

NoWaste@AgrarianSchools

Materialien zum Thema Abfallvermeidung
für den Unterricht an land- und forstwirtschaftlichen Schulen

Mit Übungen für den Unterricht



Impressum

NoWaste@AgrarianSchool

Materialien zum Thema Abfallvermeidung für den Unterricht an land- und forstwirtschaftlichen Schulen



Büro für nachhaltige Kompetenz
B-NK GmbH



Fairanstaltung
die nachhaltige Eventagentur



Büro für Umweltfragen

Medieninhaberin, Herausgeberin und Sitz der Redaktion:

Büro für nachhaltige Kompetenz B-NK GmbH

Schönbrunner Straße 59–61/10, 1050 Wien

Tel.: +43 1 9908996

E-Mail: office@b-nk.at

Website: <http://www.b-nk.at>

Autorinnen und Autor:

Bente Knoll, Birgit Hofleitner, Susanne Rachbauer, Agnes Renkin, Ursula Müllner, Erwin Bernsteiner

Unter Mitarbeit von Tatjana Fischer

Fotonachweis/Zeichnungen:

Wenn nicht anders angegeben: Büro für nachhaltige Kompetenz B-NK GmbH

Lektorat: Korrektor

Grafik und Layout: B-NK GmbH

ISBN-Nummer: 978-3-9504265-8-8

Wien, November 2018

1. Auflage

Mitfinanziert durch die Abfallvermeidungs-Förderung der
Sammel- & Verwertungssysteme für Verpackungen



Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr. Eine Haftung der Autorinnen und des Autors sowie der Herausgeberin ist ausgeschlossen.

Zitiervorschlag: Knoll, Bente; Hofleitner, Birgit; Rachbauer, Susanne; Renkin, Agnes; Müllner, Ursula; Bernsteiner, Erwin (2018): NoWaste@AgrarianSchool. Materialien zum Thema Abfallvermeidung für den Unterricht an land- und forstwirtschaftlichen Schulen. Wien .



Dieses Werk steht unter der Creative-Commons-Lizenz Namensnennung (Bente Knoll, Birgit Hofleitner, Susanne Rachbauer, Agnes Renkin, Ursula Müllner, Erwin Bernsteiner) – Weitergabe unter gleichen Bedingungen.

Inhalt

	Einführung	4
THEMA 1	Abfallvermeidung damals und heute	8
	Übung 1: Eine Zukunft ohne Abfall?	
	Übung 2: Das Abfalltrennungs-Abc	
	Übung 3: Abfallbehandlung weltweit	
THEMA 2	Stoffflüsse in der Land- und Forstwirtschaft	28
	Übung 4: Stoffflüsse in der Praxis	
	Übung 5: Ressourcenschonendes Wirtschaften in der Land- und Forstwirtschaft	
THEMA 3	Nachhaltige Betriebsmittel in der Land- und Forstwirtschaft	57
	Übung 6: Verwendung von abfallschonenden Betriebsmitteln	
	Übung 7: Nachhaltige Nutzung von Maschinen und Geräten	
THEMA 4	Verwertung von Abfällen und Nebenprodukten	80
	Übung 8: Betriebsinterne Verarbeitung und Wiederverwertung	
	Übung 9: Erneuerbare Energiequellen	
THEMA 5	Praktische Umsetzung Abfallentstehung und -vermeidung	93
	Übung 10: Abfallerhebung	
	Übung 11: Erstellung eines Abfallwirtschaftskonzepts für einen Betrieb oder deine Schule	
	Übung 12: Abfall-Berufe	
	Übung 13: Exkursionen	
THEMA 6	Biologische Landwirtschaft	121
	Übung 14: Abfallvermeidung in der biologischen Landwirtschaft	
	Übung 15: Siegel und Logos	
THEMA 7	Globale Auswirkungen	139
	Übung 16: Überproduktion in der Land- und Forstwirtschaft	
	Übung 17: Mein ökologischer Fußabdruck	
	Übung 18: Mein persönliches Abfalltagebuch	
	Glossar	161

NoWaste@AgrarianSchool

Mit der vorliegenden Broschüre „NoWaste@AgrarianSchool“ soll Schülerinnen und Schülern das Thema Abfallvermeidung in der Land- und Forstwirtschaft praxisnah und spannend nähergebracht werden. Die Broschüre richtet sich vorwiegend an Lehrkräfte an land- und forstwirtschaftlichen Schulen.

Hinweis

Besuchen Sie uns auf unserer Webseite www.nowaste.at.

Die Unterrichtsmaterialien sind in sieben Themenschwerpunkte mit insgesamt 18 Übungen gegliedert und inhaltlich breit gefächert. Einen Schwerpunkt bildet die land- und forstwirtschaftliche Produktion. So werden Abfallquellen des land- und forstwirtschaftlichen Betriebs aufgezeigt und die Auszubildenden für die vermeidbaren Abfälle sensibilisiert. Ein weiteres Thema behandelt, wie geschlossene Stoffkreisläufe und eine ressourcenschonende Bewirtschaftung – insbesondere die biologische Landwirtschaft – die Abfallmenge reduzieren. Auch globale Auswirkungen der Land- und Forstwirtschaft werden thematisiert. In den zusammengestellten Übungen und den angeleiteten Diskussionen werden die Schülerinnen und Schüler dazu angeregt, ihr Verhalten zu reflektieren. Sie erarbeiten selbst Maßnahmen zur Abfallvermeidung und können diese in ihrem späteren Berufsfeld umsetzen.

Jeder Schwerpunkt besteht aus einem Thementeil und einem Übungsteil. Im Thementeil finden sich Hintergrundinformationen für die Lehrkräfte sowie „Aha!“-Fakten, um das Interesse der Schülerinnen und Schüler zu wecken. Am Ende jedes Thementeils sind weiterführende Informationen und (fächerübergreifende) Vertiefungsmöglichkeiten zu finden. Im Übungsteil sind Stundenbilder enthalten, die die Hintergrundinformationen in praxisnahen Übungen aufbereiten. Diese inkludieren organisatorische Hinweise,

Angaben zu den fachlichen Zielen, die in den Übungen verfolgt werden, sowie einen Vorschlag zur Durchführung der Unterrichtseinheit. Bei manchen Übungen wurden vom Projektteam Arbeitsblätter zum Kopieren und Austeilen im Unterricht erarbeitet. Diese befinden sich jeweils direkt bei den Übungen ebenso wie die jeweiligen Lösungen.

Im Anhang der Broschüre werden in einem umfangreichen Glossar die wichtigsten Fachbegriffe nochmals erläutert, was das Erklären im Unterricht erleichtert. Diese Begriffe sind, wenn sie das erste Mal in einem Kapitel erwähnt werden, mit einem Stern * gekennzeichnet. Ebenfalls enthalten ist eine Unterrichtsfach-Tabelle, in der die Lehrenden einfach und schnell für ihr Unterrichtsfach passende Übungen finden können.

Die Broschüre „NoWaste@AgrarianSchool. Materialien zum Thema Abfallvermeidung für den Unterricht an land- und forstwirtschaftlichen Schulen“ gibt einen umfassenden Überblick über das komplexe und breit gefächerte Themenfeld Abfallvermeidung in der Land- und Forstwirtschaft. Schülerinnen und Schülern von land- und forstwirtschaftlichen Schulen sollen auch zu diesem Thema Fachwissen erhalten und dazu angeregt werden, geeignete Maßnahmen und Strategien zur Abfallvermeidung in ihrem zukünftigen Beruf umzusetzen.

Wir wünschen Ihnen viel Spaß und Freude bei der praktischen Umsetzung im Unterricht!

Bente Knoll für das Team der Autorinnen und den Autor



Hinweis

Damit Sie die passenden Übungen zu Ihrem Unterrichtsfach schnell und auf einen Blick finden, wurde auf Seite 167 die Übersichtstabelle „Zuordnung der Übungen zu den Unterrichtsfächern“ für Sie erstellt. Zusätzlich sind die Informationen in den weißen seitlichen Kästen direkt bei den einzelnen Übungen angeführt.

NoWaste@AgrarianSchool

Copyright

Bei der Erstellung der Broschüre wurde darauf geachtet, die Rechte der Urheberinnen und Urheber zu wahren. Daher befinden sich bei allen Texten, die nicht von den Autorinnen und vom Autor dieser Broschüre selbst erstellt wurden (wie beispielsweise bei den Zeitungsartikeln), sowie bei allen Fotos und Bildern aus dem Internet die Quellenangaben der Webseiten, von denen die Inhalte entnommen wurden. Bei allen Bildern und Fotos aus dem Internet wurde darauf geachtet, dass diese frei zugänglich und nicht urheberrechtlich geschützt sind. Die verwendeten Bilder und Fotos der Webseiten stammen von pixabay.com, pxhere.com, commons.wikimedia.org und ec.europa.eu und benötigen durch CC0 Creative Commons Lizenzierung keine Bildnachweise und sind für kommerzielle Nutzung frei zur Verfügung gestellt. Ebenfalls verwendet wurden Bilder und Fotos von pixelio.de, welche nur redaktionell genutzt werden dürfen und eingeschränkte Bearbeitungsrechte haben. Des Weiteren befinden sich Fotos und Bilder in der Broschüre, welche bei einer Künstlerin und verschiedenen Organisationen exklusiv für diese Broschüre angefragt wurden. Demnach wurde die Karikatur auf Seite 89 käuflich von Christiane Pfohlmann für diese Broschüre erworben. Für die auf den Seiten 131 bis 136 verwendeten Logos wurde die Zustimmung für die Verwendung der jeweiligen Abbildungen schriftlich eingeholt. Die Logos wurden von den einzelnen Organisationen nur für den Gebrauch in der vorliegenden Broschüre freigegeben. Alle Bildquellen wurden auf Seite 168 bis 169 für jedes einzelne Bild und Foto angeführt, auch wenn diese mit der CC0 Creative Commons Lizenzierung zur Verfügung gestellt oder nur redaktionell verwendet werden dürfen, da dem Projektteam ein korrektes Arbeiten mit Quellenangaben wichtig ist. Die Verweise zu den Quellen der jeweiligen Texte sind direkt bei jeder Übung angeführt.

Auch in der täglichen Arbeit als Lehrerin bzw. Lehrer und bei der Erstellung von Unterrichtsmaterialien ist es wichtig, auf die Rechte der Urheberinnen und Urheber zu achten. Geben Sie daher immer die Quelle an und verwenden Sie bestmöglich lizenzfreie und nicht urheberrechtlich geschütztes Bildmaterial. Mehr Informationen für Lehrkräfte zur Berücksichtigung von Urheberrechten bei der Erstellung von Arbeitsmaterialien für den Unterricht finden Sie unter <https://www.saferinternet.at/zielgruppen/lehrende/>.

Die vorliegende Broschüre ist frei lizenziert verfügbar und darf unter Namensnennung der Autorinnen und des Autors weitergegeben werden. Es ist erlaubt die Arbeitsblätter für den Unterricht zu vervielfältigen und zu verwenden. Bitte nehmen Sie immer zur Kenntnis, dass die Inhalte von den Autorinnen und dem Autor entwickelt wurden.

Erarbeitung von Strategien und Maßnahmen. Bausteine für einen prozessorientierten Unterricht

Die vorliegenden Unterrichtsmaterialien zielen darauf ab, gemeinsam mit den Schülerinnen und Schülern von land- und forstwirtschaftlichen Schulen Strategien zur Abfallvermeidung zu entwickeln und ein Bewusstsein für Umweltproblematiken zu schaffen. Um die entwickelten Strategien und Maßnahmen sichtbar darzustellen, wird in jeder Übung vorgeschlagen, diese zusammenzufassen, wie zum Beispiel auf Plakatpapier, dem interaktiven Whiteboard, auf Pinnwänden etc. Die Strategien und Maßnahmen können auch mit Visualisierungen und Zeichnungen unterstrichen werden und in der Klasse gut sichtbar aufgehängt werden. So werden die Abfallvermeidungsstrategien und -maßnahmen nicht nur punktuell im Unterricht bearbeitet, sondern erinnern an abfallvermeidende Handlungsmöglichkeiten im beruflichen und individuellen Handeln.

Bei darauffolgenden Übungen können die Strategien- und Maßnahmenzusammenfassungen ergänzt, überarbeitet oder geclustert werden. Durch die Clusterung können die Strategien und Maßnahmen auf die verschiedenen Bereiche konkretisiert und vertiefend ausgearbeitet werden. Die Bereiche, in welche die einzelnen Strategien und Maßnahmen geclustert werden können, sind:

- Maßnahmen für meine berufliche Tätigkeit
- Maßnahmen für (m)einen Betrieb
- Maßnahmen für die Schule
- Maßnahmen für meinen persönlichen Alltag
- Maßnahmen, die nicht im persönlichen oder beruflichen Handlungsfeld liegen bzw. auf die du unmittelbar keinen Einfluss hast (z. B. Maßnahmen die sich an internationale Konzerne richten)

In einem weiteren Schritt können die einzelnen Clusterpunkte mit den folgenden Punkten konkretisiert werden:

- Das bringt am meisten für die Umwelt
- Das kann ich leicht umsetzen
- Das kann ich nicht alleine umsetzen
- Das mache ich bereits/dieses Verhalten habe ich mir schon angeeignet
- Das möchte ich in Zukunft noch beachten

Die Konkretisierung der oben angeführten Punkte kann auch mittels farbiger Klebepunkte erfolgen. Jeder Punkt erhält dabei eine andere Farbe (z. B. „Das bringt am meisten für die Umwelt“ – grüner Klebepunkt etc.). Lassen Sie die Schülerinnen und Schüler die genannten Maßnahmen anhand der Punkte zuordnen und bewerten.



Tipp

Vertiefen Sie jede Übung, indem Sie durch spezifische Fragen und Aufforderungen die erarbeiteten Inhalte auf die elterlichen Betriebe bzw. jene Betriebe, in denen die Schülerinnen und Schüler im Praktikum tätig sind, beziehen.

Abfallvermeidung damals und heute

Im Gegensatz zu früher trägt die Land- und Forstwirtschaft erheblich zur Entstehung von Abfällen bei. Täglich werden unterschiedliche Mengen an verschiedensten Abfällen produziert. Damit ist die Abfallvermeidung in land- und forstwirtschaftlichen Betrieben heute ein relevantes Thema.



Aha!

Die erste Verordnung, welche die Entsorgung von Abfall regelte, wurde im Jahr 1350 in München erlassen. 1678 wurde eine ähnliche Verordnung für Salzburg festgesetzt.

Laut einer Statistik des Statistischen Amtes der Europäischen Union (Eurostat) erzeugt eine Österreicherin bzw. ein Österreicher in etwa 564 kg Siedlungsabfälle im Jahr, das ergibt ca. 1,6 kg Abfall pro Tag. 550 kg werden behandelt, davon werden 37 Prozent verbrannt, 35 Prozent kompostiert, 24 Prozent recycelt und vier Prozent deponiert.

Österreich führte die Trennung von Altglasabfällen in den 1970er-Jahren ein.

Der Altglasanteil im Bereich Grün- glas beträgt bis zu 90 Prozent, im Bereich Weißglas 60 Prozent und im Bereich von sehr hell gefärbtem Glas 50 Prozent.

Papier kann nur bis zu siebenmal recycelt werden, da sonst die Fasern zu kurz und brüchig werden, um ein neues Produkt herstellen zu können.

Was ist Abfall?

Abfälle* sind bewegliche Gegenstände im Sinne des Abfallwirtschaftsgesetzes, derer sich die Besitzerin bzw. der Besitzer entledigen will, da sie für sie bzw. ihn wertlos sind. Dieser Abfall wird als **subjektiver Abfall*** bezeichnet. Gegenstände können aber auch durch den Gesetzgeber als Abfall definiert werden, obwohl sie für die Eigentümerin bzw. den Eigentümer noch von Wert sind und eigentlich keine Entsorgung* von der Besitzerin bzw. dem Besitzer vorgesehen ist. Dies ist der Fall, wenn der betreffende Gegenstand öffentliche Interessen* beeinträchtigt und deshalb einer adäquaten Entsorgung zugeführt werden muss. Dieser Abfall wird als **objektiver Abfall*** bezeichnet.

So werden beispielsweise nicht verwertbare Teile von Bäumen bei der Holzernte, wie Äste, Strünke, Wipfel und Rinde, nicht als Abfall bezeichnet, da sie noch einen Wert bzw. eine Funktion für die Besitzerin bzw. den Besitzer des Forstes haben. Die Rückstände (Baumwipfel, Äste etc.) werden abgebaut und die Nährstoffe wieder dem Stoffkreislauf zugeführt. Wird der Schlag (gefälltes Waldfläche) jedoch geräumt und die nicht verwertbaren Holzreste auf den Hof gebracht und keiner Verwertung* zugeführt, sind die Überreste als Abfall zu bezeichnen. Setzt ein unkontrollierter Abbau der Abfälle auf einer ungeeigneten Fläche ein, können Sickersäfte in den Boden und in weiterer Folge in das Grundwasser gelangen und diese verschmutzen. Damit werden öffentliche Interessen (z. B. die Qualität des Trinkwassers einer Gemeinde) beeinträchtigt, weshalb der Gesetzgeber die Verwertung der Holzreste anordnen kann.

Es werden verschiedene Abfallarten unterschieden:

- Altfahrzeuge
- Altpapier
- Bioabfall/biogene Abfälle*
- Metalle und Dosen
- Sperrabfall*
- Altglas (Weiß- und Buntglas)
- Altkleider
- Batterien
- Elektrogeräte
- Problemstoffe*
- Kunststoff und Kunststoffverpackungen
- Altöle
- Baurestmassen
- gefährliche Abfälle*
- Siedlungsabfälle*

Da manche Abfälle weiterverwertet werden können und Abfallarten unterschiedlich behandelt werden müssen, um Gesundheits- oder Umweltschäden bei der Beseitigung zu vermeiden, werden Abfälle in Österreich getrennt gesammelt. Für viele Abfallarten stehen gesonderte Abfallbehälter zur Verfügung, allerdings unterscheidet sich die Abfalltrennung von Region zu Region. Zum Beispiel werden in manchen Gemeinden bzw. Abfallverbänden im Leichtfraktionsbehälter* alle Kunststoffverpackungen gesammelt, in anderen Gemeinden nur

Abfallvermeidung damals und heute

Flaschen aus PET, in weiteren Gemeinden die Metall- und Kunststoffverpackungen zusammen. Die gebräuchlichsten Abfallbehälter und deren häufigste Kennfarbe sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst:

Abfallbehälter	Abfallart	Farbliche Kennzeichnung
Restabfall*behälter	Ausgewählte Siedlungsabfälle	Grau
Bioabfallbehälter	Bioabfälle	Braun
Altpapierbehälter	Altpapier	Rot
Leichtfraktionsbehälter, Gelber Sack, Gelbe Tonne	Kunststoffverpackungen	Gelb
Glascontainer weiß	Weißes Altglas	Weiß
Glascontainer bunt	Buntes Altglas	Grün
Metallbehälter	Metalle und Dosen	Blau

Für alle anderen Abfallarten, wie beispielsweise Problemstoffe, Sperrabfall oder Elektroaltgeräte, sind die Entsorgungsmöglichkeiten beim zuständigen Abfallverband bzw. bei der zuständigen Gemeinde zu erfragen. Unter der Webseite <https://www.help.gv.at/Portal.Node/hlpd/public/content/18/Seite.180301.html> können die Bestimmungen der einzelnen Gemeinden gesucht werden (für nähere Infos siehe bei den Hinweisen).

Von der Reparatur- zur Wegwerfgesellschaft

Die **ersten Regulierungen für die Abfallentsorgung** in Mitteleuropa wurden bereits in den Städten des Mittelalters aufgestellt. Da der Abfall zunächst einfach in den Straßen entsorgt wurde, sammelten sich große Mengen und es wurde bald schwierig, die Straßen zu passieren. Auch die hygienischen Bedingungen verschlechterten sich. Aus diesem Grund wurden erste Verordnungen* erlassen, welche die Abfallentsorgung regelten.

Die Problematik, wohin der Abfall entsorgt werden sollte, bestand **im ländlichen Raum im Mittelalter** nicht, da sich der Abfall in dieser Zeit großteils aus organischen Bestandteilen zusammensetzte. Dieser wurde von den Bäuerinnen und Bauern an die Nutztiere verfüttert. Restabfall, der heute in großen Mengen anfällt, gab es zu dieser Zeit nur in geringen Mengen, da alles repariert und verwertet wurde. So wurden zum Beispiel beim Schlachtvorgang alle Teile des Tieres verwertet und verwendet. Abfälle aus dem landwirtschaftlichen Betrieb, wie zum Beispiel Erntereste, wurden ebenso verfüttert und Abfälle aus dem Stall wurden als Wirtschaftsdünger* verwendet.

Heute sind **Haushalte** dazu verpflichtet, an der öffentlichen Abfallentsorgung teilzunehmen. **Land- und forstwirtschaftliche Betriebe** müssen an der öffentlichen Abfallentsorgung teilnehmen, sofern es sich um hausabfallähnliche Abfälle handelt, zum Beispiel um Restabfälle. Für rein betriebliche Abfälle*, die nicht in Haushalten anfallen, sind befugte Entsorgungsunternehmen zuständig.



Aha!

Eine Tageszeitung, die unsachgerecht im Meer entsorgt wird, benötigt sechs Wochen, um sich zu zersetzen. Die Zersetzung eines Baumwoll-T-Shirts im Meer dauert zwei bis fünf Monate, einer Zigarette ein bis fünf Jahre, von Sperrholz ein bis drei Jahre, einer Weißblechdose 50 Jahre und einer Plastikflasche 450 Jahre.

Die durchschnittliche Gebrauchsdauer eines Plastiksacks liegt bei 25 Minuten, dessen Zersetzung bei unsachgemäßer Entsorgung im Meer dauert zehn bis zwanzig Jahre.

Es gibt derzeit fünf große Ansammlungen von Abfällen in den Ozeanen, sogenannte Abfallwirbel, die großteils aus Plastik bestehen. Der größte Abfallwirbel befindet sich im Nordpazifik und ist so groß wie Mitteleuropa.

Österreich transportierte im Jahr 2015 278.000 Tonnen gefährliche Abfälle – u. a. Staub, Aschen, alte Eisenbahnschwellen, Schlämme und Akkus – ins Ausland. Gleichzeitig übernahm Österreich 128.000 Tonnen gefährliche Abfälle, die aus dem Ausland stammten, und entsorgte diese.

