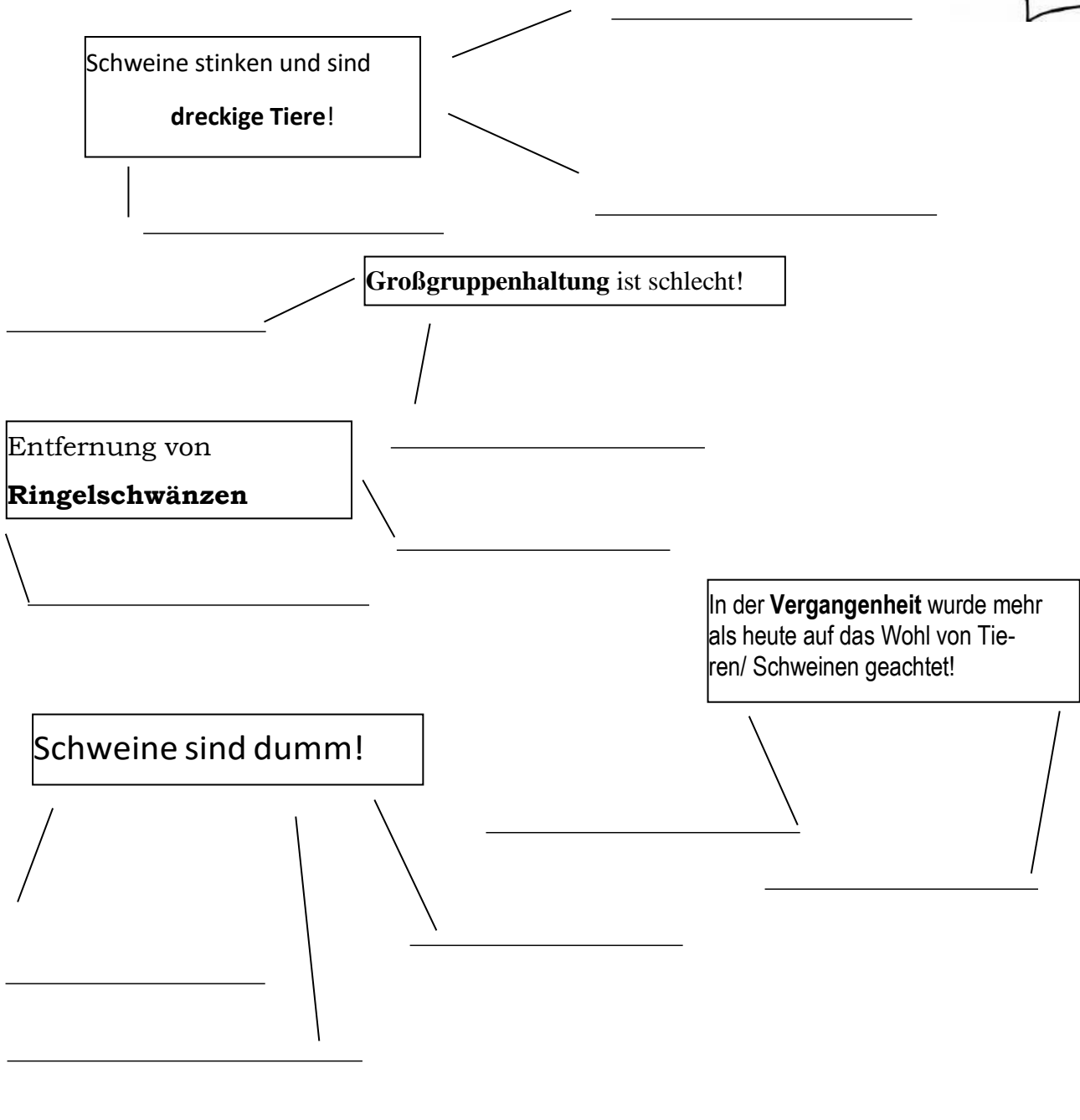
Folgende Vorurteile von Frau Uli Bebel sollen im Zeitungsartikel entdeckt werden:

- 1) Schweine stinken und sind unreine Tiere „Du dreckiges Schwein!“
- 2) Großgruppenhaltung von Schweinen ist schlecht
- 3) Ringelschwänze werden vom Bauern nach der Geburt der Schweine entfernt
- 4) In der Vergangenheit wurde mehr auf das Wohl von Tieren/Schweinen geachtet
- 5) Schweine sind dumm

Diese Vorurteile sollen im Text (Spalte rechts) von der Lehrperson unterstrichen werden.



Mindmap: Vorurteile rund um das Schwein



Arbeitsaufträge:

1.) Fülle die fünf Mindmaps aus!

Vielleicht hast Du derartige Aussagen schon einmal gehört? Was weißt Du bereits über die einzelnen Punkte? Fallen Dir Beispiele ein? Interessiert Dich ein Themenfeld besonders?

Tipp: Gerne kannst Du Linien ergänzen oder Einfälle in Deinem Heft festhalten, falls Dir der Platz nicht ausreicht.

2.) Besprich Deine Lösungen anschließend mit Deinem Sitznachbarn.



Erklärung der Methode „Gruppenpuzzle“

Die Schülerinnen und Schüler werden in Stammgruppen von fünf Mitgliedern eingeteilt.

Die Zahl der Gruppenmitglieder richtet sich nach den Teilbereichen, in die das Thema

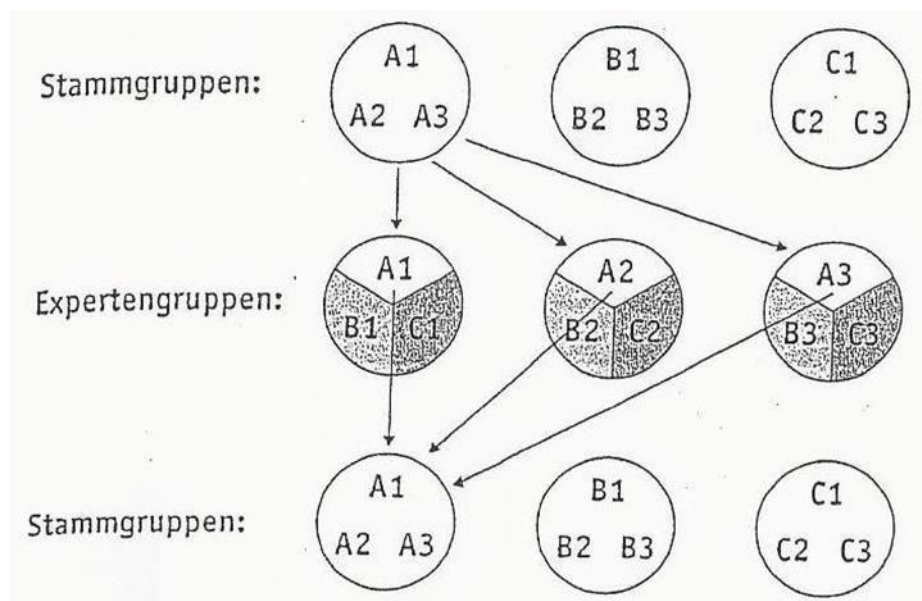
„Verhaltensweisen und Tierwohl von Schweinen“ untergliedert ist. In den Stammgruppen muss sich jeder für einen der vorgegebenen Teilbereiche entscheiden. Die fünf Teilbereiche lauten: " *Sind Schweine unreine Tiere?*", " *Großgruppenhaltung*", " *Ringelschwänze*", " *Was können Schweine?*", " *Schweinehaltung früher versus heute*".

Jeder Teilbereich muss besetzt werden – falls die Einteilung durch eine nicht passende Anzahl von Schülerinnen und Schülern nicht aufgehen sollte, können Teilbereiche doppelt besetzt werden und ausgewählte Jugendliche agieren als Tandem innerhalb den Gruppen.

Anschließend bilden alle Schülerinnen und Schüler mit je demselben Teilbereich die Expertengruppen und erarbeiten ihr Spezialgebiet.

Darauf folgt die Rückkehr in die jeweiligen Stammgruppen. Dort informieren die Experten die übrigen Teilnehmer nacheinander über ihren Teilbereich, sodass am Ende alle Mitglieder der Stammgruppe über die Themen Bescheid wissen.

Beispiel:



Möglichkeit der Gruppeneinteilung:

Die Schülerinnen und Schüler ziehen ein Kärtchen (siehe unten). Die Stammgruppen werden nach Buch- staben, die Expertengruppen nach Zahlen eingeteilt.

Alternativ zu den Kärtchen können Spielkarten verwendet werden.

A1	B1	C1	D1
A2	B2	C2	D2
A3	B3	C3	D3
A4	B4	C4	D4
A5	B5	C5	D5

Geplantes Tafelbild

Klapptafel

<u>Vorurteile und Vorwissen zum Thema Schwein und Schweinehaltung</u>				
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">Schweine stinken und sind Unreine Tiere!</div> <ul style="list-style-type: none"> • ... • ... • ... 	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">Großgruppenhaltung ist schlecht!</div> <ul style="list-style-type: none"> • ... • ... • ... 	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">Entfernung von Ringelschwänzen</div> <ul style="list-style-type: none"> • ... • ... • ... 	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">Schweine können nichts!</div> <ul style="list-style-type: none"> • ... • ... • ... 	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">In der Vergangenheit wurde mehr als heute auf das Wohl von Tieren/Schweinen geachtet!</div> <ul style="list-style-type: none"> • ... • ... • ...

2.2. Stunde 2: „Verhaltensweisen und Tierwohl von Schweinen“

(1.) Ausgangslage

Den Schülerinnen und Schülern wurden bereits in der vorangegangenen Unterrichtsstunde mit Vorurteilen sowie weit verbreiteten Meinungen über Schweine und deren Haltung konfrontiert. Das Vorwissen der Jugendlichen wurde aktiviert, sie machten sich eigene Gedanken über die Richtigkeit der (eigenen) Vorurteile.

Außerdem wurde in der letzten Stunde die Methode des Gruppenpuzzles eingeführt, die Schülerinnen und Schüler wurden bereits mit Hilfe der Lehrperson in Gruppen eingeteilt.

In dieser zweiten Unterrichtsstunde soll nun das Vorwissen der Heranwachsenden mit weiterem Fachwissen ergänzt werden. Informationen dafür erhalten sie durch Arbeitsblätter beziehungsweise Informationstexte.

Es wird erwartet, dass die Schülerinnen und Schüler selbstständig arbeiten können, aber auch in einer Großgruppe solidarisch agieren. Außerdem wird Fachwissen vorausgesetzt, welches in früheren Jahrgangsstufen bereits erlernt wurde: Beispielsweise die Tatsache, dass Schwitzen abkühlt (Biologie) oder die Kenntnis über die Größe eines Quadratmeters (Mathematik).

Zwar bietet das Themenfeld „Verhaltensweisen und Tierwohl von Schweinen“ eine Fülle an interessanten Informationen, dennoch kann nicht auf alle Aspekte des Themas eingegangen werden. Nichtsdestotrotz soll durch das Überprüfen gängiger Vorurteile und Meinungen das Interesse der Jugendlichen am Thema Schwein geweckt werden. Sie sollen neues Fachwissen erhalten, dieses bewerten und dann während des Besuches auf dem Bauernhof mit der Realität abgleichen.

(2.) Kompetenzen / Ziele

Fachwissen (Biologie / Geographie):

- Die Schülerinnen und Schüler wissen, dass Schweine ihre Bucht in Ruhe- und Fressbereiche unterteilen und dass sie diese (soweit möglich) fern von Harn und Kot halten.
- Die Jugendlichen wissen, warum sich Schweine im Schlamm suhlen.
- Die Heranwachsenden lernen Vorteile der Großgruppenhaltung von Schweinen kennen.
- Die Schülerinnen und Schüler können benennen, wieviel Platz Schweinen verschiedener Gewichtsklassen zur Verfügung steht.
- Die Jugendlichen wissen, dass Ringelschwänze oft eingekürzt werden und können erklären warum dies von Landwirten gemacht werden muss
- Die Heranwachsenden wissen, dass Schweine neugierig und wissbegierig sind.

Kooperationsprojekt „Landwirtschaft macht Schule“ 2015/16 (Schwein)

- Die Schülerinnen und Schüler wissen, dass Schweine u.a. auch zur Trüffelsuche eingesetzt werden und können Gründe dafür benennen.
- Die Jugendlichen können Unterschiede zwischen früheren und heutigen Haltungsformen von Schweinen benennen.
- Die Heranwachsenden wissen, dass es Vermarktungsprogramme wie z.B. „Initiative Tierwohl“ gibt und welche Ziele diese Programme verfolgen.

Erkenntnisgewinnung / Methoden (Biologie / Geographie):

- Kurze Informationstexte dienen der Erkenntnisgewinnung. Die Themen werden nur kurz dargestellt, um die Schülerinnen und Schüler nicht durch zuviel Text „abzuschrecken“.
- Die Schülerinnen und Schüler arbeiten mit der Methode des Gruppenpuzzles.
- Ausgewählte Jugendliche präsentieren ihre Ergebnisse vor der Klasse.
- Die Heranwachsenden entnehmen den Texten Informationen und fertigen u.a. Tabellen und Flussdiagramme an.

Kommunikation (Biologie / Geographie):

- Die Schüler und Schülerinnen können Informationen aus dem gegebenen Text entnehmen, verarbeiten und weiterkommunizieren.
- Die Jugendlichen arbeiten selbstständig innerhalb einer Gruppe.
- Die Schülerinnen und Schüler besprechen ihre Ergebnisse im Plenum und geben Informationen sach- und fachgerecht wieder.

Bewertung / Beurteilung (Biologie / Geographie):

- Die Schülerinnen und Schüler gleichen Vorwissen und gängige Vorurteile mit Fachwissen ab und beurteilen so deren Richtigkeit.

Affektiv:

- Gängige Vorurteile werden im Verlauf der Unterrichtsstunde widerlegt.
- Ethische Fragen (wie beispielsweise die Großgruppenhaltung von Schweinen oder das Kürzen von Ringelschwänzen) werden neutral beleuchtet. Die Schülerinnen und Schüler erfahren, dass das Fachwissen während des Bauernhofbesuches benötigt wird.

(3.) Kurzüberblick

- Die Schülerinnen und Schüler wurden bereits für das „Gruppenpuzzle“ in Stamm- sowie Expertengruppen eingeteilt; nun finden sie sich zuerst in ihren Stamm- danach in ihren Expertengruppen zusammen.
- Die Jugendlichen lesen in ihrer Expertengruppe die Informationstexte.
- Danach bearbeiten sie die Arbeitsaufträge.
- Die Schülerinnen und Schüler besprechen sich in ihren Expertengruppen beziehungsweise besprechen die Lösungen der Arbeitsaufträge und klären Fragen, die während des Lesens der Texte aufgetreten sind.
- Die Jugendlichen präsentieren ihrer Stammgruppe die Lösungen der Arbeitsaufträge ihrer Expertengruppe.
- Im Plenum werden die fünf Themen der Expertengruppen nochmals präsentiert und besprochen.
- Die Heranwachsenden erhalten das Arbeitsblatt „Checkliste“. Sie erfahren, dass Sie ihr theoretisches Wissen mit der Realität auf dem Bauernhof abgleichen/überprüfen sollen.
- Quantitative Differenzierung während des Gruppenpuzzles: Schnelle Schülerinnen und Schüler können entweder zusätzlich Texte anderer Expertengruppen lesen, sich Fragen an die Landwirtin/den Landwirt auf dem Bauernhof überlegen oder im Internet zum Thema ihrer Expertengruppe recherchieren.

(4.) Vorbereitung und Material

- Arbeitsblatt „1. Sind Schweine unreine Tiere!“
- Arbeitsblatt „2. Großgruppenhaltung“
- Arbeitsblatt „3. Ringelschwänze“
- Arbeitsblatt „4. Was können Schweine?“
- Arbeitsblatt „5. Vergangene versus heutige Schweinehaltung“
- Arbeitsblatt „Checkliste“
- Lösungen für die Lehrperson der jeweiligen Arbeitsblätter

(5.) Unterrichtsskizze: Vgl. folgende Seite

Unterrichtsskizze: Verlauf der 2. Stunde („Verhaltensweisen und Tierwohl von Schweinen“)

Phase (Dauer)	Lehrer-Schüler-Interaktion		Sozial- form	Medien	Anmerkungen / didaktische Reflexion
	Geplantes Lehrerverhalten	Erwartetes Schülerverhalten			
Gelenkstelle (5')	<ul style="list-style-type: none"> L teilt SuS in vorhergehender Stunde in Stamm- sowie Expertengruppen ein 	<ul style="list-style-type: none"> SuS wissen zu welche Stammgruppe sie gehören und suchen sich ein Thema aus, über das sie mehr erfahren möchten SuS finden sich in Expertengruppen zusammen 			Innerhalb der Stammgruppe dürfen sich die SuS – sofern möglich – ihr Thema selbst aussuchen
Problem- findung		<p>SuS können jederzeit zur Tafel blicken</p> <ul style="list-style-type: none"> SuS lesen die Arbeitsaufträge/Problemstellungen 		Tafel	<ul style="list-style-type: none"> Die Vorurteile, allgemeine Ansichten sowie das Vorwissen steht noch von der vorhergehenden Stunde an der Tafel -> Problemstellungen Zusätzlich dienen Arbeitsaufträge als Problemstellungen
Erarbeitung (15')	<ul style="list-style-type: none"> L unterstützt Expertengruppen, hilft bei aufkommenden Fragen; L gibt schnellen SuS Aufgaben zur Weiterarbeit (s. „Puffer“) 	<ul style="list-style-type: none"> SuS lesen Informationstexte SuS bearbeiten Arbeitsaufträge SuS besprechen ihre Lösungen innerhalb der Expertengruppe, klären außerdem Fragen/Feststellungen 	EA, GA	Arbeitsblätter Gruppenpuzzle (fünf verschiedene, s. Material)	SuS lösen selbstständig Problemstellungen und besprechen Lösungen -> SuS werden Experten, dies hat das Gefühl des Stolzes zur Folge
Ergebnis- sicherung (12')	„	<ul style="list-style-type: none"> SuS gehen in ihre Stammgruppen zurück SuS stellen Lösungen der Arbeitsaufträge ihres Themas vor SuS machen sich Notizen zu anderen Themen und stellen evl. Fragen 	SSG	„	SuS wiederholen und vertiefen ihr Wissen, indem sie es anderen SuS beibringen

(6.) Theoretischer Hintergrund der Stundeninhalte

6.1 Informationen zu den Arbeitsblättern des Gruppenpuzzles

- (a) Sind Schweine unreine Tiere?
- (b) Großgruppenhaltung
- (c) Ringelschwänze
- (d) Was können Schweine?
- (e) Schweinehaltung früher versus heute

6.2 Kurzer Überblick über das Programm „Initiative Tierwohl“

6.3 Kurzüberblick: Schweinemast



(6.) Theoretischer Hintergrund der Stundeninhalte

6.1 Informationen zu den Arbeitsblättern des Gruppenpuzzles

(a) Sind Schweine unreine Tiere!?

Im Volksmund gelten Schweine als unreine Tiere. Ein Grund dafür könnte die Tatsache sein, dass sie sich gerne im Schlamm wälzen. Doch warum tun die Schweine das eigentlich?

Tiere in der freien Natur schützen sich durch das Schlammwälzen vor Sonnenbrand. Die Borstentiere haben eine sehr empfindliche, helle Haut – Schlamm dient als Schutz der Haut gegen die Strahlung. Außerdem erfrischt das feuchte Nass die Schweine. Dies ist wichtig, da die Tiere keine Schweißdrüsen besitzen und somit nicht schwitzen können. Die Wärme des Körpers regulieren Schweine daher entweder durch eine angeregte Atmung, vergleichbar mit dem Hecheln eines Hundes – oder eben durch das Suhlen im Schlamm zw. Wärmeabgabe durch Bodenkontakt o.ä.

Sobald der Matsch am Körper des Tieres getrocknet ist, kratzt es ihn an Bäumen, Bürsten oder Pfählen wieder ab. Dadurch werden die Borstentiere auch Schuppen und Krabbeltiere los, diese bleiben nämlich am Schlamm heften und werden beim Kratzen zusätzlich entfernt. Jedoch zählt für die Schweine nicht nur der praktische Aspekt des Schlammabdes: Das Suhlen macht den Schweinen auch Spaß (vgl. *Thüringische Landeszeitung, 2011, Nachrichten für Kinder, verfügbar unter: <http://www.tlz.de/kinder/detail/-/specific/Warum-suhlen-sich-Schweine-so-gerne-im-Schlamm-123999119> [26.02.2016]*).

Die Notwendigkeit der Wärmeregulation von Schweinen bleibt natürlich auch in der Stallhaltung bestehen. Durch ihr fehlendes Haarkleid haben die Tiere auch Schwierigkeiten mit der Speicherung von Wärme. Aus diesem Grund passen Landwirte die Stalltemperatur mit Hilfe von Heizungen, Lüftungsanlagen und/oder Sprühbefeuchtungstechnik an die Bedürfnisse der Schweine an (vgl. *Landesbauernverband in Baden-Württemberg e.V. (LBV), 2015, S. 14*). Die richtige Wohlfühltemperatur für ausgewachsene Mastschweine liegt zwischen 16 und 20 Grad Celsius (vgl. *Boehringer Ingelheim Vetmedica GmbH., 2014, S. 66*).

Fazit: Entgegen jeder Redewendung sind Schweine ordentliche Tiere: Ihren Lebensraum unterteilen die Tiere sorgfältig in Ruhe-, Fress- und Kotbereiche. Sie meiden es, Harn und Kot auf ihrem Fress- und Schlafplatz abzulegen – die Tiere liegen nicht gerne im Dreck. Das machen sie nur dann, wenn sie keine andere Möglichkeit haben

(vgl. *Thüringische Landeszeitung, 2011, Nachrichten für Kinder, verfügbar unter: <http://www.tlz.de/kinder/detail/-/specific/Warum-suhlen-sich-Schweine-so-gerne-im-Schlamm-123999119>, verändert [26.02.2016]*).



(b) Großgruppenhaltung

2012 wurden in der gesamten Europäischen Union rund 150 Millionen Schweine gezählt. Allein in Deutschland leben davon 28,1 Millionen Borstentiere, 18,7 Prozent der Gesamtzahl. Durch den starken Wettbewerb, den hohen Kostendruck, eine steigende Nachfrage nach Fleisch, technischen Fortschritt sowie niedrige Erzeugerlöhne aber auch vermehrte staatliche Anforderungen schrumpft die Zahl schweinehaltender Betriebe jedoch immer mehr. Die verbleibenden Höfe vergrößern ihre Bestände -wenn möglich- oder spezialisieren sich in der Vermarktung etc. um ein noch ausreichendes Familieneinkommen erwirtschaften zu können. 2012 lag die durchschnittliche Bestandsgröße bei 929 Tieren (vgl. *Information.medien.agrar e.V., 2014, S. 9, verändert*).

Ein großer Tierbestand muss jedoch keine negativen Auswirkungen auf das Schwein und dessen Wohlbefinden haben. Die Größe eines Tierbestandes ist somit nicht entscheidend für das Tierwohl.

An sicheren Stellen oder in ihrem Wohnkessel liegen Schweine gerne dicht in Gruppen zusammen. Dieses Verhalten wird „Kontaktliegen“ genannt. Es dient dem Zusammenhalt innerhalb des Haltungsverbandes, der Gruppe. Zudem lässt sich bei Schweinen häufig eine soziale Körperpflege beobachten. Gegenseitig durchkämmen sich die Tiere mit dem Maul und Zähnen das Borstenkleid. Des Öfteren massieren sie mit der Rüsselscheibe die Haut ihrer Artgenossen. Außerdem können die Tiere in der Gruppenhaltung natürliche Verhaltensweisen ausüben (vgl. *Landesbauernverband in Baden-Württemberg e.V. (LBV), 2015, S.13, verändert*).

Im Folgenden wird das gesetzlich vorgeschriebene Platzangebot der Tiere tabellarisch aufgezeigt: Dabei ist die Gruppengröße der Schweine nicht entscheidend!

Jedem Tier muss in seiner Bucht eine gewisse Fläche (siehe Tabelle) zu Verfügung stehen. Diese Angaben beziehen sich ausschließlich auf die Haltung von Mastschweinen, da der Betrieb, welche die Schülerinnen und Schüler im Laufe des Projekts besuchen, ausschließlich Mastschweine hält



Gewichtsabschnitt	Platzangebot Gesetzliche Vorgabe *	Zusätzliches Platzangebot Programm " Initiative Tierwohl"
20-30 kg	0, 35 m ² /Tier	0,385 m ² /Tier
30-50 kg	0,5 m ² /Tier	0,550 m ² /Tier
50-110 kg	0,75 m ² /Tier	0,825 m ² /Tier
> 110 kg	1,0 m ² /Tier	1,100 m ² /Tier

*Die Staffelung nach Gewichtsabschnitt entspricht §28 bzw. §29 der Tierschutznutztierhaltungsverordnung.

(Angelehnt an: *Boehringer Ingelheim Vetmedica GmbH, 2014, S. 66. und Agrar heute, aus der Wirtschaft, von Kenn, 2014, verfügbar unter:*

[http://www.agrarheute.com/news/tierwohl-initiative-kriterien-fuer-teilnahme\[26.02.2016\]](http://www.agrarheute.com/news/tierwohl-initiative-kriterien-fuer-teilnahme[26.02.2016]))

(c) Ringelschwänze

Ein besonderes Merkmal der Schweine ist ihr „geringelter“ Schwanz. In vielen landwirtschaftlichen Betrieben ist es jedoch üblich, diesen nach der der Ferkel - einzukürzen. In der Fachsprache nennt man dieses Kürzen „kupieren“. Beim Kupieren wird mit der heißen, scharfen Klinge des Kupiergerätes das letzte Drittel des Schwanzes abgeschnitten; Durch die Hitze wird die Wunde sofort verödet, damit keine Keime eindringen können (vgl. *Tierhaltung modern und transparent e.V., Gesundheit, Tierwohl, 2014, verfügbar [26.02.2016]*).