Abfallvermeidung damals und heute



Weiterführende Informationen

Zahlen und Fakten zu Abfall und Abfalltrennung: <http://www.umweltchecker.at/abfall.htm>

Video über die Vorteile von Mehrwegsystemen der Stadt Wien, MA 22: <https://www.youtube.com/watch?v=8OBs3luCkIY>



Hinweis

Detaillierte Informationen zur Abfalltrennung erhalten Sie in der jeweiligen Gemeinde: Entweder Sie nutzen die Suchfunktion (Suchbegriff „Abfall“) auf der Webseite Ihrer Gemeinde oder Sie nutzen die Suchfunktion auf der Webseite <https://www.help.gv.at/Portal.Node/hlpd/public/content/18/Seite.180301.html> (klicken Sie auf die jeweilige Gemeinde und geben Sie in der Suchfunktion Ihre Postleitzahl oder den Gemeinamen ein).

Ansonsten sind Entsorgungsunternehmen für diesen sogenannten betrieblichen Abfall zuständig. Problemstoffe* sind in den Abfallwirtschaftszentren abzugeben, für die Abholung gefährlicher Abfälle sind befugte Entsorgungsunternehmen zu beauftragen.

Der Siedlungsabfall und der betriebliche Abfall enthalten heutzutage viele Problemstoffe bzw. gefährliche Abfälle, wie Batterien, Energiesparlampen, Farben und Lacke, Lösungsmittel und Elektrogeräte (z. B. Mobiltelefon samt Akku). In den letzten Jahrzehnten sind die Mengen des Abfalls drastisch gestiegen. Der steigende Lebensstandard in der Bevölkerung führte im 20. Jahrhundert zum Wandel der Gesellschaft in eine sogenannte **Wegwerfgesellschaft**. Das bedeutet, dass Güter für den kurzzeitigen Gebrauch produziert, selten repariert oder wiederverwendet und nach dem Gebrauch weggeworfen werden. Dies wirkt sich nicht nur direkt auf die anfallende Abfallmenge aus, sondern es werden auch viel mehr Ressourcen als eigentlich erforderlich verbraucht.

Gesetzliche Regelung in Österreich

Zur Wahrung des öffentlichen Interesse müssen alle Abfälle der Abfallart entsprechend gesammelt und behandelt werden. In Österreich wird dies im **Abfallwirtschaftsgesetz des Bundes** sowie den **Abfallwirtschaftsgesetzen bzw. -verordnungen der Bundesländer und Gemeinden** festgelegt. Die Sammlung und Behandlung* von gefährlichen Abfällen bzw. Problemstoffen, die umgangssprachlich auch Sonderabfälle* genannt werden, sowie von nicht gefährlichen Abfällen, für die ein einheitlicher Regelungsbedarf besteht, beispielsweise für Verpackungen, liegen in der Kompetenz des Bundes. Auch die Einrichtung von Sammel- und Verwertungssystemen regelt der Bund. Sonst liegen die Sammlung und Behandlung nicht gefährlicher Siedlungsabfälle im Kompetenzbereich der Bundesländer. Die Sammlung wird nach Vorgaben des Bundes bzw. der Länder von den Gemeinden bzw. Bezirksabfallverbänden an Kommunen, Entsorgungsbetriebe oder befugte Unternehmen in Auftrag gegeben. Daher gibt es in den jeweiligen Gemeinden bzw. Bezirken unterschiedliche Ansätze für die Trennung von Siedlungsabfällen.

Die Gesetze enthalten **auch Maßnahmen zur Vermeidung*, zur Vorbereitung für die Wiederverwendung und zum Recycling* von Abfällen**, um die Menge zu reduzieren und einen nachhaltigen* Umgang mit Abfall zu fördern. Zu diesen Maßnahmen zählt beispielsweise die Forderung, Mehrwegsysteme zu verwenden. Mehrwegsysteme gibt es zum Beispiel für Getränkeflaschen aus Glas, Europaletten, Obst- und Gemüseboxen. Dabei wird die Mehrwegverpackung nach dem Gebrauch nicht weggeworfen, sondern gegen ein Pfand wieder an den Hersteller zurückgesendet, der die Mehrwegverpackung erneut befüllen kann. Auch das Trennen von Abfällen, zum Beispiel die getrennte Sammlung von Altglas, Kunststoffen, Metallen, Altpapier und Bioabfall, dient dem nachhaltigen Umgang mit Abfall. Die sortenrein gesammelten Altstoffe* können verwertet werden und beispielsweise durch Recycling als Ausgangsmaterial für ein neues Produkt verwendet werden.

Abfallvermeidung damals und heute

Fächerübergreifend

Überlegen Sie mit den Schülerinnen und Schülern in den Fächern „Angewandte Physik und Angewandte Chemie“ und „Ressourcenmanagement und Erneuerbare Energien“, welche Schadstoffe und Treibhausgase bei der Behandlung, Verwertung oder Beseitigung bzw. bei nicht fachgerechter Entsorgung von verschiedenen Abfällen – beispielsweise wenn der Abfall nicht in einem Abfallbehälter, sondern am Straßenrand entsorgt wird – entstehen. Diskutieren Sie den Einfluss der verschiedenen Treibhausgase auf die Umwelt und den Klimawandel.

Erforschen und recherchieren Sie mit den Schülerinnen und Schülern in den Fächern „Angewandte Physik und Angewandte Chemie“ und „Angewandte Biologie und Ökologie“ bzw. „Ökologie“, wie lange welche Materialien zum Verrotten brauchen, wie der Verfallsprozess vonstattengeht und welche Schadstoffe bei nicht sorgsamer Entsorgung entweichen.

Sprechen Sie in dem Fach „Wirtschaftsgeografie und Globale Entwicklung, Volkswirtschaft“ bzw. „Wirtschaftskunde und Marketing“ über Abfalltourismus. Was ist Abfalltourismus? Warum wird Abfall teilweise viele kilometerweit transportiert und in ausländischen Beseitigungsanlagen entsorgt? Welche Probleme entstehen durch diese Vorgehensweise?

Führen Sie mit den Schülerinnen und Schülern ein Recycling-Projekt durch. Viele Abfälle sind Wertstoffe, die zum Teil oder ganz wiederverwendet werden können. Es ist nur wichtig, die Potenziale zu erkennen. Beispielsweise wurden früher Getreidespelzen entsorgt, während sie heute als Füllung für Sitzsäcke oder Kissen verwendet werden. Überlegen Sie gemeinsam mit den Schülerinnen und Schülern, aus welchen Abfällen ein neues Produkt gemacht werden kann, und setzen Sie diese Idee in die Tat um. Zum Beispiel kann in den Fächern „Metallverarbeitung“ und „Holztechnik“ aus alten Metallteilen und Kisten ein Regal gebaut werden, in dem Fach „Ernährung und Haushalt“ aus unverdorbenen Speiseresten und übrig gebliebenen Lebensmitteln ein neues Gericht gekocht oder in dem Fach „Landtechnik und Bauen“ bzw. „Landtechnik und Baukunde“ ein brauchbares landwirtschaftliches Gerät aus alten Geräten gebaut werden.

Ergänzend kann der Film „Waste Land“ angesehen werden, in dem ein Künstler gemeinsam mit Abfallsammlerinnen und Abfallsammlern Kunst aus den gesammelten Abfällen gestaltet – anschließend kann selbst ein Werkstück oder eine Skulptur aus Abfällen kreiert werden. Der Trailer ist unter folgendem Link verfügbar: <https://www.youtube.com/watch?v=sNlwh8vT2NU>.

Hinweis

Gemeindespezifische Informationen sind auch auf den Webseiten der jeweiligen Abfallverbände verfügbar:

- Burgenländischer Müllverband: <https://www.bmv.at>
- Kärntner Abfallwirtschaftsverbände: <http://www.abfallwirtschaftsverband.at>
- Niederösterreichische Umweltverbände: <http://www.abfallverband.at>
- Oberösterreichischer Landesabfallverband: <http://www.ooe-bav.at>
- Stadt Salzburg Abfallwirtschaft: <http://www.stadt-salzburg.at>
- Salzburger Abfallverbände: http://www.salzburg.gv.at/verwaltung/_Seiten/abfallverbaende-2.aspx
- Steirische Abfallwirtschaftsverbände: <http://www.awv.steiermark.at>
- Tirol Abfallwirtschaft: <http://www.tirol.gv.at/umwelt/abfall>
- Vorarlberger Umweltverband: <http://www.umweltverband.at>
- Wien Abfallwirtschaft und Abfallentsorgung: <http://www.wien.gv.at/umwelt/ma48/entsorgung>



Eine Zukunft ohne Abfall?

Die Menschheit begann mit einer Kreislaufwirtschaft im Einklang mit den natürlichen Abläufen und entwickelte sich zu einem massiven Abfallproduzenten. Wie wird sich die Abfallproblematik in Zukunft entwickeln und wie können Abfälle vermieden werden? Die Schülerinnen und Schüler sollen in der Übung Antworten auf diese Fragen finden und infolgedessen ein Bewusstsein für die Abfallproblematik entwickeln

Unterrichtsfächer: Angewandte Biologie und Ökologie bzw. Ökologie, Deutsch bzw. Deutsch und Kommunikation, Landwirtschaft – Spezialgebiete, Ressourcenmanagement und Erneuerbare Energien, Geschichte und Politische Bildung, Recht/Politische Bildung und Rechtskunde, Computergestützte Textverarbeitung, Persönlichkeitsbildung/Lernteknik und Teambildung

Benötigte Materialien: Arbeitsblatt „Die interstellare Abfallentsorgung“, bei Bedarf: Flipchartpapier und Stifte (für die Sammlung von Maßnahmen der Abfallvermeidung – siehe Infotext auf Seite 7)

Ideal für: Einzelarbeit, Zweierarbeit und Gesamtgruppe

Zeitbedarf: 1 Unterrichtseinheit



Tipp

Ergänzend zu der Kurzgeschichte können Sie sich auch mithilfe von Filmen mit den Schülerinnen und Schülern in die Zukunft versetzen. Beispielsweise zeigt der Film „Die Piefke Saga, Teil 4 – Die Erfüllung“ das Szenario einer Welt, in der sich der Abfall auf-türmt, Link: <https://www.youtube.com/watch?v=JVebCiINNYw>.

Auch der Film „Der grüne Planet“ zeigt eine Zukunft, in der die Umwelt durch die Menschheit zerstört wurde, Link: <https://vimeo.com/102515615>.

> Vorbereitung

Drucken Sie das Arbeitsblatt „Die interstellare Abfallentsorgung“ aus. Bereiten Sie gegebenenfalls eine Präsentation am Laptop bzw. an der digitalen Tafel oder einen Ausdruck bzw. Handzettel für die folgenden Arbeitsschritte vor:

- Fragen für das Arbeitsblatt „Die interstellare Abfallentsorgung“. Eine Auswahl an Fragen finden Sie im Arbeitsschritt 3.
- Auswahl an Themen für die kreative Bearbeitung von eigenen Geschichten (Arbeitsschritt 4)
- Diskussion möglicher Fragen (Arbeitsschritt 8)

Überlegen Sie sich eine thematische Vorgabe für die kreative Bearbeitung einer eigenen Kurzgeschichte (Arbeitsschritt 4).

> Arbeitsschritte im Unterricht

1. Versetzen Sie sich mit den Schülerinnen und Schülern in die Zukunft. Brainstormen Sie mit der Klasse, welche Abfälle alle in der letzten Woche entsorgt haben, und überlegen sie gemeinsam, wie die Abfälle in den nächsten Jahren aussehen werden. Was passiert mit den Abfällen, die nicht verrotten? Wie wird unsere Erde in ein paar Jahren aussehen?
2. Teilen Sie das Arbeitsblatt „Die interstellare Abfallentsorgung“ aus und fordern Sie die Schülerinnen und Schüler auf, die Kurzgeschichte zu lesen.
3. Anschließend diskutieren die Schülerinnen und Schüler die Kurzgeschichte in Zweiergruppen. Wählen Sie dazu aus den folgenden Fragen einige aus und schreiben Sie diese auf die Tafel bzw. das Whiteboard oder projizieren Sie die Fragen an die Wand.

Mögliche Fragestellungen sind:

- Wie werden Abfälle in der Kurzgeschichte entsorgt?
- Warum wird diese Art der Entsorgung angewendet?
- Warum werden die Abfallcontainer in der Kurzgeschichte zurückgesandt?
- Werden solche Praktiken in Zukunft notwendig sein, um Abfälle zu beseitigen?
- Wie wird die Erde in 1.000 Jahren aussehen, wenn die Menschen ihren derzeitigen Umgang mit Abfällen nicht ändern und keine neuen Vermeidungsmaßnahmen entwickeln würden?
- Wie würde das Leben der Menschen dadurch beeinflusst werden, welche Folgen hätte dies auf die Gesundheit und die Umwelt?
- Was empfinden die Schülerinnen und Schüler, wenn sie sich vorstellen, dass dies ihre Zukunft ist?
- Würden sie unter solchen Umständen ein erfülltes Leben führen können?

Eine Zukunft ohne Abfall?

- Welche Abfälle finden sich in einem Abfallbehälter in 1.000 Jahren?
 - Welche Abfallarten gibt es in Zukunft? Werden bestimmte Abfallarten mehr werden, andere weniger?
 - Was könnte nach dem Ende der Geschichte passieren?
4. Nachdem Sie die Ergebnisse der Fragen in der Gesamtgruppe besprochen haben, sollen sich die Schülerinnen und Schüler in kreativer Art und Weise über zukünftige Abfallbehandlungen und land- und forstwirtschaftliche Entwicklungen Gedanken machen und diese ausarbeiten. Möglich wäre die Gestaltung von Mindmaps, Comics etc. Als Anregung können Sie den Schülerinnen und Schüler folgende Fragen stellen:
 - Wie wird mit Abfall in 100 Jahren (in der Zukunft) umgegangen?
 - Wie wird speziell mit Abfällen in der Land- und Forstwirtschaft umgegangen?
 - Wie sieht die Landwirtschaft in der Zukunft aus?
 5. Die Schülerinnen und Schüler präsentieren ihre Arbeiten und entwickeln anschließend in der Kleingruppenarbeit (abfallvermeidende) Maßnahmen, die gesetzt werden können, um die Szenarien der vorgetragenen Arbeiten zu verhindern.
 6. Sammeln Sie in der Gesamtgruppe die Maßnahmen und Strategien, z. B. auf einem Plakatpapier, zusammen. Die Sammlung kann im Zuge anderer Übungen, Sensibilisierungsprozesse und Erarbeitungen ergänzt und erweitert werden. Für die Diskussion in der Gruppe können Sie folgende Fragen verwenden, um das Thema zu vertiefen:
 - Welche Maßnahmen sind leicht umzusetzen, welche schwer?
 - Welche Anpassungen der heutigen Lebens-, Verhaltens- und Wirtschaftsweisen sind notwendig, um in Zukunft die Entstehung von Abfällen zu vermeiden?
 - Welchen Beitrag kann die Land- und Forstwirtschaft dazu leisten?



Ziele

- Zukunftsvisionen entwickeln
- Schärfung des Bewusstseins für die Abfallproblematik
- Aufzeigen von Abfällen in der Land- und Forstwirtschaft



Hinweis

Lassen Sie die Schülerinnen und Schüler ihr individuelles Ende der Kurzgeschichte in einem Fantasieaufsatz in dem Fach „Deutsch“ bzw. „Deutsch und Kommunikation“ bzw. in dem Fach „Englisch“ niederschreiben. Oder lassen Sie die Schülerinnen und Schüler die oben entwickelten kreativen Arbeiten in Kurzgeschichten verfassen.

In „Computergestützte Textverarbeitung“ kann die Kurzgeschichte auf dem Computer oder Laptop geschrieben werden.

Im Fach „Geschichte und Politische Bildung, Recht“ oder im Fach „Politische Bildung und Rechtskunde“ können Sie über die Geschichte diskutieren und die rechtlichen Grundlagen der Abfallwirtschaft erarbeiten.

Früher fiel nur wenig Abfall an, der nicht im Haushalt oder Betrieb verwertet wurde. Fordern Sie die Schülerinnen und Schüler auf, ihre Großeltern zu interviewen. Die Jugendlichen sollen erforschen und erfragen, wie die Abfallsituation früher war. Wie waren Lebensmittel verpackt? Aus welchen Bestandteilen setzte sich der Abfall zusammen? Gab es schon immer eine Abfallabfuhr und Abfalltonnen? Welche Abfalltrennung gab es? Wie entsorgten die Großeltern den Abfall? Was hat sich alles verändert?

Arbeitsblatt „Die interstellare Abfallentsorgung“

Dein Name:

Lies den Text aufmerksam durch.

Ein Alarmfenster öffnete sich auf dem Bildschirm des Langstreckenbeobachters in der Zentrale der internationalen Astronomiebehörde. Er nahm die Nachricht zur Kenntnis, analysierte die zugrunde liegenden Daten und verfasste einen Bericht an seinen Vorgesetzten. Es war zwar selten, dass sich Flugkörper der Erde auf Kollisionskurs näherten, das war aber nichts, was heutzutage noch besondere Aufregung rechtfertigte.

Der Vorgesetzte las den Bericht und schickte gemäß Protokoll einen Relokationsantrag an die „Interstellare Abfallentsorgung“, deren Zentrale sich in einer Umlaufbahn um die Erde befand. Diese Behörde hatte schon häufiger mit ihren Schleppern Asteroiden auf einen neuen Kurs gebracht. Seitdem es sie gab, musste man sich um sogenannte globale Killer, riesige Asteroiden, die ganze Planeten auslöschen konnten, keine Sorgen mehr machen.

Die Relokation von Asteroiden war tatsächlich nur eine Nebentätigkeit der „Interstellaren Abfallentsorgung“ (manche nannten es scherzhaft ein Abfallprodukt). Ihre Hauptaufgabe war die Abfertigung von Containern mit radioaktiven Abfällen, die in regelmäßigen Abständen von der Erde in den Orbit geschossen wurden. Nachdem die Kosten für Einwegraketen dramatisch gesunken waren, hatte die Kernkraft auf der Erde eine Renaissance erlebt, denn das Problem der Endlagerung war ein für alle Mal gelöst worden: Man schoss den problematischen Abfall einfach ins Weltall.

Dort angekommen nahmen riesige Schlepper die Container in Empfang, bündelten sie zu Gruppen, entfalteten die daran montierten Sonnensegel und schickten sie auf einen Kurs, der sie aus dem Sonnensystem herausführte. Auf diese Weise waren in über 500 Jahren mehr als 100.000 Container auf die Reise geschickt worden.

Casper Bruhn arbeitete bereits seit 20 Jahren bei der Abfallentsorgung. Während dieser Zeit hatte er mit seinem Schlepper bereits zwei Asteroiden abgefangen und auf einen neuen Kurs gebracht. Dementsprechend erhielt er auch diesmal den Auftrag, den sich der Erde nähernden Flugkörper abzufangen.

Nach zehnstündigem Flug erreichte er das Objekt. Seine Sensoren zeigten einen Abstand von weniger als fünf Kilometern an, woraufhin er sich bei der Zentrale meldete: „Erreiche nun den Flugkörper.“

Das Objekt kam in Sichtweite und seine Umriss wurden erkennbar. „Wie ein Asteroid sieht das nicht unbedingt aus“, murmelte Bruhn und schaltete die Außenbeleuchtung ein. 1.000 Terrawatt erleuchteten den leeren Raum vor seinem Schlepper. Er blickte auf das Objekt – und konnte nicht glauben, was er sah. Er schwenkte die Außenbeleuchtung hin und her, starrte wieder und wieder auf das Objekt. Bis er sich sicher war.

„Zentrale, Sie werden das nicht glauben.“

Abfallcontainer! Laut Casper Bruhn handelte es sich bei dem Objekt um eine Gruppe Abfallcontainer von der Erde. Wie aber konnten Container, die einmal auf einen interstellaren Kurs raus aus dem Sonnensystem geschickt wurden, wieder zurück zur Erde kommen? Bisher rechnete man damit, dass die Container irgendwann, irgendwo in den Gravitationsbereich eines Planeten gerieten und dort abstürzten. „Aus den Augen, aus dem Sinn“ war das Motto der „Interstellaren Abfallentsorgung“.

„Casper, wir haben die Seriennummern der Container, die Sie uns übermittelt haben, mit unseren historischen Protokollen abgeglichen. Sie wurden vor über vierhundert Jahren abgeschickt. Wir nehmen nun an, dass sie durch uns bisher unbekannte Gravitationseffekte außerhalb unseres Sonnensystems wieder zu uns zurückgelenkt wurden. Ein Zufall, dass die Container bisher noch auf keinen Planeten gestürzt sind. Aber egal warum, oberste Priorität ist erst einmal, die Container wieder auf einen Kurs weg von der Erde zu bringen. Funktionieren die Sonnensegel noch?“

Bruhn begann damit, die Container mit den Fangarmen seines Schleppers einzufangen. Danach legte er seinen Raumzug an und begab sich zu den Containern ins Weltall, um die Sonnensegel zu prüfen.

Über vierhundert Jahre alt. Hatten die damals überhaupt schon Sonnensegel? Es waren tatsächlich keine da. Dafür aber etwas ganz anderes. Etwas, was überhaupt nicht da sein sollte, wo es war, und nicht von der Art, von der es war. Bruhn lief es eiskalt den Rücken herunter. Schlagartig wurde ihm die Schwere seiner Entdeckung bewusst. Er musste die Zentrale umgehend darüber informieren. Vor allem aber darüber, was sie bedeutete. Er beeilte sich, in seine Kabine zurückzukehren, um an den Langstreckenfunk zu kommen.

„Zentrale! Hier sind keine Sonnensegel. Die Container haben eine Antriebstechnologie, die ich so noch nie

Arbeitsblatt „Die interstellare Abfallentsorgung“

gesehen habe.“ Er atmete tief ein und aus. „Definitiv keine Erdtechnologie. Ich glaube ...“, er schluckte, dann setzte er von Neuem an: „Zentrale, ich glaube, jemand hat uns die Dinger zurückgeschickt!“

Ungläubigkeit machte sich in der Zentrale breit. Die Container zurückgeschickt? Von wem? Und warum? Und vor allem: Wenn es kein Zufall war, dass die Abfallcontainer wieder zurückkamen, wenn also Absicht dahinterstand, würde es dann bei diesem einen Vorfall bleiben? Die Astronomiebehörde musste das umgehend klären.

„Erweitern Sie die Reichweite der Langstrecken-Scans und prüfen Sie, ob da noch weitere Überraschungen auf uns zukommen!“, wies der Chef der Astronomiebehörde seine Mitarbeiter an.