Diese Maßnahme wird ergriffen, um die Schweine vor dem sogenannten „Schwanzbeißen“ durch Artgenossen zu schützen. Dabei fressen andere Schweine die Schwanzkuppe eines Tieres an, sodass diese blutig wird. Dies führt zu schlimmen Verletzungen und kann sogar bis zum Tod des Tieres führen. In allen Haltungsformen (mit oder ohne Stroh, Freiluft oder Stall...) wird „Schwanzbeißen“ und dem daraus resultierenden Kannibalismus beobachtet. Die Ursachen sind multifaktoriell: suboptimale Haltungsbedingungen wie z.B. Stallklima, Fütterungsfehler, eine bestimmte Genetik usw. können dieses Verhalten auslösen. Maßnahmen, die in manchen Fällen Schwanzbeißen verhindern, werden hauptsächlich in dem erhöhtem Platzangebot und in Beschäftigungsmöglichkeiten gesehen. Bleiben Schwänze unkupiert, wird wesentlich häufiger beobachtet, dass die Schweine beginnen mit den langen Schwänzen ihrer Artgenossen zu



spielen. Beim Spielen beißen die Tiere häufig in das unempfindlichere, hintere Drittel des Schwanzes. Beginnt dieses zu bluten, können sie in einen „Bluttausch“ verfallen.

Dies führt zu weiteren Bissen und kann im Kannibalismus enden, denn Schweine werden durch das Blut erregt. Greifen Schweine im Rausch den Wirbel im Schwanz an, kann dies zu erheblichen gesundheitlichen Beeinträchtigungen, bis hin zum Tod führen.

Daher kürzen viele Schweinehalter aus Tierschutzgründen (!) den Schwanz der Ferkel nach der Geburt mit einem Kupiergerät. Dadurch werden die Schweine sensibler am Schwanzende und reagieren schneller bei Beißattacken.

(d) Was können Schweine?

Schweine sind stets neugierig, an ihrer Umwelt interessiert und aktiv. Sie haben den starken Trieb, ihre Umgebung zu erkunden. Als junge Tiere beschäftigen sie sich miteinander. Ältere Borstentiere benötigen Beschäftigungsmaterial, sonst wird ihnen schnell langweilig. Bei Langeweile treten vermehrt Schwanzbeißen und Verletzungen auf. Daher sollte man in Schweineställen immer Beschäftigungsmaterial wie beispielsweise Klötze, Bürsten, Bälle oder Stroh vorfinden, denn dies ist in Schweineställen gesetzlich vorgeschrieben. Besonders reizvoll sind Beschäftigungsmaterialien, die sich bewegen (lassen) oder sanfte Geräusche von sich geben und in ihrer Form veränderbar sind. Sie müssen unbegrenzten Zugang zu den Materialien haben, sie untersuchen können und bewegbar sein. (vgl. *Information.medien.agrar e.V.*, 2014, S. 12, verändert).

Die Borstentiere haben mehr Riechzellen im Rüssel als der für seine feine Nase bekannte Hund. Feinste Geruchspartikel vermitteln dem Schwein ein "Riechbild" der Umgebung, die Tiere sehen ihre Umgebung also weniger, sondern riechen sie. Dies liegt auch an der geringen Sehkraft von Schweinen. Dank dem ausgeprägten Geruchssinn können sie sogar Wurzeln, Trüffel und sonstige Leckereien bis in eine Tiefe von 50 Zentimetern aufspüren. Ihr robuster Rüssel dient dabei als „Schaufel“, mit der sie tief unter der Erde verborgene Nahrungsmittel ausgraben.

(e) Schweinehaltung früher versus heute

Viele Jahrhunderte wurden Schweine überwiegend freilaufend in Wäldern oder auf Wiesen gehalten. Dort suchten sich die Tiere ihre Nahrung selbst. Erst nach der Auflösung der Allmende (das heißt nach der Auflösung des gemeinsamen Grundbesitzes aller Dorfbewohner) wurde nach und nach die Stallhaltung zur gängigen Haltungsform. Früher lebten meist nur so viele Schweine auf einem Hof, wie zur Selbstversorgung einer Familie nötig waren. Meist wurden sie



mit Speiseresten versorgt. Trotz der Möglichkeit des Weidegangs waren die Haltungsbedingungen aus heutiger Sicht oft sehr mangelhaft. Die Stallbuchten waren meist winzig, kalt, nass, zugig und dunkel. Niedrige Deckenhöhen sorgten für sehr schlechte Luftverhältnisse im Stall. Parasitenbefall und Krankheiten waren daher oft die Folge der nicht-tiergerechten Haltungsbedingungen. Freilandhaltung betreiben heute nur wenige Landwirte, da sich dies auf Grund der Wirtschaftlichkeit, seuchenrechtlicher Bestimmungen sowie der Nährstoffeintragungen in den Boden nur schwer realisieren lässt (vgl. *Information.medien.agrar e.V.*, 2014, S. 6).

Im Gegensatz zu früher wird der Schutz der Tiere heute durch Gesetze geregelt. Außerdem gibt es zusätzlich Initiativen, die sich um noch mehr Tierwohl kümmern. Eines solcher Programme stellt die „Initiative Tierwohl“ dar, welches in Kapitel 6.2 kurz beschrieben wird:

6.2 Das Programm „Initiative Tierwohl“

Das Programm „Initiative Tierwohl“ wurde ins Leben gerufen, da die deutsche Gesellschaft ein Umdenken in der Tierhaltung, das heißt auch in der Schweinehaltung, fordert. Viele Verbraucher halten eine tiergerechte Haltung von Tieren für sehr wichtig. Mit der Initiative nehmen sowohl Landwirte als auch der Handel ihre Verantwortung ernst. Die unterschiedlichen Maßnahmen liegen über den gesetzlichen Normen.

Weitere Verbesserungen der Tierhaltung und der Tiergesundheit werden stets angestrebt sofern dies entlohnt wird - dies ist ein klares Bekenntnis der Landwirte zu mehr Nachhaltigkeit. Konkret umgesetzt wird das Programm so, dass ein branchenübergreifendes Bündnis (Landwirtschaft, Fleischwirtschaft sowie der Lebensmitteleinzelhandel) bis zum Jahr 2017 ca. 225 Millionen Euro zur Verfügung gestellt wurde. Dieses Geld bekamen ausgewählte landwirtschaftliche Betriebe. Bedingung für den finanziellen Zuschuss war jedoch, dass sie sich an bestimmte Vorgaben halten, welche die Initiative festlegt.

Eine Vorgabe von vielen ist beispielsweise, dass Mastschweinen in Gruppenhaltung bei einem Gewicht über 110 Kilogramm ein Platz von mindestens 1,1 Quadratmetern pro Tier zur Verfügung gestellt werden muss. Also ein zehn Prozent höheres Platzangebot gewährleistet sein muss, als es die gesetzliche Vorgabe vorschreibt. Bei den Betrieben, die in das Programm aufgenommen wurden, wird das Einhalten der Vorgaben intensiv und regelmäßig kontrolliert.



Ein großer Nachteil des Programms ist, dass das Budget von 225 Millionen Euro bei Weitem nicht für alle Betriebe ausreicht – selbst nicht für alle Betriebe, die in Umbauten von Ställen und Materialien investiert haben, um für mehr Tiergerechtigkeit zu sorgen. Dies führt zu starken finanziellen Einbußen und einem Ungleichgewicht auf dem Markt: Denn das für den Umbau verwendete Geld fehlt und den Zuschuss durch das Programm erhalten die Landwirte nicht (vgl. *Initiative Tierwohl, Gesellschaft zur Förderung des Tierwohls in der Nutztierhaltung mbH, Dr. Alexander Hinrichs, 2016, verfügbar unter: <http://initiative-tierwohl.de/> [27.02.2016], verändert*).

6.3 Kurzüberblick: Schweinemast

In Schweinemastbetrieben werden Ferkel (ab 30kg) bis zur Schlachtreife (ca.120kg) gemästet. Schweinemäster verfolgen das Ziel, durch hochwertiges Futter ein möglichst schnelles Wachstum der Schweine zu erreichen. Die Futterkosten machen einen Anteil von 50 Prozent der Gesamtkosten eines Mastschweins aus. Um einen hohen Erlös zu erzielen, erwartet ein Landwirt darum auch eine gute Fleischbildung. Ob die Tiere schnell wachsen hängt neben gutem Futter stark von der Haltung und der Qualität der Ferkel ab.

Das Mastendgewicht haben die Tiere in vier bis fünf Monaten erreicht. Die täglichen Zunahmen liegen dann durchschnittlich zwischen 700 und 800 Gramm. Im Durchschnitt werden für die Endmast rund drei Kilogramm Futter für ein Kilogramm Gewichtszuwachs benötigt. Das Futter, sogenannte Schweinemast-Rationen, besteht meist aus drei Hauptkomponenten: Energiefutter für das Wachstum (z.B. Mais und Getreide), Eiweißfutter für die Fleischbildung (z.B. Soja- oder Rapsschrot bzw. Bohnen) und Mineralfutter als Ergänzung der noch fehlenden Nährstoffe (vgl. *Information.medien.agrar e.V., 2014, S. 17, verändert*).

(7.) Anhang: Materialien / Vorlagen

Vgl. folgende Seiten!

1. Sind Schweine unreine Tiere?



An der Futterstation



An der Tränke



Eine Ecke des Stalls: Schlafplatz

⇒ Im Schweinestall:

Schweine unterteilen ihren Stall sorgfältig. Sie haben einen Bereich, in dem sie schlafen und einen in dem sie fressen und trinken. Außerdem meiden sie es, Harn und Kot auf ihrem Fress- und Schlafplatz abzulegen - denn Schweine liegen nicht gerne im Dreck. Das machen sie nur dann, wenn sie keine andere Möglichkeit haben (wenn der Stall beispielsweise nicht regelmäßig gesäubert wird).

Schweine gelten oft als unrein, weil sie sich im Schlamm suhlen. Doch warum tun sie das überhaupt?



Darum suhlen Schweine im Schlamm:

Schweine suhlen sich im Schlamm, um ihre helle Haut vor einem Sonnenbrand zu schützen und um sich bei hohen Temperaturen abzukühlen. Diese Abkühlung ist wichtig, da Schweine nicht wie wir Menschen schwitzen können. Um ihre Körpertemperatur zu regulieren, hecheln sie entweder wie Hunde - oder suhlen eben im kühlen Nass. Ein positiver Nebeneffekt des Suhlers ist jener, dass beim Abkratzen des getrockneten Schlammes Ungeziefer sowie Schuppen von der Haut der Schweine entfernt werden.

Im Schweinestall leben die Tiere meist auf Beton- oder Kunststoffböden. Eine Suhle, das heißt eine mit Wasser oder Schlamm gefüllte Bodenvertiefung, gibt es dort meist nicht. Die Temperatur im Raum muss darum maschinell reguliert werden. Dies geschieht in Schweineställen mit Hilfe von Heizungen und Lüftungsanlagen.

Arbeitsaufträge:

1. Lies Dir den Text des Arbeitsblattes durch!
2. Stimmt die Aussage, dass Schweine **unreine Tiere** sind? Begründe!
3. Erkläre, warum sich **Schweine im Schlamm suhlen!**



Wodurch wird die Suhle in **modernen** Ställen ersetzt? Schreibe alle Lösungen in Dein Heft!

2. Gruppenhaltung

Generell müssen Schweine in Deutschland in Gruppen gehalten werden: Schweine liegen nämlich gerne dicht zusammen (siehe Foto rechts). Dieses Verhalten wird „Kontaktliegen“ genannt. Es dient dem Zusammenhalt innerhalb der Gruppe. Außerdem bietet es Schutz und die Tiere können sich gegenseitig als Ferkel Wärme spenden.



Zudem lässt sich bei Schweinen häufig eine soziale Körperpflege beobachten: Gegenseitig durchkämmen sich die Tiere mit dem Maul und Zähnen das Borstenkleid*. Des Öfteren massieren sie mit der Rüsselscheibe die Haut ihrer Artgenossen. Außerdem spielen sie in Gruppen gerne miteinander, ebenso wie es ab und zu Rangeleien untereinander geben kann.



*Das „Fell“ eines Schweines nennt man Borsten - das sind steife, elastische Haare.

Gewichtsabschnitt	Platzangebot <small>Gesetzliche Vorgabe (Tierschutz- NutztierhaltungsVO)</small>	Links ist das gesetzlich vorgeschriebene Platzangebot für Schweine tabellarisch aufgezeigt: Jedem Tier muss in ihrer Bucht diese Fläche entsprechend den Werten zur freien Verfügung stehen.
20-30 kg	0,35 m ² /Tier	Einem Schwein, das mehr als 110 Kilogramm wiegt, steht im Stall beispielsweise ein Quadratmeter zur Verfügung. Nimmt man an, dass zum Beispiel 20 Tiere mit jeweils rund 110 Kilogramm zusammenleben, steht diesen Schweinen gemeinsam eine Fläche von 20 Quadratmetern zur Verfügung.
30-50 kg	0,5 m ² /Tier	
50-110 kg	0,75 m ² /Tier	
> 110 kg	1,0 m ² /Tier	

Arbeitsaufträge:

1. Lies Dir den Text des Arbeitsblattes durch!
2. Nenne Eigenschaften für eine Gruppenhaltung! Welche Nachteile gibt es?
Zeichne eine Tabelle mit Vor- und Nachteilen in Dein Heft/Deinen Ordner!
3. Zeige, wie viel Platz einem Schwein mit einem Körpergewicht von mehr als 110 Kilogramm im Stall zur Verfügung steht. Tipp: Du kannst den Raum mit Kreide an die Tafel zeichnen.



3. Ringelschwänze

Ein besonderes Merkmal von Schweinen ist ihr „geringelter“ Schwanz.



In vielen landwirtschaftlichen Betrieben ist es jedoch üblich diesen einzukürzen.

Nachdem das Ferkel auf die Welt gekommen ist, kürzen viele Landwirte deren Schwänze ein.

In der Fachsprache nennt man dies „kupieren“.



Beim Kupieren wird mit der heißen Klinge des Kupiergerätes das letzte Drittel des Schwanzes gekürzt; Durch die Hitze wird die Wunde sofort verödet. So können keine Keime eindringen.



Quelle Fotos:

Kupiergerät: [http://i.ebayimg.com/00/s/MT15OVgxMjk5/z/-NIAAOSwqu9U8DfP/\\$_35.JPG](http://i.ebayimg.com/00/s/MT15OVgxMjk5/z/-NIAAOSwqu9U8DfP/$_35.JPG) [04.01.16]

Ringelschwanz: http://www.provieh.de/downloads_provieh/Ringelschwanz_Stefan-Johnigk_provieh-888.jpg [04.01.16]

Schwanz (nicht kupiert): Sabine Weiß



Doch warum werden die Ringelschwänze eingekürzt?



INFO: Diese Maßnahme wird ergriffen, um die Schweine vor dem sogenannten „Schwanzbeißen“ durch Artgenossen zu schützen. Dabei fressen andere Schweine die Schwanzkuppe eines Tieres an, sodass diese blutig wird. Dies führt zu schlimmen Verletzungen und kann sogar bis zum Tod des Tieres führen. In allen Haltungsformen (mit oder ohne Stroh, Freiluft oder Stall...) wird „Schwanzbeißen“ und dem daraus resultierenden Kannibalismus beobachtet. Die Ursachen sind multifaktoriell: suboptimale Haltungsbedingungen wie z.B. Stallklima, Fütterungsfehler, eine bestimmte Genetik usw. können dieses Verhalten auslösen. Maßnahmen, die in manchen Fällen Schwanzbeißen verhindern, werden hauptsächlich in dem erhöhtem Platzangebot und in Beschäftigungsmöglichkeiten gesehen. Bleiben Schwänze unkupiert, wird wesentlich häufiger beobachtet, dass die Schweine beginnen mit den langen Schwänzen ihrer Artgenossen zu spielen. Beim Spielen beißen die Tiere häufig in das unempfindlichere, hintere Drittel des Schwanzes. Beginnt dieses zu bluten, können sie in einen „Blutausch“ verfallen. Dies führt zu weiteren Bissen und kann im Kannibalismus enden, denn Schweine werden durch das Blut erregt. Greifen Schweine im Rausch den Wirbel im Schwanz an, kann dies zu erheblichen gesundheitlichen Beeinträchtigungen, bis hin zum Tod führen.

Daher kürzen viele Schweinehalter aus Tierschutzgründen (!) den Schwanz der Ferkel nach der Geburt mit einem Kupiergerät. Dadurch werden die Schweine sensibler am Schwanzende und reagieren schneller bei Beißattacken.

Arbeitsaufträge:

1. Lies Dir den Text des Arbeitsblattes durch!
2. Was versteht man unter „kupieren“?

Schreibe alle Infos, die darüber im Text stehen, in Dein Heft/Deinen Ordner!

3. **Skizziere den die Folgen, wenn Ringelschwänze nicht kupiert werden!** Tipp: Ein Flussdiagramm wäre eine Möglichkeit der Darstellung.



4. Was können Schweine ?



Schweine sind **stets neugierig, an ihrer Umwelt interessiert und aktiv**. Sie haben den starken Trieb, ihre Umgebung zu erkunden. Als junge Tiere beschäftigen sie sich gegenseitig mit kindlichem Spielverhalten. Ältere Borstentiere benötigen **Beschäftigungsmaterial**, sonst wird ihnen schnell langweilig. Bei Langeweile treten vermehrt Schwanzbeißen und Verletzungen auf. Daher sollte man in Schweineställen immer Beschäftigungsmaterial wie beispielsweise Klötze, Bürsten, Bälle oder Stroh vorfinden, denn dies ist in Schweineställen gesetzlich vorgeschrieben. Besonders reizvoll sind Beschäftigungsmaterialien, die sich bewegen (lassen) oder sanfte Geräusche von sich geben und in ihrer Form veränderbar sind. Sie müssen unbegrenzten Zugang zu den Materialien haben, sie untersuchen können und bewegbar sein. (vgl. *Information.medien.agrar e.V.*, 2014, S. 12, verändert).

Die Borstentiere haben mehr Riechzellen im Rüssel als der für seine feine Nase bekannte Hund. Feinste Geruchspartikel vermitteln dem Schwein ein "Riechbild" der Umgebung, die Tiere sehen ihre Umgebung also weniger, sondern riechen sie. Dies liegt auch an der geringen Sehkraft von Schweinen. Dank dem ausgeprägten Geruchssinn können sie sogar Wurzeln, Trüffel und sonstige Leckereien bis in eine Tiefe von 50 Zentimetern aufspüren. Ihr robuster Rüssel dient dabei als „Schaufel“, mit der sie in der Erde Futter ausgraben können.



Arbeitsaufträge:

1. Lies Dir den Text des Arbeitsblattes durch!
2. Stimmt die Aussage, dass Schweine intelligent sind? Begründe!
3. Überlege: Welche **Eigenschaften** muss Beschäftigungsmaterial für Schweine haben?

Quelle Fotos: Sabine Weiß

5. Schweinehaltung früher versus heute



In der Vergangenheit wurde weniger als heute auf das Wohl von Schweinen geachtet

Viele Jahrhunderte wurden Schweine überwiegend freilaufend in Wäldern oder auf Wiesen gehalten. Dort suchten sich die Tiere ihre Nahrung selbst. Erst nach der Auflösung der Allmende (das heißt nach der Auflösung des gemeinsamen Grundbesitzes aller Dorfbewohner) wurde nach und nach die Stallhaltung zur gängigen Haltungsform. Früher lebten meist nur so viele Schweine auf einem Hof, wie zur Selbstversorgung einer Familie nötig waren. Meist



wurden sie mit Speiseresten versorgt. Trotz der Möglichkeit des Weidegangs waren die Haltungsbedingungen aus heutiger Sicht oft sehr mangelhaft. Die Stallbuchten waren meist winzig, kalt, nass, zugig und dunkel. Niedrige Deckenhöhen sorgten für sehr schlechte Luftverhältnisse im Stall. Parasitenbefall und Krankheiten waren daher oft die Folge der

nicht-tiergerechten Haltungsbedingungen. Freilandhaltung betreiben heute nur wenige Landwirte, da sich dies auf Grund der Wirtschaftlichkeit, seuchenrechtlicher Bestimmungen sowie der Nährstoffeinträge in den Boden nur schwer realisieren lässt (vgl. *Information.medien.agrar e.V., 2014, S. 6*).

Im Gegensatz zu früher wird der Schutz der Tiere heute durch Gesetze geregelt. Außerdem gibt es zusätzlich Initiativen, die sich um noch mehr Tierwohl kümmern.

KURZINFO „Initiative Tierwohl“:

Das Programm „Initiative Tierwohl“ wurde ins Leben gerufen, da die deutsche Gesellschaft ein Umdenken in der Tierhaltung, das heißt auch in der Schweinehaltung, fordert. Viele Verbraucher halten eine tiergerechte Haltung von Tieren für sehr wichtig. Mit der Initiative nehmen sowohl Landwirte als auch der Lebensmitteleinzelhandel ihre Verantwortung ernst. Die unterschiedlichen Maßnahmen liegen über den gesetzlichen Normen.

Weitere Verbesserungen der Tierhaltung und der Tiergesundheit werden stets angestrebt sofern dies entlohnt wird - dies ist ein klares Bekenntnis der Landwirte zu mehr Nachhaltigkeit. Konkret umgesetzt wird das Programm so, dass ein branchenübergreifendes Bündnis (Landwirtschaft, Fleischwirtschaft sowie der Lebensmitteleinzelhandel) bis zum Jahr 2017 ca. 225 Millionen Euro zur Verfügung gestellt wurde. Dieses Geld bekamen ausgewählte landwirtschaftliche Betriebe. Bedingung für den finanziellen Zuschuss war jedoch, dass sie sich an bestimmte Vorgaben halten, welche die Initiative festlegt.

Arbeitsaufträge:

1. **Lies Dir den Text des Arbeitsblattes durch!**
2. **Worin bestehen die Unterschiede zwischen früheren und heutigen Haltungsformen von Schweinen? Erstelle eine Tabelle in Dein Heft/Deinen Ordner!**
3. **Erkläre:** Worum handelt es sich bei dem Programm „Initiative Tierwohl“?
Notiere all Deine Antworten im Heft/Ordner!



Lösungen der Arbeitsblätter „Gruppenpuzzle“



Sind Schweine unreine Tiere!?

- Stimmt die Aussage, dass Schweine **unreine Tiere** sind? Begründe!

Nein, das **stimmt nicht!**

Begründung: Sie vermeiden es – sofern möglich – Harn sowie Kot auf ihrem Fress- und Schlafbereich abzulegen.

- Erkläre, warum sich **Schweine im Schlamm suhlen!**

Wodurch wird die Suhle in Ställen ersetzt?

Im Schlamm suhlen sich Schweine nur, um sich vor einem Sonnenbrand zu schützen und um sich bei hohen Temperaturen abzukühlen. Eine Abkühlung ist nötig, da Schweine kaum Schweißdrüsen besitzen. Das Abkratzen des getrockneten Schlammes dient gleichzeitig auch der Entfernung von Ungeziefer und Schuppen.

In Ställen wird die Wirkung des Suhlens durch Heizungen sowie Lüftungsanlagen ersetzt.

Gruppenhaltung

- Eigenschaften einer Gruppenhaltung von Schweinen/Nachteile ?

Beispiel:

Eigenschaft	Nachteile
Kontaktliegen, stärkt Gruppenzusammenhalt	Panik kann ausbrechen
Schutz (vor Gefahren)	Landwirt läuft Gefahr, die Übersicht über den Schweinebestand zu verlieren
Gegenseitiges Spenden von Wärme	Schnelleres Ausbreiten von Krankheiten
Soziale Körperpflege	Rangkämpfe
Erlernen von Sozialverhalten	Ungleichmäßige Verteilung des Futters
Gemeinsames Spielen und Toben	Kannibalismus möglich

- Zeige, wie viel Platz einem Schwein mit einem Körpergewicht von mehr als 110 Kilogramm im Stall zur Verfügung steht.

$$\begin{array}{r|l}
 x & 100 \text{ cm} \\
 100 \text{ cm} & 1\text{m}^2/\text{Tier} \\
 \hline
 & \text{_____}
 \end{array}$$



Ringelschwänze

- Was versteht man unter „kupieren“?

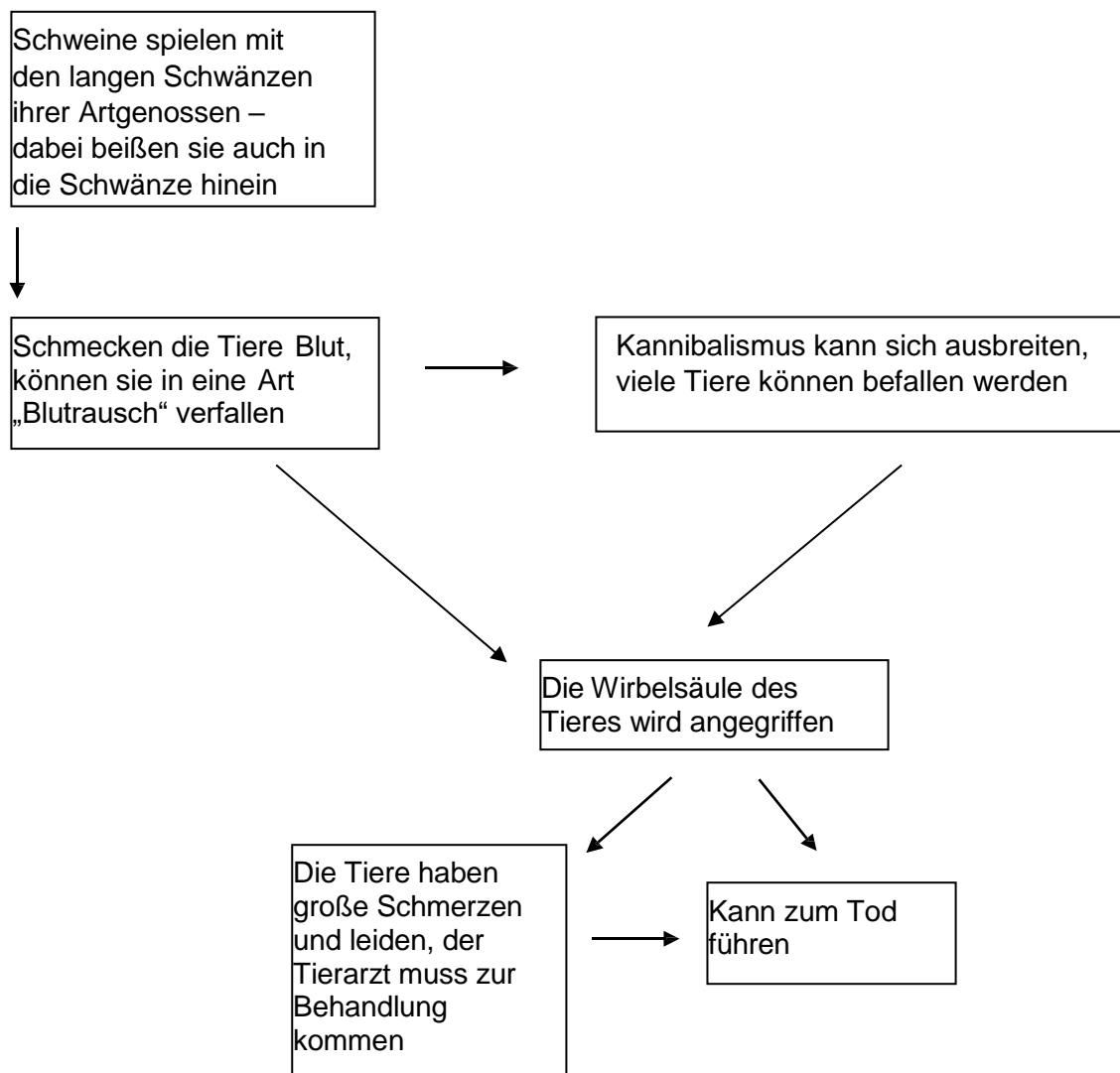
Nachdem Ferkel auf die Welt kommen, kürzen viele Landwirte deren Schwänze ein.