„Sir“, meldete sich einer der Langstreckenbeobachter nach einigen Minuten. „Wir erfassen multiple Objekte am oberen Ende unserer Scan-Reichweite. Alle auf Kollisionskurs mit der Erde.“

„Wie viele Objekte sehen Sie?“, fragte der Chef.

„Sir, es sind Tausende.“

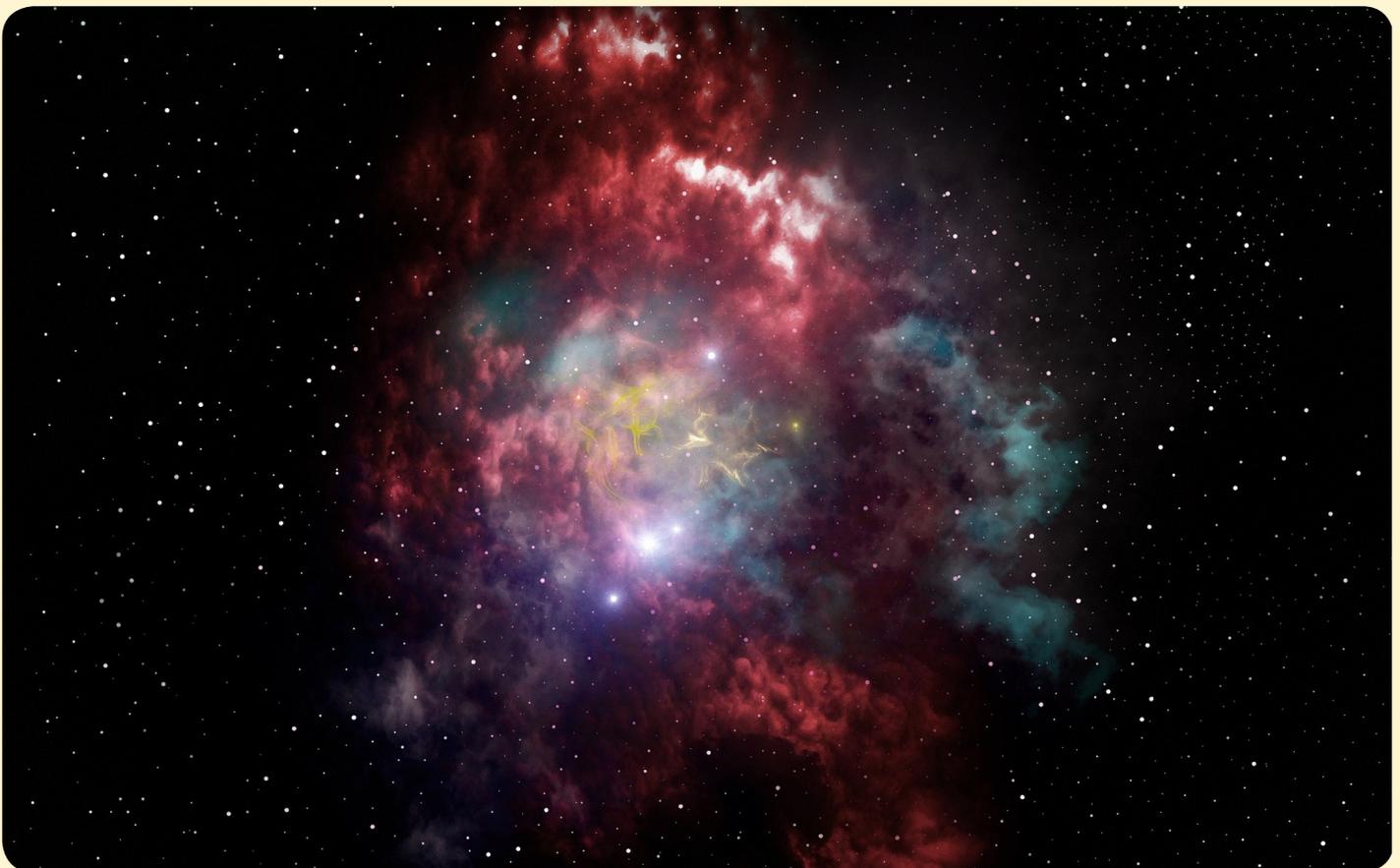
Anmerkung:

Relokation = Umzug, Übersiedelung

interstellar = zwischen den Sternen

Dieser Artikel wurde vom Projektteam geringfügig abgeändert.

Quelle: HSB (2016): Die interstellare Müllentsorgung. Online verfügbar unter <http://www.scifi-forum.de/forum/off-topic/bücher-fortsetzungsgeschichten/fanfiction-und-fortsetzungsgeschichten/78755-die-interstellare-müllentsorgung>, überprüft am: 05. 04. 2018.



Das Abfalltrennungs-Abc

Die korrekte Trennung von Abfällen ist wichtig, um geeignete Abfälle recyceln bzw. nachhaltig verwerten zu können. In dieser Übung werden neben der richtigen Abfalltrennung Maßnahmen zur Abfallvermeidung im Haushalt sowie im land- und forstwirtschaftlichen Betrieb erarbeitet.

Unterrichtsfächer: Angewandte Biologie und Ökologie bzw. Ökologie, Ernährung und Haushalt, Ressourcenmanagement und Erneuerbare Energien

Benötigte Materialien: Arbeitsblätter „Abfalltrennungs-Abc für den Haushalt“, „Abfalltrennungs-Abc in der Land- und Forstwirtschaft“ oder „Mein Abfalltrennungs-Abc“. Die Lösungen zu den Arbeitsblättern befinden sich direkt nach den Arbeitsblättern. Bei Bedarf: Flipchartpapier und Stifte (für die Sammlung von Maßnahmen der Abfallvermeidung – siehe Infotext auf Seite 7)

Ideal für: Einzelarbeit, Zweierarbeit oder Gesamtgruppe

Zeitbedarf: 1 Unterrichtseinheit



Ziele

- Entwicklung von konkreten Vermeidungspotenzialen von Abfällen
- Sensibilisierung für die richtige Abfalltrennung
- Erkennung von Verwertungspotenzialen von Abfällen im land- und forstwirtschaftlichen Betrieb
- Sensibilisierung hinsichtlich der Entstehung von Abfällen

> Vorbereitung

Für diese Übung stehen drei verschiedene Arbeitsblätter bereit: „Abfalltrennungs-Abc für den Haushalt“, „Abfalltrennungs-Abc in der Land- und Forstwirtschaft“ und „Mein Abfalltrennungs-Abc“. Suchen Sie im Vorfeld eines aus.

Bereiten Sie gegebenenfalls eine Präsentation am Laptop bzw. an der digitalen Tafel oder einen Ausdruck bzw. Handzettel für den folgenden Arbeitsschritt vor:

- Diskussion möglicher Fragen (Arbeitsschritt 4)

> Arbeitsschritte im Unterricht

1. Definieren Sie zu Beginn gemeinsam mit ihren Schülerinnen und Schülern den Begriff Abfall mithilfe eines Tafelbildes/Mindmaps anhand der unten angeführten Fragen mit unterschiedlichen Farben. Einen Vorschlag für ein Mindmap finden Sie bei den Arbeitsblättern. Erklären Sie Begriffe, wie gefährliche Abfälle, Problemstoffe, Hausabfälle, Altstoffe etc., wenn Sie diese Begriffe an die Tafel schreiben. Relevante Begriffe und Erklärungen rund um Abfallbegriffe und Behälter können Sie dem Informationstext von Thema 1 und der Infobox auf Seite 8 und 9 entnehmen.

- Welchen Abfallarten werden unterschieden?
- Welche Abfallbehälter gibt es?
- Welche Abfälle können recycelt/wiederverwendet werden?
- Wer ist für die Abfallentsorgung zuständig?

Sie können zusätzlich noch folgende Fragen besprechen:

- Wer definiert, was Abfall ist?
- Ist Abfall für jede und jeden dasselbe?
- Was bedeutet Abfallvermeidung?
- Welche Gesetze sind diesbezüglich relevant?
- Was sind gefährliche Abfälle und was Problemstoffe?
- Darf ein land- und forstwirtschaftlicher Betrieb die Abfallentsorgung der Gemeinde nutzen?



Tipp

Übersicht über die Kompetenzverteilung von Bund, Bundesländern und Gemeinden:

- Der Bund regelt grundsätzlich die Sammlung und Behandlung von gefährlichen Abfällen. Er kann auch bestimmte nicht gefährliche Abfälle regeln, wenn dafür Bedarf gesehen wird (z. B. Verpackungsverordnung, Elektroaltgeräteverordnung).
- Die Bundesländer regeln die Sammlung und Behandlung von nicht gefährlichen Siedlungsabfällen.
- Die Gemeinde bzw. der Abfallverband regelt die Abfuhr der nicht gefährlichen Siedlungsabfälle und Problemstoffe.

Das Abfalltrennungs-Abc

Als Alternative zum gemeinsamen Tafelbild können die Schülerinnen und Schüler in einer Einzelarbeit oder Zweierarbeit das Mindmap erstellen.

2. Teilen Sie die Arbeitsblätter aus und erklären Sie die Aufgabenstellung. Gehen Sie die angeführten Begriffe gemeinsam durch und erklären Sie unklare Abfälle. Zur besseren Verständlichkeit wurden bereits zwei Zeilen ausgefüllt. Nicht alle Abfälle können vermieden werden! Die Schülerinnen und Schüler überlegen zu den einzelnen Abfällen, zu welcher Abfallart diese gehören, ob eine Vermeidung möglich ist, und wenn ja, welche Vermeidungsmöglichkeiten es gibt. In die leeren Spalten können die Schülerinnen und Schüler weitere Begriffe ergänzen und ausarbeiten.
3. Besprechen Sie die Ergebnisse und fokussieren Sie dabei auch auf Recycling, Upcycling, eigene Herstellung, Eignung zum Verbrennen etc.
4. Diskutieren Sie die verschiedenen Lösungen. Sie können dazu folgende Fragestellungen heranziehen:
 - Wie können die jeweiligen Abfälle vermieden werden?
 - Zu welcher Abfallart gehört der Gegenstand?
 - In welchen Behälter wird der Abfall entsorgt?
 - Gibt es eine Möglichkeit, Teile oder den ganzen Abfall zu recyceln und wiederzuverwenden bzw. als Ausgangsstoff für ein neues Produkt zu verwenden?
 - Welche neuen Produkte können entstehen? (Kreative Herangehensweise und Brainstorming)
 - Kann der Abfall bei richtiger Entsorgung als Mehrwegprodukt recycelt werden?
 - Warum ist es wichtig, Abfälle richtig zu trennen?
 - Welche Gegenstände des Arbeitsblattes „Abfalltrennungs-Abc in der Land- und Forstwirtschaft“ können direkt im land- und forstwirtschaftlichen Betrieb verwertet werden?
 - Wie ist eine Verwertung möglich?
 - Aus welchen Materialien bestehen die aufgelisteten Abfälle?
 - Sind es natürliche oder künstliche Materialien?
 - Wie verhalten sich die Gegenstände im Laufe der Zeit (verrottbar)?
5. Sammeln Sie mit den Schülerinnen und Schülern die entwickelten Abfallvermeidungsstrategien und -maßnahmen zum Beispiel auf einem Plakatpapier zusammen oder ergänzen Sie bereits begonnene Sammlungen. Die Sammlung kann im Zuge anderer Übungen, Sensibilisierungsprozesse und Erarbeitungen ergänzt und erweitert werden.



Hinweis

Überlegen Sie mit der Klasse, in welchen Abfallbehälter die in den Arbeitsblättern aufgelisteten Abfälle entsorgt werden. Machen Sie sich dafür im Vorfeld mit der Abfalltrennung in Ihrer Gemeinde vertraut, zum Beispiel auf den Webseiten der jeweiligen Gemeinde, indem Sie im Suchfeld den Begriff „Abfall“ eingeben, oder auf den Webseiten der Abfallverbände (Links dazu finden Sie auf Seite 11). Allgemeine Informationen und ein Suchfeld für die einzelnen Gemeinden können Sie unter <https://www.help.gv.at/Portal.Node/hlpd/public/content/18/Seite.180301.html> finden. Informationen über die Abfallarten und die zur Verfügung stehenden Abfallbehälter sind auf Seite 9 beschrieben.

Die Begriffe (sowohl auf dem Arbeitsblatt als auch für das Brainstorming) können im Vorfeld von den Schülerinnen und Schülern selbstständig im Internet – beispielsweise als Hausaufgabe oder als gemeinsame vorbereitende Einheit im Computerraum – recherchiert werden. Die Recherche kann die Abfallbehälter, Abfallgesetze, Abfalltrennungsvorschriften, nähere Infos zu einzelnen Abfällen etc. betreffen.

Mehr Informationen über die Verwertung von Abfällen in land- und forstwirtschaftlichen Betrieben finden Sie im Thema 4 „Verwertung von Abfällen in der Land- und Forstwirtschaft“.

Mindmap Abfall

Erstellen Sie ein Mindmap anhand der angeführten Fragen oder lassen Sie die Schülerinnen und Schüler ein Mindmap erstellen.



Zuständigkeit:

Gemeinde: Sammlung Hausabfall, sperrige Abfälle, Biotonne

Land: Siedlungsabfälle ausgenommen Verpackungen, Altstoffe wie Papier, Metalle, Textilien, Bioabfälle, Restabfall, Baurestmassen

Bund: Problemstoffe/gefährliche Abfälle, nicht gefährliche Abfälle wie z. B. Verpackungen, Elektroaltgeräte

Arbeitsblatt „Das Abfalltrennungs-Abc für den Haushalt“

Dein Name:

Trage in die Tabelle ein, zu welcher Abfallart das jeweilige Produkt gehört. Markiere Altstoffe, die recycelt werden können, mit einem „R“, und Mehrwegprodukte mit einem „M“. Überlege, ob und wie die Entstehung des Abfalls vermieden werden kann, und trage deine Überlegungen in die 3. Spalte ein.

Abfallbezeichnung	Abfallart	Ist eine Vermeidung möglich? Wenn ja, welche?
Alte Zeitung	<i>Papier</i>	<i>Digitale Medien</i>
Altes Sofa	<i>Sperrabfall</i>	<i>Reparatur, neues Beziehen</i>
Leerer Joghurtbecher		
Gebrauchter Teebeutel		
Dose Mais		
Getränkekiste		
Defekter Fernseher		
Leere Shampoo-Flasche		
Defekte Energiesparlampe		
Benutztes Katzenstreu		
Leerer Milchkarton		
Alter Karton		
Defektes Handy		
Kaputte Tasse		
Defekter Fön		
Alte Jacke		
Leere Konservendosen		
Essensreste, wie Knochen		

Lösung zum Arbeitsblatt „Das Abfalltrennungs-Abc für den Haushalt“

Abfallbezeichnung	Abfallart	Ist eine Vermeidung möglich? Wenn ja, welche?
Alte Zeitung ^R	Altpapier	Digitale Medien
Altes Sofa ^R	Sperrabfall	Reparatur, neues Beziehen
Leerer Joghurtbecher ^R	Kunststoffverpackungen	Joghurt im Mehrweg-Glasbehälter kaufen, bei größerem Bedarf große Packungen gegenüber vielen kleinen bevorzugen
Gebrauchter Teebeutel ^R	Bioabfall	Verwendung losen Tees und eines Teeeis
Dose Mais ^R	Metalle und Dosen	Glasbehälter, Mindesthaltbarkeitsdatum beachten bzw. nur Menge kaufen, die gebraucht wird
Defekter Fernseher ^R	Elektrogeräte/Problemstoff bzw. gefährlicher Abfall	Reduktion der Elektrogeräte, z. B. nur Nutzung von Laptop zum Filmschauen
Leere Shampoo-Flasche ^R	Kunststoffverpackung	Verwendung von verpackungsfreien Haarseifen
Defekte Energiesparlampe	Problemstoffe bzw. gefährliche Abfälle	LED-Beleuchtung
Benutztes Katzenstreu	Restabfall	Keine Wohnungskatze
Leerer Milchkarton ^R	Kunststoffverpackung	Milch in Mehrweg-Glasflasche kaufen
Alter Karton ^R	Altpapier	Wiederverwendung
Defektes Handy ^R	Elektrogeräte/Problemstoff bzw. gefährlicher Abfall	Reduktion von Elektrogeräten
Kaputte Keramiktasse	Siedlungsabfälle (Bauschutt am Recyclinghof)	
Defekter Fön ^R	Elektrogeräte/Problemstoff bzw. gefährlicher Abfall	Kauf von langlebigen Elektrogeräten
Alte Jacke ^R	Altkleider	Nähen bzw. reparieren
Leere Konservendosen ^R	Metalle und Dosen	Mehrweg-Glasbehälter verwenden
Essensreste	Bioabfälle	Bewusster Einkauf von Lebensmitteln

Arbeitsblatt „Das Abfalltrennungs-Abc in der Land- und Forstwirtschaft“

Dein Name:

Trage in die Tabelle ein, zu welcher Abfallart das jeweilige Produkt gehört. Markiere Altstoffe, die recycelt werden können, mit einem „R“, und Mehrwegprodukte mit einem „M“. Überlege, ob und wie die Entstehung des Abfalls vermieden werden kann und welche bzw. wie die Abfälle im land- und forstwirtschaftlichen Betrieb verwertet werden können. Trage deine Überlegungen in die 3. Spalte ein.

Abfallbezeichnung	Abfallart	Ist eine Vermeidung möglich? Wenn ja, welche?
Motor- oder Getriebeöl	<i>Altöl</i>	<i>Ölwechsel nur bei Bedarf</i>
Löchrige Silofolie aus Kunststoff	<i>Kunststoff</i>	<i>Umstellung auf Heumilchproduktion</i>
Speisereste aus betriebseigener Buschenschank		
Abgenutzte Traktorreifen		
Desinfektionsmittelreste		
Alte Bremsflüssigkeit		
Schlachtabfälle (Eingeweide, Knochen)		
Verdorbene Futtermittel wie Weizen, Gerste und Mais		
Weidezaungerät		
Wurmkur für Nutztiere		
Äste und Rinde		
Spritzmittelbehälter		
Getreidespelzen		
Holzschutzmittelreste		
Kaputter Futtermittelsack aus Hanf		
Benutzter Ölfilter		
Geflügelkot		
Löchriges Rundballen-Wickelnetz		
Defekte Egge		

Lösung zum Arbeitsblatt „Das Abfalltrennungs-Abc in der Land- und Forstwirtschaft“

Abfallbezeichnung	Abfallart	Ist eine Vermeidung möglich? Wenn ja, welche?
Motor- oder Getriebeöl	Altöl	Ölwechsel nur bei Bedarf
Löchrige Silofolie aus Kunststoff ^R	Kunststoff	Umstellung auf Heumilchproduktion, Heulage
Speisereste aus betriebseigener Buschenschank	Sonstiger Abfall (Rückstand aus der Urproduktion)	Portionsgröße anpassen, nicht essbare Randstücke so gering wie möglich halten
Abgenutzte Traktorreifen ^R	Altreifen	Richtiger Reifendruck, verschleißschonende Fahrweise
Desinfektionsmittelreste	Problemstoffe, gefährliche Abfälle	Bedarf prüfen
Alte Bremsflüssigkeit	Problemstoffe, gefährliche Abfälle	Nur Menge kaufen, die gebraucht wird
Schlachtabfälle (Eingeweide, Knochen)	Tierkörperverwertung	
Verdorbene Futtermittel wie Weizen, Gerste und Mais	Sonstiger Abfall (Rückstand Urproduktion)	Nur Menge kaufen, die gebraucht wird
Weidezaungerät	Problemstoffe, gefährliche Abfälle	Akkumulatoren, Transformator
Wurmkur für Nutztiere	Medikamente	Nur Menge kaufen, die gebraucht wird
Äste und Rinde ^R	Bioabfall	
Spritzmittelbehälter	Kunststoffverpackung	Große Behälter bevorzugen, sofern Bedarf vorhanden ist
Getreidespelzen ^R	Bioabfall	
Holzschutzmittelreste	Problemstoffe, gefährliche Abfälle	Nur Menge kaufen, die gebraucht wird, bauseitiger Holzschutz (ohne Chemie)
Futtermittelsack aus Hanf	Gemischte Verpackung	Reparatur, Verpackung aus Textilien
Benutzter Ölfilter	Problemstoffe, gefährliche Abfälle	
Geflügelkot	Sonstiger Abfall (Rückstand Urproduktion)	Verkauf als Dünger an anderen Hof
Löchriges Rundballen-Wickelnetz ^R	Restabfall	
Defekte Egge	Altmetall	Reparatur

Abfallbehandlung weltweit

Die Entsorgung und die Verwertung von Abfällen sind verantwortungsvolle Aufgaben, die weltweit viele Länder vor große Probleme stellen. Vor allem in Entwicklungs- und Schwellenländern herrschen häufig gesundheits- und umweltschädliche Zustände aufgrund einer nicht funktionierenden Abfallentsorgung.

In dieser Übung sollen die Schülerinnen und Schüler auf die Problematik der Abfallentsorgung in verschiedenen Ländern aufmerksam gemacht und hinsichtlich der Umweltauswirkungen ungeeigneter Entsorgungspraktiken sensibilisiert werden.

Unterrichtsfächer: Angewandte Biologie und Ökologie bzw. Ökologie, Deutsch bzw. Deutsch und Kommunikation, Landwirtschaft – Spezialgebiete, Persönlichkeitsbildung bzw. Lerntechnik und Teambildung, Ressourcenmanagement und Erneuerbare Energien, Wirtschaftsgeografie und Globale Entwicklung, Volkswirtschaft/Wirtschaftskunde und Marketing

Benötigte Materialien: Arbeitsblatt „Die Welt versinkt im Abfall“ mit ausgewählten Zeitungsartikel, bei Bedarf: Flipchartpapier und Stifte (für die Sammlung von Maßnahmen der Abfallvermeidung – siehe Infotext auf Seite 7)

Ideal für: Einzelarbeit, Kleingruppen und Gesamtgruppe

Zeitbedarf: 1 Unterrichtseinheit



Ziele

- Aufzeigen von Abfallsituationen in anderen Ländern
- Sensibilisierung für Probleme, die bei falscher Entsorgung entstehen
- Aufzeigen, dass eine Abfallabfuhr keine Selbstverständlichkeit ist
- Verständnis dafür, dass Umweltprobleme in anderen Ländern auch uns betreffen
- Möglichkeiten der Abfallvermeidung zusammentragen

> Vorbereitung

Bereiten Sie das Arbeitsblatt „Die Welt versinkt im Abfall“ entsprechend vor und laden Sie sich gegebenenfalls die passenden Fotos herunter.

Bereiten Sie eventuell eine Präsentation am Laptop bzw. an der digitalen Tafel oder einen Ausdruck bzw. Handzettel für die folgenden Arbeitsschritte vor:

- Statements für „Richtig-oder-falsch-Ratespiel“ (siehe Beispiele im Arbeitsschritt 1)
- Bilder, die die Situationen in den jeweiligen Ländern verdeutlichen (siehe Links bei Tipp)
- evtl. Auswahl an Fragen für den Arbeitsschritt 4

> Arbeitsschritte im Unterricht

1. Beginnen Sie die Unterrichtseinheit mit einem Richtig-oder-falsch-Ratespiel. Lesen Sie die unten angeführten Statements entweder vor oder bereiten Sie diese in einer PowerPoint-Präsentation auf. Jede bzw. jeder, die oder der glaubt, dass das Statement richtig ist, zeigt auf. Sie können die Schülerinnen und Schüler auch schätzen lassen – „Wer glaubt mehr?“, „Wer glaubt weniger?“ –, bevor Sie schlussendlich die richtige Antwort preisgeben. Zusätzlich können Sie zu den Statements kurze fachliche Inputs einbringen.

Mögliche Statements sind:

- Täglich produziert die Weltbevölkerung mehr als 3,5 Millionen Tonnen Abfall am Tag. (Richtig)
- In den asiatischen Ländern wird der meiste Abfall produziert. (Falsch, in den Industrieländern wie Europa und Nordamerika wird der meiste Abfall produziert.)
- Weltweit werden ca. 15 Prozent der Abfälle recycelt. (Falsch, 6,6 Prozent werden recycelt.)
- Japan ist sehr vorbildlich bei der Abfallvermeidung: Hier wird 1/3 des Abfalls der amerikanischen Staaten produziert. (Richtig)
- Die Fläche von Europa macht in etwa sieben Prozent der gesamten Fläche der Erde aus. (Richtig)
- Circa 25 Prozent der Weltbevölkerung sind Europäerinnen und Europäer. (Falsch, es sind 10 Prozent. Wäre die Welt ein Dorf mit 100 Einwohnerinnen und Einwohnern, kämen 15 Personen aus Afrika, 15 Personen aus Amerika, 60 Personen aus Asien und zehn Personen aus Europa.)

Abfallbehandlung weltweit

- 25 Prozent des weltweiten Kunststoffverbrauchs fallen in Europa an. (Richtig. Verweisen Sie auf die Frage zuvor und stellen Sie diesen Verbrauch in Relation mit der Fläche Europas und dem Anteil an Europäerinnen und Europäern an der Weltbevölkerung.)
- In der gesamten Welt werden ca. 1,2 Millionen Tonnen Abfall pro Quadratkilometer und Jahr produziert. In europäischen Ländern ist die produzierte Abfallmenge pro Quadratkilometer und Jahr zweimal so hoch. (Falsch, sie ist viermal so hoch.)
- 15 Prozent des weltweiten Kunststoffverbrauchs sind auf Verpackungen zurückzuführen. (Falsch, es sind 35 Prozent.)

Eine andere Möglichkeit des Einstiegs wäre, sich gegenseitig über Auslandsurlaube und den dort erlebten oder gesehenen Umgang mit Abfall zu berichten. Wiegen Sie allerdings im Vorfeld ab, wie viele Schülerinnen und Schüler bereits im Ausland waren, um nicht einzelne Schülerinnen und Schüler auszuschließen.

- Teilen Sie nun das Arbeitsblatt „Die Welt versinkt im Abfall“ aus und bitten Sie die Schülerinnen und Schüler, sich dieses durchzulesen. Aufgabe ist, für jeden der drei Artikel das Land zu erraten, über welches berichtet wird.

Auflösung: Artikel 1: Ghana; Artikel 2: Italien (Neapel); Artikel 3: Ägypten

- Vergleichen Sie die Ergebnisse und zeigen Sie zu den jeweiligen Ländern Fotos.



Tip

Finden Sie anschauliche Vergleiche und Beispiele, damit sich die Schülerinnen und Schüler unter den Dimensionen der Statements etwas vorstellen können.



Tip

Links zu den Original-Zeitungsartikeln und zu den Bildern/Fotos, die aufgrund des Urheberrechts nicht abgedruckt werden dürfen:

- <http://www.spiegel.de/wirtschaft/abfallentsorgung-in-afrika-muell-moneten-mafia-a-618414.html>
- <http://www.spiegel.de/politik/ausland/abfallskandal-in-neapel-die-stadt-der-muell-und-die-camorra-a-305326.html>
- http://www.deutschlandfunkkultur.de/armut-in-kairo-die-schwester-und-die-muellkinder.1278.de.html?dram:article_id=316824



Hinweis

Weitere Bilder von Abfallsituationen:

- <https://pixabay.com/de/m%C3%BCII-m%C3%BCIIhalde-m%C3%BCII-sack-chaos-1741138/>
- <https://www.pixelio.de/media/744799>
- <https://www.pixelio.de/media/515882>

Abfallbehandlung weltweit

Hinweis

Statistiken und weitere Informationen zur Abfallentsorgung weltweit sind unter http://www.umweltschulen.de/abfall/abfall_global.html verfügbar.



4. Bilden Sie drei Kleingruppen und teilen Sie den jeweiligen Gruppen einen Artikel zu. Die Gruppen sollen anschließend die unten stehenden Fragen beantworten.
 - Woher kommt der Abfall?
 - Wie wird der Abfall in dem jeweiligen Land entsorgt?
 - Wie können die Abfälle vermieden werden?
 - Wer kann die Abfälle vermeiden?
 - Wie gehen die Menschen mit dem Abfall um?
 - Warum sammeln/verarbeiten sie den Abfall?

Weitere zusätzliche Fragen könnten sein:

 - Welche Probleme ergeben sich aus der Art der Entsorgung?
 - Welche Auswirkungen hat die Abfallentsorgung auf die Menschen?
 - Wie können die Probleme im jeweiligen Land gelöst werden?
 - Wie kann die Situation für die Menschen und für die Umwelt verbessert werden?

Oder zusätzliche Fragen, die sich auf die Handlungsmöglichkeiten von Österreich beziehen:

 - Haben die unsachgemäße Abfallentsorgung und die daraus resultierenden Umweltprobleme Auswirkungen auf Österreich? (Lenken Sie die Gespräche zum Beispiel auf Umweltprobleme durch Seuchengefahr, Verschmutzung von Trinkwasser, Verschwendung von Rohstoffen etc.)
 - Kann Österreich etwas dazu beitragen, die Probleme in Ghana, Italien oder Ägypten zu lösen?
 - Wie können wir persönlich mithelfen?
5. Am Ende der Gruppenarbeit soll je eine Schülerin bzw. ein Schüler pro Gruppe die Gruppen-Ergebnisse der Klasse vorstellen. Während der Kleingruppen-Präsentationen sammeln Sie alle Vorschläge zur Abfallvermeidung (z. B. auf einem Plakatpapier). Ergänzen Sie gemeinsam nach den Präsentationen weitere Abfallvermeidungsstrategien und -maßnahmen. Sie können die Sammlung in der Klasse aufhängen und in weiteren Übungen ergänzen. Oder lassen Sie die Schülerinnen und Schüler selbst ein Plakat mit einer Sammlung an abfallvermeidenden Strategien und Maßnahmen gestalten.

Arbeitsblatt „Die Welt versinkt im Abfall“

Dein Name:

Lies dir die Zeitungsartikel durch und rate, über welche Länder berichtet wird. Überlege dir einen Titel für jeden Zeitungsartikel und trage ihn in die entsprechende Zeile ein.

Artikel 1 _____

Täglich kommen im Hafen Container voller Elektrogeräte an. Sie sind gefüllt mit Laptops, Handys, Kühlschränken und Fernsehern. Ein Großteil des Elektroschrotts aus aller Welt landet hier in einem Slum am Rande der Hauptstadt. Glaubt man den Alten, war die Gegend hier früher eine Lagune. Jetzt ist es eine giftige Abfallhalde. Tausende Menschen durchsuchen die Berge von Elektroschrott nach Spuren von Gold, Coltan und Kupfer, die in den Altgeräten verbaut sind.

Die Arbeiter schmelzen Plastikverkleidungen von Kabeln und Platinen, um an die begehrten Rohstoffe zu kommen. Die Reste verbrennen sie, dabei dient ihnen Isolierschaum aus Kühlschränktüren als Brennmaterial. Es entstehen gefährliche Gifte, die höchst krebserregend sind. Täglich atmen die Menschen, meist Kinder und Jugendliche, die giftigen Dämpfe ein.

Quelle: Marlies Uken, Spiegel Online, 10. 04. 2009 [leicht verändert]

Auswahlmöglichkeit: Kanada, Ghana, Jordanien

Artikel 2 _____

Illegale Abfallhändler übernehmen die Entsorgung von Giftabfall aus dem ganzen Land – natürlich zu überhöhten Preisen. Die Entsorgung sparen sie sich jedoch und verscharren den Abfall auf den illegalen Deponien oder verbrennen ihn bei Nacht. Auf den darauf angelegten Wiesen weiden dann die Büffel, die die Milch für den berühmten Mozzarella geben, oder es werden Häuser darauf gebaut. Es sei kein Zufall, glauben mittlerweile Expertinnen und Experten, dass in der Gegend die Todesfälle infolge von Tumorerkrankungen zugenommen haben.

Quelle: Dominik Baur, Spiegel Online, 23. 06. 2004 [leicht verändert]

Auswahlmöglichkeit: Italien, Japan, Florida

Artikel 3 _____

In riesigen Säcken bringen die Männer den Abfall der Großstadt hierher, wo er in mühsamer Handarbeit von Frauen und Kindern getrennt wird, damit ein Teil zum Recycling verkauft werden kann. Abfallreste finden sich überall an den Straßenrändern, ein beißender Geruch liegt in der Luft.

Schwester Takla, die dort einen Kindergarten leitet, erzählt: „Früher kümmerten sich die Leute nicht um die Schule. Sie wollten, dass die Kinder im Abfall mitarbeiten. Wenn ein Kind geboren wurde, blieb es zu Hause, um bald der Mutter beim Abfalltrennen zu helfen. Von Kindergarten war keine Rede, es sollte arbeiten. Jetzt wollen die Mütter, dass die Kinder in den Kindergarten gehen und die beste Ausbildung bekommen. Heute ist die Situation viel besser als früher.“

Quelle: Anne Françoise Weber, Deutschlandradio, 12. 04. 2015 [leicht verändert]

Auswahlmöglichkeit: Georgien, Litauen, Ägypten

Stoffflüsse in der Land- und Forstwirtschaft

Auch in der Land- und Forstwirtschaft ist Abfallvermeidung ein Thema. Täglich werden unterschiedliche Mengen an verschiedensten Abfällen produziert. Damit ist die Abfallvermeidung in land- und forstwirtschaftlichen Betrieben heute ein relevantes Thema.

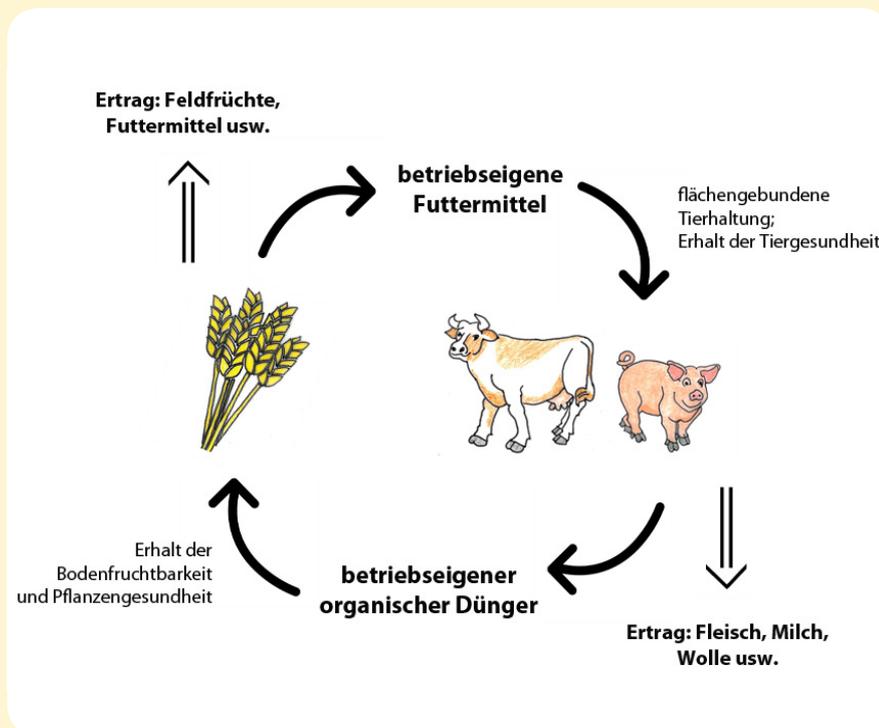
Geschlossene Stoffkreisläufe

In der Natur finden sich meist **geschlossene Stoffkreisläufe**. So werden zum Beispiel Nährstoffe, die von den Pflanzen dem Boden entzogen werden, in den Blättern und Ästen gespeichert. Durch den biologischen Abbau der Pflanzenteile werden die Nährstoffe wieder in den Stoffkreislauf zurückgeführt. Die Nährstoffverluste sind gering, zudem werden dem Boden weitere Nährstoffe durch Niederschlag und Verwitterung zugeführt, wodurch das Gleichgewicht wiederhergestellt wird. Geschlossene Stoffkreisläufe erhalten sich zum Großteil selbst, sind langfristig und zeichnen sich durch eine nachhaltige* Verwertung* von Abfällen* aus.

In der nachhaltigen Land- und Forstwirtschaft wird der geschlossene Stoffkreislauf der Natur als Vorbild genommen und auch als Kreislaufwirtschaft bezeichnet. Um Autarkie* zu gewährleisten und selbsterhaltend zu sein, wird in der **Landwirtschaft** auf Betriebsmittel* zurückgegriffen, die aus natürlichen Rohstoffen bestehen und somit selbst produziert werden können. Damit wird gewährleistet, dass wenige Betriebsmittel extern zugekauft werden müssen. Dies bezieht sich sowohl auf Futter-, Dünge- und Pflanzenschutzmittel als auch auf Energie in Form von Biomasse (Holz, Hackschnitzel).

Geschlossene Stoffkreisläufe können auch betriebsübergreifend sein. Beispielsweise können Nutztierhaltungsbetriebe und Acker- bzw. Grünlandwirtschaftsbetriebe bezüglich Tierbesatz und Fläche aufeinander abgestimmt werden und so eine Kreislaufwirtschaft bilden.

Die Kreislaufwirtschaft ist ein Grundprinzip der biologischen Landwirtschaft (vgl. Thema 6 „Biologische Landwirtschaft“), aber auch konventionelle Betriebe können in dieser Weise wirtschaften.



Da durch die Ernte in den natürlichen Stoffkreislauf eingegriffen wird und zumindest ein Teil der Nährstoffe nicht mehr in den Boden zurückgeführt werden kann, muss der Verlust durch **Düngung** ausgeglichen werden. In der Kreislaufwirtschaft erfolgt die Düngung durch „Abfälle“ aus dem Betrieb, zum Beispiel Jauche*, Gülle* oder Kompost* aus Stallmist oder Ernterückständen. „Abfall“ wird somit in den Betriebskreislauf eingebracht und nachhaltig verwertet. Ergänzend dazu wird auch Gründüngung in Form von Leguminosen* angebaut. In Kombination mit standortgerechten Fruchtfolgen wird der Boden optimal mit Nährstoffen versorgt und die **Bodenfruchtbarkeit** erhalten. Diese Art der Düngung erzeugt keine zusätzlichen Abfälle.

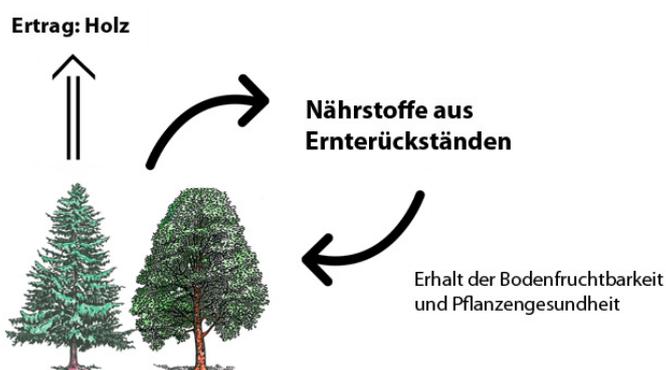
Die Erhaltung der **Pflanzengesundheit** erfolgt durch die Förderung von **Selbstregulierungsmechanismen** der Natur. Durch die Erhaltung und Schaffung geeigneter Habitats wie Hecken und Blühstreifen oder die Zurverfügungstellung von Nistkästen werden Nützlinge gefördert, die zur Pflanzengesundheit beitragen. Der Zukauf und der Einsatz von Pestiziden können auch durch eine standortgerechte Arten- und Sortenwahl sowie

Stoffflüsse in der Land- und Forstwirtschaft

Anbau- und Kulturmethoden, abwechslungsreiche Fruchtfolgen und Mischkulturen vermindert werden. Durch die Nutzung der Selbstregulierungsmechanismen der Natur wird das Auftreten von Krankheiten und Schädlingen vorsorglich verhindert, sodass Probleme erst gar nicht auftreten.

Die Nutzfläche wird zur Produktion der **Futtermittel für die Nutztiere** verwendet. Um in einem geschlossenen Kreislauf wirtschaften zu können, wird meist der Tierbesatz an die zur Verfügung stehende Nutzfläche angepasst. Somit ist der Zukauf von Futtermitteln in der Regel nicht notwendig, wodurch Abfälle vermieden werden. Je nach Bedarf wird ein Teil oder die gesamte Nutzfläche für die Futtermittelproduktion verwendet. Durch die Anpassung des Tierbesatzes an die verfügbaren Flächen wird ein Überschuss an Düngemitteln vermieden, da ein ausgewogeneres Verhältnis zwischen der produzierten Wirtschaftsdünger*menge und dem Nährstoffbedarf der landwirtschaftlichen Flächen besteht.

In der **Forstwirtschaft** wird in einem geschlossenen Stoffkreislauf auf eine standortgerechte Nutzungsintensität geachtet. Es werden nur so viele in Biomasse gebundene Nährstoffe entnommen, wie durch natürliche Einträge wieder nachgebildet werden können. Um einen geschlossenen Stoffkreislauf zu gewährleisten, ist eine Vollentnahme auszuschließen. Daher wird darauf geachtet, dass die gebundenen Nährstoffe in den Ernterückständen, wie Rinde, Wipfel, Äste etc., im Forst belassen werden. Die Abfälle werden bei dieser Nutzungsart nachhaltig verwertet.



Aha!



Es werden ca. 35 MJ an Energie für die Herstellung von 1 kg Stickstoff-Dünger aufgewendet. Um diese Energie zu erzeugen, muss mehr als 1 kg Steinkohle verbrannt werden. Für die Erzeugung von 1 kg Phosphor werden in etwa 17 MJ an Energie, für 1 kg Kalium ca. 13,7 MJ an Energie verbraucht. Natürliche Dünger, wie Kalk, haben dagegen einen Energieaufwand von 2,7 MJ pro kg.

1 Megajoule (MJ) = 106 Joule (J) = 1.000 Kilojoule (kJ) ist eine Einheit, die für alle Energieformen verwendet wird – also auch für die Arbeit und Wärmemenge.

- 3,6 MJ = 1 Kilowattstunde (kWh) – Abrechnungseinheit für Energie wie Stromverbrauch, Heizleistung
- 10 bis 13 MJ = täglicher Energiebedarf des Menschen, Mittelwert, variabel nach Alter, Geschlecht und weiteren Faktoren
- 6 bis 7 MJ = Energiemenge, die ein erwachsener, 70 kg schwerer Mensch zur Aufrechterhaltung der Stoffwechselfunktionen bei Ruhe hat
- 2,3 MJ = physiologischer Brennwert von 100 g Schokolade

Hinweis



Mehr Informationen zur Kreislaufwirtschaft finden Sie in Thema 6 „Biologische Landwirtschaft“.

Mehr Informationen über die Problematik des Futtermittelkaufs aus dem Ausland finden Sie in Thema 7 „Globale Auswirkungen“.



Weiterführende Informationen

Im Film „Bauer unser“ wird die Situation der Bauernhöfe kritisch betrachtet – sowohl biologische als auch konventionelle Landwirtschaften werden dabei analysiert. Mehr Informationen sind unter dem folgenden Link verfügbar: <http://www.mfa-film.de/kino/id/bauer-unser>.

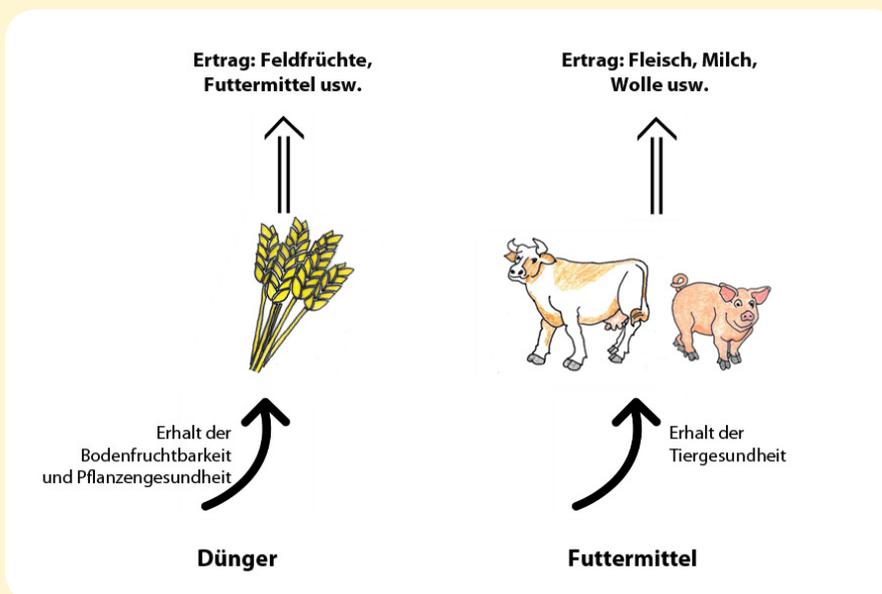
Stoffflüsse in der Land- und Forstwirtschaft

Offene Stoffkreisläufe

Offene Stoffkreisläufe in der Land- und Forstwirtschaft sind meist durch Spezialisierung und eine nicht standortgerechte Bewirtschaftung gekennzeichnet.