In der Fachsprache nennt man dies „kupieren“. Beim Kupieren wird mit der heißen Klinge des Kupiergerätes das letzte Drittel des Schwanzes abgeschnitten; Durch die Hitze wird die Wunde sofort verödet. So können keine Keime eindringen. Dies gilt als Schutz vor dem sog. "Schwanzbeißen" durch andere Artgenossen.

- Skizziere die Folgen, wenn Ringelschwänze nicht kupiert werden!

Info: Flussdiagramme dienen der Visualisierung von Prozessen. Die Schülerinnen und Schüler können hier auch kleine Skizzen anfertigen, anstatt das Diagramm mit Text zu füllen.

Das folgende Beispiel stellt jedoch ein reines „Text- Diagramm“ dar.





Was können Schweine?

- Stimmt die Aussage, dass Schweine intelligent sind? Begründe!

Die Aussage stimmt. Schweine sind neugierig und an ihrer Umgebung interessiert. Damit ihnen nicht langweilig ist benötigen sie Artgenossen und Beschäftigungsmaterial.

- Überlege: Welche **Eigenschaften** muss Beschäftigungsmaterial für Schweine haben?

Beschäftigungsmaterial darf auf keinen Fall die Gesundheit der Tiere beeinträchtigen beziehungsweise darf nicht schädlich für die Tiere sein. Bestenfalls sollte das Material aus natürlichen Rohstoffen hergestellt sein.

Besonders reizvoll sind Beschäftigungsmaterialien, die sich bewegen (lassen) und in ihrer Form veränderbar sind. Sie müssen unbegrenzten Zugang zu den Materialien haben, sie untersuchen können. Außerdem sollten die Materialien öfters ausgetauscht werden, damit sie nicht langweilig werden. Zudem sollten in Großgruppen mehrere Beschäftigungsmaterialien leicht zugänglich sein, damit nicht nur einzelne Tiere damit spielen können.

Vergangene versus heutige Schweinehaltung

- Worin bestehen die Unterschiede zwischen früheren und heutigen Haltungsformen von Schweinen?

Vorschlag:

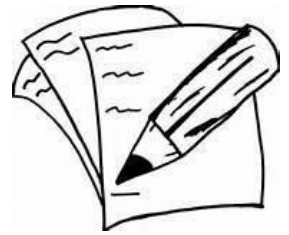
Frühere Haltungsform	Heutige Haltungsform
Freilandhaltung	Sehr geringe bis keine Freilandhaltung -> Seuchen, Nährstoffbelastung Boden, Aufwand
Fütterung mit Speiseresten (nicht artgerecht zum Teil)	Fütterung mit ausgewogene Rationen
Stallungen: nass, kalt, zugig, dunkel, eng	Klimatisierter Stall, gute Arbeitsbedingungen
Niedrige Decken, sehr schlechte Luft	Tageslicht im Stall -> Fenster, sonst Kunstlicht
hoher Arbeitsaufwand	Tiergerechtigkeit durch Gesetze vorgeschrieben,
Wenig bis keine gesetzliche Regelung	Mehr Tierschutz durch zusätzliche Initiativen und <u>Tierschutzgesetz</u>



- Worum handelt es sich bei dem Programm „Initiative Tierwohl“?

Förderung von mehr Tierwohl durch finanziellen Zuschuss für Fleischerzeuger -> Erzeuger müssen bestimmte Vorgaben (zusätzlichen zum Gesetz) einhalten -> beispielsweise, dass Schweinen in Gruppenhaltung bei einem Gewicht über 110 Kilogramm ein Platz von mindestens 1,1 Quadratmetern pro Tier zur Verfügung gestellt werden muss

->Leider gewährleistet die Initiative nicht, dass alle Schweinebetriebe am Programm teilnehmen können und Geld für Umbauten am Stall Geld erhalten



Checkliste Bauernhof

Folgende Dinge möchte ich auf dem landwirtschaftlichen Betrieb überprüfen und spreche darüber mit dem Landwirt:

Hypothesen/Behauptungen (Infotexte des Gruppenpuzzles)	JA	Nein
Schweine unterteilen ihren Stall in Schlaf- und Fressbereich. Diese Bereiche halten sie - wenn möglich - sauber.		
Schweine sind träge und liegen faul in ihrer Bucht.		
Schweine sind interessiert an Beschäftigungsmaterialien, deshalb haben sie immer Utensilien in ihren Buchten.		
Ein Schwein mit mehr als 110 kg hat mind. 1,1m ² Platz zur Verfügung.		
Schweine können Sozialverhalten in der Gruppe ausüben.		
Die Ringelschwänze der Schweine sind eingekürzt, es gibt kein Schwanzbeißen.		
Der Schweinestall entspricht den Bedürfnissen der Tiere: es gibt z.B. eine Lüftung, Fenster, und viel Technik wie z.B. für die Fütterung der Tiere.		

Platz für meine Fragen:

Platz für Notizen
(z.B. Interview auf dem Hof: Gibt es einen Zusammenhang zwischen Schweinehaltung und Nachhaltigkeit?)

2.3 Stunde 3: „Fütterung von Mastschweinen?“

(1.) Ausgangslage

Diese Unterrichtsstunde stellt die dritte Stunde in der Unterrichtseinheit dar, zuvor wurde in einer Doppelstunde das Tierwohl behandelt.

Sie vertieft die Fütterung von Mastschweinen.

(2.) Kompetenzen / Ziele

Fachwissen (Biologie / Geographie):

- Die SuS bestimmen die unterschiedlichen Getreidearten und vergleichen sie
- Die SuS sind in der Lage zu berichten wo die Futtermittel angebaut bzw. produziert werden
- Die SuS erklären welche Nährstoffe im Futtermittel der Schweine enthalten sind und wofür die Schweine diese benötigen
- Die SuS erklären den Aufbau einer Getreidepflanze

Erkenntnisgewinnung / Methoden (Biologie / Geographie):

- Die SuS wenden die Methode der Expertengruppe an
- Die SuS nutzen Infomaterial um sich Fachwissen selbst anzueignen
- Die SuS vermitteln ihr selbstangeeignetes Wissen ihren Gruppenmitgliedern

Kommunikation (Biologie / Geographie):

- Die SuS kommunizieren in verschiedenen Kleingruppen (Expertengruppe, Stammgruppe)
- Die SuS beschreiben und erklären naturgetreue Abbildungen mit Zeichnungen oder idealtypischen Bilder

Bewertung / Beurteilung (Biologie / Geographie):

- Die SuS bewerten den Einsatz der ausgewählten Futtermittel
- Die SuS beurteilen die Zugabe von Futterzusätze für Schweine

[Raumbezogene] Handlung (Geographie):

- Die SuS erkennen die Gründe für den Anbau von Futterpflanzen in ihrer näheren Umgebung

Affektiv:

- Die SuS werden auf die Auswirkungen einer schlechten Ernte aufmerksam gemacht

(3.) Kurzüberblick

Am Anfang der Stunde steht das Problem, ob die Schweine bzw. der Mensch noch genügend zu Futter/Nahrung haben, wenn das Futter in der Biogasanlage vergärt wird. Somit wird an den roten Faden der Unterrichtseinheit angeknüpft.

Die SuS erarbeiten anhand der Methode des Gruppen- Puzzles verschiedene Themen zur Herkunft und der Zusammensetzung des Futtermittels von Schweinen.

Während der Stationenarbeit auf dem landwirtschaftlichen Betrieb, lernen die SuS den Prozess von der Ernte des Getreides bis hin zum Schweinefutter kennen. Dabei arbeiten die SuS hauptsächlich praktisch.

(4.) Vorbereitung und Material

- Arbeitsblätter mit Informationen zu den folgenden Themen:
 1. Wo kommt das Futter her?
 2. Getreidearten bestimmen
 3. Welche Nährstoffe braucht das Schwein und wofür? Welche braucht es nicht und kann sie nicht vollständig verdauen?
 4. Welches Futtermittel enthält welchen Nährstoff?

(5.) Unterrichtsskizze: Vgl. folgende Seiten!

Unterrichtsskizze: Verlauf der 3. Stunde („Fütterung von Mastschweinen“)

Phase (Dauer)	Lehrer-Schüler-Interaktion		Sozial- Form	Medien	Anmerkungen / didaktische Reflexion
	Geplantes Lehrerverhalten	Erwartetes Schülerverhalten			
Einstieg (1')	<ul style="list-style-type: none"> L begrüßt die SuS 	<ul style="list-style-type: none"> SuS begrüßen den L 	LSG		
Problem- findung, Lö- sungs- planung (6')	<ul style="list-style-type: none"> L stellt die Problemstellung vor „Wenn das ganze Getreide für die Biogasanlage verwendet wird, was füttert man dann noch den Schweinen? Da das Schwein ein Allesfresser ist, können wir es nicht mit unseren Essensresten füttern?“ L löst die Fragestellung auf, gibt Infos zur Verfütterung von Essensresten 	<ul style="list-style-type: none"> SuS überlegen sich Lösungsvorschläge 	LSG		Prinzip des handlungsorientierten Unterrichts, eine Aktivierung der SuS findet statt, die SuS sollen zum Nach -denken angeregt werden
Erarbeitung (21')	<ul style="list-style-type: none"> L erläutert die Methode des Gruppen-Puzzles und teilt die SuS in Gruppen ein 	<ul style="list-style-type: none"> SuS kommen in Stammgruppen zusammen und erarbeiten das jeweilige Thema SuS treffen sich in Expertengruppe und stellen sich gegenseitig die Themen ihrer Stammgruppe vor 	GA	Abs	Die SuS lernen handlungsorientiert. Selbstgesteuertes und –verantwortliches Lernen ist ein Merkmal für diese Phase. Soziales Lernen, SuS erklären
Ergebnis- sicherung (10')	<ul style="list-style-type: none"> L als Lernbegleiter 	<ul style="list-style-type: none"> SuS gehen wieder in ursprüngliche Stammgruppe zurück und fassen die Ergebnisse des Austausches in der Expertengruppe zusammen 	GA	Abs	Hier findet aktives Lernen statt, die SuS kommunizieren in einem Team.
Vertiefung / Übung / An- wendung (5')	<ul style="list-style-type: none"> L bespricht anschließend in der Klasse die Ergebnisse 	<ul style="list-style-type: none"> SuS berichten dem Lehrer von ihren Ergebnissen 	KG		SuS ergänzen Fehlendes auf ihren ABs.
Schlussphase (2')	<ul style="list-style-type: none"> L klärt noch Unklarheiten L verabschiedet SuS 	<ul style="list-style-type: none"> SuS stellen Fragen SuS verabschieden L 	LSG		Alle noch nicht geklärten Fragen der SuS werden beantwortet.

Abkürzungen in der Unterrichtsskizze: UG: Unterrichtsgespräch, LSG: Lehrer-Schüler-Gespräch, SSG: Schüler-Schüler-Gespräch, KG: Klassengespräch, LV: Lehrervortrag, SV: Schülervortrag, EA: Einzelarbeit, PA: Partnerarbeit, GA: Gruppenarbeit, AB: Arbeitsblatt, HA: Hausaufgabe, L: Lehrkraft, SuS: Schüler/-innen



(6.) Theoretischer Hintergrund der Stundeninhalte

1. Wo kommt das Futter her?

Die verschiedenen Getreidearten (Futtermittel der Schweine) werden alle auf den landwirtschaftlichen Feldern angebaut. Jede Kultur auf einem separaten Feld. Wenn das Getreide im Sommer (Ende Juni bis Oktober) reif ist, wird es mit einem Mähdrescher geerntet. Der Mähdrescher hat die Aufgabe, die Körner aus der Ähre auszudreschen und vom Stroh zu trennen. Dazu schneidet das Schneidwerk die Halme ab und fördert es über den Schrägförderer in das Innere des Mähdreschers. Dort werden die Körner aus der Ähre mit einer Dreschtrommel ausgedroschen. Die ausgedroschenen Körner werden über ein Sieb vom Stroh getrennt. Das Stroh läuft über einen sogenannten Schüttler in den Häcksler, wo das Stroh zerkleinert wird. Wenn das Stroh als Einstreu für die Schweine gebraucht wird, fällt es direkt auf den Boden ohne dass es gehäckselt wird.

Die Körner laufen über eine Schnecke in einen Sammelbunker im Mähdrescher, Von dort aus können sie auf einen Anhänger geladen werden, mit dem sie dann zum Hof transportiert werden können.

2. Getreidearten bestimmen

Arbeitsblatt über die Getreidearten ist vorhanden.

Getreide ist seit Jahrtausenden das Hauptnahrungsmittel für Menschen und Nutztiere. Heute sind Weizen, Triticale, Gerste, Mais und Soja die Hauptfuttermittel in der Schweinefütterung. Unter Getreide versteht man eine Gruppe von Gräserpflanzen, deren Samen - die Getreidekörner sind. Ist das Korn reif, wird es geerntet und in Getreidesilos zwischengelagert und je nach Bedarf gemahlen, und den Tieren (Schweinen) verfüttert.

Das Getreide kann man an den verschiedenen Fruchtständen erkennen. Weizen, Triticale und Gerste tragen eine Ähre. Diese Getreidearten unterscheiden sich zum Beispiel durch die Länge der Grannen, sowie auch durch die Körner und Ähren. Den Fruchtstand vom Mais bezeichnet man als Kolben.

Triticale:



Ähre Korn



Triticale ist eine Kreuzung aus Weizen und Roggen. Triticale wird in der Tierhaltung (Schweinemast) oft eingesetzt. Die Triticale hat einen höheren Eiweißgehalt und einen höheren Ertrag als der Weizen oder der Roggen. Triticale ist hinsichtlich seine Inhaltstoffe dem Weizen sehr ähnlich.

Weizen:

Ähre

Korn



Auf dem linken Bild ist die Ähre von Weizen zu sehen. Je nach Sorte kann der Weizen auch Grannen (Härchen) besitzen, wie Triticale, die Grannen hat. Die meisten Weizensorten sind aber ohne Grannen ausgestattet.

Gerste:

Ähre

Korn



Die Gerste wird auf Grund der hohen Akzeptanz beim Schwein traditionell als Futterkomponente eingesetzt. Sein hoher Rohfasergehalt (Ballaststoffe) bestimmt einerseits den vergleichsweise niedrigen Energiegehalt, andererseits aber auch ihre hohe Bekömmlichkeit. Letzteres gilt vor allem für den Magen. Der Spelzenanteil sorgt für eine gute Schichtung des Nahrungsbreis im Magen.

Mais:

Pflanze

Korn

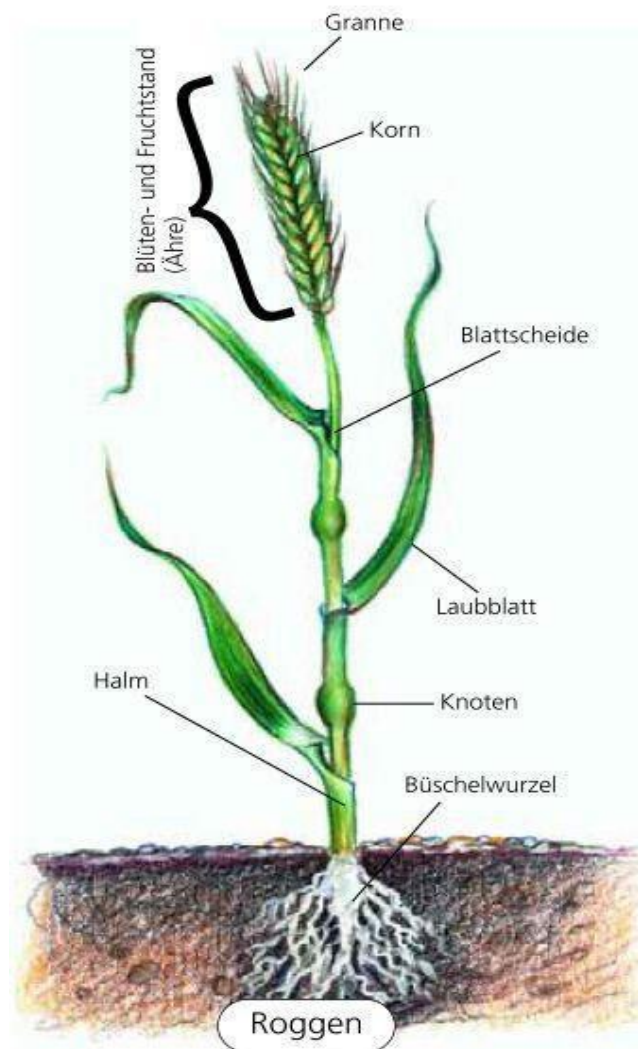


Der Mais hat keine Ähren sondern Kolben. Mais hat, im Vergleich zu den übrigen Getreidearten, den höchsten Energiegehalt, ist dabei sehr stärkereich und relativ eiweißarm. In der Schweinemast wird der Mais als CCM (corncobmix) verfüttert. Bei Getreide ist das Korn schon reif, wenn es geerntet wird und enthält nur wenig Feuchtigkeit. Bei CCM sind die Maiskörner noch nicht trocken, deshalb werden sie mit Hilfe von Säure haltbar gemacht und im Silo gelagert. Durch die Säure wird der Mais für Schweine besser verdaulich.

Die Getreidepflanze

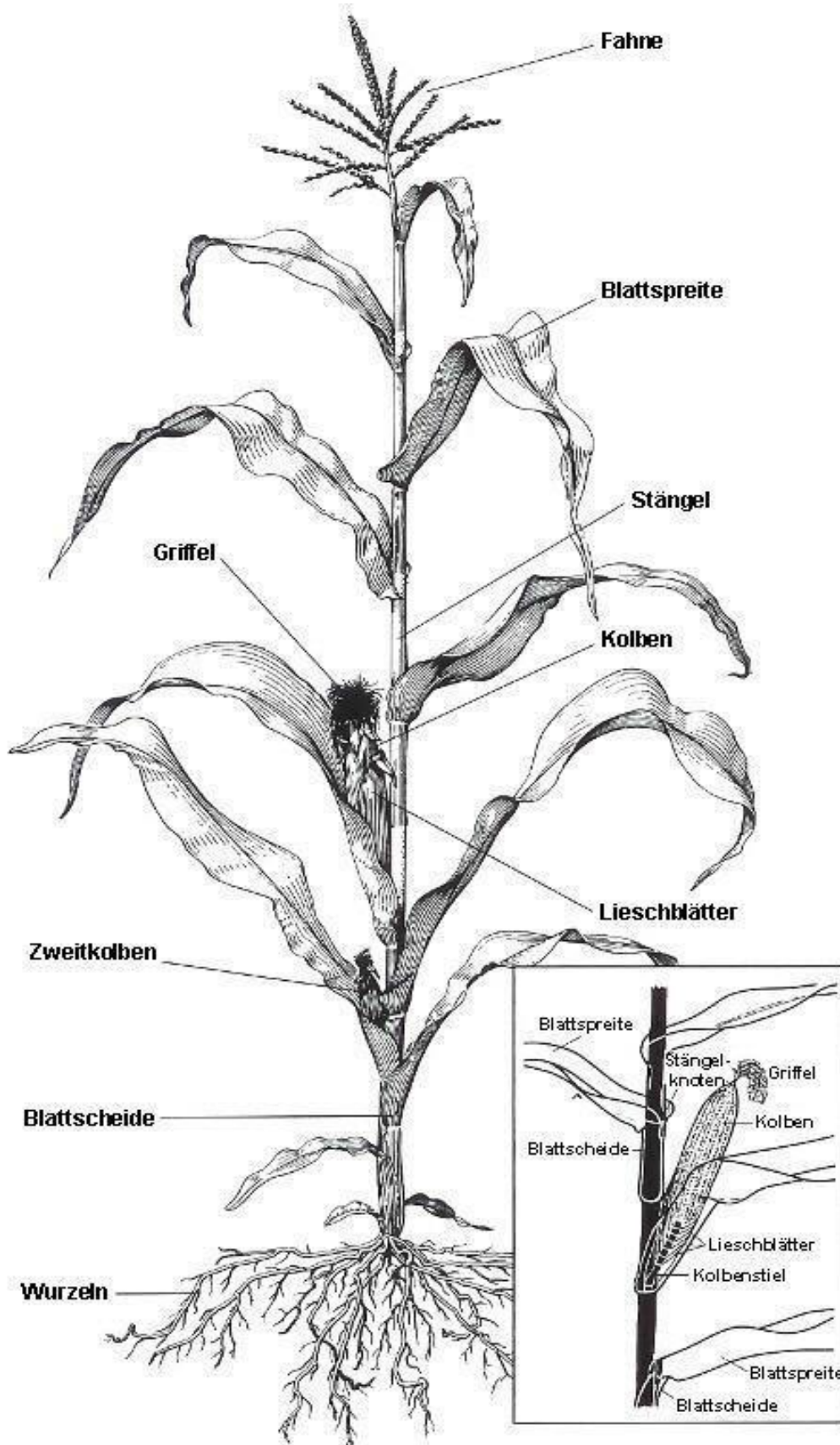
Bei Gerste und Triticale gleich.

Weizen hat im Normalfall keine Grannen.





Die Maispflanze:





Inhaltsstoffe von Getreidekörnern

Inhaltsstoffe		Gerste	Weizen	Roggen	Triticale	Hafer	Mais
Trockenmasse	g	880	880	880	880	880	880
ME ¹⁾	MJ	12,68	13,77	13,40	13,60	11,25	14,13
Rohprotein	g	110	121	92	106	108	90
Lysin	g	3,9	3,4	3,8	4,0	4,7	2,5
Lysin/100g Rp	g	3,6	2,8	4,1	3,8	4,4	2,8
dvd Lysin	g	3,0	3,0	3,1	3,4	3,7	2,0
Rohfaser	g	44	26	20	22	99	23
Rohfett	g	22	17	16	16	45	40
Polyensäuren	g	8,6	9,6	7,8	9,9	17,0	20
Stärke	g	530	594	568	587	393	612
Zucker	g	22	28	55	35	14	17
Ca	g	0,6	0,6	0,8	0,4	1,1	0,4
P	g	3,5	3,3	2,9	3,4	3,2	3,1
vP	g	1,6	2,2	1,5	1,7	0,8	0,5
vP _{Phyt} ²⁾	g	2,3	2,2	1,9	2,2	2,1	2,0

¹⁾ ME-Metabolizable Energy - Umsetzbare Energie ²⁾ vP_{Phyt} nach Phytasezulage

https://www.lfl.bayern.de/mam/cms07/ite/dateien/grundsätze_der_schweinefütterung.pdf

3. Welche Nährstoffe braucht das Schwein und wofür?

Mastschweine haben die Veranlagung, viel Fleisch zu bilden und schnell zu wachsen. Diese kann aber nur genutzt werden, wenn den Schweinen das richtige Futter mit den richtigen Inhaltsstoffen angeboten wird. Es besteht also ein unmittelbarer Zusammenhang zwischen Futter und Leistung der Tiere. Hauptnährstoffe zur Fleischbildung sind **Energie** und **Eiweiß** aus dem Futter. Zusätzlich muss auf ausreichend **Mineralstoffe** und **Vitamine** geachtet werden.

Bei den Aminosäuren unterscheidet man zwischen essentiellen und nichtessentiellen Aminosäuren. Essentielle Aminosäuren sind Aminosäuren, die ein Organismus benötigt, jedoch nicht selbst herstellen kann. Sie müssen mit der Nahrung aufgenommen werden. Stimmt die Menge an Aminosäuren nicht, wird das genetische Potential der Schweine nicht ausgenutzt und es kommt zu einer verminderten Mastleistung bzw. niedriger Muskelfleischanteil. Bei den Mastschweinen liegen in üblichen Futterrationen 4 essentielle Aminosäuren im Mangel vor und begrenzen nach dem



Liebig'schen Minimumgesetz das Wachstum bzw. die Leistung. Diese 4 Aminosäuren werden auch als "erstlimitierende Aminosäuren" bezeichnet. Die wichtigste erstlimitierende Aminosäure ist das Lysin gefolgt von Methionin/Cystein, Threonin und Tryptophan. Das genetisch festgelegte Muskelfleischansatzvermögen beim Mastschwein erfordert ein bestimmtes Verhältnis der begrenzenden Aminosäuren zueinander:

Lysin : Meth./Cyst. : Threonin : Tryptophan
1 : 0,56 : 0,65 : 0,18

4. Welches Futtermittel enthält welche Nährstoffe?

Der Mais (nur Maiskolben) ist ein sehr energiereiches Futter, welches das Schwein leicht verdauen kann. Weizen und Triticale sind ebenfalls energiebetonte Futtermittel. Gerste ist auch ein Energiefutter, enthält jedoch gegenüber den oben aufgeführten Getreidearten mehr Rohfaser (Ballaststoffe). Deshalb wird Gerste beim Beginn der Schweinemast nur in geringeren Mengen eingesetzt da der Magen nur ein begrenztes Futteraufnahmevermögen besitzt, denn durch den Rohfaseranteil kann nicht so viel Futter aufgenommen werden. Sojabohnen Erbsen und Rapsschrot enthalten viel Eiweiß, deshalb nennt man sie auch Eiweißträger. Als ergänzendes Futter wird noch das Mineralfutter in der Fütterung eingesetzt. Hier sind die essentiellen Aminosäuren von großer Bedeutung da das Schwein diese nicht selbst aufbauen kann. Diese benötigt das Schwein für den Aufbau von Eiweißketten, die den Zellen Struktur verleihen und Stoffe transportieren, sowie Schadstoffe erkennen. Desweiteren sind noch Mineralstoffe wie (Phosphor, Calcium, Natrium und Magnesium) enthalten. Aber auch Vitamine wie Vitamin A, D3 B1 und B2 diese sorgen für die Vitalität der Schweine.