Aufgrund der Spezialisierung der **landwirtschaftlichen Betriebe** auf eine Bewirtschaftungsart, die oft nicht an den Standort angepasst ist, stehen nicht ausreichend Betriebsmittel zur Verfügung, um den Betrieb selbst zu erhalten.

Die Spezialisierung kann zum Beispiel Ackerbau, Grünlandwirtschaft oder Nutztierhaltung sein. Infolgedessen müssen Betriebsmittel, wie Dünger, Pflanzenschutzmittel, Futtermittel und Energie, extern zugekauft und es muss auf betriebsfremde Stoffkreisläufe zugegriffen werden.



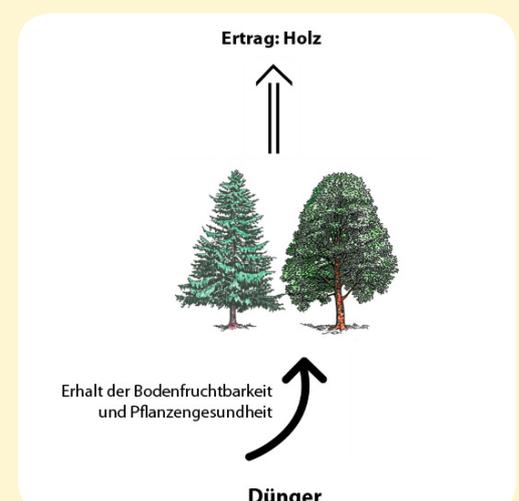
In **Ackerbau- bzw. Grünlandwirtschaftsbetrieben** mit offenen Stoffkreisläufen werden **synthetische* Dünger** zugekauft, da die dem Betrieb zur Verfügung stehenden Ernterückstände nicht ausreichend sind. Durch den fehlenden betriebseigenen Dünger wird der Nährstoffzug bei der Ernte mit synthetischen Düngern ausgeglichen und die **Bodenfruchtbarkeit** erhalten. Die Herstellung, die Verpackung und der Transport des synthetischen Düngers verursachen Abfälle und Emissionen und sind sehr energieaufwendig. Die **Pflanzengesundheit** wird meist durch synthetische Pestizide erhalten.

Für die Produktion werden viele Ressourcen verbraucht, Verpackungsabfälle entstehen und durch den Transport werden Emissionen freigesetzt.

In landwirtschaftlichen Betrieben mit offenen Stoffkreisläufen, die auf Nutztierhaltung spezialisiert sind, ist der Zukauf von **Futtermitteln** notwendig. Die Futtermittel werden häufig aus dem Ausland zugekauft, wo sie energieintensiv und unter dem Einsatz vieler Pestizide und synthetischer Dünger hergestellt werden. Besonders Eiweißfuttermittel wird häufig aus Übersee importiert. So setzt der Transport von Soja aus Lateinamerika viele Treibhausgase frei. Die großen anfallenden Mengen an Wirtschaftsdünger können aufgrund der Spezialisierung nicht auf den eigenen Flächen ausgebracht werden. Damit wird wertvoller Dünger zu Abfall. Extreme Beispiele hierfür sind die flächenunabhängige* Hühnerhaltung, aber auch die Rinder- und Schweinehaltung.

In der **Forstwirtschaft** werden in offenen Stoffkreisläufen mehr in Biomasse gebundene Nährstoffe entnommen, als Reserven im Boden vorhanden sind bzw. durch Verrottung nachgebildet werden können. Ein extremes Beispiel hierfür ist die bis in die Mitte des 20. Jahrhunderts durchgeführte Streunutzung*, bei der in regelmäßigen Abständen die gesamte Bodenvegetation und der Auflagehumus aus dem Wald entnommen wurden.

Die Folge dieser Bewirtschaftungsart waren eine stark geminderte Bodenfruchtbarkeit und in weiterer Folge geringe Waldzuwächse. Auch die sogenannte Vollbaumnutzung* basiert auf einem offenen Stoffkreislauf. Hier werden auch minderwertige Teile des Baumes, wie Wipfel, Rinde und Äste, aus dem Forst entnommen und als Energieholz verkauft. Die Entnahme der gesamten Biomasse führt zu einer negativen Nährstoffbilanz.



Stoffflüsse in der Land- und Forstwirtschaft

Um den Nährstoffentzug auszugleichen, wurden Düngungsmaßnahmen nach Vorbild der Landwirtschaft entwickelt. Neben der Ausbringung von Asche aus Biomasse-Heizanlagen werden auch synthetisch hergestellte Dünger verwendet. Dadurch besteht die Gefahr, dass Nährstoffe und Salze in das Grundwasser ausgewaschen werden.

Ressourcenschonendes Wirtschaften

Um ressourcenschonend zu produzieren und zu wirtschaften, sollte ein möglichst geschlossener Stoffkreislauf angestrebt werden. Je geschlossener der Stoffkreislauf ist, desto ressourcenschonender wird produziert und gewirtschaftet, da wenige bis gar keine Betriebsmittel zugekauft werden müssen und mehr natürliche Stoffe verwendet werden. Falls der Zukauf von Betriebsmitteln nötig ist, sollte auf regionale, natürliche Produkte zurückgegriffen werden. Die Kreislaufwirtschaft hat folgende positive Effekte auf die Abfallvermeidung*:

- Ressourcen, die zur Herstellung von externen Betriebsmitteln notwendig sind, werden durch die Verwendung natürlicher Mittel, die im Betrieb anfallen, eingespart. Dies gilt auch für Emissionen, die beim Transport der externen Betriebsmittel entstehen.
- Die Entstehung von Nährstoffüberschüssen und damit die Entstehung von Überproduktion und Abfall wird verhindert, indem z. B. der Tierbesatz an die dem Betrieb zur Verfügung stehende Fläche angepasst wird.
- Hofeigene Abfälle können auf viele Weisen in den Betriebskreislauf eingebunden und damit nachhaltig verwertet werden. Vor allem organische Stoffe, wie Erntereste, Baumschnitt oder Stallmist, können zur Biogas*produktion eingesetzt oder in Kompost umgewandelt werden. Der Kompost und die Gärreste von der Biogasproduktion können als Dünger am eigenen Hof verwendet werden. Das Biogas kann zur Erzeugung von Strom, Wärme oder Treibstoff eingesetzt werden.



Fächerübergreifend

Diskutieren Sie mit der Klasse in den Fächern „Pflanzenschutz“, „Forstwirtschaft“ und „Bedeutung und Bewirtschaftung des Waldes“ bzw. „Waldwirtschaft“ oder „Nutztierhaltung“, „Tierhaltung“ bzw. „Bedeutung, Haltung und Fütterung von Nutztieren und deren Vermarktung“ die folgenden Fragen:

- Welche Betriebsmittel werden in einem durchschnittlichen mitteleuropäischen land- und forstwirtschaftlichen Betrieb am häufigsten zugekauft?
- Welche Abfälle können daraus abgeleitet werden? Wie können diese vermieden werden?
- Welche Vorteile hat es, wenige Betriebsmittel zukaufen zu müssen? Welche Nachteile entstehen?

Auch Saatgut ist ein Betriebsmittel. Sprechen Sie beispielsweise in den Fächern „Angewandte Biologie und Ökologie“ bzw. „Ökologie“, „Gen- und Biotechnologie“ oder „Spezialgebiete – Landwirtschaft“ mit den Schülerinnen und Schülern über grüne Gentechnik und diskutieren Sie folgende Fragen:

- Wo liegen die Vorteile, welche Nachteile gibt es?
- Würden die Schülerinnen und Schüler Gentechnik-Produkte kaufen?
- Ist Österreich wirklich gentechnikfrei?



Hinweis

Mehr Informationen über Betriebsmittel finden Sie in Thema 3 „Nachhaltige Betriebsmittel in der Land- und Forstwirtschaft“.

Stoffflüsse in der Praxis

Im Zuge dieser Übung sollen die Schülerinnen und Schüler lernen, offene und geschlossene Stoffkreisläufe in der Land- und Forstwirtschaft zu identifizieren und für die jeweiligen Betriebsformen Abfallvermeidungspotenziale zu analysieren.

Unterrichtsfächer: Angewandte Biologie und Ökologie bzw. Ökologie, Biologische Landwirtschaft, Forstwirtschaft/ Bedeutung und Bewirtschaftung des Waldes bzw. Waldwirtschaft, Nutztierhaltung/Tierhaltung bzw. Bedeutung, Haltung und Fütterung von Nutztieren und deren Vermarktung, Pflanzenbau, Ressourcenmanagement und Erneuerbare Energie, Unternehmensführung/Betriebsorganisation/Betriebswirtschaft und Rechnungswesen

Benötigte Materialien: Arbeitsblatt „Hofprofile“, Arbeitsblatt „Stoffkreislauf-Kärtchen“, Arbeitsblatt „Stoffflüsse und Abfallvermeidung“, Auflösung der Stoffkreisläufe des Arbeitsblatts „Stoffkreislauf-Kärtchen“, Schülerinnen und Schüler benötigen zudem eine Schere, bei Bedarf: Flipchartpapier und Stifte (für die Sammlung von Maßnahmen der Abfallvermeidung – siehe Infotext auf Seite 7)

Ideal für: Einzelarbeit oder Zweiergruppen und Gesamtgruppe

Zeitbedarf: 1 Unterrichtseinheit

> Vorbereitung

Sie benötigen zu Beginn die Arbeitsblätter „Hofprofile“ und „Stoffkreislauf-Kärtchen“ (Arbeitsschritte 2–6). Auf dem Arbeitsblatt „Hofprofile“ sind die Informationen über vier verschiedene Landwirtschaften zusammengefasst.

Vorgeschlagen wird, dass pro Zweiergruppe ein Arbeitsblatt „Stoffkreislauf-Kärtchen“ benötigt wird. Überlegen Sie sich im Vorfeld, wie viele Hofprofile von den Kleingruppen jeweils ausgearbeitet werden sollen. Anschließend fokussiert das Arbeitsblatt „Stoffflüsse und Abfallvermeidung“ (Arbeitsschritt 7) auf die Abfallvermeidung.

Bereiten Sie gegebenenfalls eine Präsentation am Laptop bzw. an der digitalen Tafel oder einen Ausdruck bzw. Handzettel für die folgenden Arbeitsschritte vor:

- Auflösung der Stoffkreisläufe von Arbeitsblatt „Stoffkreislauf-Kärtchen“. Die Lösungen zu den Arbeitsblättern befinden sich direkt nach den Arbeitsblättern (Arbeitsschritt 6)
- Diskussion möglicher Fragen (Arbeitsschritt 8)

> Arbeitsschritte im Unterricht

1. Um in das Themengebiet Stoffkreisläufe einzusteigen, zeichnen Sie gemeinsam einen Stoffkreislauf an der Tafel oder am Whiteboard auf. Sie können zum Beispiel den Nährstoff- oder Wasserkreislauf heranziehen. Auf dem Zusatzblatt „Kreisläufe“ befinden sich schemenhafte Kreisläufe des Wasser- und Nährstoffkreislaufs.
2. Teilen Sie das Arbeitsblatt „Hofprofile“ aus und fordern Sie die Schülerinnen und Schüler auf, dieses zu lesen und wichtige Informationen zu unterstreichen.
3. Um die anschließende Aufgabe besser verständlich zu machen, zeichnen Sie gemeinsam den Stoffkreislauf für das Hofprofil „Weltmarkt“ an der Tafel bzw. auf dem Whiteboard auf. (Das Beispiel Weltmarkt ist der einzige offene Kreislauf in der Übung und daher am leichtesten zu bearbeiten.) Erklären Sie die zwei verschiedenen Pfeilarten: gebogene Pfeile für den Kreislauf und gerade Pfeile für den Ertrag.
4. Teilen Sie die Gruppen ein und legen Sie fest, welche Hofprofile von wem bearbeitet werden sollen (z. B. je Sitzreihe).
5. Geben Sie das Arbeitsblatt „Stoffkreislauf-Kärtchen“ aus, fordern Sie die Schülerinnen und Schüler auf, die Kärtchen auszuschneiden und anschließend den jeweiligen Stoffkreislauf zu legen. Auf den „leeren“ Kärtchen mit einem Strich sind die Schülerinnen und Schüler aufgefordert, die entsprechenden Begriffe (Betriebsmittel, Erträge etc.) aufzuschreiben oder zu zeichnen.

Stoffflüsse in der Praxis

6. Sobald die Schülerinnen und Schüler ihre Stoffkreisläufe fertig skizziert haben, vergleichen Sie die Ergebnisse und analysieren Sie diese gemeinsam. Sie können dabei die Stoffkreisläufe aus der Lösung in eine PowerPoint-Präsentation kopieren und an die Wand projizieren. Während des Vergleichs der Ergebnisse können Sie folgende Fragen einwerfen, um die Thematik weiter zu vertiefen:

- Welche Stoffkreisläufe in welchen Betrieben sind geschlossen?
- Welche Stoffkreisläufe sind offen?
- Welche Kennzeichen hat ein offener bzw. ein geschlossener Stoffkreislauf im Betrieb?
- Was müsste geändert werden, um die offenen Stoffkreisläufe zu schließen?
- Gibt es Zusammenhänge zwischen geschlossenen und offenen Stoffkreisläufen und der Bewirtschaftungsart (konventionell oder biologisch)?
- Wo werden Betriebsmittel zugekauft? Auf welche betriebsfremden Stoffkreisläufe wird zurückgegriffen?
- Welche Betriebsmittel werden am häufigsten zugekauft?
- Welche Abhängigkeiten bestehen durch den Zukauf dieser Betriebsmittel, zum Beispiel von den Betriebsmittelproduzentinnen und -produzenten?
- Worin liegen die Vorteile, weniger Betriebsmittel zukaufen zu müssen?

7. Teilen Sie das Arbeitsblatt „Stoffflüsse und Abfallvermeidung“ aus. Mit diesem Arbeitsblatt wird der Fokus auf die Abfallvermeidung gelegt. Ziel ist es zu überlegen, welche Betriebsmittel an den jeweiligen Höfen anfallen und wie diese vermieden werden können. Weisen Sie auch darauf hin, dass nicht alle Felder ausgefüllt werden können.

Nachdem in der Permakultur* wenige Abfälle anfallen, wurde eine Frage am Arbeitsblatt angefügt.



Ziele

- Erkennen von geschlossenen und offenen Stoffkreisläufen
- Stoffkreisläufe für verschiedene Betriebsformen durchdenken und aufzeichnen
- Bewusstmachung von Stoffzusammenhängen in der Land- und Forstwirtschaft
- Sensibilisierung für anfallende Abfälle in den einzelnen Betrieben
- Aufzeigen von abfallvermeidender Wirkung geschlossener Stoffkreisläufe
- Sensibilisierung für ressourcensparendes Wirtschaften in der Land- und Forstwirtschaft
- Reflexion der eigenen Unternehmenspraxis in Bezug auf Stoffkreisläufe



Hinweis

Im Film „We feed the world“ wird die Abhängigkeit der Landwirtinnen und Landwirte von gentechnisch verändertem Saatgut am Beispiel des Konzerns Bayer (ehemals Monsanto) anschaulich dargestellt. Schauen Sie sich gemeinsam mit den Schülerinnen und Schülern die entsprechenden Szenen bzw. den ganzen Film an. Welche Probleme werden angesprochen? Wie ist die Situation der Landwirtinnen und Landwirte im Film? Was würde die Zulassung von gentechnisch veränderten Pflanzen in der Landwirtschaft für Österreich bedeuten? Der Film ist unter folgenden Link verfügbar: https://archive.org/details/WE_FEED_THE_WORLD_DEUTSCH.

Stoffflüsse in der Praxis



Hinweis

Das Thema können Sie gut vertiefen, indem Sie mit den Schülerinnen und Schülern über die eigenen Unternehmen und Betriebe diskutieren und somit einen Bezug zu den Stoffkreisläufen der eigenen Betriebe herstellen. Lehnen Sie die Diskussion an folgende Fragen an:

- Welcher Stoffkreislauf wird im eigenen Betrieb angewendet?
- Wieso werden offene Stoffkreisläufe akzeptiert?
- Welche externen Faktoren „zwingen“ zu einem offenen Stoffkreislauf?

Vertiefend können selbst ausgedachte Bewirtschaftungsbetriebe bearbeitet, Kreisläufe skizziert und die Abfallvermeidung analysiert werden.

Fordern Sie die Schülerinnen und Schüler auf, bei sich zu Hause in der Landwirtschaft, im Praktikumsbetrieb, bei Nachbarinnen und Nachbarn oder Freundinnen und Freunden zu untersuchen, ob die Betriebe auf betriebsfremden oder betriebs-eigenen Stoffkreisläufen aufgebaut sind.

- Welche Mittel für den Erhalt der Land- bzw. Forstwirtschaft werden selbst produziert?
- Welche Mittel werden zugekauft?
- Wo werden die zugekauften Betriebsmittel produziert?

Lassen Sie die Schülerinnen und Schüler ihre Untersuchungsergebnisse mithilfe des Arbeitsblatts „Stoffflüsse in der Praxis“ aufzeichnen und anschließend in der Klasse präsentieren. Vergleichen Sie die Ergebnisse.

8. Besprechen Sie die Ergebnisse und sammeln Sie Vermeidungsstrategien und -maßnahmen (z. B. auf einem Plakatpapier) oder ergänzen Sie bereits angefangene Sammlungen. Hängen Sie die Sammlung in der Klasse auf und arbeiten Sie an diesen im Rahmen von weiteren Übungen weiter.

Beim Vergleichen der Ergebnisse können Sie folgende Fragen mit den Schülerinnen und Schülern erörtern:

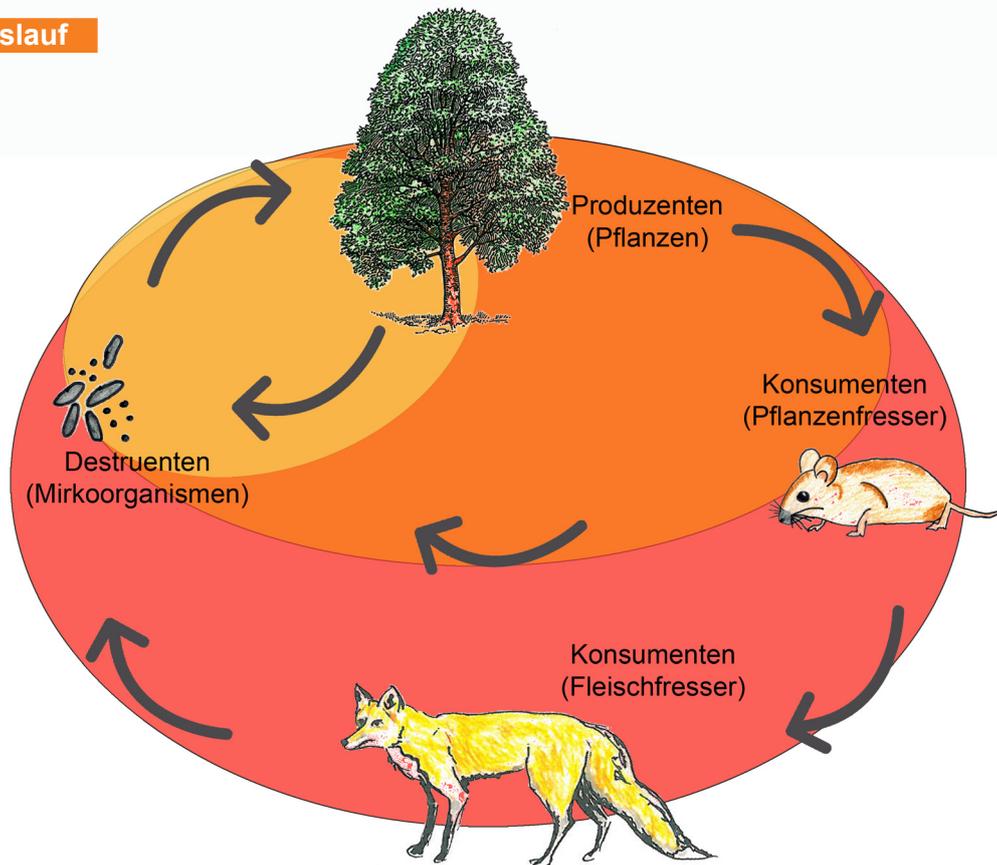
- Welche Betriebsmittel tragen zur Entstehung von Abfällen bei?
- Wie und warum tragen sie zur Entstehung von Abfällen bei?
- Welche Art von Abfall wird am häufigsten erzeugt?
- Welche Betriebe produzieren den meisten Abfall?
- Besteht ein Zusammenhang zwischen offenen bzw. geschlossenen Stoffkreisläufen und der Abfallmenge?
- Wie tragen geschlossene Stoffkreisläufe zur Reduktion des Abfalls bei?
- Wie können Abfälle vermieden werden?
- Gibt es Alternativen zu den eingesetzten Betriebsmitteln, die weniger Abfälle erzeugen?