5. Essensreste

Seit dem 31.10.2006 ist die Verfütterung von Küchen- und Speiseresten an Schweine verboten. Die EU- Mitgliedstaaten haben sich zu diesem Verbot entschlossen, da eine Rückverfolgbarkeit von Essensresten nicht sichergestellt werden kann.

Diese fehlende Rückverfolgung sehen die EU- Behörden als Schlüssel für die Entstehung von Dioxin- Krisen und auch für Ausbrüche der Schweinepest.

*(Quellen Theoretischer Hintergrund: www.lfl.bayern.de, www.landwirt.com, www.lfl.brandenburg.de,
Fachbuch Agrarwirtschaft Fachstufe 9. überarbeitete Auflage, Fachbuch Agrarwirtschaft Grundstufe 4.
überarbeitete Auflage)*

(7.) Anhang: Arbeitsblätter

Vgl. folgende Seiten!



Getreide

Getreide gehört zur Familie der Süßgräser, welche mit Bambus, Zuckerrohr, Hirse, Reis, Weizen, Roggen, Gerste, Hafer und Mais unsere wichtigsten Nahrungsmittellieferanten sind.

Aufbau:

- Alle Süßgräser haben einen hohlen, mehr oder weniger runden Stängel, der als Halm bezeichnet wird
- Charakteristisch ist die Gliederung in Knoten und die dazwischen liegenden Abschnitte, den Internodien
- Am Halm sind mehrere stiellose Blätter angewachsen, welche jeweils an einem Blattknoten entspringen
- Beim Getreide gibt es drei Arten von Blütenständen:
 - Zusammengesetzte Ähren (Weizen, Gerste, Roggen)
 - Rispen mit Ährchen (Hafer)
 - Kolben (Mais)
- Die Blüten sind umgeben von zwei Hüllspelzen, der Deck- und Vorspelze. Dabei sind die Deckspelzen häufig begrannt. Die Grannen sind die stacheligen Spitzen an den Blüten.

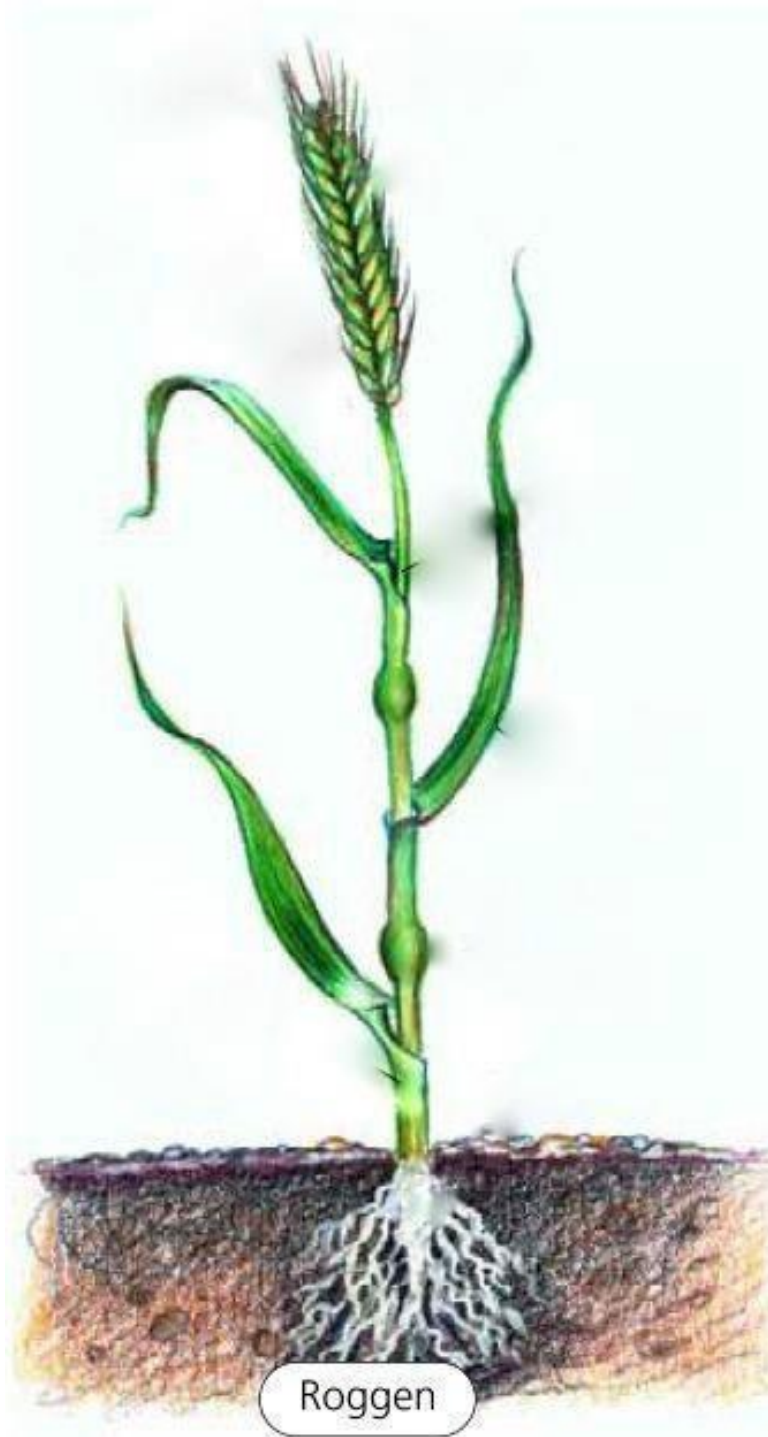
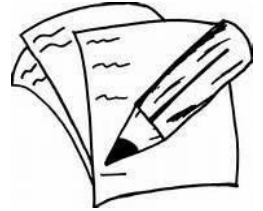
Verschiedene Getreidearten:

- Weizen: Weizen ist ein einjähriges meist unbegranntes Ährengras, es wird 0,5 bis einen Meter hoch und hat einen rundlichen Halm
- Gerste: Gerstenpflanzen wachsen rund 0,7 bis 1,2 Meter hoch. Die Deckspelzen sind meist sehr lang begrannt. Im reifen Zustand sind sie geneigt bis hängend.
- Triticale: Triticale ist ein noch sehr „junges Getreide“. Es ist eine Kreuzung aus Weizen und Roggen. Triticale werden 0,5 bis 1,25 Meter hoch. Die Triticale-Sorten unterscheiden sich teilweise erheblich im Wuchstyp.
- Mais: Mais wird bis zu 2,5 Meter hoch und sein Halm bis fünf Zentimeter dick. Der Blütenstand des Mais ist ein Kolben, der von Hüllblättern umgeben ist.

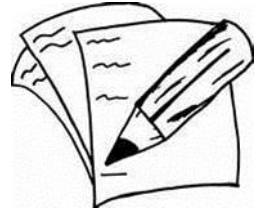
Arbeitsaufträge:

- a.) Arbeite aus den gegebenen Informationen zum Aufbau der Süßgräser die wichtigsten Begriffe heraus und beschrifte damit die Roggenpflanze.
- b.) Ordne den Bildern die richtigen Infoboxen und die entsprechenden Bilder der Körner zu.

a.)



b.



Blütenstand: Kolben, Korn gelblich

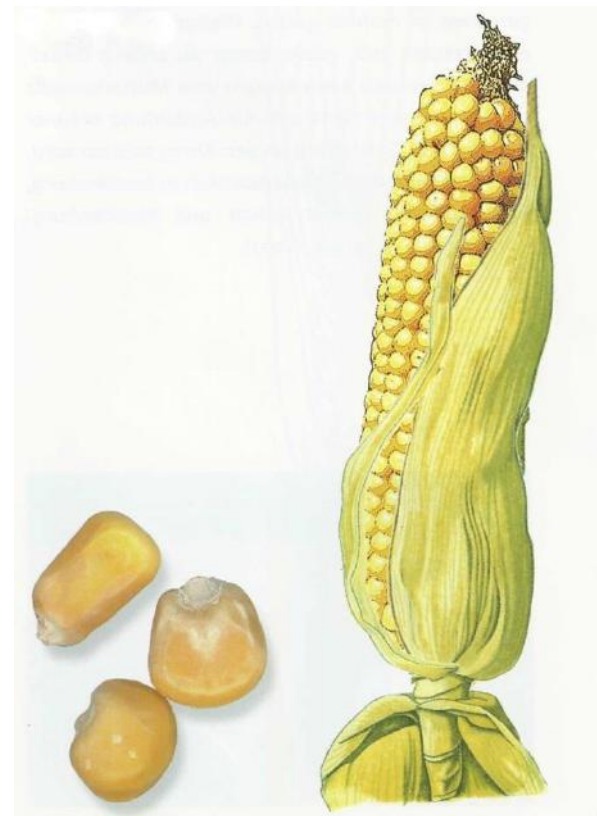


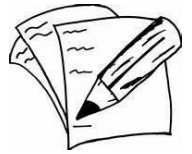
Ährchen unbegrannt, rundliche Körner, dunkelgrüne Pflanze



Begranntes Getreide mit
bräunlichem Korn

Bildquelle:
information.medien.agrar (i.m.a.) e.V. (Hrsg.)
(2013)., *Unser Getreide*





Nutztierfütterung, welche Nährstoffe wozu?

In Deutschland wird häufig hofeigenes Getreide in der Schweinemast eingesetzt. Getreide hat einen relativ hohen Energiegehalt. Für die intensive Schweinemast, die sich an den Verbraucherwünschen nach sehr magerem Schweinefleisch zu orientieren hat, reicht aber der Proteingehalt des Getreides nicht aus. Auch die Mineral- und Wirkstoffe des Getreides sind den hohen Zuwachseleistungen der modernen Mastschweine nicht angemessen.

Daher hat sich in den Regionen und Betrieben, in denen hofeigenes Getreide die vorrangige Futtergrundlage bildet, der Einsatz von sogenanntem Ergänzungsfutter durchgesetzt und bewährt, welches das Getreide als Futtermittel mit anderen Nährstoffen ausgleicht bzw. ergänzt.

Inhaltsstoffe

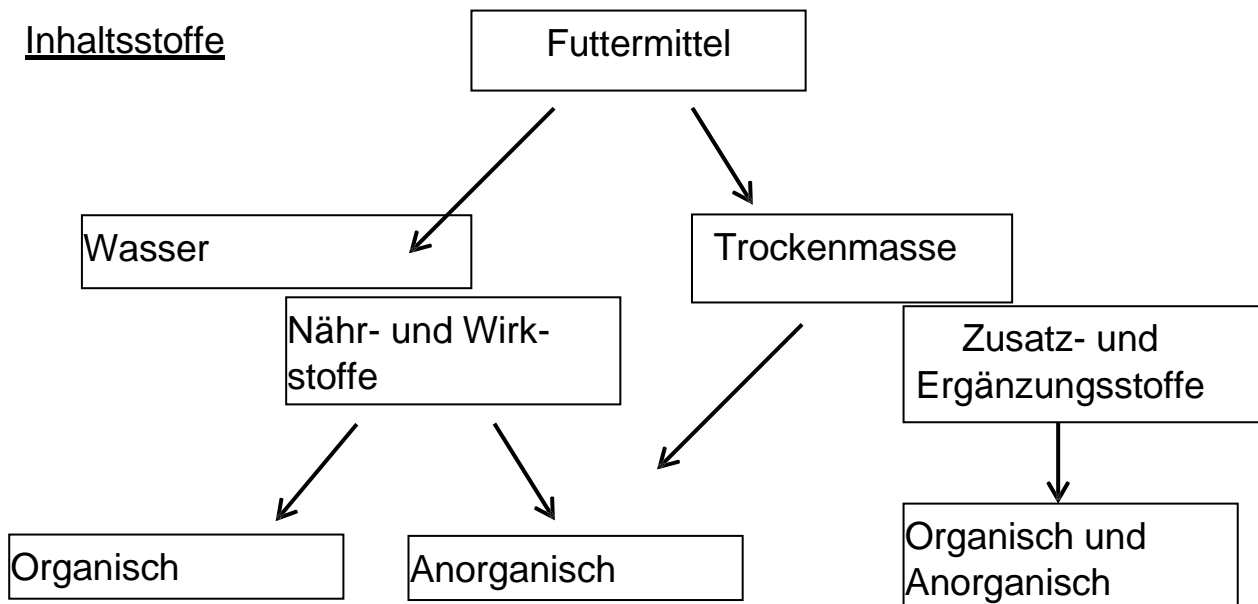


Bild nach:
http://lwf.brandenburg.de/media_fast/4055/%C3%9Cbersicht_Studenten_Schweinef%C3%BCtt_hagemann.pdf

Arbeitsauftrag:

a.) Fülle mithilfe des Schaubildes den Lückentext aus

Nutztierfütterung

Die Landwirte bauen ein Teil der _____ 1 _____ für die Schweine selbst an. Hierbei werden verschiedene _____ 2 _____ verwendet. Oft wird Weizen, _____ 3 _____, Mais und Triticale verfüttert. Das selbst angebaute Futtermittel wird durch _____ 4 _____ und _____ 5 _____ ergänzt. Diese sind nötig, da das Getreide nicht die ganzen _____ 6 _____ deckt.

In der Trockenmasse des Futtermittels befinden sich _____ 7 _____ die entweder organisch oder _____ 8 _____ sind. Diese teilen sich auf in _____ 9 _____, Fette, _____ 10 _____ Vitamine und _____ 11 _____.

Wörter zum Einsetzen:

Zusatz- und Ergänzungsstoffe, Kohlenhydrate, Gerste, Nähr- und Wirkstoffe, Futtermittels, anorganisch, Eiweiße, Nährstoffe, Mineralstoffe, Getreidearten

Kohlenhydrate,
Fette, Eiweiß,
Vitamine

Mineralstoffe

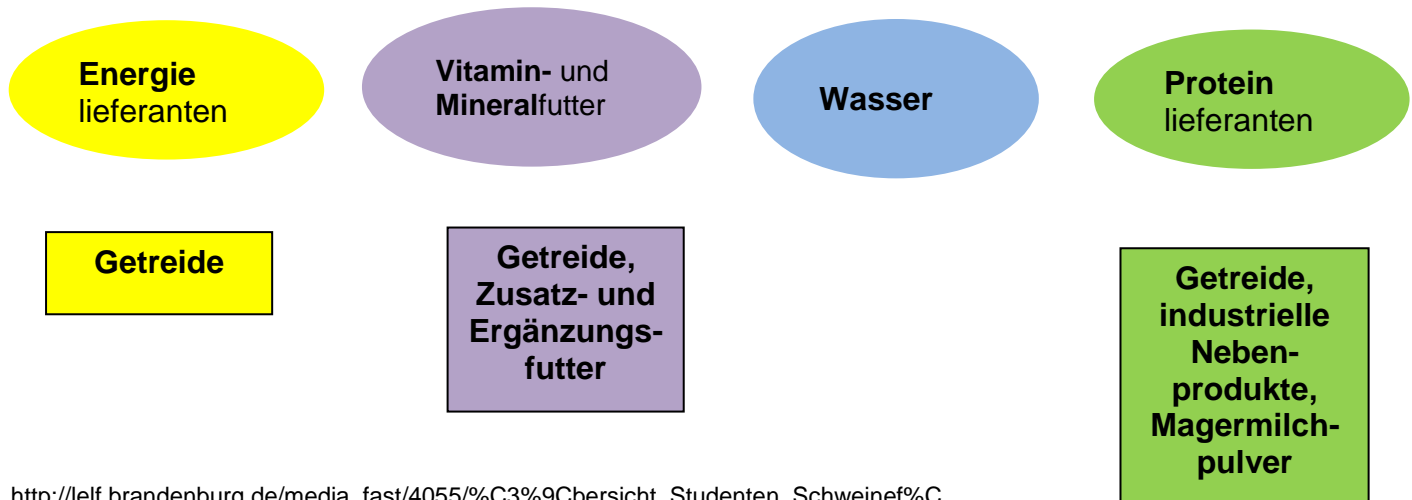
Nährstoffe, Konservierungsstoffe, Schutzstoffe, Trägerstoffe, Farbstoffe, Geschmacksstoffe

LÖSUNG: Wörter zum Einsetzen:

4 Zusatz- und 5 Ergänzungsstoffe, 9 Kohlenhydrate, 3 Gerste, 6 Nähr- und Wirkstoffe, 1 Futtermittels, 8 anorganisch, 10 Eiweiße, 7 Nährstoffe, 11 Mineralstoffe, 2 Getreidearten

Nährstoffvorkommen in den Komponenten:

Die Schweinefütterung muss folgende Komponenten abdecken und berücksichtigen



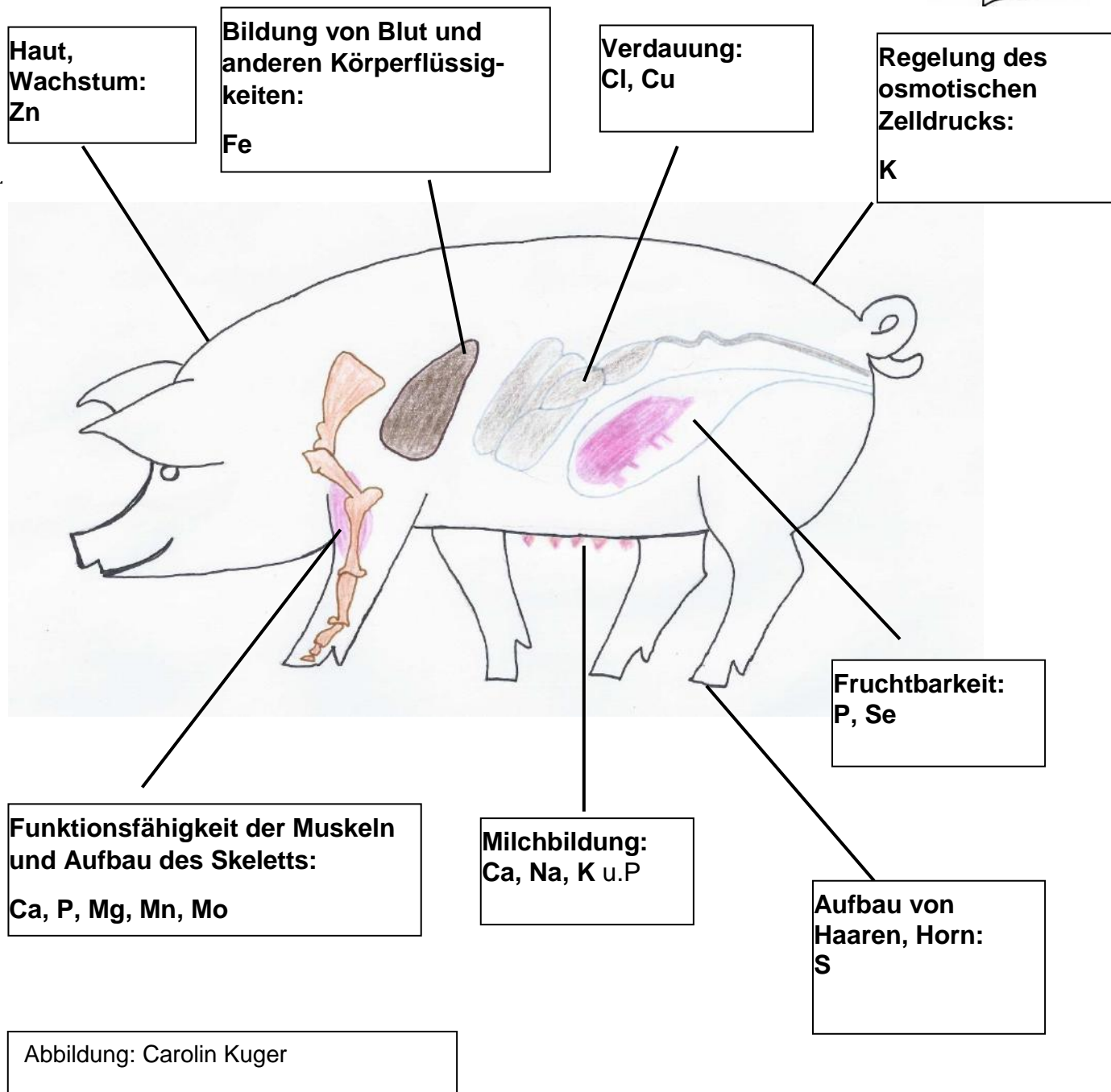
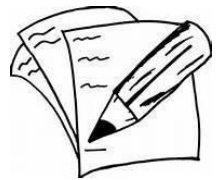
http://lelf.brandenburg.de/media_fast/4055/%C3%9Cbersicht_Studenten_Schweinef%C3%BCtt_hagemann.pdf



Die Schweine benötigen die Energielieferanten um ihren täglichen Mindestumsatz an Energie zu decken und damit ihre Stoffwechselprozesse aufrecht zu erhalten. Zudem wird Energie benötigt um Muskelmasse auszubilden und körpereigene Eiweiße aus den aufgenommenen Aminosäuren aufzubauen.

Vitamine und Minerale die vor allem im Ergänzungs- und Zusatzfutter enthalten sind, werden benötigt um viele Prozesse im Körper zu ermöglichen.

Proteinlieferanten werden für die Bildung körpereigenen Eiweiße benötigt und werden zum Aufbau solcher benötigt. Zudem werden Proteine zur Bildung von Muskelmasse benötigt.



Arbeitsauftrag:

Erstelle eine Tabelle in der aufgeführt wird, welche Nährstoffe und Komponenten das Schwein für welche Funktion benötigt, die Informationen erhältst du aus dem Infotext und dem Schaubild.



Nährstoffgehalt im Futtermittel

Schweine haben die Veranlagung viel Fleisch zu bilden und schnell zu wachsen. Diese Anlagen können genutzt werden, indem man den Schweinen das richtige Futter mit den optimalen Anteilen an Inhaltsstoffen anbietet.

Somit besteht ein unmittelbarer Zusammenhang zwischen Futter und Leistung der Tiere. Der Treibstoff für die Umsetzung von Futtermittel in Fleisch ist gewonnene Energie aus Kohlenhydraten, Fett und Eiweiß.

Damit die Tiere gesund bleiben muss ihr Futter mit Mineralstoffen und Vitaminen ergänzt werden.

	Weizen	Gerste	Mais	Triticale	Soja
Kohlenhydrate	ca. 60%	ca. 64%	ca. 65%	ca. 70%	23,5%
Eiweiß	ca. 10-16%	ca. 10%	ca. 8,5%	ca. 10-13%	36,8%
Wasser	ca. 13%	ca. 13%	ca. 12%	ca. 10%	8,5%
Fett	ca. 2%	ca. 2%	ca. 3,8%	ca. 2%	23,5%

a.) Fülle den folgenden Lückentext mithilfe der Tabelle über die Inhaltsstoffe der Futtermittel aus.

b.) Überlegt euch in eurer Expertengruppe wieso Soja dem Getreide zugeführt werden muss und weshalb man Zusatz- und Ergänzungsfuttermittel verwendet.





Lückentext:

Weizen, Gerste Mais und Triticale sind _____ 1 _____
Futtermittel, sie haben einen durchschnittlichen _____ 2 _____
Gehalt von _____ 3 _____ .
Ergänzt wird dieses Futter durch _____ 4 _____ Futtermittel
Wie Soja, Erbsen oder Raps. Der durchschnittliche _____ 5 _____
liegt bei 35 Prozent.
Für einen guten _____ 6 _____ der Tiere wird das Futter noch
durch _____ 7 _____ ergänzt.
Dieses versorgt die Schweine mit _____ 8 _____
und _____ 9 _____ .

Wörter zum Einsetzen:

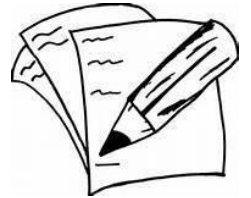
Zusatz- und Ergänzungsfutter, 63 Prozent, Vitaminen, Eiweißgehalt, Kohlenhydrate,
Gesundheitszustand, kohlenhydratreiche, eiweißhaltige, Mineralstoffen

LÖSUNG:

*Zusatz- und Ergänzungsfutter 7, 63 Prozent 3, Vitaminen 8, Eiweißgehalt 5, Kohlenhydrate 2,
Gesundheitszustand 6, kohlenhydratreiche 1, eiweißhaltige 4, Mineralstoffen 9*



Wo kommt das Futter her



Das meiste Futter wird im Betrieb selbst erzeugt. Das heißt, es wird auf den Äckern des Betriebs angepflanzt und gepflegt, bis es geerntet werden kann. So wird zum Beispiel Winterweizen, Wintergerste und Triticale im Herbst ausgesät (Aussaat von Anfang September bis Ende Oktober). Je nach Bedarf werden dem Bestand dann Nährstoffe in organischer Form (Rinder- Schweinemist oder Gülle) zugefahren, oder auch in mineralischer Form als gepulverter Dünger.

Desweiteren werden Unkräuter entfernt, dies kann zum einen mechanisch geschehen durch Abtriegeln oder wenn nicht anders möglich, über chemischen Pflanzenschutz mit einem passenden Mittel.

Dies wird nachhaltig betrieben, um auch in Zukunft ausreichende und gute Nahrungsmittel zu haben.

Geerntet wird dann je nach Witterung von Mitte Juni bis Ende August. Mais, Hafer und Sommergerste sind zum Beispiel Sommergetreide, sie werden im Frühjahr ausgesät. Hafer und Sommergerste ca. Ende Februar bis Ende März und Mais etwa Mitte April bis Anfang Mai. Die Bestände werden vom Landwirt sorgsam beobachtet und gepflegt.

Manche Futtermittel wie der Sojaschrot kommen meist aus wärmeren Ländern wie Amerika, da dort die Sojabohnen besser angebaut werden können.

Der Landwirt achtet darauf, dass der Nährstoffkreislauf intakt bleibt. Deshalb werden die Nährstoffe aus der Tierhaltung, die Gülle zur Düngung auf die Getreidebestände gebracht. Durch die Ernte und die Abfuhr der Futtermittel (Getreide) entsteht ein neuer Bedarf an Nährstoffen, der durch Mineraldünger in den Betrieb gebracht werden.

Nach der Ernte wird das Getreide geschrotet, damit es für die Schweine besser verdaubar ist. Auch bei der Einlagerung muss darauf geachtet werden, dass das Getreide nicht zu feucht ist, es darf nicht mehr als 16% Feuchtegehalt haben, da es sonst auswächst (keimt) oder schimmelt.

Arbeitsauftrag:

- a.) Beantworte die Fragen mithilfe des oben aufgeführten Textes.
- b.) Erstelle einen Kalender mit wichtigen Daten für die Bewirtschaftung der Felder mit Getreide, beachte dabei die Aussaat, das Düngen, das Vernichten von Unkraut und die Ernte
- c.) Erkläre was mit dem Kreislauf der Nährstoffe gemeint ist



Viel Erfolg



Bildquelle:

https://pixabay.com/static/uploads/photo/2014/06/20/16/04/cornfield-373284_960_720.jpg

Was bauen die meisten Betriebe selbst an und wann?

Was muss von der Aussaat bis zur Ernte gemacht werden?

Warum kommt Soja meist aus anderen Ländern?

Nenne ein Land, in dem Soja hauptsächlich angebaut wird:

Warum wird das Getreide geschrotet?

Warum darf das Getreide nicht feucht sein?

Was ist der maximale Feuchtegehalt, der bei der Ernte geduldet wird?

2.4 Stunde 4: „Aufbau und Funktion einer Biogasanlage“

(1.) Ausgangslage

Es ist davon auszugehen, dass die Schülerinnen und Schüler (SuS) keinerlei Vorwissen über den Aufbau und die Funktion einer Biogasanlage (BGA), geschweige denn über die ablaufenden Prozesse innerhalb der Anlage haben.

Das Thema wurde noch nicht behandelt.

Die Stunde ist Teil einer Unterrichtseinheit, in deren Mittelpunkt ein Bauernhof mit Schweinemast und einer BGA (Biogasanlage) steht.

Da der rote Faden die Schweinehaltung in Verbindung mit Nachhaltigkeit ist, findet sich die Stunde am Ende der Unterrichtseinheit wieder, da es sich im Kreislauf des Hofes um die Veredelung der Schweinegülle dreht.

(2.) Kompetenzen / Ziele

Fachwissen:

Die SuS sollten

- den Aufbau und die Funktionsweise einer BGA skizzieren und erklären können,
- einzelne Elemente einer BGA benennen können,
- erklären können, was man unter den jeweiligen Fachbegriffen versteht,
- grob erklären können, was in den einzelnen Bereichen passiert und
- eine BGA in den übergeordneten Nährstoffkreislauf einordnen können.

Erkenntnisgewinnung / Methoden:

Im Folgenden sind die zur Erkenntnisgewinnung benötigten Techniken aufgeführt, mit kurzem Vermerk an welcher Stelle sie zur Anwendung kommen:

- Beobachten, Beschreiben und Vermutungen anstellen (Stiller Impuls)
- Erkenntnisübertragung auf ähnliche Bereiche (Versuch / BGA)
- Schemata verstehen und erklären können (Arbeitsblatt / BGA)

Kommunikation:

Die SuS äußern ihre Vermutungen zu dem Versuchsaufbau im Klassenverbund. Hierbei kommen sie in eine Diskussion und üben dafür wichtige Kompetenzen ein, wie z. B.

- andere ausreden zu lassen,
- zuhören, was Mitschüler sagen und diesem Gedankengang folgen,
- vor anderen zu reden,
- ihre Gedanken in Worte zu fassen und
- diese verständlich darzustellen
- etc.

(3.) Kurzüberblick

Wie schon unter Punkt 1 erwähnt, ist diese Stunde Bestandteil des Teilbereichs BGA. Auf dem Bauernhof werden die in dieser Einzelstunde gewonnen Erkenntnisse vor Ort angewendet, was zum einen der Ergebnissicherung dient, zum anderen den SuS die Möglichkeit gibt, das theoretisch Erlernte auf reale Gegebenheiten zu übertragen, also einen Schritt weiter zu gehen und den Lernstoff auf verschiedene Arten zu erfahren. Vor diesem Hintergrund ist diese Stunde zu sehen. Eröffnet wird die Stunde mit einem stillen Impuls. Zu sehen ist eine Flasche, die zur Hälfte mit Schweinegülle, wahlweise auch mit Grasschnitt oder organischen Küchenabfällen, gefüllt ist. Über den Flaschenhals ist ein Luftballon gestülpt.

Normalerweise fangen die SuS an zu tuscheln und beraten sich schon untereinander, wozu das gut sein soll. Das kann seitens des Lehrkörpers (L.) aufgegriffen werden. Passiert gar nichts, werden die SuS aufgefordert werden, zu beschreiben, was sie sehen. Ziel ist es, im Klassenverbund in ein Gespräch zu kommen. Es soll beschrieben werden, was zu sehen ist, um anschließend Vermutungen anzustellen, was z. B. mit dem Luftballon passieren könnte. Hier kann der L. mit hinweisenden Fragen in die gewünschte Richtung führen, falls nichts von Seiten der Klasse kommt. Wurden die angestrebten Inhalte genannt (Biomasse wird durch Bakterien zersetzt; Gasmisch entsteht; Luftballon wird durch das sich ausdehnende Gas aufgeblasen) und der Begriff BGA wurde noch nicht genannt, kann der L. die Frage stellen, ob ähnliche Prinzipien in anderem Zusammenhang bekannt sind und so den Bogen zum Aufbau und zur Funktionsweise einer BGA schlagen. Um den Prozess anschaulicher zu machen, sollte die L. nun ein weiteres Versuchsexemplar mit bereits aufgeblasenem Luftballon präsentieren. Die SuS können nun die veränderten Verhältnisse in den beiden Versuchsaufbauten mit eigenen Augen direkt miteinander vergleichen. Falls die L. es als sinnvoller erachtet, kann sie natürlich auch beide Versuchsaufbauten von Beginn an nebeneinander stellen, um ein Gespräch in Gang zu bringen. Oder zu einem Zeitpunkt einfügen, an dem das Gespräch ins Stocken gerät. Dies liegt im Ermessensspielraum der L., die die Situation und die Klasse sicher besser einzuschätzen weiß.

Anschließend wird das Thema, der Aufbau und die Funktionsweise einer BGA, explizit benannt und mit der Klasse im L. – SuS – Gespräch (LSG) gemeinsam erarbeitet.

Die einzelnen Elemente und deren genaue Funktion werden besprochen. Anfangen kann der L. das Gespräch mit der Frage, mit was eine BGA nach Meinung der SuS befüllt wird. Dadurch kann an die vorangehenden Stunden angeknüpft werden. An dieser Stelle sollte thematisiert werden, dass nicht ausschließlich Schweinegülle, sondern zu einem bestimmten Prozentsatz auch andere Zutaten, wie z.B. Mais, verwendet werden und welchen Zweck sie erfüllen.

Die L. kann durch separates Aufdecken der einzelnen Bestandteile den Aufbau einer BGA sukzessive besprechen und das Mitdenken der SuS durch diese Vorgehensweise fördern. Am Ende dieses Teils sollten der Aufbau und die Funktionsweise einer BGA grundlegend beleuchtet sein.

Auf die chemischen Prozesse kann ebenfalls näher eingegangen werden, es ist aber kein Muss. Da die SuS ohne Vorwissen an die Thematik herantreten, wäre dies wohl zu viel Stoff auf einmal, zudem es an dieser Stelle recht kompliziert wird. Zu überlegen wäre, ob der genaue chemische Prozess fächerübergreifend im Nachlauf der Stunde zeitnah von der L. im Fach Chemie aufgegriffen und näher beleuchtet wird.

Wichtig für diese Stunde ist lediglich, dass die SuS wissen, a), dass ein biochemischer Prozess stattfindet, und b), dass die in der Biomasse enthaltene Energie umgewandelt wird. Die Erkenntnis, dass ein Umwandlungsprozess von der Biomasse bis hin zur Nutzenergie stattfindet, ist also entscheidend, nicht, wie die Prozesse im kleinsten Detail vor sich gehen, da wir, wie schon erwähnt, der Meinung sind, dass dies eine Überforderung eines Großteils der SuS zur Folge hätte.

Wurde dieser Teil erfolgreich absolviert, fordert die L. die SuS auf, sich Gedanken darüber zu machen, mit welcher Absicht das System BGA (Resteverwertung, bzw. –veredelung) ursprünglich konzipiert wurde und welche Vor- bzw. Nachteile dieses System wohl hat. Ziel hierbei ist ein kleiner Austausch, in dem die SuS einen ersten Eindruck äußern, das Prinzip BGA reflektieren, bewerten und in größere Zusammenhänge einordnen.

Zum Ende der Stunde verabschiedet die L. die Klasse mit dem Ausblick einer BGA- Besichtigung beim Hofbesuch und weist gegebenenfalls erstmals auf das Rauchverbot und die Explosionsgefahr hin. Die Verhaltensweisen und Sicherheitsvorschriften werden zwar vor Ort noch ein weiteres Mal besprochen, aber es kann nicht schaden, diese Gefahrenquelle durch Wiederholung in das Gehirn der SuS sozusagen einzubrennen.

(4.) Vorbereitung und Material

Für die geplante Stunde werden folgende Materialien benötigt:

- Tageslichtprojektor
- Folienstift
- Folie des BGA-Schemas
- 2 Flaschen
- 2 Luftballons
- Klebeband
- Schweinegülle, bzw. Grasschnitt, organische Küchenabfälle
- Trichter

Welche Vorbereitungen sind zu treffen?

Die L. muss sollte im Vorlauf den Versuch durchführen, damit sie sieht, wieviel Tage für ein gewünschtes Ergebnis benötigt werden. Dazu muss die Schweinegülle mittels eines Trichters in die Flasche gefüllt werden, bis diese zur Hälfte gefüllt ist. Anschließend wird ein Luftballon über den Flaschenhals gestülpt und der Übergang von Ballon zu Flasche mit dem Klebeband abgedichtet, damit das entstehende Gas nicht entweichen kann. Nun wird die Flasche auf einen Heizkörper, der durchgehend in Betrieb ist, gestellt, und gewartet, bis sich das gewünschte Ergebnis einstellt. Dies dauert in der Regel 3-4 Tage. Die Versuchsdurchführung sollte frühzeitig erledigt sein, damit das Funktionieren sichergestellt ist.

Als direkte Vorbereitungen folgen nun das rechtzeitige Ansetzen des Versuchsaufbaus, bei dem der Ballon sich bis zur Schulstunde schon gefüllt hat, sowie ein weiteres Mal direkt vor der Stunde.

Außerdem muss die L. das beigefügte Schema einer BGA als Folie ausdrucken, möglichst in Farbe. Ein Folienstift und ein funktionierender Tageslichtprojektor sollten vorhanden sein.

Unterrichtsskizze: Verlauf der 4. Stunde „Aufbau und Funktionsweise einer Biogasanlage (BGA)“

Phase (Dauer)	Lehrer-Schüler-Interaktion		Sozial- form	Medien	Anmerkungen / didaktische Refle- xion
	Geplantes Lehrerverhalten	Erwartetes Schülerverhalten			
Einstieg Stiller Impuls 5 min	<ul style="list-style-type: none"> L bringt Versuchsaufbau mit und platziert ihn für die SuS gut sichtbar auf einem Tisch. 	<ul style="list-style-type: none"> SuS beginnen sich mit dem Versuchsaufbau zu beschäftigen, fangen an darüber zu tuscheln, Unruhe entsteht. 		Versuchsaufbau	<ul style="list-style-type: none"> Die Variante mit aufgeblasenem Ballon kann von Beginn an, während des Gesprächs zur Unterstützung oder an dessen Ende zum Einsatz kommen.
Beschreibung des Versuchs Überleitung zur Biogasanlage 5-10 min	<ul style="list-style-type: none"> L leitet mit gezielten Fragen das Gespräch in die erwünschte Richtung. Durch die Frage nach ähnlichen Systemen wird zu der BGA übergeleitet und das Thema benannt. 	<ul style="list-style-type: none"> SuS beschreiben, was sie sehen. SuS stellen Vermutungen aufgrund ihres Vorwissens an. Zur Sprache kommt das Ergebnis und durch welchen Prozess dieses zustande kommt. 	LSG	Versuchsaufbau in beiden vorbereiteten Varianten	<ul style="list-style-type: none"> Durch die Fragen gibt der L den SuS eine Hilfestellung auf die richtige Fährte zu kommen.
Erarbeitung 20 min	<ul style="list-style-type: none"> L bezieht SuS in Erarbeitung mit ein, hält also nicht einen reinen Vortrag. L vermittelt in Auszügen ihr Expertenwissen durch LV. 	<ul style="list-style-type: none"> SuS stellen Überlegungen an, welche Funktion das einzelne Element haben könnte und welcher Schritt in dem Prozess als nächster folgt. 	LSG	Tageslichtprojektor, Folienstift	<ul style="list-style-type: none"> Durch sukzessives Aufdecken der einzelnen Elemente wird der Denkprozess mehr gefördert.
Bewertung 10-15 min	<ul style="list-style-type: none"> L rekapituliert das Erarbeitete und fordert SuS auf, sich Vor- und Nachteile zu überlegen. L wirft Fragen auf um bestimmte, nicht genannte Aspekte zu thematisieren. L verabschiedet SuS mit Ausblick auf die Besichtigung vor Ort. 	<ul style="list-style-type: none"> SuS benennen Vor- und Nachteile. SuS kommen in eine Diskussion. 	Diskussion im Plenum		<ul style="list-style-type: none"> Fragen werden aufgeworfen, kognitive Prozesse angestoßen.



(6.) Theoretischer Hintergrund des Stundeninhaltes

Der folgende fachliche Hintergrund über eine Biogasanlage (BGA) bezieht sich- sofern nicht anderweitig angegeben- auf Informationen der Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. und des Bayerischen Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz. Genauer Nachweis siehe im Literaturverzeichnis.

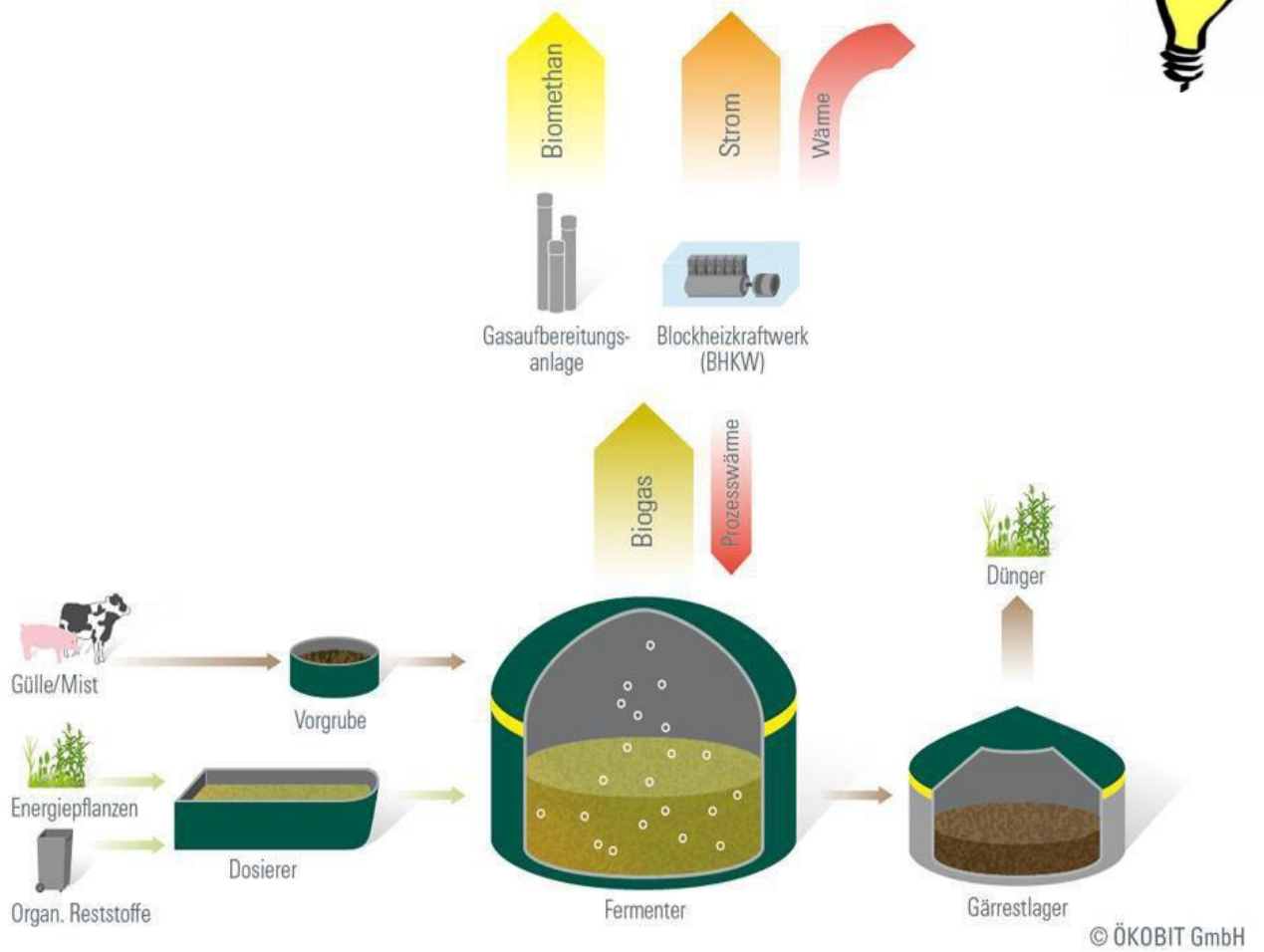
6.1 Allgemeine Funktion

Die Vor- oder Sammelgrube dient zur Sammlung und Homogenisierung der flüssigen Substrate wie Schweine bzw. Rindergülle oder Silosickersäfte. Das Dosiersystem dient der Einbringung von festen Substraten, wie z.B. nachwachsenden Rohstoffen und Festmist in die BGA. Im Fermenter findet die Vergärung der Substrate statt.

Der Fermenter ist beheizbar, isoliert, wetterfest verkleidet und mit mehreren Rührwerken und einem Tragluftdach für die Gasspeicherung ausgestattet.

Das Gärrestlager ist ein Behälter zur Lagerung des ausgegasten Gärrestes. Der Behälter kann ebenfalls für das optimale Gasmanagement und höchstmögliche Gasspeichervolumen mit einem Tragluftdach ausgestattet werden.

Strom oder Biomethan: Für das erzeugte Biogas gibt es unterschiedliche Veredelungskonzepte. Erfolgt die Erzeugung von Strom mit einem Gas-Otto-Blockheizkraftwerk (BHKW) kann neben der gewonnenen elektrischen Energie auch die thermische Energie des Verbrennungsmotors in Nah- und Fernwärmenetzen sinnvoll genutzt werden. Alternativ kann Biogas nach einer entsprechenden Aufbereitung als Biomethan in das Erdgasnetz eingespeist und für sämtliche Anwendungsgebiete genutzt werden - sogar als Kraftstoff für PKW, LKW und Busse.



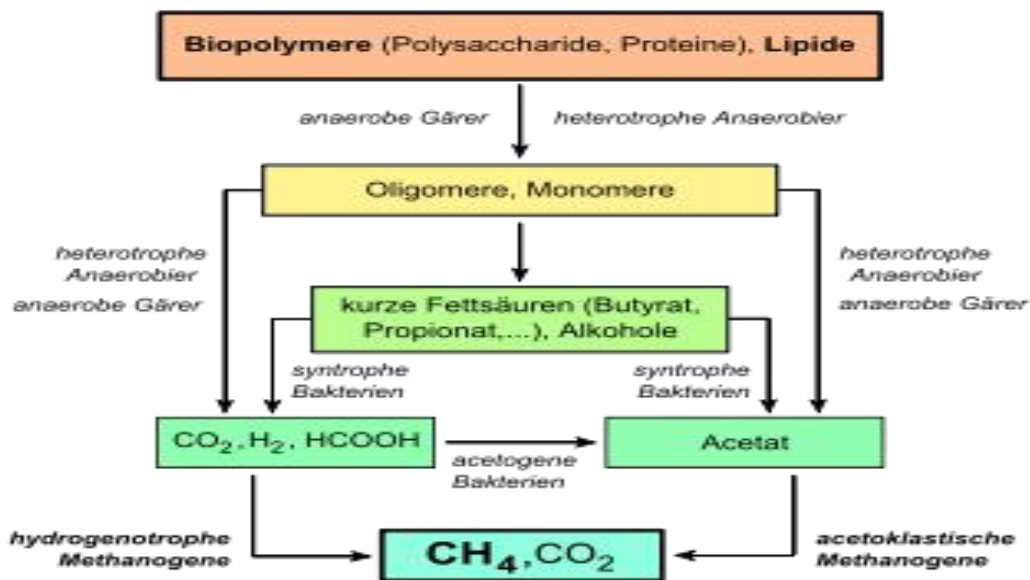
(www.oekobit-biogas.com/aufbau-und-funktionsweise-einer-biogasanlage)



6.2 Chemische Funktion

In einer BGA erfolgt der anaerobe (ohne Sauerstoff) mikrobakterielle Abbau (Vergärung) des eingesetzten Substrats. Dieses besteht meist aus gut abbaubarer Biomasse wie Gülle, Energiepflanzen (vor allem Mais-, Getreide- und Grassilage), landwirtschaftlichen Nebenprodukten und anderen organischen Abfällen. Stroh und Holz, die vor allem Cellulose und Lignocellulose enthalten, sind unter anaeroben Bedingungen nur schwer oder gar nicht abbaubar und werden daher nicht eingesetzt.

Verschiedene Arten von Mikroorganismen nutzen die komplex zusammengesetzte Biomasse (vor allem Kohlenhydrate, Fette und Proteine) als Nährstoff- und Energielieferanten. Anders als beim aeroben (mit Sauerstoff) Abbau (z.B. Kompostierung) können die Organismen bei der anaeroben Vergärung aber nur einen geringen Teil der enthaltenen Energie nutzen. Die anaerob nicht nutzbare Energie befindet sich im „Abfallprodukt“ Methan. Das hat zur Folge, dass die spezifischen Umsatzraten an Substrat, bezogen auf die Biomasse, wesentlich höher sind. Die Mikroorganismen müssen daher relativ große Mengen Substrat umsetzen, um ihren Energiebedarf decken zu können. Hauptprodukte des anaeroben Abbaus sind das energiereiche Methan (CH_4) und Kohlendioxid (CO_2). Da beide gasförmig sind, trennen sie sich vom Gärsubstrat und bilden die Hauptkomponenten des Biogases. CO_2 ist nicht weiter oxidierbar, kann aber zusammen mit dem energiereichen CH_4 in geeigneten Blockheizkraftwerken (BHKW) der Verbrennung zugeführt werden.



Chemischer Prozess aerober bzw. anaerober Gärung

(https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/5/5f/Anaerobic_food_chain.svg/330px-Anaerobic_food_chain.svg.png)

Tabelle 1: Methangehalte verschiedener Komponenten



Material

	Biogasertrag	Methangehalt
in m ³ pro Tonne Frischmasse		
Maissilage	202	52 %
Grassilage	172	54 %
Roggen-GPS	163	52 %
Futterrübe	111	51 %
Bioabfall	100	61 %
Hühnermist	80	60%
Zuckerrübenschnitzel	67	72 %
Schweinemist	60	60 %
Rindermist	45	60 %
Getreideschlempe	40	61 %
Schweinegülle	28	65 %
Rindergülle	25	60 %

6.3 Verwertungsmöglichkeiten des Gases

6.3.1 Biogas

Derzeit wird in Deutschland Biogas hauptsächlich direkt an der BGA zur dezentralen gekoppelten Strom- und Wärmeerzeugung (Kraft-Wärme-Kopplung) in BHKW genutzt; seltener wird das Biogas zu Biomethan aufbereitet. Bei der direkten Nutzung wird das Gasgemisch getrocknet, entschwefelt und dann einem Biogasmotor zugeführt, der einen Generator antreibt. Der so produzierte Strom wird in das Netz eingespeist. Die in Abgas und Motorkühlwasser enthaltene Wärme wird in einem Wärmeaustauscher zurückgewonnen. Ein Teil der Wärme wird benötigt, um die Fermenter zu beheizen, da die Mikroorganismen, welche die Biomasse abbauen, am besten bei Temperaturen von 30-37 °C oder 50-60 °C wachsen. Überschüssige Wärme des Motors kann beispielsweise zur Beheizung von Gebäuden, zum Trocknen der Ernte (Getreide) oder den Betrieb von Aquakulturanlagen verwendet werden. Besonders wirtschaftlich und energieeffizient arbeitet die Anlage, wenn die überschüssige Wärme ganzjährig genutzt oder verkauft werden kann.

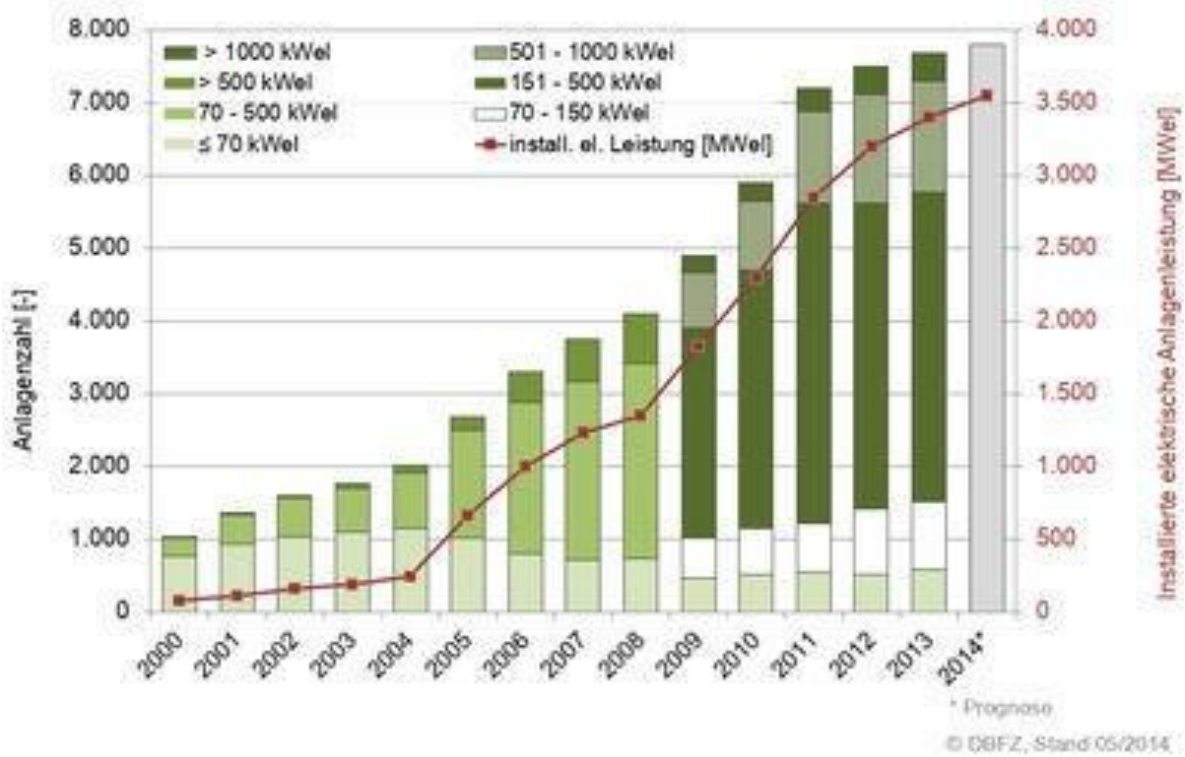


6.3.2 Biomethan

In mehreren Projekten wird das Biogas inzwischen in Aufbereitungsanlagen auf Erdgasqualität gereinigt und als Biomethan (Bioerdgas) in das Erdgasnetz eingespeist. Damit kann die Wirtschaftlichkeit von BGAs an Standorten ohne Wärmeabnehmer verbessert werden. Das Bioerdgas kann beispielsweise in BHKWs verstromt werden, die direkt bei kontinuierlichen Wärmeabnehmern, wie z. B. Schwimmhallen, errichtet werden. Dadurch ist die Abwärme fast vollständig absetzbar. Aufbereitetes Biogas kann ebenso als Treibstoff für erdgasbetriebene Fahrzeuge eingesetzt werden. Die Anlagentechnik zur Aufbereitung von Biogas zu Biomethan und Einspeisung in das Erdgasnetz ist derzeit allerdings noch recht kostenintensiv und ist daher nur für „große Anlagen“ (ab 1,5 Megawatt) wirtschaftlich rentabel.