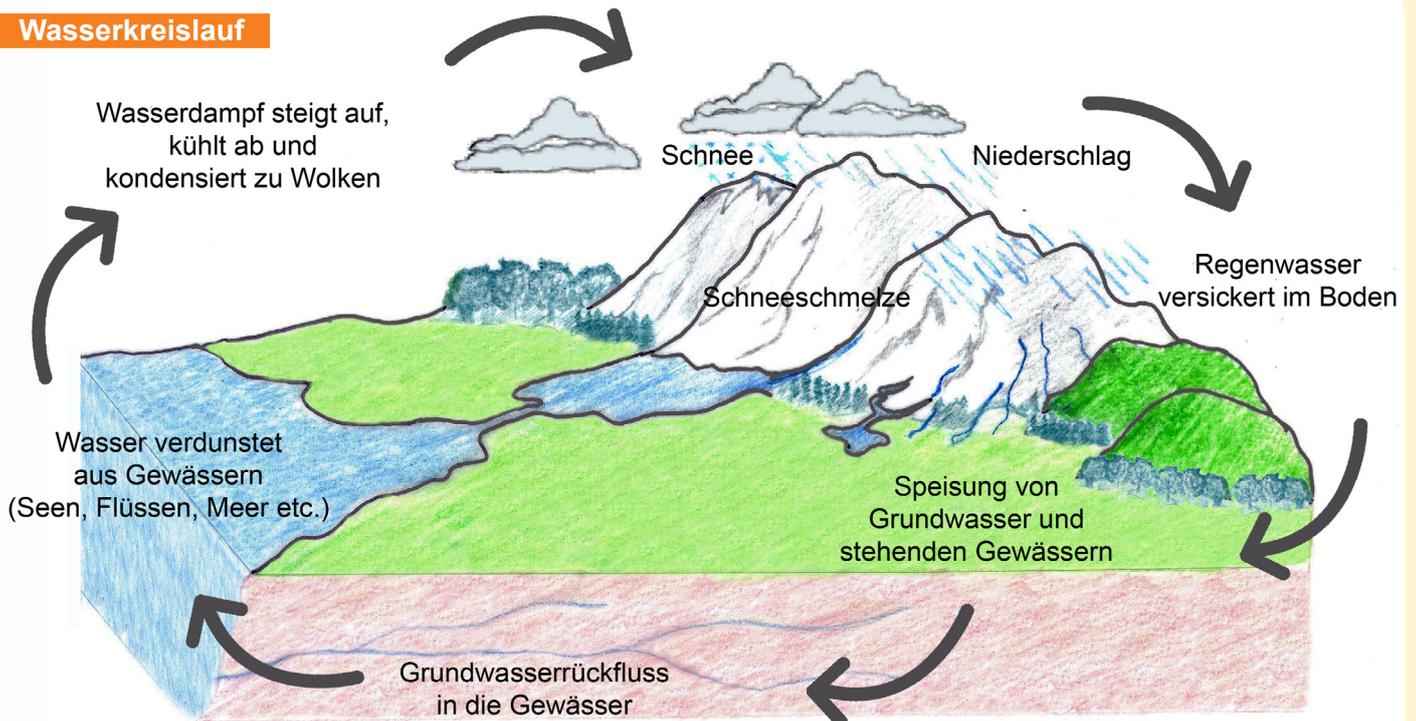
Zusatzblatt Kreisläufe

Um in das Themengebiet Stoffkreisläufe einzusteigen, zeichnen Sie gemeinsam einen Stoffkreislauf an der Tafel oder am Whiteboard auf. Sie können zum Beispiel den Nährstoff- oder den Wasserkreislauf heranziehen.

Nährstoffkreislauf



Wasserkreislauf



Arbeitsblatt „Hofprofile“

Lies dir die Hofprofile aufmerksam durch und lege anschließend die Stoffflüsse der Hofprofile mit den Kärtchen des Arbeitsblattes „Stoffkreislauf-Kärtchen“.

Weltmarkt



Die Landwirtschaft von Familie D ist ein Ackerbaubetrieb, der konventionell bewirtschaftet wird. Zu dem Betrieb gehören 53 ha Ackerland, auf dem Acker- und Sojabohnen angebaut werden. Da Familie D keine Nutztiere hat und auch keinen Wirtschaftsdünger von anderen Betrieben zukauf, verwendet sie synthetische Dünger. Auch Pflanzenschutzmittel werden genutzt. Das Saatgut für die Kulturpflanzen kauft die Familie von einer US-amerikanischen Firma.

Regionale Milch



Herr A, Herr X und Frau Z besitzen alle ihren Betrieb in einer Region. Herrn A gehört eine Landwirtschaft mit insgesamt 25 ha landwirtschaftlicher Nutzfläche. Davon sind 15 ha Ackerland und 10 ha Dauergrünland. Diese sind biologisch bewirtschaftet, weshalb keine Pestizide oder synthetische Dünger eingesetzt werden. Das Saatgut kauft er von einem biologischen Saatgutproduzenten, Herrn X, aus der Region. Da Herr A selbst keine Nutztiere hält, verkauft er die auf seinen Flächen produzierten Futtermittel an Frau Z, die einen Milchviehbetrieb in der Region besitzt. Im Gegenzug für den Verkauf der Futtermittel kauft Herr A den Wirtschaftsdünger von Frau Z für die Düngung seiner Flächen.

Schweinemast



Der Landwirtschaftsbetrieb von Familie B ist ein Mischbetrieb, der konventionell bewirtschaftet wird. Eine Schweinemast gehört zu dem Betrieb. Außerdem besitzt Familie B 14 ha Ackerland und 1,5 ha Streuobstwiesen. Die Schweine werden die meiste Zeit im Laufstall gehalten. Familie B kann auf ihren landwirtschaftlichen Flächen den Großteil an Getreide für die Ernährung der Nutztiere produzieren. Zusätzliches Futtermittel aus der Region und Sojaschrot (Eiweißfutter) aus Brasilien werden zugekauft. Der Wirtschaftsdünger wird zur Düngung der Ackerflächen genutzt. Es fällt regelmäßig mehr Dünger an, als für die Nutzflächen benötigt wird, daher verkauft Familie B die Überschüsse. Pestizide werden zum Pflanzenschutz eingesetzt. Das Saatgut für das Getreide und die Kulturpflanzen stammen von einem konventionellen Produzenten aus der Region.

Permakultur

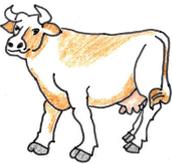
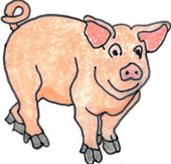
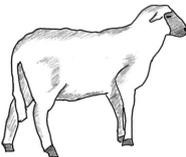
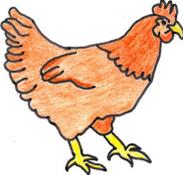
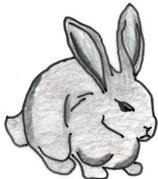
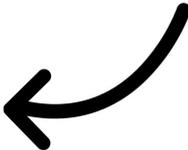
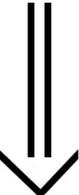
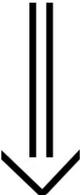
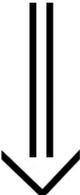
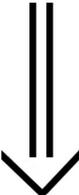
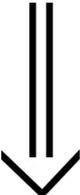
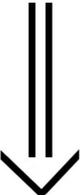


Permakultur ist ein Konzept, das versucht, dauerhafte, nachhaltige und naturnahe Kreisläufe zu erzielen. Frau C besitzt eine Landwirtschaft. Die landwirtschaftlich genutzten Flächen des Mischbetriebs werden biologisch und als Permakultur bewirtschaftet. 10 ha der Flächen sind Ackerland, 6 ha sind Dauergrünland, 4 ha Almfläche und 6 ha sind Wald. Frau C hält Bergschafe, Mastschweine, Legehennen und Kaninchen. Die Nutztiere werden im Sommer in Freilandhaltung, im Winter in Stallhaltung mit Auslauf gehalten. Die Futtermittel werden alle von den landwirtschaftlichen Flächen des Hofes hergestellt. Der anfallende Wirtschaftsdünger wird auf den landwirtschaftlichen Nutzflächen ausgebracht, Pestizide oder synthetische Dünger werden aufgrund der biologischen Bewirtschaftung nicht verwendet. Da sich Frau C für die Erhaltung seltener Nutztierassen und Kulturpflanzen einsetzt, kauft sie von einem Verein, der seltene Saatgutsorten in Österreich herstellt. Der Wald setzt sich aus einem Buchen-Tannen-Fichten-Bestand zusammen und wird als Plenterwald* bewirtschaftet.

Arbeitsblatt „Stoffkreislauf-Kärtchen“

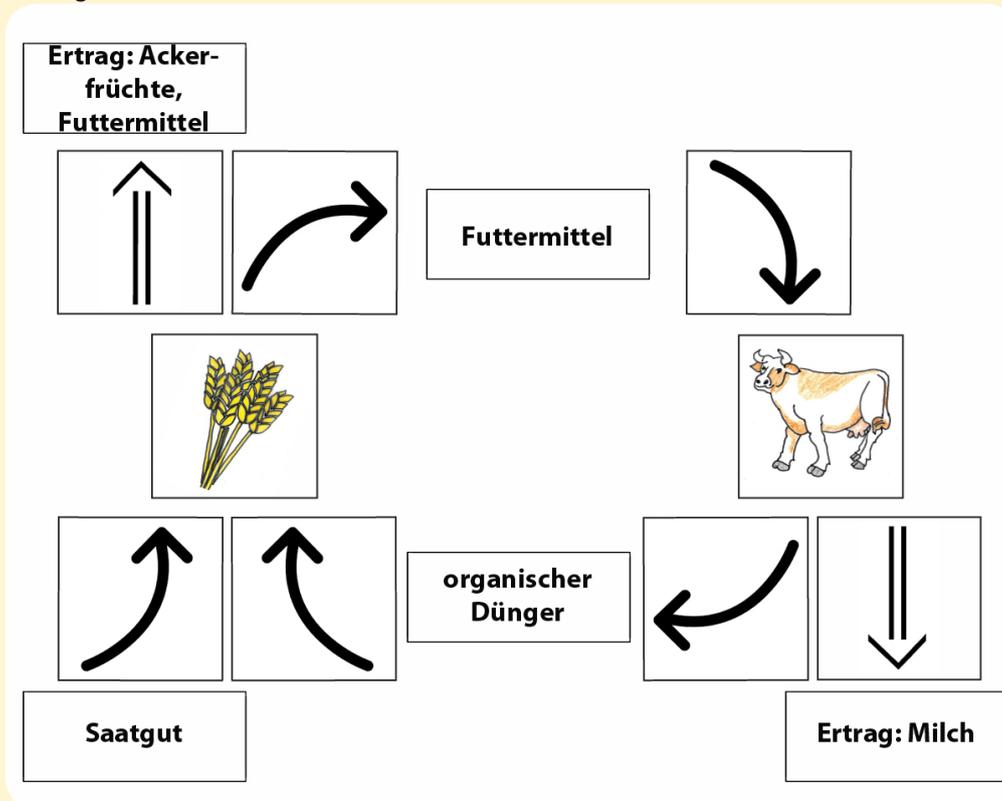
Schneide die Symbole aus und lege den Stoffkreislauf eines Hofes auf.

Die geraden Pfeile zeigen die Erträge an und die gebogenen Pfeile sind zum Legen des Kreislaufs der Stoffe gedacht. Trage auf den Kärtchen mit der Linie relevante Betriebsmittel ein oder zeichne diese auf und benenne die Erträge mithilfe der leeren Karten.

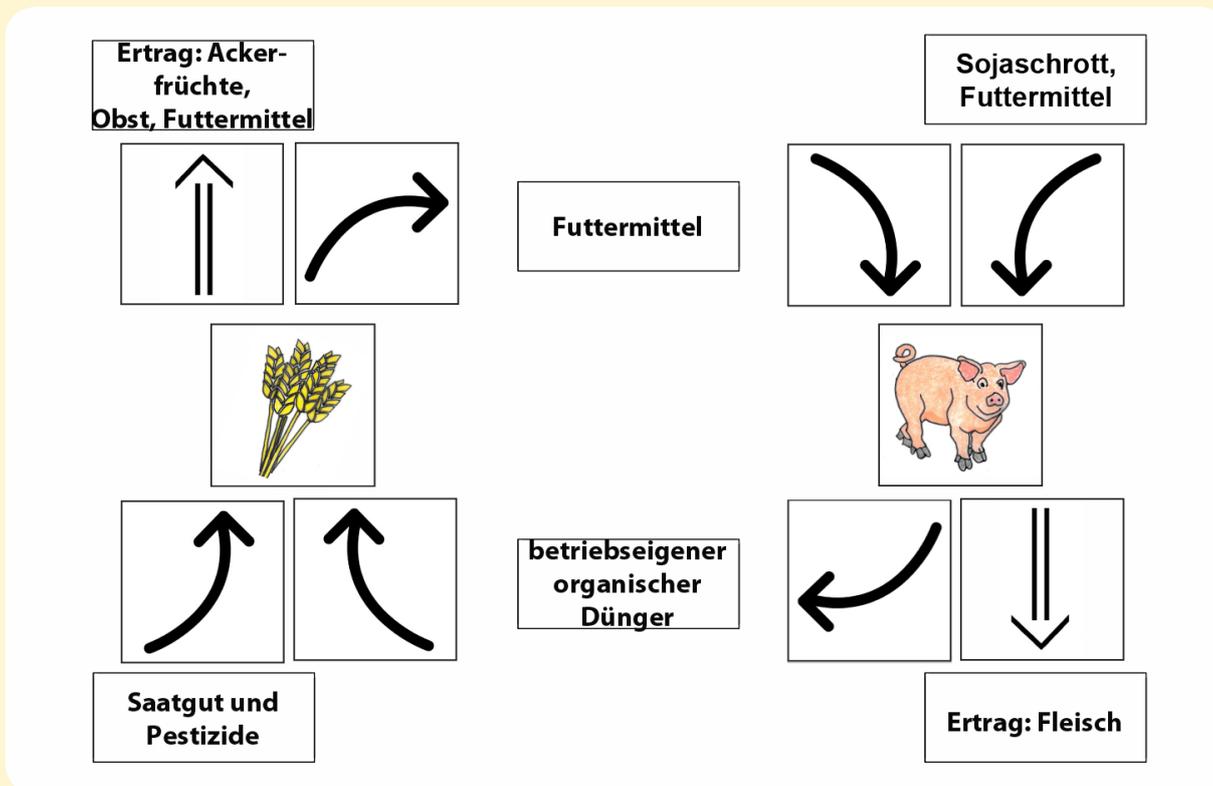
					
					
					
					
					
_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____

Lösung zum Arbeitsblatt „Hofprofile“ (1/2)

Regionale Milch

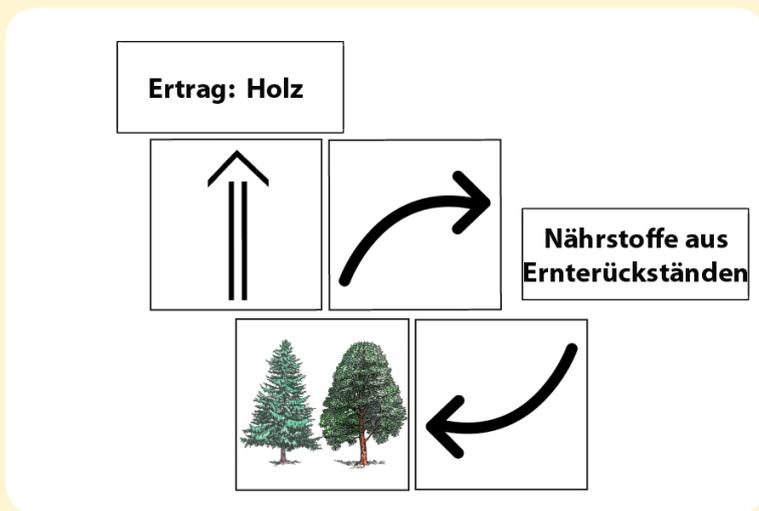
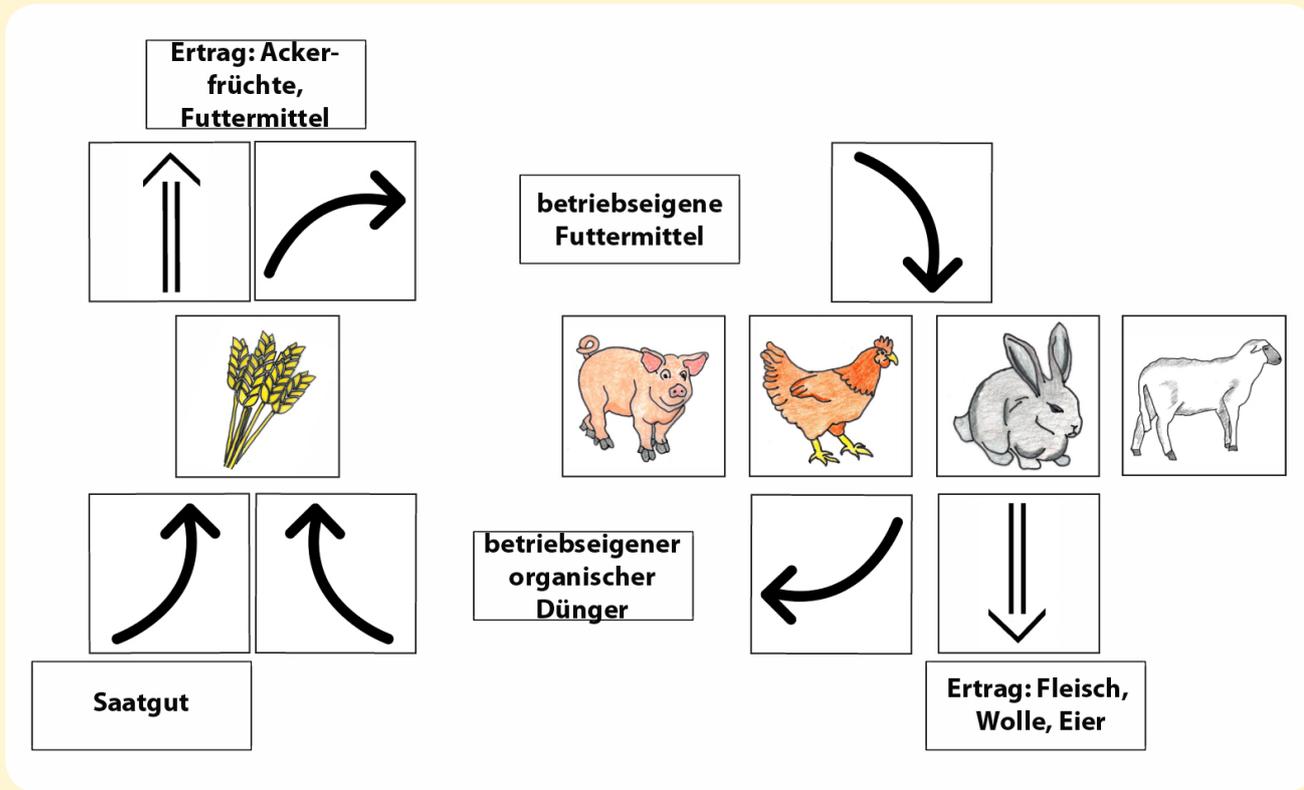


Schweinemast

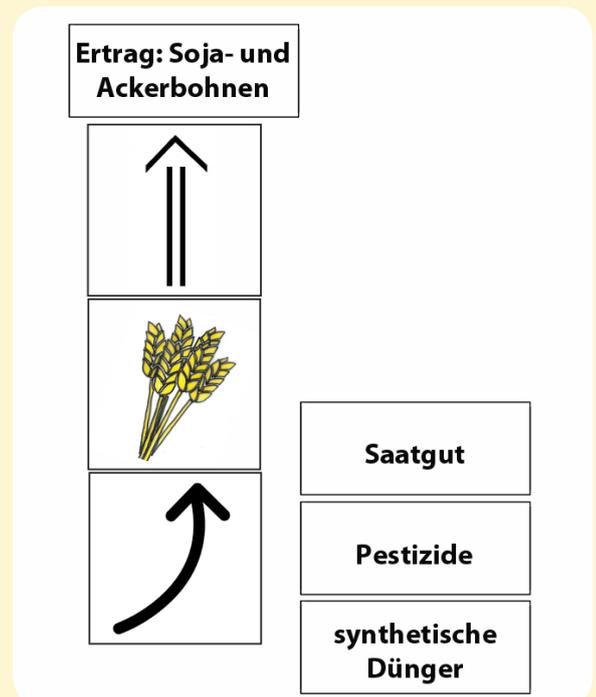


Lösung zum Arbeitsblatt „Hofprofile“ (2/2)

Permakultur



Weltmarkt



Arbeitsblatt „Stoffflüsse und Abfallvermeidung“

Name: _____

Überlege, welche Abfälle und Emissionen je Hof aus dem Arbeitsblatt „Hofprofile“ durch die Betriebsmittel verursacht werden, und trage deine Überlegungen in die Spalte „Abfall“ ein. Ergänze anschließend in der Spalte „Vermeidung“, wie die Abfälle vermieden werden können.

Überlege, warum die Permakultur hier nicht angeführt ist:

	Regionale Milch		Schweinemast		Weltmarkt	
	Abfall	Vermeidung	Abfall	Vermeidung	Abfall	Vermeidung
Dünger						
Saatgut						
Pestizide						
Futtermittel						
Sonstiges						

Lösung zum Arbeitsblatt „Stoffflüsse und Abfallvermeidung“

Überlege, warum die Permakultur hier nicht angeführt ist: Die Permakultur arbeitet in geschlossenen Stoffkreisläufen. Es fallen nur geringe Mengen an zugekauften Verpackungen für Futtermittel und Saatgut sowie Medikamente an.

Regionale Milch

Dünger, Pestizide, Futtermittel und Sonstiges sind nicht relevant.

Saatgut:

Abfall Verpackung, Emissionen aus Herstellung der Verpackung

Vermeidung wiederverwendbare Verpackung bzw. Verpackung aus natürlichen Stoffen, Ankauf in Großpackungen bzw. mit Kipp-Lkw

Schweinemast

Dünger ist nicht relevant.

Saatgut:

Abfall Reste von Chemikalien für Saatgutbehandlung; Verpackung Saatgut; Verpackung des Düngers und der Pestizide; Emissionen aus Herstellung der Dünger und Pestizide für Mutterpflanzen; Emissionen aus Herstellung der Verpackung für Saatgut; Emissionen Transport

Vermeidung Verwendung von Saatgut, das mit natürlichen Mitteln behandelt wurde; wiederverwendbare Verpackung bzw. Verpackung aus natürlichen Stoffen, Ankauf in Großpackungen bzw. mit Kipp-Lkw; Saatgut aus biologischem Anbau kaufen; Einkauf aus der Region

Pestizide:

Abfall Verpackung; Reste Chemikalien von Herstellung; Emissionen aus Herstellung; Emissionen aus Herstellung der Verpackung für Pestizide; Emissionen Transport

Vermeidung wiederverwendbare Verpackung; natürliche Pflanzenschutzmittel nutzen bzw. Regulierungsmechanismen der Natur nutzen; Einkauf aus der Region

Futtermittel:

Abfall Verpackung; Emissionen aus Herstellung Dünger und Pestizide für Futterpflanzen; Emissionen aus Herstellung der Verpackung für Saatgut der Futterpflanzen; Emissionen Transport

Vermeidung Anpassung des Tierbestandes an Flächen und Futtermittel selbst biologisch herstellen; wiederverwendbare Verpackung bzw. Verpackung aus natürlichen Stoffen; Ankauf in Großpackungen bzw. mit Kipp-Lkw; Futtermittel aus biologischem Anbau kaufen; Einkauf aus der Region

Sonstiges:

Abfall Wirtschaftsdünger

Vermeidung Tierbestand an Flächen anpassen

Weltmarkt

Futtermittel und Sonstiges sind nicht relevant.

Dünger:

Abfall Reste Chemikalien von Herstellung; Verpackung; Emissionen aus Herstellung; Emissionen aus Herstellung der Verpackung; Emissionen Transport.