6.3.3 Gärrest

Die Gärrückstände aus BGAen werden weitestgehend als landwirtschaftliche Düngemittel verwendet. Sie sind chemisch weit weniger aggressiv gegenüber den Pflanzen als Rohgülle, die Stickstoffverfügbarkeit ist höher und der Geruch weniger intensiv. Der Gärrest der Nassfermentation („Biogasgülle“) ist eine gülleähnliche Substanz. Bei der Trockenfermentation entsteht kein Kompost, sondern stapelbarer Gärrest, der ebenfalls als Dünger eingesetzt werden kann und ungefähr die Hälfte des Ausgangsvolumens ausmacht. Das Volumen des Gärrests lässt sich durch eine aerobe Nachbehandlung noch weiter verringern. Außerdem wird durch diese Behandlung die Belastung durch Krankheitskeime, sowie die Belastung durch Schwefelwasserstoffverbindungen verringert. Eine Verbrennung zur weiteren Volumenreduzierung und/oder Energiegewinnung ist möglich.



6.4 Entwicklung von Biogas in Deutschland

Entwicklung der Nutzenergiegewinnung durch BGAs

(https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/c/cc/Anlagenentwicklung_Biogas.png/400px-Anlagenentwicklung_Biogas.png)



6.5 Vor- und Nachteile von Biogas

6.5.1 Vorteile

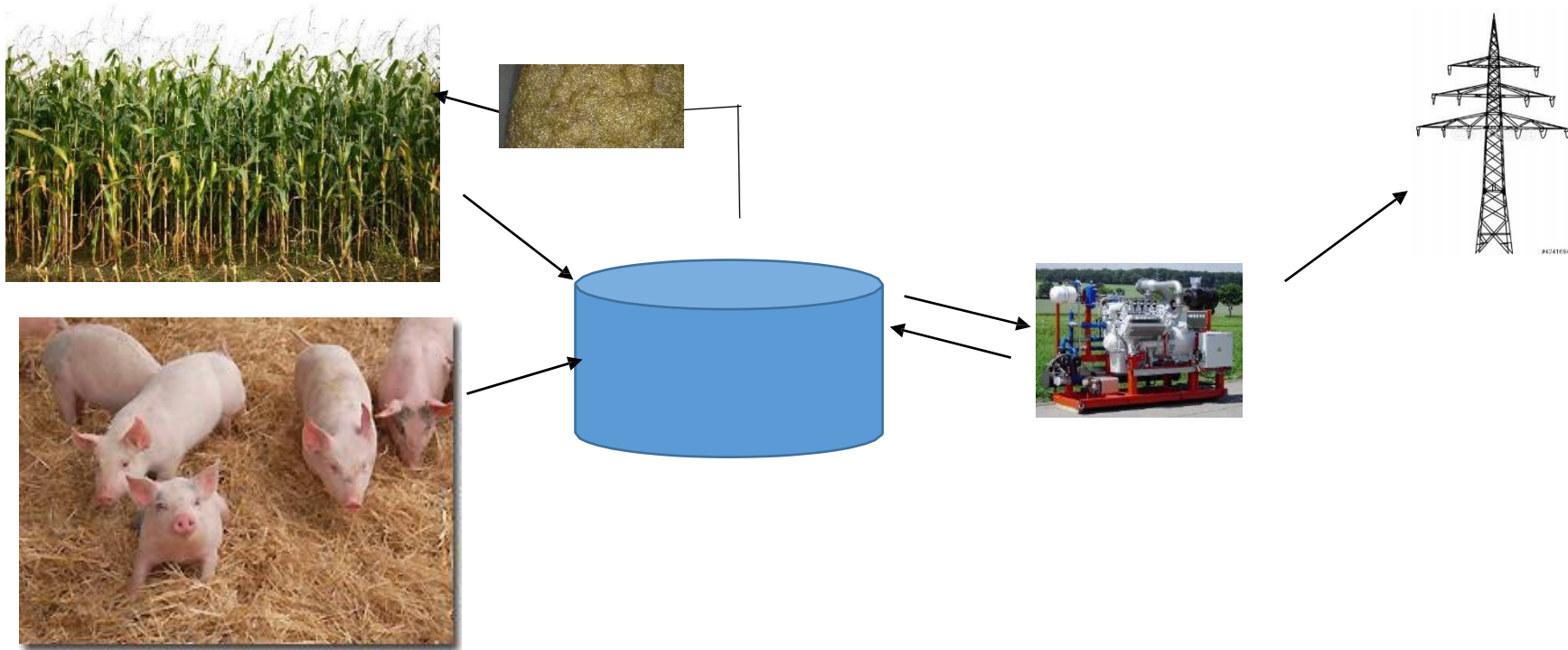
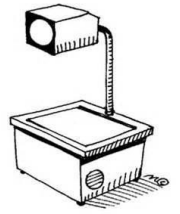
- Nutzen von erneuerbaren Energien
- fast CO₂-neutrale Energieerzeugung
- Einsatz von Methan als Treibstoff
- Abfallverwertung in Form von Energiegewinnung
- Einsparung von mineralischem Dünger
- Hohe Energieausbeute pro Anbaufläche
- Nachhaltige Energiegewinnung

6.5.2 Nachteile

- Hoher Investitionsaufwand
- Eventuelle Geruchsbelästigungen
- Großer Flächenbedarf für die „Energiepflanzen“
- Eventuelle ökologische Probleme durch gezielten Anbau von „Energiepflanzen“
- Entstehung gefährlicher Gase
- Treibhauseffekt Methan > CO₂

Die Vor- und Nachteile sind der Webseite https://www.uni-due.de/.../md/.../2031_funktion_einer_biogasanlage.pdf der Universität Duisburg-Essen entnommen.

7.1 Folie / Unterricht



3. Bauernhofbesuch

3.1. Elternbrief

Sehr geehrte Eltern der Klasse _____

Wir planen einen Besuch auf dem

Landwirtschaftlichen Betrieb _____

in _____

am _____.

An diesem Tag wird ihr Sohn / ihre Tochter zuvor im Unterricht behandelte Themen rund ums Schwein und Nachhaltigkeit praktisch und „in Echt“ erleben und vertiefen können.

- Ihr Sohn / Ihre Tochter sollte an diesem Tag warme, Wetterfeste Kleidung, und feste Schuhe tragen
- Liegen Allergien vor, teilen Sie mir dies unbedingt mit!

Sollte aus kulturellen Gründen ein Problem mit Schweinen oder dem Fleischverzehr bestehen, können Sie sicher sein, dass Schüler/innen nur auf Wunsch mit den Tieren in Kontakt kommen.

Mit freundlichem Gruß

Einverständniserklärung

Ich bin damit einverstanden, dass mein Sohn / meine Tochter _____ am Besuch des Lernortes Bauernhof teilnimmt. Zudem stimme ich zu, dass die Presse mein Kind filmen, fotografieren oder ggf. interviewen darf (Tonaufnahme bzw. Zitat in Zeitung).

_____, _____

Datum, Unterschrift

3.2. Organisatorisches/Rechtliches

Organisatorisches für den Betriebsbesuch:

- Absprache mit der Schulleitung und Fachlehrern (Fehlstunden)
- Witterungsangepasste Kleidung und festes Schuhwerk, gegebenenfalls Gummistiefel
- Regeln für den Besuch mit den Schülerinnen und Schülern vorab besprechen
 - Schülerinnen und Schüler sind Gäste auf dem Betrieb, den Anweisungen des Landwirtes ist unbedingt zu folgen
 - Umgang mit lebendigen Tieren ist anzusprechen und zudem abzuklären, wer aus ethischen Gründen die Tiere nicht berühren möchte, dies ist dem Landwirt vorab mitzuteilen
 - Geruch auf dem Bauernhof erwähnen
- Die Schülerinnen und Schüler sollen Schreibzeug sowie eine feste Unterlage mitbringen.
- Die Schülerinnen und Schüler können etwas zum Trinken und Essen mitbringen. Klärung, ob vom Landwirt eine Versorgung oder Verkostung angeboten wird.
- Die Höhe der Fahrtkosten müssen angesprochen werden sowie vorher das Geld eingesammelt werden und besorgt werden.

Rechtliches am außerschulischen Lernort Bauernhof

- Teilnehmende Schülerinnen und Schüler sind von der Schule beauftragt und sind damit durch diese versichert.
- Für Beschädigungen auf dem Betrieb, die durch Schülerrinnen oder Schüler verursacht werden, haftet deren private Haftpflichtversicherung.

Organisatorisches für den Betrieb:

- Hofregeln zu Beginn klären
- auf mögliche Gefahren und damit verbundene Sicherheitshinweise eingehen
- Betriebsplan zeigen
- evt. Pausensnack vorbereiten

Rechtliche Grundlagen für den Betrieb:

- Gesetzliche landwirtschaftliche Unfallversicherung (vorgeschrieben), eine Haftpflichtversicherung ist unerlässlich, bei der Betriebshaftpflichtversicherung ist zu klären, welche Risiken und Aktivitäten des „Lernort Bauernhof“ eingeschlossen sind. Deshalb ist es sinnvoll die Aktivität bei der Versicherung anzumelden.
- Der Betrieb muss der Verkehrssicherungspflicht nachkommen. (Löcher abdecken, Leitern hochhängen,...)
- Eine Haftpflichtversicherung tritt für Schäden ein

3.3. Checkliste für den Betrieb

- Landwirt muss mögliche Gefahren und Regeln ansprechen bei der Begrüßung!

Zu besorgen

- Klebeband, um die Markierungen der Stationen zu befestigen
- Futterkomponenten zum Mischen
- Für den Abschluss: Brot, Dosenwurst, Teller, Messer, Schokodrink, Bänke und Tische
- Sämtliche Materialien für die Stationen sind der Materialliste zu entnehmen

Rechtliches am Lernort Bauernhof

- gesetzliche landwirtschaftliche Unfallversicherung/Haftpflichtversicherung
→ Anmeldung als Lernort Bauernhof Aktivität bei Versicherung
- bei Schädigung der Schüler/-innen greift Haftpflichtversicherung des Betriebs

3.4. Hofordnung

1. Auf die Tiere ist besondere Rücksicht zu nehmen, die Ruhe- und Fütterungszeiten der Tiere sind einzuhalten und zu beachten. Wir gehen ruhig auf die Tiere zu und erschrecken sie nicht.
2. Es ist darauf zu achten, dass Beschädigungen, besonders an Zäunen, Türen etc. vermieden werden. Türen und Tore, die geschlossen waren, schließen wir wieder.
3. Ein- und Ausfahrten auf dem Hof (Scheune, Garage etc.) sind vorsichtig zu betreten, auf Verkehr ist zu achten.
4. Leitern, Maschinen, Tierboxen etc. dürfen nur mit Genehmigung der Aufsichtsperson betreten werden.
5. Bei gemeinschaftlichen Arbeiten sind wir rücksichtsvoll und achten aufeinander. Werkzeuge werden ausschließlich vorsichtig und sachgemäß verwendet.
6. Nicht mitgebracht werden sollten: - übermäßig viele Süßigkeiten - Getränkedosen und anderer Einwegmüll. Mobile elektronische Geräte dürfen nur in den Pausen verwendet werden.
7. Den Weisungen der Aufsichtspersonen ist Folge zu leisten.

Insgesamt bitten wir darum, auf die Belange der Landwirtschaftsfamilie Rücksicht zu nehmen und die Tiere nicht zu stören.

3.5. Tagesablauf

Vorgeschlagener Ablauf für den Lerngang auf dem Bauernhof.

Individuelle Änderungen möglich.

Uhrzeit	Dauer	Was?	Wo?	Wer?	Material
8.30 Uhr	45min	- Begrüßung - Namensschilder - Hofregeln - Hofführung - Einteilung in vier Gruppen	Scheune	Landwirt und Lehrer	Überzieher für Schuhe, Ganzkörperanzug, Tesa- Krepp und Filzstifte
9.15 Uhr	2x30min	- Bearbeitung von zwei Stationen		Alle	Jeweilige Materialien für die Stationen
10.15 Uhr	30min	- Pause - Vesper essen	Scheune	Alle	Tische, Bänke
10.45 Uhr	30min	- Bearbeitung einer Station		Alle	Jeweilige Materialien für die Station
11.15 Uhr	15min	- Feedback - Verabschiedung	Scheune	Alle	

3.6. Stationsübersicht

Angedacht sind drei Stationen zu je 30 min. Es werden erst zwei Stationen direkt hintereinander besucht, dann wird eine kurze Pause gemacht, in der gemeinsam gegessen wird. Anschließend erfolgen die letzte Station und ein gemeinsamer Abschluss mit einem Feedback.

Die drei Lernstationen sind die folgenden:

Station	Ort	Was?	Besonderes	
1	Das Schwein	Stall	SuS überprüfen ihr theoretisches Wissen, welches sie in den Vorbereitungsstunden 1 und 2 erhalten haben: 1) Ausmessen einer Schweinebucht sowie vorheriges Wiegen um bestimmen zu können, ob das Platzangebot den rechtlichen Vorgaben entspricht 2) Interview mit der Landwirtin dem Landwirt, Beobachtungen, Fragen	Tierwaage Beschäftigungsmaterial Meterstab AB „Checkliste“ AB „Großgruppenhaltung“ Notizzettel
2	Futter	Scheune, Futterküche	Funktionsweise eines Mähdreschers kennenlernen, Bestandteile einer Futtermischung kennenlernen, Körner selbst zu Schrot verarbeiten, Futtermischung selber mischen, schätzen, wie viel ein ausgewachsenes Schwein frisst, Futterküche erkunden	Futterkomponenten Mühle Waage Eimer Beschriftete Kärtchen
3	Biogasanlage	Draußen an der Biogasanlage	SuS erkunden eine Biogasanlage	

3.6.1 Station 1: Das Schwein

(1.) Ausgangslage

Angenommenes Vorwissen der SuS:

Die Schülerinnen und Schüler haben in der 2. Unterrichtsstunde der Einheit theoretisches Wissen zum Thema „Verhaltensweisen und Tierwohl von Schweinen“ erhalten. Außerdem haben sie sich in der 1. Stunde Gedanken über eigenes Vorwissen sowie über gängige Vorurteile gegenüber Schweinen gemacht und wurden somit für das Thema „Schwein“ sensibilisiert.

Es wird nicht angenommen, dass die Jugendlichen bereits viel Kontakt mit den Tieren hatten, Primärerfahrungen werden ausgeschlossen.

Örtlichkeit: Auf dem Bauernhof, im Schweinestall

Zeitraumen: 30 Minuten

Organisation:

Die Schulklasse wird zweigeteilt, damit möglichst viele Schülerinnen und Schüler aktiv teilnehmen können. Die Heranwachsenden dürfen sich selbst in die zwei Gruppen einteilen. Gegebenenfalls muss die Lehrperson helfen. Die Station 1 „Schweine“ besteht aus zwei Lernstationen, die Jugendlichen halten sich jeweils 15 Minuten an jeder Station auf.

Achtung: Keine Schülerinnen und Schüler dürfen dazu gezwungen werden, die Tiere zu berühren! Es ist ein Schutzanzug und Überziehschuhe im Stall zu tragen sowie auf saubere Kleidung zu achten. Es darf vorher kein Kontakt zu einem anderen Schweinebetrieb bestanden haben!

(2.) Ziele

Ziel der Station ist es, dass die Schülerinnen und Schüler ihr theoretisches Wissen aus Stunde 2 mit der Realität abgleichen und darüber Notizen machen. Ein weiteres Ziel ist, dass die Jugendlichen Primärerfahrungen mit Schweinen sammeln.

(3.) Kurzüberblick Station Bauernhof

Station „Schweinestall abmessen“ = rund 15 Minuten

Die Schülerinnen und Schüler treiben ein Schwein auf die Waage. Dort sehen sie, wie viel die Schweine im Stall ungefähr wiegen. Dank dem Wissen um das Gewicht können die Jugendlichen sagen, wie viel Platz das Schwein in seiner Bucht benötigt.

Nach dem Wiegen messen die Heranwachsenden die Bucht aus, zählen die Schweine darin

und berechnen, ob den Schweinen genügend Platz zur Verfügung steht.

Zum Schluss sollen die Jugendlichen besprechen, was Vor- und Nachteile dieser Stallhaltung sind. Da sich die Schülerinnen und Schüler darüber in der 2. Stunde schon einmal Gedanken gemacht haben, dient dies der Wissensaktivierung und der Überprüfung des Gelernten an der Realität. Außerdem sollen die Jugendlichen einen kurzen Blick auf ihr Arbeitsblatt „Checkliste“ werfen und die Aufgabe darauf bearbeiten (Ankreuzaufgabe).

Station „Beschäftigungsmaterial und Interview“ = rund 15 Minuten

Die Schülerinnen und Schüler beobachten die Tiere und bearbeiten das Arbeitsblatt „Checkliste“. Zudem probieren sie aus, ob Schweine tatsächlich neugierige, aufmerksame Tiere sind und werfen Beschäftigungsmaterial (Stroh, Ball, Strick) in die Schweinebucht. Die Jugendlichen sollen die Tiere beobachten, wenn sie möchten können sie zusätzlich Körperkontakt herstellen. So kann ein direkter Tierkontakt hergestellt, außerdem können die Schülerinnen und Schüler dadurch selbst aktiv werden und ausprobieren.

Einen zweiten Teil dieser Station stellt das Interview mit der Landwirtin/dem Landwirt dar. Das Interview, welches sich auf der folgenden Seite befindet, gibt unter anderem Auskunft darüber, was Schweinehaltung mit dem Thema der Unterrichtseinheit, der Nachhaltigkeit, zu tun hat. Außerdem können die Schülerinnen und Schüler der Landwirtin/dem Landwirt Fragen stellen, welche ihnen entweder spontan auf dem landwirtschaftlichen Betrieb eingefallen sind oder sie im Voraus in der Schule auf das Arbeitsblatt „Checkliste“ geschrieben haben.

Die Lehrperson sowie die Studierenden und Fachschüler halten sich (außer bei Fragen und beim Interview) im Hintergrund und lassen die Schülerinnen sowie Schüler – nach den Erklärungen, was jeweils zu tun ist – selbst agieren. Bei der Sozialform handelt es sich daher um Gruppenarbeit.

(4.) Materialien

Waage um ein Schwein zu wiegen (gibt es auf dem Bauernhof), Meterstab (gibt es auf dem Bauernhof), Notizzettel, Arbeitsblatt „Checkliste“, Arbeitsblatt „Großgruppenhaltung“, Stifte, Stroh/Ball/Strick - Beschäftigungsmaterial (gibt es auf dem Bauernhof),

Mögliches Interview mit der Landwirtin/dem Landwirt -> Vgl. folgende Seite!

**Interview mit der Betriebsleiterin und Meisteranwärterin
Aline Huber aus Hemmingen:
Schweinehaltung, Tierwohl und Nachhaltigkeit**



Pflichtbewusste Landwirte bemühen sich stets um das Wohlergehen ihrer Tiere, egal ob Rinder, Schweine und Geflügel oder andere Tiere. Denn nur so ist auch eine gute Wirtschaftlichkeit eines landwirtschaftlichen Betriebes möglich. Nur wenn Tiere sich wohlfühlen bringen sie auch die Leistung, die man erzielen möchte. Hat zum Beispiel ein Tier Schmerzen, wird es deutlich weniger fressen und dadurch kann eine Kuh kaum mehr Milch geben und ein Schwein nimmt nicht mehr zu.

In den letzten Jahren wurde viel unternommen, um die Haltung der Tiere so gut wie möglich weiterzuentwickeln. Man versucht den Tieren die Möglichkeit zu geben ihre natürlichen Verhaltensweisen in den Ställen ausleben zu können. Schweine haben zum Beispiel Beschäftigungsmaterial in den Buchten, das ganz verschieden sein kann, z.B. Kauseile, Spielbälle, Holzstücke oder Wühltröge, in denen sich Erde oder Stroh befindet. Hierdurch kann das Schwein Dinge erkunden und mit seinem Rüssel arbeiten, so wie es das in der freien Natur bei der Futtersuche machen würde. Die Tiere werden hierdurch auch ausgelastet und sind so in der Gruppe mit andern Tieren ruhiger, so dass es weniger zu Rankämpfen und somit zu Verletzungen kommt. Das hat natürlich auch für den Landwirt den Vorteil, dass die Tiere zufriedener und umgänglicher in der Arbeit sind und durch die geringeren Verletzungen auch weniger Tierarztkosten auf ihn zukommen.

Unter diesem Aspekt ist der Landwirt auch immer darauf bedacht seine Tiere gesund zu halten und ihnen Komfort zu bieten, da hierdurch natürlich auch der Einsatz von Antibiotika minimiert wird, was einerseits in der Bevölkerung keinen guten Ruf genießt und andererseits auch einen Kostenfaktor darstellt und Resistenzen provoziert. So wird durch eine nachhaltig betriebene Landwirtschaft eine Balance zwischen effektiver Produktionsfähigkeit und Umwelt- und Sozialverträglichkeit hergestellt.

Diesen Text hat Aline Huber aus Hemmingen,
Fachsüherin der Akademie für Land- und Hauswirtschaft Kupferzell, verfasst.

3.6.2 Station 2: Das Futter

(1.) Ausgangslage

Angenommenes Vorwissen der SuS:

- SuS wissen wo das Schweinefutter herkommt
- SuS können die Getreidearten anhand einer Zeichnung bestimmen
- SuS wissen welche Nährstoffe das Schwein braucht und wofür
- SuS wissen welches Futtermittel welche Nährstoffe enthalten

Ort:

- Auf dem Bauernhof
- Neben einem Mähdrescher

Zeitraumen:

- 30 Minuten

Organisation:

- Station wird in Kleingruppen besucht, 3 Kleingruppen besuchen die Station nacheinander
- Die Station ist unabhängig von den anderen Stationen, deshalb ist es egal in welcher Reihenfolge sie besucht wird

(2) Ziele

- SuS wenden ihr Vorwissen aus der Vorbereitungsstunde an
- SuS erkennen einen Mähdrescher
- SuS können mit Hilfe von Bezeichnungskärtchen verschiedene Futtermittel erkennen
- SuS ordnen Körner den Pflanzen zu
- SuS handeln aktiv und haben keine Berührungängste vor den verschiedenen Materialien
- SuS berechnen eine Futterration für ein Mastschwein und wiegen diese auch ab

(3.) Materialien

- Waage
- Mühle
- Getreidepflanzen (Weizen, Gerste, Triticale, Mais) und Körner
- Eimer
- Kärtchen

(4.) Unterrichtsskizze: Verlauf der 2. Station („Futter“)

Phase (Dauer)	Lehrer-Schüler-Interaktion		Sozial- form	Medien	Anmerkungen / didaktische Reflexion
	Geplantes Lehrerverhalten	Erwartetes Schülerverhalten			
Einstieg/ Problem- stellung (3')	<ul style="list-style-type: none"> • L begrüßt die SuS • L beschreibt ein Szenario • „Die Futteranlage fällt aus, wir müssen die Schweine von Hand füttern. Ist das überhaupt möglich?“ 	<ul style="list-style-type: none"> • SuS begrüßen den L • SuS machen sich Gedanken zu diesem Szenario 	LSG		Das Interesse der SuS soll geweckt werden
Erarbeitungsphase (5')	<ul style="list-style-type: none"> • L fragt wie die Maschine heißt • L erklärt kurz wie ein Mähdrescher funktioniert • Von der Pflanze zu Stroh und Korn 	<ul style="list-style-type: none"> • SuS antworten • „Das ist ein Mähdrescher.“ 	LSG		Den SuS wird der Arbeitsschritt, wie Korn und Stroh getrennt wird, nochmal erklärt
Arbeitsphase 1 (3')	<ul style="list-style-type: none"> • „Welches Getreide frisst das Schwein?“ • L erklärt die Aufgabe 	<ul style="list-style-type: none"> • SuS ordnen den Pflanzen Kärtchen, auf denen die Bezeichnung steht, zu 	GA	Kärtchen Pflanzen	SuS wenden ihr Vorwissen an

Kooperationsprojekt „Landwirtschaft macht Schule“ 2015/16 (Schwein)

Arbeitsphase 2 (3')	<ul style="list-style-type: none"> L erklärt die nächste Aufgabe 	<ul style="list-style-type: none"> SuS ordnen die Körner den Pflanzen zu 	GA	Körner Pflanzen	SuS fassen die Körner an
Arbeitsphase 3 (5')	<ul style="list-style-type: none"> „Die Schweine fressen nicht die ganzen Körner, wir müssen sie erst noch mahlen!“ L leitet die SuS an 	<ul style="list-style-type: none"> SuS mahlen die Körner mit einer Handmühle 	EA	Mühle Körner	SuS handeln aktiv
Vertiefungsphase (8')	<ul style="list-style-type: none"> L teilt AB aus 	<ul style="list-style-type: none"> SuS wiegen eine Ration Futter für ein Schwein ab 	GA	AB Schrot Waage Eimer	
Schlussphase (3')	<ul style="list-style-type: none"> „Das ist jetzt die Tagesration für ein Schwein. Können wir das für hunderte von Schweinen auch machen?“ L macht auf die Hightech- Geräte in der heutigen Landwirtschaft aufmerksam 	<ul style="list-style-type: none"> „Zum Glück gibt es automatische Futteranlagen und Mähdrescher!“ Den SuS wird klar, dass Landwirtschaft modern ist 	LSG		
Puffer	<ul style="list-style-type: none"> L zeigt die Futterküche L verabschiedet SuS 	<ul style="list-style-type: none"> SuS verabschieden L 	LGS		

Abkürzungen in der Unterrichtsskizze: LSG: Lehrer-Schüler-Gespräch, EA: Einzelarbeit, GA: Gruppenarbeit, AB: Arbeitsblatt, L: Lehrkraft, SuS: Schüler/-innen



(5.) Fachwissen

Damit die Schweine gefüttert werden können, muss der Landwirt das Futter auf seinen Feldern anbauen, es mit Nährstoffen düngen, mit Pflanzenschutzmitteln gesund erhalten und wenn das Getreide reif ist, muss er es ernten.

Das Getreide wird entweder im Herbst ("Wintergetreide" zwischen Ende September bis Ende Oktober) oder im Frühjahr ("Sommergetreide" von Ende Februar bis Anfang Mai) ausgesät. Ausgesät wird das Getreide mit einer Sämaschine auf einem Traktor, die in einem Arbeitsgang zunächst ein feinkrümeliges Saatbeet bereitet und dann mit Säscharen die Körner in den Boden ablegt. Die Körner keimen und es wächst eine Getreidepflanze heran, die über die Wurzel und ihre Blätter mit Nährstoffen und Wasser versorgt wird. Damit die Getreidepflanze gut wachsen kann, hat der Landwirt die Aufgabe, die Pflanze mit ausreichenden Nährstoffen zu versorgen. Entweder organisch mit der Gülle der Schweine oder mit mineralischem Stickstoffdünger. Außerdem ist es wichtig, dass die Blätter gesund bleiben, damit ausreichend Photosynthese stattfinden kann. Die Getreidearten unterscheiden sich an den verschiedenen Fruchtständen. So haben zum Beispiel Weizen, Gerste und Triticale eine Ähre und Mais einen Kolben.

Wenn das Getreide reif ist, wird es mit Hilfe eines Mähdreschers geerntet. Der Mähdrescher schneidet die Halme ab und trennt die Körner von der Ähre oder dem Kolben. Das Stroh wird von den Körnern getrennt und wird dann entweder als Einstreu für die Schweine verwendet oder wird direkt gehäckselt und bleibt als organisches Material auf dem Feld zurück. Die Körner werden separat in einem Tank im Mähdrescher gesammelt und von dort aus auf einen Anhänger verladen. Mit dem Anhänger werden die Getreidekörner auf den Hof transportiert und dort dann in Silos eingelagert. Somit kann ein Futtermittelvorrat für ein komplettes Jahr sichergestellt werden, bis im folgenden Jahr dann das nächste Getreide geerntet werden kann und wieder als Futter für die Schweine eingelagert wird.

Bevor nun das Getreide an die Schweine verfüttert wird, wird es geschrotet, also fein zerkleinert und zu einer Futtermischung mit verschiedenen Getreidesorten und einem geeigneten Mineralfutter gemischt. Die Fütterung läuft dann voll automatisch ab, so dass die Schweine ihre Futtermengen abhängig von ihrem Körpergewicht bekommen. Damit das Schwein gesund bleibt, wird in die Futtermischung noch Mineralfutter als Ergänzungsfuttermittel gemischt. Darin enthalten sind zum einen die essentiellen Aminosäuren, die das Schwein für den Aufbau von Eiweißketten benötigt, diese aber nicht selbst aufbauen kann und zum anderen sind Mineralstoffe wie Phosphor, Calcium, Natrium, und Magnesium enthalten und zusätzlich noch Vitamine, die für eine bessere Vitalität der Schweine sorgen.



Für ein gutes Wachstum muss den Schweinen das Futter mit den richtigen Inhaltsstoffen angeboten werden. Der Treibstoff für die Umsetzung von Futtermittel in Fleisch, ist die Menge an Energie und Eiweiß.

So sind zum Beispiel Weizen, Triticale, Mais und Gerste energiereiche Futtermittel, wobei Gerste von allen am meisten Rohfaser enthält. Eiweißreiche Futtermittel hingegen sind zum Beispiel Sojaschrot, Rapsschrot oder Erbsen.

(6.) Anhang

Vgl. folgende Seite!



Mais

Weizen

Triticale

Gerste

3.6.3 Station 3: Die Biogasanlage

(1.) Ausgangslage

Die Schülerinnen und Schüler (SuS) haben in einer zeitnahen, vorherigen NWA Stunde den Aufbau und die Funktion einer Biogasanlage (BGA) kennen gelernt. Auch wurden bereits Vor- und Nachteile der BGA diskutiert. Das Thema BGA ist Teil der Unterrichtseinheit mit dem Besuch eines landwirtschaftlichen Betriebes, auf dem alle Aspekte live erlebt werden können. Insbesondere die praktische Verbindung von Stroheinstreu (zum Tierwohl) und deren spätere Verwertung als Schweinemist in der BGA kann am Hof anschaulich gemacht werden. Zudem stehen in Blicknähe einige Hochhäuser, die durch die Fernwärme der BGA ihren Heiz- und Warmwasserbedarf decken.

(2.) Kompetenzen / Ziele

Fachwissen:

Die SuS sollten

- den Aufbau und die Funktionsweise einer BGA skizzieren und erklären können,
- einzelne Elemente einer BGA benennen können,
- erklären können, was sich hinter Fachbegriffen verbirgt,
- grob erklären können, was in den einzelnen Elementen passiert,
- eine BGA in den übergeordneten Nährstoffkreislauf einordnen können,
- Auskunft geben können, wie viele Smartphones mit der Gülle von einem Schwein pro Tag geladen werden können.

Erkenntnisgewinnung / Methoden: SuS

- erkennen ein zuvor erlerntes Modell wieder, erweitern es und passen es an.
- machen Detailaufnahmen (Fotos) von der BGA und üben damit das Dokumentieren.
- geben eine Schätzung ab und vergleichen diese mit Daten.

Kommunikation: SuS

- erklären und vor anderen sprechen (Anknüpfung/Einstieg)
- die Gelegenheit zu nutzen, einer Fachkraft berufs- und fachspezifische Fragen stellen zu können.

Affektiv: SuS erkennen,

- dass Landwirtschaft moderne Technologie beinhaltet.
- was z.T. für Vorgänge möglich sind, um die Nutzung von elektrischen Geräten wie Handys etc. zu ermöglichen.

(3.) Kurzüberblick

Bei dieser Station des Bauernhofbesuches wird zunächst im Plenum das zuvor gelernte Vorwissen über die BGA aktiviert und abgerufen. Dazu wird entweder das im Unterricht verwendete Schema groß ausgedruckt/kopiert und mitgebracht oder die Schautafel vor Ort verwendet (idealerweise beides zum Vergleich). SuS sollen anhand des Schaubildes die Funktion bzw. den Ablauf erklären und die Elemente benennen. Der Landwirt bzw. die Landwirtin (LW) weist auf Unterschiede zwischen Modell und echter BGA hin (z.B. mehrere Gär- und Lagerkammern).

SuS bekommen einen Ausblick auf ihren Arbeitsauftrag der Nachbereitungsstunde, in der sie ein Aushangsplakat zur BGA anfertigen sollen. Dazu sollen sie nun vor Ort Bestandteile der BGA sowie der ergänzenden Teile des Kreislaufs (Schweinegestall, Hochhäuser) fotografieren. So können sie später das tatsächlich Erlebte verwenden - statt vorgefertigter Schaubilder. Diese Dokumentation erfolgt während einer „Führung“ der BGA durch den LW. Hierbei sollen SuS die Gelegenheit nutzen, alles zu fragen, was sie zum und ums Thema wissen möchten.

Im nächsten Schritt wird von den SuS geschätzt, wie oft ein Smartphone mit dem Strom aus einem Liter (in PET Flasche zur Anschaulichkeit) Schweinegülle geladen werden kann. Dies wird dann aufgelöst und auf ein Schwein hochgerechnet. SuS werden darauf hingewiesen, dass „fun-Facts“ wie 1 Schwein = x Handyloadungen ihr Aushangsplakat interessanter machen.

Als Puffer werden vom LW jeweils ein Eimer Gülle vor bzw. nach Durchlaufen der BGA zum Vergleich bereitgestellt. Es ist ein deutlicher Geruchsunterschied festzustellen. SuS könnten Vermutungen anstellen, warum es weniger stinkt.

(4.) Vorbereitung und Material

Folgende Materialien sind von den SuS mitzubringen:

- wetterfeste, warme Kleidung
- festes Schuhwerk
- Kamera oder ersatzweise Smartphone (wenn dies vom Lehrer als tragbar eingeschätzt wird).

Auf die Ergebnissicherung vor Ort per Arbeitsblatt wird verzichtet, da hierfür Schreibunterlagen notwendig wären, und es allgemein als irritierend und unpraktisch empfunden wird, permanent etwas herumtragen zu müssen. Es kann an der Station direkt nichts abgelegt werden. Auch wird die Veranstaltung dadurch wetterunabhängiger. Die Infos zur Anzahl der Handyladungen pro Schwein können in der Nachbereitungsphase aus der Erinnerung zusammengetragen und ggf. von der Lehrkraft korrigiert werden, bevor die Plakate entstehen. Für diese Station ist daher kein Schreibzeug notwendig.

Der Lehrer sollte das im Unterricht behandelte Schema der BGA groß ausgedruckt mitbringen (besonders bei schwächeren SuS)

LW stellt bereit

- 1L Flasche mit Gülle
- 2 Eimer, jeweils einer mit frischer bzw. verarbeiteter Gülle
- Schautafel der BGA (vom Hersteller)

Die BGA selbst mit anliegendem Maislager zur Veredelung etc. ist selbstverständlich an der Station vorhanden.

Unterrichtsskizze: Verlauf der Station („Die Biogasanlage“)

Phase (Dauer)	Lehrer-Schüler-Interaktion		Sozial- form	Medien	Anmerkungen / didaktische Reflexion
	Geplantes Lehrerverhalten	Erwartetes Schülerverhalten			
Einstieg (10')	<ul style="list-style-type: none"> • L ermutigt SuS, die Funktion einer BGA nochmals zu erklären. • LW ergänzt bzw. zeigt Unterschiede zu Anlage vor Ort auf. • Fragestellung: „Was hat ein Schwein mit einem Smartphone zu tun?“ (Auflösung später) 	<ul style="list-style-type: none"> • SuS tragen zusammen, ergänzen sich • SuS stellen Vermutungen an 	Plenum	Schaubild Schaufel	aktivieren von Erlerntem, Aufmerksamkeit wird auf Sa- che/Stoff gelenkt Interesse durch Lebensbezug Smartphone
Dokumen- tation (10')	<ul style="list-style-type: none"> • L gibt Ausblick auf Erstellen v. Präsentationsplakat • L gibt Auftrag zur Dokumentation mit Fotos. Hierbei der Hinweis, dass alle Bestandteile der BGA (und außerhalb) wie im behandelten Schema Fotografiert werden sollen. • LW gibt nun eine kurze Führung und erklärt alle Elemente der BGA 	<ul style="list-style-type: none"> • SuS machen Bilder der vom LW gezeigten Elemente der BGA 	PA/GA	Fotoapparat bzw. Smartphone	SuS übernehmen Verantwort- tung für ihr Material Motivationssteigerung am Lernort und in der Nachberei- tung, da der Bauernhofbesuch in der Folgestunde Relevanz hat und eigenes, „echtes“ Material verwendet wird.

Kooperationsprojekt „Landwirtschaft macht Schule“ 2015/16 (Schwein)

<p>Verknüpfung Schwein u. Handy (5')</p>	<ul style="list-style-type: none"> • L kommt auf Frage zurück, was das Schwein mit dem Smartphone zu tun hat. • L bzw. LW zeigt Flasche mit Gülle • L löst auf: <u>4-5 Smartphones / Flasche, 4 ½ Flaschen /Schwein am Tag</u> □<u>Gülle von 1 Schwein kann 20 Smartphones am Tag laden.</u> 	<ul style="list-style-type: none"> • Schüler schätzen, wie viele Handys man mit der Flasche laden könnte 	<p>Plenum</p>	<p>1-L Flasche mit Gülle</p>	<p>Bewusstmachung der Tatsache, dass stinkender Dreck die Nutzung solch zentraler Dinge wie Smartphones ermöglichen kann. Nachhaltigkeit: Es kann fast alles noch verwertet werden; auch Schweinemist ist wertvoll.</p>
<p>Puffer (5')</p>	<ul style="list-style-type: none"> • LW stellt 2 Eimer hin 	<ul style="list-style-type: none"> • SuS sollen schätzen, welcher Gülle vor bzw. nach BGA ist. • SuS stellen Vermutung auf, dass stinkende Gase im Motor zu Strom u. Wärme umgewandelt wurden. 	<p>Plenum</p>	<p>1 Eimer frischer Gülle, 1 Eimer verarbeiteter Gülle</p>	<p>SuS vertiefen nochmals die Verwandlung von unangenehmem „Abfall“ zu äußerst wichtiger Smartphone Ladung.</p>

Abkürzungen in der Unterrichtsskizze:

UG: Unterrichtsgespräch, LGS: Lehrer-Schüler-Gespräch, SSG: Schüler-Schüler-Gespräch, KG: Klassengespräch, LV: Lehrervortrag, SV: Schülervortrag, EA: Einzelarbeit, PA: Partnerarbeit, GA: Gruppenarbeit, AB: Arbeitsblatt, HA: Hausaufgabe, L: Lehrkraft, SuS: Schüler/-innen



(6.) Theoretischer Hintergrund der Stundeninhalte

Dies deckt sich mit dem Theoretischen Hintergrund aus der 3. Vorbereitungsstunde: „Aufbau und Funktion einer Biogasanlage“. Hinzu kommt lediglich die nutzbare Energie der Gülle von einem Schwein sowie deren Veranschaulichung in Handyladungen.

Ein Mastschwein produziert ca. 1,6 m³ Gülle pro Jahr. In der BGA werden daraus 19 Nm³ (Normkubikmeter) Methan gewonnen und zu 73 kWh Elektrizität umgewandelt. Am Tag kommt man somit auf 0,2 kWh bzw. 200Wh Strom von einem Schwein. Ein modernes, neuwertiges Smartphone hat eine Batteriekapazität von ca. 3000 mAh. Bei einer handyüblichen Spannung von 3.6v werden 10,8 Wh benötigt, um die Batterie komplett zu laden. Da es sich hierbei um neue Batterien und die theoretische Ladung von 0% auf 100% handelt, kann auf anschauliche 10Wh abgerundet werden. Ein Schwein produziert demnach pro Tag genug Gülle, um 20 Handys zu laden. Bei den 4,38 Litern Schweinegülle am Tag (1600l/365) lässt sich dies auf 0,219 Liter Gülle pro Handyladung umrechnen.

Veranschaulichen lässt sich dies nun wie folgt: Aus einer (1L-)Flasche Gülle werden 4-5 Handyladungen Strom gewonnen. Ein Schwein produziert 4 ½ Flaschen am Tag, was für 20 Handyladungen reich

4. Nachbereitung

Übersicht:

Stunde 5: „Schülertexte Thema Tierwohl“

Stunde 6: „ Plakate zur Biogasanlage“

Stunde 7: „Podiumsdiskussion zum Bau einer Biogasanlage“

4.1 Stunde 5: „Schülertexte zum Thema Tierwohl“

(1.) Ausgangslage

Die Schülerinnen und Schüler haben in der zweiten Stunde viel theoretisches Wissen über Schweine, deren heutige Haltung in Betrieben sowie über Tiergerechtheit gelernt. Außerdem haben sie ihr eigenes Wissen, welches in der ersten Unterrichtsstunde gesammelt wurde, nicht nur überprüft sondern auch erweitert.

Den Besuch auf dem Schweinebetrieb haben die Jugendlichen genutzt, um ihr Erlerntes Wissen mit der Wirklichkeit abzugleichen. Gleichzeitig haben sie mit Fachleuten gesprochen (der Landwirtin/dem Landwirt) um mehr über tiergerechte Haltung sowie Nachhaltigkeit in der Landwirtschaft zu erfahren.

Dieses theoretische Grundlagenwissen, welches von den Schülerinnen und Schülern eigenständig überprüft wurde, sollen die Heranwachsenden nun in der Form eines eigenen Berichtes aufarbeiten. In den Bericht soll außerdem die eigene Meinung der Schülerinnen und Schüler einfließen, welche im Verlauf der Unterrichtseinheit gebildet wurde.

Erwartet wird, dass die Jugendlichen die Arbeitsblätter – ganz wichtig ist hierbei das Arbeitsblatt „Checkliste“ – bearbeitet und vorliegen haben. Zudem wird vorausgesetzt, dass es bei den SuS während der Unterrichtseinheit einen Lernzuwachs gab.

(2.) Kompetenzen / Ziele

Fachwissen (Biologie / Geographie):

- Fachwissen siehe Stunde 2 „Verhaltensweisen Schwein und Tierwohl“

Erkenntnisgewinnung / Methoden (Biologie / Geographie):

- Die Schülerinnen und Schüler können einen Text/Bericht schreiben, indem sie ihren Lernzuwachs beschreiben/reflektieren und ihre eigene Meinung darstellen.
- Die Schülerinnen und Schüler können das Spiel Memoryx spielen.

Kommunikation (Biologie/Geographie):

- Die Schülerinnen und Schüler können einen Text/Bericht schreiben, indem sie ihren Lernzuwachs beschreiben/reflektieren und ihre eigene Meinung darstellen.
- Die Jugendlichen können Texte/Berichte ihrer Mitschülerinnen/Mitschüler lesen, bewerten sowie Feedback geben.
- Die Jugendlichen kommunizieren beim Spiel „Memoryx“.

Bewertung / Beurteilung (Biologie / Geographie):

- Die Schülerinnen und Schüler können die Haltung von Schweinen (heutzutage) beurteilen und darüber in sachlicher Art und Weise diskutieren
- Die Jugendlichen können das Verhalten von Schweinen bewerten sowie eine artgerechte Haltung erkennen.

Affektiv:

- Ethische Fragen (wie beispielsweise die Gruppenhaltung von Schweinen, das Kürzen von Ringelschwänzen) können fachlich korrekt diskutiert und festgehalten werden.
- Die Schülerinnen und Schüler können eine eigene Meinung zum Thema „Tierwohl bei Schweinen“ formulieren.

(3.) Kurzüberblick

Um das Gelernte der letzten Unterrichtsstunden über Schweine und deren Haltung zu reaktivieren beginnt die Unterrichtsstunde mit dem Spiel „Memoryx“.

Während der Erarbeitungsphase sollen die Schülerinnen und Schüler einen Bericht beziehungsweise Text formulieren, in dem sie ihren Wissenszuwachs der vergangenen Unterrichtsstunden zum Thema „Schwein, Schweinehaltung und Tierwohl“ darstellen. Außerdem sollen die Jugendlichen im Text ihre eigene Meinung zum Thema aufzeigen und darauf eingehen, was denn das Thema überhaupt mit dem Aufhänger der gesamten Unterrichtseinheit, der Nachhaltigkeit, zu tun hat.

Nach dem Formulieren des Textes werden die entstandenen Werke Korrektur gelesen.

(4.) Vorbereitung und Material

- Arbeitsblatt „Checkliste“ – Siehe Stunde 2
→ Bereits bearbeitet!
- Arbeitsblatt „Eigener Bericht“
- Spiel „Memoryx“
- Anleitung Spiel „Memoryx“ für die Lehrperson

(5.) Unterrichtsskizze: Vgl. folgende Seiten!

Unterrichtsskizze: Verlauf der 5. Stunde („Schülertexte zum Thema Tierwohl“)

Phase (Dauer)	Lehrer-Schüler-Interaktion		Sozial- form	Medien	Anmerkungen / didaktische Reflexion
	Geplantes Lehrerverhalten	Erwartetes Schülerverhalten			
Begrüßung (2')	<ul style="list-style-type: none"> L begrüßt SuS L erinnert an ein Thema der Unterrichtseinheit: Verhaltensweisen Schwein und Tierwohl 	<ul style="list-style-type: none"> SuS grüßen zurück SuS erinnern sich an vorangegangene Stunden 	LGS		Vorwissen wird vorausgesetzt
Einstieg (13')	<ul style="list-style-type: none"> L teilt AB „Memoryx“ aus L erklärt das Spiel „Memoryx“ 	<ul style="list-style-type: none"> SuS verstehen das Spiel „Memoryx“, stellen ggf. Rückfragen SuS spielen das Spiel „Memoryx“ 	LGS PA	AB „Memoryx“	Das Spiel dient der Vorwissensaktivierung
Erarbeitung (15')	<ul style="list-style-type: none"> L teilt AB „Eigener Bericht“ aus L erteilt Arbeitsanweisungen: Text/Bericht soll geschrieben UND ggf. in Zeitung/Fachzeitschriften veröffentlicht werden L hilft den SuS bei aufkommenden Fragen 	<ul style="list-style-type: none"> SuS schreiben Text zum Thema: „Schwein, Schweinehaltung und Tierwohl + Nachhaltigkeit“ 	LGS EA	AB „Eigener Bericht“	ABs der letzten Stunden sollen als Gedächtnisstütze dienen; SuS setzen sich intensiv mit dem Thema auseinander Fächerübergreifender Unterricht -> Formulieren eines Textes/Berichtes (Deutsch)
Ergebnis-sicherung (10')	<ul style="list-style-type: none"> L hilft den SuS bei aufkommenden Fragen L liest ggf. Texte mancher SuS durch 	<ul style="list-style-type: none"> SuS lesen ihrem Banknachbarn ihren fertigen Text/Bericht vor SuS äußern Feedback SuS überarbeiten Texte ggf. 	PA	„	SuS vertiefen das Thema nochmals dadurch, da sie auch andere Meinungen darüber hören. SuS bemerken, dass es verschiedenste Ansichten zum Thema gibt
Vertiefung / Übung / Anwendung (5')	<ul style="list-style-type: none"> L wählt einzelne SuS aus, die ihren Text vor der Klasse vortragen sollen L äußert Lob/Kritik 	<ul style="list-style-type: none"> Einzelne SuS präsentieren ihren Text vor der Klasse, hören Lob/Kritik der L SuS äußern Feedback 		„	„

Abkürzungen in der Unterrichtsskizze: UG: Unterrichtsgespräch, LGS: Lehrer-Schüler-Gespräch, SSG: Schüler-Schüler-Gespräch, KG: Klassengespräch, LV: Lehrervortrag, SV: Schülervortrag, EA: Einzelarbeit, PA: Partnerarbeit, GA: Gruppenarbeit, AB: Arbeitsblatt, HA: Hausaufgabe, L: Lehrkraft, SuS: Schüler/-innen

(6.) Theoretischer Hintergrund der Stundeninhalte



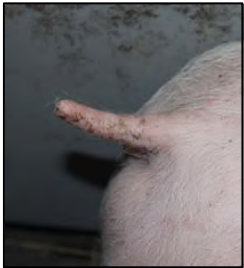


Der theoretische Hintergrund ist derselbe, wie jener von Unterrichtsstunde 2

(7.) Anhang: Materialien / Vorlagen

Vgl. folgende Seiten!



Memoryx - Das weiß ich über Schweine!

<p>Schweine sind neugierig!</p> <p>Damit ihnen nicht langweilig wird benötigen sie Beschäftigungsmaterial.</p>			<p>Es gibt Programme die Landwirte fördern, wenn sie in das Wohl ihrer Tiere investieren.</p>
<p>Schweine liegen gerne mit Artgenossen zusammen.</p> <p>Dieses Verhalten nennt man „Kontaktliegen“.</p>		<div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 100px; margin: 0 auto;"></div> <p>>110kg -> 1 m²</p>	<p>Gesetze schreiben vor, wie viel Platz Schweinen im Stall zur Verfügung stehen muss!</p>
<p>Um schlimmere Verletzungen zu vermeiden werden die Ringelschwänze der Schweine kupiert.</p>		<p>Tiergerechtes Handeln = nachhaltiges Handeln!</p> <p>Gesunde Tiere steigern den Ertrag/Lohn eines Landwirtes.</p>	
<p>Früher wurde weit weniger als heute auf eine tiergerechte Haltung geachtet.</p>		<p>Schweine haben einen hervorragenden Geruchssinn.</p> <p>Darum werden sie beispielsweise zur Trüffelsuche eingesetzt.</p>	
<p>Schweine meiden es - wenn möglich - ihren Futter- sowie Schlafplatz mit Kot oder Harn zu verunreinigen</p>		<p>Als Beschäftigungsmaterialien dienen zum Beispiel: Ketten, Stricke, Bälle, Klötze und Stroh.</p>	

Quellenangabe Fotos: Schweinehaltung früher <https://de.wikipedia.org/wiki/Schweineproduktion> [04.01.16]
 Initiative Tierwohl <http://initiative-tierwohl.de/wp-content/themes/tierwohl2/img/logo/initiative-tierwohl-logo.png> [27.02.2016]
 Geld http://images.all-free-download.com/images/graphiclarge/coins_money_clip_art_23310.jpg [27.02.2016]
 Sonstige: Sabine Weiß



So funktioniert das Spiel „Memoryx“:

Memoryx spielt man ähnlich wie das Gesellschaftsspiel Memory: Verschiedene Kärtchen werden so auf dem Tisch verteilt, dass die Spielerinnen und Spieler die Bilder beziehungsweise Texte, die sich auf den Kärtchen befinden, nicht sehen können.

Die Spielerinnen und Spieler ziehen nacheinander Kärtchen. Beim Spiel Memoryx müssen jedoch nicht identische Paare aufgedeckt werden. Die Besonderheit des Spieles ist jene, dass Paare aufgedeckt werden müssen die zueinander passen – nicht direkt identisch sind. Deckt eine Schülerin/ein Schüler zwei zueinander in Beziehung stehende Kärtchen auf, so darf er diese behalten und noch einmal aufdecken.

Das Spiel ist beendet, wenn alle Kärtchen einander zugeordnet wurden. Gewinnerin oder Gewinner des Spieles ist, wer am Ende die meisten Kartenpaare vorweisen kann.

Arbeitsaufträge für die Spielerinnen und Spieler:

1. Schneide die Kärtchen aus! Lege sie danach so auf den Tisch, dass man nur die weiße Seite der Kärtchen sieht!
2. Mische die Kärtchen durch!
3. Spiele mit Deinem Partner/mit mehreren Partnern das Spiel Memoryx!