Vermeidung Zukauf von regionalen Produzentinnen und Produzenten

Saatgut:

Abfall Reste von Chemikalien für Saatgutbehandlung; Verpackung Saatgut; Verpackung des Düngers und der Pestizide; Emissionen aus Herstellung der Dünger und Pestizide für Mutterpflanzen; Emissionen aus Herstellung der Verpackung für Saatgut; Emissionen Transport

Vermeidung Verwendung von Saatgut, das mit natürlichen Mitteln behandelt wurde; wiederverwendbare Verpackung bzw. Verpackung aus natürlichen Stoffen; Ankauf in Großpackungen bzw. mit Kipp-Lkw; Saatgut aus biologischem Anbau kaufen; Einkauf aus der Region

Pestizide:

Abfall Verpackung; Reste Chemikalien von Herstellung; Emissionen aus Herstellung; Emissionen aus Herstellung der Verpackung für Pestizide; Emissionen Transport

Vermeidung wiederverwendbare Verpackung; natürliche Pflanzenschutzmittel nutzen bzw. Regulierungsmechanismen der Natur nutzen; Einkauf aus der Region

Ressourcenschonendes Wirtschaften in der Land- und Forstwirtschaft

Das Ziel dieser Übung ist es, den Beitrag einer ressourcenschonenden Wirtschaftsweise zur Abfallvermeidung in der Land- und Forstwirtschaft aufzuzeigen. Durch Berechnungen, Reflexionen und eine Textanalyse erarbeiten die Schülerinnen und Schüler Maßnahmen für ein nachhaltiges Wirtschaften.

Unterrichtsfächer: Angewandte Biologie und Ökologie bzw. Ökologie, Forstwirtschaft/Bedeutung und Bewirtschaftung des Waldes bzw. Waldwirtschaft, Landtechnik und Bauen bzw. Landtechnik und Baukunde, Nutztierhaltung/Tierhaltung bzw. Bedeutung, Haltung und Fütterung von Nutztieren und deren Vermarktung, Pflanzenbau, Landwirtschaft – Spezialgebiete, Ressourcenmanagement und Erneuerbare Energie, Unternehmensführung/Betriebsorganisation/Betriebswirtschaft und Rechnungswesen, Wirtschaftsgeografie und Globale Entwicklung, Volkswirtschaft/Marketing und Wirtschaftskunde

Benötigte Materialien: Spiel „Tabu“: Spielkärtchen (zum Ziehen), Arbeitsblatt „Ressourcenschonendes Wirtschaften in der Land- und Forstwirtschaft“ (inkl. Zusatzblatt „Stickstoffdüngung“), Arbeitsblatt „Maßnahmenentwicklung – ressourcenschonendes Wirtschaften“, Arbeitsblatt „Der digitalste landwirtschaftliche Betrieb hat die dicksten Erdäpfel“, bei Bedarf: Flipchartpapier und Stifte (für die Sammlung von Maßnahmen der Abfallvermeidung – siehe Infotext auf Seite 7)

Ideal für: Einzelarbeit oder Zweiergruppen und Gesamtgruppe

Zeitbedarf: 2 Unterrichtseinheiten

> Vorbereitung

Drucken Sie die Kärtchen für das Spiel „Tabu“ aus und schneiden Sie diese zu.

Drucken Sie auch das Arbeitsblatt „Ressourcenschonendes Wirtschaften in der Land- und Forstwirtschaft“, das Arbeitsblatt „Maßnahmenentwicklung – ressourcenschonendes Wirtschaften“ und den Artikel „Der digitalste Bauer hat die dicksten Erdäpfel“ aus. Das Tabellen-Zusatzblatt können Sie auch nur einmal pro Gruppe kopieren. Legen Sie daher im Vorfeld fest, wie viele Personen pro Gruppe zusammenarbeiten.

Bereiten Sie gegebenenfalls eine Präsentation am Laptop bzw. an der digitalen Tafel oder einen Ausdruck bzw. Handzettel für die folgenden Arbeitsschritte vor:

- Lösungen zum Arbeitsblatt „Ressourcenschonendes Wirtschaften in der Land- und Forstwirtschaft“ (Arbeitsschritt 3)
- Lösungen zum Arbeitsblatt „Maßnahmenentwicklung – ressourcenschonendes Wirtschaften“ (Arbeitsschritt 6)
- Fragen für das Arbeitsblatt „Der digitalste Bauer hat die dicksten Erdäpfel“. Eine Auswahl an Fragen finden Sie im Arbeitsschritt 8.

> Arbeitsschritte im Unterricht

1. Als Einstieg in den Unterricht spielen Sie mit der Klasse das Spiel „Tabu“. Das Ziel des Spiels ist es, Begriffe zu erklären, ohne bestimmte Wörter zu verwenden. Teilen Sie die Schulklasse dafür in zwei Gruppen. Es sind in den Arbeitsmaterialien bereits zwölf Wörter mit jeweils einem Vorschlag an verbotenen Wörtern angeführt. Die Vorlage können Sie ausdrucken und die Kärtchen ausschneiden, Sie können aber auch andere Begriffe ergänzen oder vollkommen neue Begriffe für das Tabu-Spiel kreieren.

Die erste Person (aus Gruppe 1) zieht einen Begriff und erklärt diesen ihrer eigenen Gruppe (Gruppe 1). Die eigene Gruppe (Gruppe 1) muss den entsprechenden Begriff erraten. Die vortragende Person wird von einer zweiten Person aus der anderen Gruppe (Gruppe 2) überprüft, damit die verbotenen Wörter nicht genannt werden. Gebärden oder Gesten sind ebenfalls verboten. Wenn die eigene Gruppe (Gruppe 1) den Begriff erraten hat, kommt eine Person aus der anderen Gruppe (Gruppe 2) an die Reihe, zieht ein Kärtchen, welches sie wiederum ihrer eigenen Gruppe (Gruppe 2) erklärt. Diese Schritte wiederholen sich, bis keine Kärtchen mehr übrig sind.

Ressourcenschonendes Wirtschaften in der Land- und Forstwirtschaft

2. Fordern Sie die Schülerinnen und Schüler auf, das Arbeitsblatt „Ressourcenschonendes Wirtschaften in der Land- und Forstwirtschaft“ durchzulesen und im Anschluss die Berechnungen mithilfe des Zusatzblatts durchzuführen.
3. Vergleichen Sie anschließend die Ergebnisse der Rechnungen. Lassen Sie entweder einzelne Schülerinnen und Schüler die Rechenwege erklären und an der Tafel aufschreiben oder kopieren Sie die Lösungen vom Lösungsblatt in eine Präsentation.
4. Besprechen Sie nun mit den Schülerinnen und Schülern:
 - Wirtschaftet Herr Müller ressourcenschonend?
 - In welchem Bereich wirtschaftet Herr Müller ressourcenschonend?
 - Wo wirtschaftet Herr Müller nicht ressourcenschonend? Was kann er verbessern?
 - Was bedeutet ressourcenschonendes Wirtschaften?
 - Wie kann eine ressourcenschonende Wirtschaftsweise in Bezug auf Stoffkreisläufe erreicht werden?
5. Teilen Sie nun die Schülerinnen und Schüler in Gruppen ein. Jede Gruppe bekommt die Aufgabe, mithilfe des Arbeitsblatts „Maßnahmenentwicklung – ressourcenschonendes Wirtschaften“ ressourcenschonende Maßnahmen für einen land- und forstwirtschaftlichen Betrieb zu entwickeln.
6. Besprechen Sie anschließend gemeinsam das Arbeitsblatt mithilfe des entsprechenden Lösungsblattes. Notieren Sie die Maßnahmen zur Abfallvermeidung z. B. auf einem Plakatpapier oder ergänzen Sie bereits angefangene Sammlungen. Hängen Sie die Maßnahmensammlung in der Klasse auf und arbeiten Sie in darauffolgenden Abfallvermeidungsübungen daran weiter. Gehen Sie während des Vergleichens der entwickelten Maßnahmen konkret auf die betriebliche Praxis der Schülerinnen und Schüler ein. Sie können folgende Fragen als Grundlage für die Vertiefung heranziehen:
 - Wie sieht die Praxis in den eigenen Betrieben aus? Wie wird dort gewirtschaftet?
 - Wird ressourcenschonend gewirtschaftet?
 - Welche Gründe sprechen gegen ressourcenschonendes Wirtschaften?
 - Was sind die Vor- und Nachteile der ressourcenschonenden Betriebsführung?
 - Was sind die Vor- und Nachteile für die Umwelt?



Ziele

- Ressourcenschonende Maßnahmen entwickeln
- Reflexion der Wirtschaftsweise im eigenen Betrieb
- Berechnung von Betriebsmittelmengen
- Brainstorming zu Alternativen
- Textbearbeitung über Digitalisierung



Tipp

Die Übung 4 und die Übung 5 passen inhaltlich gut zusammen und können gut miteinander kombiniert werden.



Hinweis

Im Tabellen-Zusatzblatt, das als Unterstützung für die Berechnungen dient, sind zusätzliche Werte angeführt, die nicht für das Ausfüllen des Arbeitsblattes relevant sind. Sie können die Beispiele jedoch um Berechnungen und Informationen mit diesen Werten ergänzen oder neue Rechnungen für die Schülerinnen und Schüler entwickeln.

Ressourcenschonendes Wirtschaften in der Land- und Forstwirtschaft

Hinweis



In der Praxis baut die Bedarfsberechnung für Düngemittel auf einer Bodenanalyse auf. Führen Sie in dem Fach „Laboratorium“ eine Bodenanalyse zum Beispiel im Praxisbetrieb durch und berechnen Sie mithilfe des Leitfadens des BMNT den genauen Nährstoffbedarf (Leitfaden verfügbar unter https://www.ages.at/download/0/0/4bfee71413a6aa535d2e753fef27f17769bb2507/fileadmin/AGES2015/Service/Landwirtschaft/Boden_Datein/Broschueren/Richtlinien_fuer_die_sachgerechte_Duengung_im_Ackerbau_und_Gruenland_7_Auflage.pdf).

Diskutieren Sie in den Fächern „Angewandte Informatik“ bzw. „Informationstechnologien“ und „Nutztierhaltung“, „Tierhaltung“ bzw. „Bedeutung, Haltung und Fütterung von Nutztieren und deren Vermarktung“ sowie „Pflanzenbau“ mit den Schülerinnen und Schülern über Landwirtschaft 4.0 oder Forstwirtschaft 4.0. Welche digitalen Anwendungen, die in der Land- und Forstwirtschaft eingesetzt werden, kennen die Schülerinnen und Schüler?

Auf <https://www.smart-farming.de> ist eine Übersicht über verschiedene Anwendungen verfügbar. Lassen Sie die Schülerinnen und Schüler eine Recherche durchführen und analysieren, in welchen Bereichen eines Betriebs die Anwendungen eingesetzt werden können und wie Abfälle vermieden werden. Auch eine Exkursion zu einem Betrieb, der mit einer der Anwendungen arbeitet, ist möglich.

7. Teilen Sie den Artikel „Der digitalste Bauer hat die dicksten Erdäpfel“ aus und fordern Sie die Schülerinnen und Schüler auf, diesen durchzulesen. Weisen Sie darauf hin, dass die Schülerinnen und Schüler bereits während des Lesens wichtige Begriffe unterstreichen können.
8. Zur Vertiefung des Textes wählen Sie aus den unten stehenden Fragen einige aus und fordern Sie die Schülerinnen und Schüler auf, die folgenden Fragen zu beantworten (Fragenauswahl):
 - Wem nutzt der technologische Fortschritt in der Landwirtschaft?
 - Durch welchen Stoff kann Trinkwasser verschmutzt werden? Wie gelangt dieser Stoff ins Trinkwasser?
 - Durch welche Maßnahmen können die Belastungen im Trinkwasser vermieden werden? Welche Technologie kann dabei helfen?
 - Wie viel Prozent der Landwirtinnen und Landwirte nutzen digitale Lösungen?
 - Um wie viel Prozent lässt sich der Spritzmittelbedarf mittlerweile absenken?
 - Welche Vorteile entstehen durch den „Kuhstall 4.0“?
 - In welchen Bereichen werden Drohnen eingesetzt? Von wie viel Prozent der Landwirtinnen und Landwirte werden Drohnen eingesetzt? Wann werden sich laut Expertinnen und Experten Drohnen in der Landwirtschaft durchsetzen?
 - Was ist die Besonderheit von Halmgutpellets und wofür können sie verwendet werden?
 - Wieso verläuft der technische Fortschritt gerade in der Landwirtschaft so rasant? Welche Vorteile entstehen dadurch für die Verbraucherinnen und Verbraucher?
 - Wie trägt die Digitalisierung zu einem ressourcenschonenden Wirtschaften bei?
 - Unterstützt die Digitalisierung in der Land- und Forstwirtschaft die Abfallvermeidung?
 - Welche Vor- und Nachteile entstehen durch die Digitalisierung?
9. Bei neuen Abfallvermeidungsstrategien ergänzen Sie die Sammlung aus Arbeitsschritt 6.



Tabu-Spielkärtchen (zum Ziehen)

DÜNGER

Verbotene Wörter:

Nährstoffe
ausbringen
Boden
Tiere
Abfall

PFLANZEN- SCHUTZMITTEL

Verbotene Wörter:

töten
Käfer
Unkraut
spritzen
Schnecken

TREIB- STOFF

Verbotene Wörter:

Traktor
Diesel
fahren
Feld
tanken

MOTOR- SÄGE

Verbotene Wörter:

Baum
ernten
schneiden
Wald
Schutz

VERBISS- SCHUTZ

Verbotene Wörter:

Wild
Trieb
fressen
Anstrich
Gitter

NÄHR- STOFF

Verbotene Wörter:

Stickstoff
Boden
Feld
Acker
ausbringen
Gülle
Mist

AUSBRIN- GEN

Verbotene Wörter:

Feld
Traktor
Acker
verteilen

ABFALL

Verbotene Wörter:

Mist
wegwerfen
Deponie
Kübel
Müll

VERMEI- DUNG

Verbotene Wörter:

Abfall
nicht tun
weglassen
umgehen
verzichten

RESSOUR- CEN

Verbotene Wörter:

Rohstoffe
Materialien
Erz
Getreide
Siedler von Catan

WIRT- SCHAFTEN

Verbotene Wörter:

produzieren
ernten
intensiv
Ertrag

BETRIEBS- MITTEL

Verbotene Wörter:

Mittel
Futter
düngen
einkaufen

Arbeitsblatt „Ressourcenschonendes Wirtschaften in der Land- und Forstwirtschaft“ (1/2)

Dein Name:

Lies die Aufgaben aufmerksam und führe die Berechnungen durch.

Aufgabe 1

Herr Müller betreibt einen konventionellen Ackerbau- und Milchviehbetrieb in der Oststeiermark. Den Boden der landwirtschaftlichen Flächen schätzt Herr Müller als tiefgründig ein. Der Boden besteht aus 18 Prozent Ton, 30 Prozent Schluff und 52 Prozent Sand, enthält nur einzelne Steine bzw. Schotter und es herrschen trockene bis mäßige Wasserverhältnisse vor. Er baut auf einem seiner Felder Wintergerste an. Zuvor wurde auf diesem 2 ha großen Feld Raps angebaut, dessen Ernterückstände in den Boden eingearbeitet wurden. Er hat jedoch hohe Erwartungen an den Ernteertrag der Wintergerste-Flächen, weshalb er das Feld mit 210 kg Stickstoffdünger düngt. Hilf dabei, dass Landwirt Müller nachhaltiger wirtschaftet, indem du den exakten Stickstoff-Düngerbedarf für die Wintergerste berechnest (Aufgaben a bis c).

- a) Um den optimalen Stickstoffbedarf abschätzen zu können, beurteile als Erstes die Standortbedingungen und Böden der Flächen mithilfe der Tabelle 1 (siehe Zusatzblatt „Stickstoffdüngung“). Nimm dazu immer die jeweiligen Mittelwerte.

Zu- und Abschläge	Korrektur (in %)
Ertragserwartung	
Gründigkeit	
Bodenschwere	
Wasserverhältnisse	
Grobanteil	
Summe Korrektur von Empfehlungsgrundlage (in %)	

- b) Berechne nun den Stickstoffbedarf der Wintergerste für das Feld von Herrn Müller. Nutze dafür die Tabelle 2 (siehe Zusatzblatt „Stickstoffdüngung“) und rechne mit dem Mittelwert.

Stickstoffbedarf (kg/ha) = Empfehlungsgrundlage - % Summe Korrektur von Empfehlungsgrundlage	
Summe Stickstoffbedarf für 2 ha (kg)	

- c) Berechne, wie viel Stickstoffdünger zur optimalen Versorgung der Wintergerste benötigt wird, bei Berücksichtigung der Stickstoffnachlieferung durch den Raps. Verwende dafür Tabelle 3 (siehe Zusatzblatt „Stickstoffdüngung“) und rechne mit dem Mittelwert.

Stickstoffnachlieferung Ernterückstände für 2 ha (kg) = Bewertung Ernterückstände x 2	
Gesamtbedarf (kg) = Summe Stickstoffbedarf für 2 ha – Stickstoffnachlieferung Ernterückstände für 2 ha	

Arbeitsblatt „Ressourcenschonendes Wirtschaften in der Land- und Forstwirtschaft“ (2/2)

Aufgabe 2

Herr Müller könnte auch auf den synthetischen Dünger verzichten, das 2 ha große Wintergerste-Feld mit der Jauche seiner 10 Milchkühe düngen und infolgedessen ressourcenschonender wirtschaften.

Berechne, wie viel Stickstoff in Mist und Jauche der 10 Milchkühe pro Jahr enthalten ist.

Verwende dafür Tabelle 4 (siehe Zusatzblatt „Stickstoffdüngung“).

Stickstoff pro Jahr (kg) = Stickstoffanfall x Anzahl Tiere	
--	--

Wäre diese Menge an Stickstoff für die angegebene Fläche für einen Biolandbau-Betrieb erlaubt?

Kreuze die richtige Antwort an und begründe deine Wahl.

 Ja

Begründung:

 Nein

Aufgabe 3

Herr Müller nimmt es mit der Konzentration der Pflanzenschutzmittel nicht so genau. Auf dem Etikett der Flasche ist folgendes angegeben: Verdünnen Sie 280 ml des Herbizids mit 300 l Wasser für 1 ha.

Herr Müller verwendet 850 ml Herbizid mit 600 l Wasser für 2 ha.

1. Berechne für Landwirt Müller die exakte Dosierung des Pflanzenschutzmittels und des Wassers sowie des Herbizid-Wasser Gemischs (in l)!
2. Wie viele ml verwendete Herr Müller zu viel?
3. Wie viel Prozent des Herbizid-Wassergemischs (für 2 ha) macht das Herbizid aus?
4. Wie viele Liter der Lösung (Spritzmittel und Wasser) wären für die Behandlung von 5 Hektar notwendig?

--

Aufgabe 4

Landwirt Müller glaubt, den Boden möglichst tief pflügen zu müssen, um ein gutes Saatbeet vorbereiten zu können. Er wählt daher eine Bearbeitungstiefe von 35 cm. Da der Boden seiner Felder leicht ist, verbraucht er 23 l/ha an Treibstoff bei der Bodenbearbeitung.

Rechne Landwirt Müller vor, wie viele Liter Treibstoff er einsparen könnte, wenn der durchschnittliche Treibstoffverbrauch durch die Reduktion von 35 cm auf 25 cm bei 15 l/ha liegen würde.

Wie viel Treibstoff könnte er beim Pflügen des Wintergerste-Feldes einsparen?

Größe des Wintergerste-Feldes in ha

Berechnung:

Zusatzblatt „Stickstoffdüngung“ (1/2)

Tabelle 1: Zu- und Abschläge der Stickstoffdüngung (vgl. BMLFUW 2017)

	Einstufung	Erklärung/Einschätzung	Korrektur (%)
Ertragserwartung	niedrig	Erwartung liegt unter dem durchschnittlichen Ertrag	-10
	mittel	Erwartung liegt im Bereich des durchschnittlichen Ertrags	0
	hoch	Erwartung liegt über dem durchschnittlichen Ertrag	+10
Gründigkeit	tief	über 70 cm	+5
	mittel	30–70 cm	0
	leicht	unter 30 cm	-5
Bodenschwere	leicht bis mittelschwer	hoher Sandanteil	0
	schwer bis sehr schwer	hoher Tonanteil	+5
Wasserverhältnisse	sehr trocken	Boden lässt keine Feuchtigkeit erkennen	-5
	trocken bis mäßig feucht	Wasser läuft beim Zerdrücken des Bodens nicht ab	0
	feucht bis nass	Boden gibt beim Zusammendrücken Wasser ab oder Wasser läuft gar ab, wenn Boden herausgehoben wird	-5
Grobanteil	gering bis mäßig	Boden enthält kaum Steine, Geröll, Schotter usw.	0
	hoch bis vorherrschend	Boden enthält viele Steine, Geröll, Schotter usw.	-5

Tabelle 2: Empfehlungsgrundlage für Stickstoff-Düngungsempfehlung (nach BMLFUW 2017)

	Hauptfrucht	Stickstoff-Düngungsempfehlung (kg N/ha)
Getreide	Weizen	110–130
	Roggen	80–100
	Wintergerste	100–120
	Hafer	70–90
Hackfrüchte	Mais	120–140
	Zuckerrübe	110–140
	Erdäpfel	130–150
Öl- und Eiweißpflanzen	Sojabohne	0–60
	Ölkürbis	60–80

Zusatzblatt „Stickstoffdüngung“ (2/2)

Tabelle 3: Bewertung von Ernterückständen und Vorfrucht (vgl. BMLFUW 2017)

	Vorfrucht	Nachlieferungspotenzial Durchschnitt (kg N/ha)
Vorfruchtwirkung	Ackerbohne	20–40
	Sojabohne	0–20
	Körnererbse	20–50
Ernterückstände	Rapsstroh	0–30
	Ölkürbis	10–30

Tabelle 4: Stickstoffanfall aus der Tierhaltung nach Abzug der Stall- und Lagerverluste (kg N/Jahr) (vgl. BMLFUW 2017)

Tierart	Gülle (kg)	Mist (kg)	Jauche (kg)	Tiefmiststall (kg)
Milchkühe (ohne Nachzucht)	89,7	49,3	24,6	73,9
Mastschwein (ab 32 kg Lebendgewicht)	7,5	4,6	2,3	7,0
Legehennen und Hähne	0,033			

Quelle: Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (Hg.) (2017): Richtlinie für die Sachgerechte Düngung im Ackerbau und Grünland. Anleitung zur Interpretation von Bodenuntersuchungsergebnissen in der Landwirtschaft. Wien

Lösung zum Arbeitsblatt „Ressourcenschonendes Wirtschaften in der Land- und Forstwirtschaft“

Aufgabe 1

Um den optimalen Stickstoffbedarf abschätzen zu können, beurteile als Erstes die Standortbedingungen und Böden der Flächen mithilfe der Tabelle 1 (siehe Zusatzblatt „Stickstoffdüngung“).