VIEL SPAß! ☺

4.2 Stunde 6: „Plakate zur Biogasanlage“

Da es in der Nachbereitungsstunde (es wird von einer Doppelstunde ausgegangen) um das Erstellen von Aushangplakaten geht, wird nur ein möglicher Ablauf hierfür an dieser Stelle vorgeschlagen.

Es können dabei zwei Wege gegangen werden: Entweder erarbeiten mehrere Gruppen ähnliche Plakate auf Basis der gleichen Ausgangsgrundlage oder es wird vorher abgesprochen, dass jede Gruppe auf ihrem Plakat einen gewissen Teilaspekt abdeckt und das Ganze dann zu einem Aushang wird. Die zweite Variante würde von den SuS sicherlich als sinnvoller erachtet, solange der Klassenverband dies zulässt. Ein großer Vorteil der Klassenstufe 9 ist, dass SuS in der Regel für etwas zu motivieren sind, wenn es ihnen plausibel erscheint. Es sollte darauf hingewiesen werden, dass der Aushang so interessant wie möglich gemacht werden sollte. Die SuS sollen mit Blickfangmethoden (u.a. Hochkantformat des Plakates; verbinden der Plakate in Reihenfolge mit einem tatsächlichen „roten Faden“, Pfeilen oder beidem; clevere Sprüche die evtl. ein Schwein, Schweinemist und Smartphone verbinden oder Bilder / Zeichnungen, die dies andeuten) arbeiten und versuchen einen Aushang zu erstellen, den sie selbst anschauen würden.

Wie die Bilder der SuS nun ausgewählt und ausgedruckt werden, hängt sicherlich auch von den Möglichkeiten an der jeweiligen Schule ab. Geht man den von uns vorgeschlagenen Weg eines Klassenprojekts, könnten die Bilder zuvor vom Klassenverband oder in schon zugeteilten Gruppen entweder über soziale Netzwerke oder in der Schule gesammelt, ausgesucht und dann ausgedruckt werden. Ist ein Computerraum verfügbar könnten SuS zusätzliche Recherchen und Suche nach Materialien zu ihren Teilaspekten durchführen. Es ist gedacht, dass der Aushang in der Schule (nicht nur im Klassenzimmer) aushängt. Die SuS erfahren dadurch die Chance, ihre Erlebnisse und Erkenntnisse vom Besuch des Bauernhofes an ihre Mitschüler weiter zu geben. Dies sollte auch die Motivation steigern, die eigene Kompetenz unter Beweis zu stellen.

Hierbei werden selbstverständlich viele kommunikative Kompetenzen geübt, die Klassengemeinschaft gestärkt, sowie das erlernte Fachwissen gefestigt und vertieft.

4.3 Stunde 7: „Podiumsdiskussion zum Bau einer Biogasanlage“

(1.) Ausgangslage

Die Schülerinnen und Schüler haben bereits einen Einblick in das Thema "Biogasanlage" erhalten und waren auf dem Betrieb Huber, auf welchem sie eine Betriebsbesichtigung sowie durch drei unterschiedliche Stationen auf dem Betrieb nähere Informationen zu Tierwohl, Futter und der Biogasanlage erhalten haben.

(2.) Kompetenzen / Ziele

Fachwissen (Biologie / Geographie):

- Die SuS setzen sich mit grundlegenden Kriterien von nachhaltiger Entwicklung auseinander
- Die SuS sind in der Lage die positiven und negativen Eigenschaften und Auswirkungen einer Biogasanlage zu berichten
- Die SuS kennen das Phänomen der Kreislaufwirtschaft

Erkenntnisgewinnung / Methoden (Biologie / Geographie):

- Die SuS lernen die Methode der Podiumsdiskussion kennen
- Die SuS erörtern Argumente zum Thema Biogasanlage

Kommunikation (Biologie / Geographie):

- SuS können Argumente für und gegen den Bau einer Biogasanlage formulieren
- Die SuS drücken sich sprachlich sachgemäß aus

Bewertung / Beurteilung (Biologie / Geographie):

- Die SuS beurteilen den Bau einer Biogasanlage aus verschiedenen Rollen
- Die SuS bewerten die positiven und negativen Auswirkungen durch den Bau einer Biogasanlage

[Raumbezogene] Handlung (Geographie):

- Die SuS erkennen, dass die Rohstoffe zur Energiegewinnung nicht importiert werden müssen, sondern regional vorhanden sind

Affektiv:

- Die SuS werden aufmerksam gemacht, was der Bau einer Biogasanlage für Auswirkungen für sie selbst hat.

(3.) Kurzüberblick

Die SuS sollen in der folgenden Stunde eine Podiumsdiskussion zum Thema „Bau einer Biogasanlage“ führen. Die Klasse wird in Kleingruppen eingeteilt, wobei die Kleingruppe jeweils eine Rolle vertritt. Der Konflikt wird dann in der Gruppe detailliert dargestellt und mit möglichen Argumenten ergänzt, welche von den jeweiligen Akteuren dann ausformuliert und ausgebaut werden. In der anschließenden Podiumsdiskussion vertreten die verschiedenen Rollen ihre Meinung und bringen ihre Argumente vor, dabei werden sie von ihrer Kleingruppe, die als Zuschauer agieren, unterstützt. Die Moderation übernimmt die Lehrkraft.

(4.) Vorbereitung und Material

- Vorstellen der Methode „Podiumsdiskussion“
- Einteilung der SuS in so viele Kleingruppen, wie Akteure (Rollen)
- Austeilen der Rollenkarten in jeder Kleingruppe

(5.) Unterrichtsskizze: Vgl. folgende Seiten!

(6.) Anhang: Materialien / Vorlagen

Vgl. folgende Seiten! Arbeitsblätter:

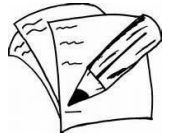
(Rollenkarten)

Kooperationsprojekt „Landwirtschaft macht Schule“ 2015/16 (Schwein)

	<p>und eröffnet die Diskussion, Er stellt nochmals kurz den Konfliktgegenstand und das Ziel dieser Zusammenkunft dar, stellt die Interessenvertreter namentlich vor und bittet diese, sich nacheinander vorzustellen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • L eröffnet Diskussion mit einer Frage an einen Akteur • L beendet nach der eingeplanten Zeit die Podiumsdiskussion • L fasst den aktuellen Stand des Streitlösegesprächs zusammen 	<ul style="list-style-type: none"> • Offene Diskussion zwischen den Interessensvertretern beginnt, die Zuschauer dürfen ebenfalls Fragen oder auch Argumente vorbringen 			<p>SuS üben zu argumentieren und lernen aus den gemachten Fehlern</p> <p>SuS lernen die wichtigsten Regeln der Kommunikation kennen</p>
<p>Ergebnissicherung (8')</p>	<ul style="list-style-type: none"> • L wertet die Podiumsdiskussion mit den SuS aus • <u>Emotionale Auswertung:</u> • Wie habt ihr euch gefühlt? • War es einfach, sich in diese Rollen hinein zu versetzen? • <u>Inhaltliche Auswertung:</u> • Was ist passiert? <p>Bereits bekannter Prozess? Parallelen zu eigenen Erfahrungen? Habt ihr eine Lösung des Konfliktes erreichen können?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • SuS berichten von ihren Erlebnissen und werten die Diskussion aus 	KG		<p>SuS berichten über Probleme/Schwierigkeiten und Erfolge</p> <p>SuS werten mit deM L die Diskussion emotional und inhaltlich aus</p>
<p>Vertiefung / Übung / Anwendung (x')</p>	<ul style="list-style-type: none"> • L klärt noch Unklarheiten • L verabschiedet die SuS 	<ul style="list-style-type: none"> • SuS verabschieden L 			

Abkürzungen in der Unterrichtskizze:

UG: Unterrichtsgespräch, LGS: Lehrer-Schüler-Gespräch, SSG: Schüler-Schüler-Gespräch, KG: Klassengespräch, LV: Lehrervortrag, SV: Schülervortrag, EA: Einzelarbeit, PA: Partnerarbeit, GA: Gruppenarbeit, AB: Arbeitsblatt, HA: Hausaufgabe, L: Lehrkraft, SuS: Schüler/-innen



Rollenkarte: Bürgermeister/-in

Du bist der/die Bürgermeister/-in im Dorf. Du siehst in der Anlage die positiven finanziellen Auswirkungen für die Gemeinde, sowie den Nachhaltigkeitsaspekt. Die Podiumsdiskussion möchtest du nutzen, um die Gegner der Biogasanlage umzustimmen und ihnen die positiven Eigenschaften und Auswirkungen nahe zu bringen.

Deine Argumente müssen schlüssig und nachvollziehbar sein, jedoch musst du auch auf die Bürger/-innen eingehen.

Arbeitsauftrag:

- a.) Überlegt euch positive Eigenschaften sowie positive Auswirkungen einer Biogasanlage
- b.) Formuliert mithilfe der positiven Eigenschaften und Auswirkungen Argumente für den Bau der Anlage
- c.) Bestimmt Jemanden aus eurer Gruppe der eure Meinung in der Podiumsdiskussion vertritt



Rollenkarte: Vertreter/-in des Umweltministeriums

Du bist Vertreter/-in des Umweltministeriums. Natürlich siehst du in dem Bau einer Biogasanlage die positiven Eigenschaften und Auswirkungen.

Du siehst vor allem die Vorteile und den Nutzen der Umwelt durch diesen Bau. Die Podiumsdiskussion möchtest du nutzen um die Gegner der Biogasanlage umzustimmen und ihnen die positiven Eigenschaften und Auswirkungen nahezubringen.

Deine Argumente müssen schlüssig und nachvollziehbar sein.

Arbeitsauftrag:

- a.) Überlegt euch positive Eigenschaften sowie positive Auswirkungen einer Biogasanlage.
- b.) Formuliert mithilfe der positiven Eigenschaften und Auswirkungen Argumente für den Bau der Anlage.
- c.) Bestimmt Jemanden aus eurer Gruppe der eure Meinung in der Podiumsdiskussion vertritt.



Rollenkarte: Bürger-/in

Du bist Bürger-/in im Dorf, in dem die Biogasanlage gebaut wird. Du kannst dir den Bau einer solchen Anlage in deiner Nähe nicht vorstellen und siehst die kommende Podiumsdiskussion im Gemeindesaal als Chance die Baufreigabe zu verhindern. Jedoch musst du die Befürworter mit schlüssigen und überzeugenden Argumenten von ihrer Meinung abbringen und sie von deiner Meinung überzeugen.

Arbeitsauftrag:

- a.) Überlegt euch negative Auswirkungen sowie negative Eigenschaften einer Biogasanlage.
- b.) Formuliert mithilfe der negativen Eigenschaften und Auswirkungen Argumente gegen den Bau der Anlage.
- c.) Bestimmt Jemanden aus deiner Gruppe der eure Meinung in der Podiumsdiskussion vertritt.



Rollenkarte: Mitglied der Bundesvereinigung der deutschen Ernährungsindustrie

Du bist Mitglied der Bundesvereinigung der deutschen Ernährungsindustrie. Du bist gegen den Bau einer Biogasanlage, da die Nutzung von Mais zur Produktion von Energie in Konkurrenz mit der Nahrungsmittelproduktion steht.

Für dich ist es wichtig, die Befürworter von ihrer Meinung abzubringen und sie durch überzeugende und durchdachte Argumente von deiner Meinung zu überzeugen.

Arbeitsauftrag:

- a.) Überlegt euch negative Auswirkungen sowie negative Eigenschaften einer Biogasanlage.
- b.) Formuliert mithilfe der negativen Eigenschaften und Auswirkungen Argumente gegen den Bau der Anlage.
- c.) Bestimmt Jemanden aus deiner Gruppe der eure Meinung in der Podiumsdiskussion vertritt.



Rollenkarte: Vorstandsvorsitzende/-r eines Energiekonzerns

Du bist Vorstandsvorsitzende/-r eines Energiekonzerns aus der Region. Du bist gegen den Bau einer Biogasanlage, da du als Vorstandsvorsitzende/-r eines Energiekonzerns mit Energiegewinnung aus fossilen Rohstoffen keine Konkurrenz möchtest. Jedoch musst du die Befürworter mit schlüssigen und überzeugenden Argumenten von ihrer Meinung abbringen und sie von deiner Meinung überzeugen.

Arbeitsauftrag:

- a.) Überlegt euch negative Auswirkungen sowie negative Eigenschaften einer Biogasanlage.
- b.) Formuliert mithilfe der negativen Eigenschaften und Auswirkungen Argumente gegen den Bau der Anlage.
- c.) Bestimmt Jemanden aus deiner Gruppe der eure Meinung in der Podiumsdiskussion vertritt.



Tipps für Argumente (liegen der Lehrerin vor, die bei Bedarf den Gruppen hilft)

Argumente **gegen** den Bau einer Biogasanlage:

- viel Fachwissen zur Betreuung nötig (Berater etc.)
- mögliche Geruchsbelästigung
- Nutzung von Lebensmittel zur Erzeugung von Energie (obwohl Hungersnot)
- Ausweitung des Maisanbaus, großer Anteil an Mais landet in Biogasanlagen (viele Maisfelder in der Region)
- Biogasanlagen würden die Preise für Nahrungsmittel und Flächen in die Höhe treiben, da sie in Konkurrenz stünden
- unkalkulierbares Risiko bei Unfällen

Argumente **für** den Bau einer Biogasanlage:

- Nachhaltigkeitsgedanke
- geregelter Zusatzeinkommen für Landwirte
- Gärreste sind noch zur Düngung verwendbar (organischer Dünger)
- Rohstoffe für die Biogasgewinnung werden nicht importiert, sondern aus lokal produzierten Pflanzen, Gülle oder biogenen Abfällen erzeugt (geschlossene Kreislaufwirtschaft)
- Treibhauswirksame Emissionen (Methan, Lachgas und Kohlendioxid) werden verringert
- Biogaserzeugung steigert die Wirtschaftskraft des ländlichen Raumes
- Macht unabhängig von Energieimporten
- Nachwachsende Rohstoffe (hier: Mais) sind nicht endlich wie die fossilen Rohstoffe
- Unterstützung des Ausstiegs aus der Atomenergie durch Energiegewinnung mit nachwachsenden Rohstoffen

5. Literatur- und Quellenverzeichnis



Hinweise zum Urheber- und Nutzungsrecht

- Das Urheberrecht am vorliegenden Texten liegt allein bei den Autoren bzw. den Autorinnen.
- Der Nutzer bzw. die Nutzerin dürfen die vorliegende Veröffentlichung für den privaten Gebrauch nutzen. Dies schließt eine wissenschaftliche Recherche ein. Für das Zitieren sind die entsprechenden Regelungen zu beachten (siehe unten).
- Der Nutzer bzw. die Nutzerin des vorliegenden Textes erkennen das Urheberrecht der Autoren an.
- Vervielfältigung und Verbreitung der vorliegenden Veröffentlichungen bedarf der Genehmigung der Autoren.



Hinweise zum Zitieren von Online - Dokumenten

Die Veröffentlichungen auf den Seiten von lob-bw.de sind ebenso wie Texte in Druckmedien zitierfähig.

In der Quellenangabe müssen folgende Informationen enthalten sein:

- Name der Autorin bzw. des Autors,
- Titel (und eventuell Untertitel)
- Internet - Adresse (URL),
- Abrufdatum.

Beim Zitieren von Texten, die auf den Seiten von lob-bw.de veröffentlicht sind, geben Sie bitte die Internetadresse (URL) der pdf Datei des von Ihnen zitierten Dokuments an.

Sofern nicht anders erwähnt, wurden alle Internetquellen zuletzt am 04.01. 2016 eingesehen.

Deckblatt: Fotos von Sabine Weiß

Teil 1: Allgemeines

Didaktisch-methodische Information zum außerschulischen Lernen

1. Grundlegendes / Legitimation

Duncker, L. (2004). Kulturaneignung als Bildungsprozess. Schulkindheit im Schnittfeld kulturtheoretischer und pädagogisch-anthropologischer Betrachtungen. In: Duncker, L., Scheunpflug, A. & Schultheis, K. (Hrsg.), *Schulkindheit. Anthropologie des Lernens im Schulalter* (S.17-92). Stuttgart: Kohlhammer.

Fölling-Albers, M. (2000). Entscholarisierung von Schule und Scholarisierung von Freizeit? Überlegungen zu Formen der Entgrenzung von Schule und Kindheit. *Zeitschrift für Soziologie der Erziehung und Sozialisation*, 2/20, 118-131.

2. Kategorisierung Außerschulischer Lernorte

Berck, H. & Starosta B. (1990). Lernorte außerhalb der Schule. In *Methoden des Biologieunterrichts: Bericht über die Tagung der Sektion Fachdidaktik im Verband Deutscher Biologen in Herrsching, 2.10. – 6.10.1989*, S. 164-165

Killermann, W., Hiering, P. & Starosta, B. (2009). *Biologieunterricht heute. Eine moderne Fachdidaktik*. Donauwörth: Auer

3. Methodischer Dreischritt

Sauerborn, P. & Brühne, T. (2012). *Didaktik des außerschulischen Lernens*. 3. Aufl. Schneider Verlag Hohengehren GmbH

Vester, F. (1999). *Die Kunst vernetzt zu denken – Ideen und Werkzeuge für einen neuen Umgang mit Komplexität*. München: Deutscher Taschenbuch Verlag GmbH & Co. KG

4. Didaktik in Bezug auf den Lernort Bauernhof

Haubenhofer, D. & Stunz, I. A. (Hrsg.). (2013). *Raus auf´s Land: Landwirtschaftliche Betriebe als zeitgemäße Erfahrungs- und Lernorte für Kinder und Jugendliche*. Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren.

Lexikon online. Online-Enzyklopädie für Psychologie und Pädagogik (2012). Verfügbar unter <http://lexikon.stangl.eu/706/didaktik/> [27.02.2016]:

Schulte, A. (2013). *Jeder Ort- überall: Didaktik außerschulischer religiöser Lernorte*. Stuttgart: Calwer Verlag.

Rechtliches

Bundesarbeitsgemeinschaft „Lernort Bauernhof“ e. V. (Hrsg.). (o. J. 2013 oder 2014?), Lernort Bauernhof – natürlich sicher. BAGLoB-Versicherungs-Ratgeber. Darmstadt

Nachhaltigkeit und deren Bedeutung für Schülerinnen und Schüler

Deutsche UNESCO-Kommission e.V. Bonn <http://www.bne-portal.de/was-ist-bne/grundlagen/>

Teil 2: Unterrichtsstunden

Stunde 1

Information für die Lehrperson sowie Zeitungsartikel:

Die Aachener Stiftung Kathy Beys(2015): Lexikon der Nachhaltigkeit. Definition. Verfügbar unter: https://www.nachhaltigkeit.info/artikel/definitionen_1382.htm [04.01.16]

Foto Biogasanlage: Sabine Weiß

Stunde 2

Informationen für die Lehrperson sowie Arbeitsblätter:

Literatur:

aid Infodienst Ernährung, Landwirtschaft, Verbraucherschutz e.V. (Hrsg.). Lernort Bauernhof: Der Leitfaden für Lehrkräfte (1.Aufl.). Reinheim: Druckerei Lokay e.K.

Boehringer Ingelheim Vetmedica GmbH. (2014). Typisch Schwein: Daten, Zahlen, Fakten (5.Aufl.). Ort der Veröffentlichung und Verlag nicht bekannt.

Information.medien.agrar e.V. für das Forum Lernort Bauernhof(i.m.a). (Hrsg.). Der Bauernhof als Lernort: Leitfaden für den landwirtschaftlichen Betrieb. Hamm: Griebisch & Rochol Druck GmbH.

Information.medien.agrar e.V. für das Forum Lernort Bauernhof(i.m.a). (Hrsg.). Expedition in den Schweinestall: Ein Lernzirkel zum Thema „Schwein“. Für die Gestaltung eines Betriebsbesuches einer 5./6.Klasse. Troisdorf: SZ-Druck & Verlagsservice GmbH.

Information.medien.agrar e.V. (i.m.a). (Hrsg.). Schwein: „Woher kommt unser Schnitzel?“ Dülmen: VaKo-Druck GmbH.

Klein, K. (2002). So erklär ich das: 60 Methoden für produktive Arbeit in der Klasse. Mülheim an der Ruhr: Verlag an der Ruhr.

Landesinstitut für Schule und Weiterbildung. (Hrsg.) (1992). Lernort Bauernhof. Schule und Landwirtschaft: Beiträge zur Gestaltung des Schullebens und Öffnung von Schule (1.Aufl.). Soest: Soester Verlagskontor.

Landesbauernverband in Baden-Württemberg e.V. (LBV). (Hrsg.). (2015). Tierschutz? Wir sind dabei! : Schweinehaltung. Stuttgart: LBV-Pressestelle

Schnider, S. (2008). Tiere auf dem Bauernhof (1.Aufl.). CH- Winterthur: elk verlag AG.

Whitfield, Dr. Ph. (Hrsg.). (1992). Das große Weltreich der Tiere: 2000 Säugetiere, Vögel, Fische, Reptilien und Amphibien. London/England: Marshall Editions Developments Limited.

Internetquellen:

Agrar heute, aus der Wirtschaft, von Kenn (2014). Verfügbar unter: <http://www.agrarheute.com/news/tierwohl-initiative-kriterien-fuer-teilnahme>[26.02.2016].

SWR Kindernetz, Tiere bis unters Dach, Trüffelschweine (2015). Verfügbar unter: <http://www.kindernetz.de/tiere/folgen/3staffel/trueffelschweine//id=323628/nid=323628/did=273422/3uchlz/index.html> [27.02.2016].

Thüringische Landeszeitung Nachrichten für Kinder (2011). Verfügbar unter: <http://www.tlz.de/kinder/detail/-/specific/Warum-suhlsich-Schweine-so-gerne-im-Schlamm-123999119> [26.02.2016].

Tierhaltung modern und transparent e.V., Gesundheit, Tierwohl (2014). Verfügbar unter: <https://www.massentierhaltung-aufgedeckt.de/index.php/gesundheit/tierwohl/16-warum-haben-die-ferkel-keine-ringelschwaenze> [26.02.2016]

3. Stunde

Informationstexte:

https://www.lfl.bayern.de/mam/cms07/ite/dateien/grundsätze_der_schweinefütterung.pdf

<http://www.landwirt.com/schweineberichte/Mastschweinbraucht,3,Aminosaeuren-in-der-Schweinemast.html>

http://www.vitalfettrecycling.de/core/cms/front_content.php?idcat=24&lang=1&client=1

Arbeitsblätter:

Fotos:

Abbildung Roggenpflanze:

http://images.google.de/imgres?imgurl=http://www.grundschule-benshausen.de/images/Unterricht/hsk3/getreide/roggen.jpg&imgrefurl=http://www.grundschule-benshausen.de/unser_getreide.htm&h=662&w=335&tbnid=kqvycudYX33Z_M:&tbnh=91&tbnw=46&docid=PbUHeIn6ZVAHZM&usg=__eu81envQhQnzQc-85wrJR7HKKFY=&sa=X&sqi=2&ved=0ahUKEwitjczEhaTKAhULbRQKHeOVARAQ9QEIIjAC

Abbildungen von Weizen, Mais, Gerste, Triticale:

information.medien.agrar (i.m.a.) e.V. (Hrsg.) (2013)., Unser Getreide

Nutztierfütterung, Abbildung:

http://elf.brandenburg.de/media_fast/4055/%C3%9Cbersicht_Studenten_Schweinef%C3%BCtt_hagemann.pdf

Schwein:

<http://www.energeo.co.at/vm/images/stories/schwein%20640x480.jpg>

Weizenfeld:

https://pixabay.com/static/uploads/photo/2014/06/20/16/04/cornfield-373284_960_720.jpg

Abbildung Schwein: Carolin Kuger

Getreide:

information.medien.agrar (i.m.a.) e.V. (Hrsg.) (2013)., Unser Getreide

Nutztierfütterung, welche Nährstoffe wozu?

Boehringer Ingelheim Vetmedica GmbH (Hrsg.). (2014). Typisch Schwein Daten Zahlen Fakten. Ingelheim

http://elf.brandenburg.de/media_fast/4055/%C3%9Cbersicht_Studenten_Schweinef%C3%BCtt_hagemann.pdf

<http://www.lebensmittellexikon.de/s0000130.php#>

4. Stunde

Informationstexte:

http://avs-bhkw.de/s9y_bhkw/uploads/ppt/biogas/Folie3_.jpg

Bayerisches Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz (2004). Biogas Handbuch Bayern. München.

http://www.eisen-bauer.de/uploads/pics/buehne_heizkoerper.jpg

Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (2009).

https://t1.ftcdn.net/jpg/00/42/41/68/500_F_42416843_rRfGgIEi3m69XPDRsavuWHFPbQ7wJe41.jpg

<http://www.ithaka-journal.net/wpForschung1/uploads//2011/10/guelle3.jpg>

www.oekobit-biogas.com/aufbau-und-funktionsweise-einer-biogasanlage

http://www.oekolandbau.nrw.de/img/06_tierhaltung/Schweine/Schweine_255x193/oekoteam001_schweine_stroh.jpg

https://www.uni-due.de/.../md/.../2031_funktion_einer_biogasanlage.pdf

https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/e0/Sonsbeck_-_Mais_01_ies.jpg

https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/5/5f/Anaerobic_food_chain.svg/330px-Anaerobic_food_chain.svg.png

https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/c/ce/Anlagenentwicklung_Biogas.png/400px-Anlagenentwicklung_Biogas.png

Teil 3: Bauernhofbesuch

Hofordnung:

i.m.a. –information.medien.agrar e.V. (Hrsg.): Forum Lernort Bauernhof: Leitfaden _BI_Anhang.pdf. S.3.

http://www.lernenaufdembauernhof.de/fileadmin/user_upload/Leitfaden_BI_Anhang.pdf [zuletzt eingesehen am 04.01.2016]

Koll, Dipl.-Ing. sc. agr. Hubert u.a.: Der Bauernhof als Lernort. Leitfaden für den landwirtschaftlichen Betrieb. In: information.medien.agrar e.V. (Hrsg.), 1. Auflage, Berlin 2013, Vorlage Hofordnung (Verhaltensregeln)

Station 3

Biogasanlage Hintergrundwissen

Quelle: <http://biogas.fnr.de/daten-und-fakten/faustzahlen/> (27.11.2015)

Teil 4: Nachbereitung

Podiumsdiskussion zum Bau einer Biogasanlage:

Tipps für Argumente:

http://www.greentech-germany.com/res/articlefiles/143618_6a307db489321eee2468f