Zu- und Abschläge	Korrektur (in %)
Ertragserwartung	+10
Gründigkeit	+5
Bodenschwere	0
Wasserverhältnisse	0
Grobanteil	0
Summe Korrektur von Empfehlungsgrundlage (in %)	+15

Berechne nun den Stickstoffbedarf der Wintergerste für das Feld von Herrn Müller. Nutze dafür die Tabelle 2 (siehe Zusatzblatt „Stickstoffdüngung“).

Stickstoffbedarf (kg/ha) = Empfehlungsgrundlage - % Summe Korrektur von Empfehlungsgrundlage	$110 \text{ kg/ha} - [(110 \text{ kg/ha} \times 15 \%) / 100] =$	$= 93,5 \text{ kg/ha}$
Summe Stickstoffbedarf für 2 ha (kg)	$93,5 \text{ kg/ha} \times 2 =$	187 kg

Berechne, wieviel Stickstoffdünger zur optimalen Versorgung der Wintergerste benötigt wird, wenn die Stickstoffnachlieferung durch den Raps berücksichtigt wird. Verwende dafür Tabelle 3 (siehe Zusatzblatt „Stickstoffdüngung“).

Stickstoffnachlieferung Ernterückstände für 2 ha (kg) = Bewertung Ernterückstände x 2	$15 \text{ kg/ha} \times 2 \text{ ha} =$	30 kg
Gesamtbedarf (kg) = Summe Stickstoffbedarf für 2 ha - Stickstoffnachlieferung Ernterückstände für 2 ha	$187 \text{ kg} - 30 \text{ kg} =$	157 kg

Aufgabe 2

Berechne, wie viel Stickstoff in Mist und Jauche der 10 Milchkühe pro Jahr enthalten ist.

Stickstoffanfall von Mist und Jauche (kg) = Mist (kg) + Jauche (kg)	$49,3 \text{ kg} + 24,6 \text{ kg} =$	73,9 kg
Stickstoff pro Jahr (kg) = Stickstoffanfall von Mist und Jauche (kg) x Anzahl Tiere	$73,9 \text{ kg} \times 10 \text{ Stück} =$	739 kg

Wäre diese Menge an Stickstoff für die angegebene Fläche für einen Biolandbau-Betrieb erlaubt? Kreuze die richtige Antwort an und begründe deine Wahl.

Ja

Begründung: Die Menge übersteigt die Grenze von 170 kg Stickstoff pro Hektar und Jahr, die laut der EU-Richtlinie für Biolandbau (Verordnung [EG] Nr. 889/2008) vorgegeben ist. (Nähere Informationen unter <https://www.biola.at/de/vo-889-2008-biola-wissensdatenbank-fuer-den-biologischen-landbau.html>)

Nein

Lösung zum Arbeitsblatt „Ressourcenschonendes Wirtschaften in der Land- und Forstwirtschaft“

Aufgabe 3

1. Berechne für Landwirt Müller die exakte Dosierung des Pflanzenschutzmittels und des Wassers sowie des Herbizid-Wasser-Gemischs (in l)!
2. Wie viele ml verwendete Herr Müller zu viel?
3. Wie viel Prozent des Herbizid-Wassergemischs (für 2 ha) macht das Herbizid aus?
4. Wie viele Liter der Lösung (Spritzmittel und Wasser) wären für die Behandlung von 5 ha notwendig?

$$1. \quad 280 \text{ ml} \times 2 = 560 \text{ ml (Herbizid)} \qquad 300 \text{ l} \times 2 = 600 \text{ l (Wasser)}$$

$$600 \text{ l} = 600.000 \text{ ml (Wasser)}$$
$$600.000 \text{ ml} + 560 \text{ ml} = 600,56 \text{ l}$$

A 1: Für eine 2 ha große Fläche werden 560 ml Herbizid und 600 l Wasser benötigt, das sind zusammen 600,560 l.

$$2. \quad 850 \text{ ml} - 560 \text{ ml} = 290 \text{ ml (Herbizid)}$$

A 2: Herr Müller verwendet 290 ml zu viel vom Herbizid.

$$3. \quad \text{Umrechnung: } 600 \text{ l} = 600.000 \text{ ml}$$
$$600.000 \text{ ml} + 560 \text{ ml} = 600.560 \text{ ml (Herbizid-Wasser-Gemisch)}$$
$$(560 \text{ ml} / 600.560 \text{ ml}) \times 100 = 0,09 \% = 0,1 \%$$

A 3: Das Herbizid macht 0,09 %, das sind aufgerundet 0,1 %, des Herbizid-Wasser-Gemischs aus.

$$4. \quad 280 \text{ ml} \times 5 = 1.400 \text{ ml (Herbizid)} \quad 300 \text{ l} \times 5 = 1.500 \text{ l (Wasser)}$$
$$1.500 \text{ l} = 1.500.000 \text{ ml (Herbizid-Wasser-Gemisch)}$$
$$1.500.000 \text{ ml} + 1400 \text{ ml} = 1.501.400 \text{ ml} = 1501,40 \text{ l}$$

A 4: Für 5 ha wären 1501,4 l Lösung notwendig.

Aufgabe 4

Rechne Landwirt Müller vor, wie viele Liter Treibstoff er einsparen könnte, wenn der durchschnittliche Treibstoffverbrauch durch die Reduktion von 35 cm auf 25 cm bei 15 l/ha liegen würde.

Wie viel Treibstoff könnte er beim Pflügen des Wintergerste-Feldes einsparen?

$$46 \text{ l Treibstoffverbrauch für Wintergerste bei 35 cm Bearbeitungstiefe}$$
$$30 \text{ l Treibstoffverbrauch für Wintergerste bei 25 cm Bearbeitungstiefe}$$
$$46 \text{ l} - 30 \text{ l} = 16 \text{ l (Treibstoff)}$$

A: Eine Einsparung von 16 l Treibstoff ist beim Pflügen des Wintergerste-Feldes möglich.

Arbeitsblatt „Maßnahmenentwicklung – ressourcenschonendes Wirtschaften“

Dein Name:

Lies dir die folgenden Fragen durch und überlege, welche Maßnahmen ergriffen werden können, um ressourcenschonend in einem Betrieb wirtschaften zu können.

Das Arbeitsblatt wird für folgende Betriebsart ausgefüllt: _____

Welche Abfälle fallen in einem Betrieb an?
Wie können die Abfälle vermieden werden?
Welche Betriebsmittel aus künstlichen Materialien werden in einem Betrieb angewendet?
Gibt es für Betriebsmittel aus künstlichen Materialien natürliche Alternativen?
Welche Betriebsmittel können wie sparsam oder effektiver eingesetzt werden?

Hebe bei den folgenden Aussagen die zutreffende Auswahlmöglichkeit hervor.

Ist es im Sinne des ressourcenschonenden Wirtschaftens besser, ...

... wenn die Betriebsmittel im Betrieb hergestellt oder zugekauft werden?

... wenn die Betriebsmittel aus künstlichen oder natürlichen Materialien hergestellt sind?

Lösung zum Arbeitsblatt „Maßnahmenentwicklung – ressourcenschonendes Wirtschaften“

Welche Abfälle fallen in einem Betrieb an?

Verpackungen (Futtermittelsäcke, Düngemittelsäcke), Reste von Düngemitteln, organischer Dünger (Stallmist, Gülle [mehr Kot weniger Harn], Jauche [mehr Harn, geringer Kotanteil], Mist aus Geflügel- oder Pferdehaltung), Kompost, Pflanzenschutzmittel, Schmieröle, Reinigungsmittel, Asche, Schlachtabfälle, Papier, Restabfall (Siedlungsabfall, Verbrauchsgegenstände von Maschinen [Filter, Reifen]), Problemstoffe, gefährliche Abfälle (Reste von Schmieröl, Maschinenöle, Desinfektionsmittel, Arzneimittel, Chemikalien für die Saatgutbehandlung), Batterien etc.

Wie können die Abfälle vermieden werden?

- Generell nur kaufen, was benötigt wird
- Mehr auf Qualität schauen als auf den Preis
- Geeignete Lagerungsräume (Vermeidung von Verpackungsmaterialien)
- Chemikalien für die Saatgutbehandlung → Verwendung von Saatgut, das mit natürlichen Mitteln behandelt wurde
- Arzneimittel/Medikamente → alte Medikamente aufbrauchen, keine Großpackungen kaufen, sondern in entsprechenden Verbrauchsmengen, falls Entsorgung, richtig entsorgen (→ gefährliche Stoffe)
- Desinfektions- und Reinigungsmittel → in entsprechenden Verbrauchsmengen, was muss alles desinfiziert werden? (Lebensmittelgesetz → in der Regel wird mehr desinfiziert, als das Gesetz verlangt)
- Reste von Schmieröl → in entsprechenden Verbrauchsmengen kaufen, Restentleerung der Behälter
- Organischer Dünger → Verwendung von organischem Dünger, falls Überschuss, verkaufen
- Lebensmittelabfälle vermeiden
- Restabfall → Verpackungen → wiederverwertbare Verpackungen, Ankauf von Großverpackungen, Kippladungen; Reduktion von Pestiziden → Einsatz von Nützlingen
- Verpackungen → geeignete Lagerräume (z. B. für Heu Heulager)
- Restabfall und Verpackungen vermeiden, Mehrweg statt Einweg, Glas statt Kunststoff, Einkauf von loser Ware, Vermeidung von Plastiksackerln, reparieren statt wegwerfen
- Futtermittel → nach Gebrauch kaufen, aufbrauchen
- Einstreu → nach Gebrauch kaufen, aufbrauchen

Welche Betriebsmittel aus künstlichen Materialien werden in einem Betrieb angewendet?

Synthetischer Dünger, Silofolie, Silonetze, Heunetze, Pflanzenschutzmittel (Verbisschutz, Pestizide etc.), Chemikalien zur Saatgutbehandlung (Einsatz: Insektenfraß, Pilzanfall), Treibstoffe, Hilfsstoffe (Schmieröle, Reinigungs- und Desinfektionsmittel, Hydrauliköle), veterinärmedizinische Medikamente etc.

Gibt es natürliche Alternativen zu Betriebsmitteln aus künstlichen Materialien?

- Synthetischer Dünger – natürlicher, organischer Dünger
- Pflanzenschutzmittel – natürliche Fressfeinde, Fruchtfolge verbessern, standortgerechte Pflanzen, Sortenwahl ...
- Chemikalien zur Saatgutbehandlung – Mittel basierend auf natürlichen Substanzen
- Treibstoffe – Biotreibstoffe, wenn möglich
- Hilfsstoffe (Schmieröl, Reinigungs- und Desinfektionsmittel) – natürliche Mittel verwenden z. B. Essig- oder Zitronensäure, Kalk, Wasser und Dampf, biologisches Öl, Alkohol für Reinigung statt Desinfektionsmittel
- Pestizide – Pflanzenschutzmittel basierend auf natürlichen Substanzen
- Verbisschutz – Holzpflocke
- Kunststoffkübel – Metallkübel
- Veterinärmedizinische Medikamente – Homöopathie
- Striegel aus Gummi, Kunststoff – Striegel aus Hanf oder Metall

Arbeitsblatt „Der digitalste landwirtschaftliche Betrieb hat die dicksten Erdäpfel“ (1/2)

Lies den Text aufmerksam durch. Wenn du willst, kannst du wichtige Textstellen mit Farbe markieren.

In der Landwirtschaft sind die Zeiten von Sense und Harke vorbei: Die Digitalisierung hat die Branche voll erfasst. Der technische Fortschritt nützt sowohl Bäuerinnen, Bauern, Tieren, Umwelt wie auch Konsumentinnen und Konsumenten.

Ein Fleischfachgeschäft, ein Kindergarten, eine Volksschule, ein paar Bauernhöfe und natürlich die Kirche: Die im Speckgürtel von Würzburg gelegene Gemeinde Waldbrunn mit etwa 2.700 Einwohnerinnen und Einwohnern ist ein ganz normales bayerisches Dorf. Es gibt jedoch eine Besonderheit: Der Ort ist nicht an das Trinkwassernetz des Landkreises Würzburg angeschlossen, sondern versorgt sich selbst. Das Trinkwasser wird über vier gemeindeeigene Brunnen gefördert. „Unser Trinkwasser braucht einen Vergleich mit anderen Wässern nicht zu scheuen“, betont man in der Gemeindeverwaltung von Waldbrunn. Die Trinkwasseranalysen würden regelmäßig zeigen, dass es zu Recht Trinkwasser genannt werden darf und jederzeit bedenkenlos getrunken werden kann.

Das ist im Landkreis Würzburg mit seiner intensiven Landwirtschaft und dem Weinbau nicht selbstverständlich. Vielfach sind insbesondere die Nitratwerte erhöht. In Waldbrunn ist aber der Nitratgehalt des Trinkwassers im Laufe der vergangenen Jahre sogar zurückgegangen – von knapp unter 50 mg/l (Grenzwert) auf heute um 38 mg/l. Nitrate (sowohl in Gülle als auch im synthetischen Dünger enthalten) können direkt von Pflanzen als Nährstoffe (Stickstoffquelle) aufgenommen und verwertet werden. Eine Unterversorgung sorgt für schlechtere Erträge und Qualitäten der Pflanzen, weshalb in der Vergangenheit viele Landwirtinnen und Landwirte ihre Felder exzessiv gedüngt haben. Dadurch entstanden erhebliche Belastungen für das Grund- und Trinkwasser.

In Waldbrunn wird deshalb dafür gesorgt, dass möglichst nur noch genau so viel Dünger auf die Felder gebracht wird, wie die Pflanzen benötigen: durch Untersuchungen von Bodenproben für die Ermittlung des exakten Düngerbedarfs. Die Bäuerin bzw. der Bauer muss den Dünger aber dementsprechend bei der Ausbringung auch exakt dosieren können. Und das ist gar nicht so einfach, denn Gülle ist ein heterogenes Material mit schwankenden Nährstoffgehalten – in Schweinegülle z. B. variieren die Nährstoffe zwischen 2,5 und acht Prozent Stickstoff, einem und fünf Prozent Phosphor, zwei und sieben Prozent Kalium und zwei und fünf Prozent Ammonium. Eine Innovation des Landmaschinenherstellers John Deere hilft dabei, den Nährstoffgehalt zu ermitteln: Der HarvestLab-Sensor wird im Güllefass angebracht und mithilfe einer Nahinfrarot-Analyse (NIRS) wird während der Gülleausbringung der exakte Nährstoffgehalt bestimmt. Wahlweise lässt sich die Ausbringung auch basierend auf einer vorgegebenen Applikationskarte dosieren, wobei die Geschwindigkeits- und Positionsdaten per GPS bestimmt werden. Die Daten werden aufgezeichnet und können anschließend ausgewertet werden – die Landwirtin oder der Landwirt erhält dadurch einen Überblick über die Düngemaßnahmen und kann sicherstellen, dass die Düngung dem tatsächlichen Bedarf der Pflanzen angepasst wird.

Sensoren erfassen Bedarf von Pflanzenschutzmitteln: Die Landwirtschaft digitalisiert sich derzeit rasant: Schon heute nutzt mehr als jeder zweite landwirtschaftliche Betrieb (53 Prozent) in der Branche digitale Lösungen. Viele Neuheiten der Agrartechnikindustrie würden mittlerweile auf intelligenten Vernetzungsideen beruhen, sagt Bernd Scherer, Geschäftsführer des VDMA Landtechnik. Die Hightech-Agrarmaschinen bieten neben einem hohen wirtschaftlichen auch ökologischen Nutzwert. So lässt sich das, was für Dünger gilt, auch auf Pflanzenschutzmittel übertragen. „Pflanzenschutzmittel werden längst nicht mehr nach dem Gießkannenprinzip früherer Tage ausgebracht“, so Scherer. „Punktgenau entfalten sie heute ihre Schutzwirkung durch minimalinvasive Injektion an genau denjenigen Stellen, wo sie gebraucht werden.“ Leistungsfähige Sensorik, lückenlose GPS-Kartografie und vernetzte Algorithmen sorgen dafür, dass es klappt – zentimetergenau und praktisch ohne manuelles Zutun. „Im Ergebnis lässt sich der Spritzmittelbedarf signifikant absenken“, erklärt Scherer. „Im Durchschnitt sind gut zehn Prozent machbar.“

Arbeitsblatt „Der digitalste landwirtschaftliche Betrieb hat die dicksten Erdäpfel“ (2/2)

Ebenso modern gehe es in der Milcherzeugung zu, so Scherer: „Fütterungs- und Melkrobotik, Gesundheits- und Hygienemanagement, Tierwohl und Produktqualität profitieren bereits von Standards der Vernetzung, die in der industriellen Digitalisierung nach wie vor Zukunftsmusik sind.“ Im „Kuhstall 4.0“ werden etwa umfangreiche Daten zu Gewicht, Melkzeiten und Milchmengen der Tiere erfasst. So kann die Bäuerin bzw. der Bauer mit einem Blick auf das Smartphone sehen, ob mit ihrer bzw. seiner Herde alles in Ordnung ist, Krankheiten werden schneller erkannt und effektiver behandelt.

Die Bäuerin bzw. der Bauer erfährt sofort, wenn es einem Tier schlecht geht: Nach Einschätzung der Landwirtinnen und Landwirte profitieren insbesondere die Tiere von den neuen technischen Möglichkeiten: Rund die Hälfte (55 Prozent) der befragten Landwirtinnen und Landwirte gibt an, dass digitale Anwendungen in der Landwirtschaft das Tierwohl steigern. „Digitalisierung macht es dem Landwirt leichter, dem Tierwohl präzise, situationsbezogen und tierindividuell Rechnung zu tragen“, sagt Bitkom-Hauptgeschäftsführer Bernhard Rohleder. „Ein Beispiel sind Frühwarnsysteme, die einen Alarm aufs Smartphone des Viehbauern senden, wenn die Vitaldaten eines Tiers auffällig sind.“

Mit einer digital gestützten und auf das einzelne Tier abgestimmten Fütterung versorgt heute schon jeder zweite Betrieb (51 Prozent) seine Tiere. Fütterungsautomaten sichern eine alters- und leistungsoptimierte Ernährung des einzelnen Nutztieres und alarmieren, wenn es bei der Fütterung Probleme gibt. So werden zum Beispiel kranke Tiere, die zu wenig fressen, sofort erkannt. Tierspezifische Daten, etwa zur Bewegung, zum Fressverhalten oder zur Aktivität, können mittlerweile mit einer Vielzahl von Sensoren erfasst werden. Dank des zunehmenden Einsatzes von Smart-Farming-Technologien lasse sich die Viehwirtschaft heute immer verantwortungsvoller und transparenter gestalten. „Und ein gesteigertes Tierwohl kommt letztlich auch den Konsumentinnen und Konsumenten in Form eines besseren landwirtschaftlichen Produkts zugute“, so Rohleder.

Drohnen – die fliegenden Agrarhelfer: Roboter sind einer Befragung zufolge bei acht Prozent aller landwirtschaftlichen Betriebe im Einsatz, vor allem in der Tierhaltung. „Robotik ist auch ein Beispiel dafür, wie die Digitalisierung etwa im Fall der Melkroboter einen großen Teil der körperlichen Arbeit übernimmt“, erklärt Rohleder. Drohnen werden dagegen erst von vier Prozent der Betriebe eingesetzt. Mit ihnen können beispielsweise Wiesen vor der Grasernte überflogen werden, um Wildtiere im Feld ausfindig zu machen oder auch Rinder und Schafherden zu überwachen und zu hüten. Den Durchbruch für die fliegenden Agrarhelfer erwarten Landwirtschaftsexpertinnen und -experten bis 2030.

Konsumentinnen und Konsumenten sehen genau, wo die Produkte herkommen: Dass der technische Fortschritt gerade in der Landwirtschaft so rasant verläuft, hat viel mit wirtschaftlichen Zwängen zu tun: „Die Landwirtschaft steht derzeit vor riesigen Herausforderungen: hoher Preisdruck, harte internationale Konkurrenz und steigende Anforderungen an die Qualität von Lebensmitteln und Umweltschutz“, zählt Rohleder auf. „Eine effiziente und ressourcenschonende Bewirtschaftung ist deshalb wichtiger denn je. Dabei helfen digitale Technologien.“

Damit hat die moderne Landwirtschaft allerdings nicht mehr viel mit dem romantischen Bild zu tun, das die meisten Menschen von dieser immer noch haben. „Die Zeiten von Sense und Harke sind vorbei. Viele landwirtschaftliche Unternehmen sind hochleistungsfähige Hightech-Betriebe, die durch den Einsatz digitaler Technologien sehr viel ressourcenschonender wirtschaften können“, sagt Rohleder. Landwirtinnen und Landwirte seien jetzt gefordert, den Verbraucherinnen und Verbrauchern die Vorteile der modernen Landwirtschaft zu erklären und für ein Maximum an Transparenz zu sorgen. So könnten die Verbraucherinnen und Verbraucher genau verfolgen, von wo die Erdäpfel auf dem Teller herkommen, aus welchem Saatgut und mit welchem Dünger sie entstanden sind. „Er kommt dadurch wieder näher ans Produkt und den Produzenten“, sagt Rohleder. „Wenn Wirtschaftlichkeit und Umwelt in einer gesunden Balance zueinander stehen, wird das Vertrauen der Verbraucher gestärkt.“

Der Artikel wurde vom Projektteam gekürzt. Quelle: <https://www.welt.de/wissenschaft/article164279762/Der-digitalste-Bauer-hat-die-dicksten-Kartoffeln.html>, überprüft am 12. 03. 2018

Nachhaltige Betriebsmittel in der Land- und Forstwirtschaft

Betriebsmittel sind oft die Quelle vieler Abfälle in land- und forstwirtschaftlichen Betrieben. Durch die Verwendung nachhaltiger Betriebsmittel und deren effiziente Nutzung kann die Umwelt geschont und die Entstehung von Abfällen kann vermieden werden.

Nachhaltige Betriebsmittel und deren Einkauf und Nutzung

Um die Nachhaltigkeit* eines Betriebsmittels* zu gewährleisten, sollte es aus natürlichen, regenerierbaren Rohstoffen hergestellt sein. Die Ausgangsstoffe sollten möglichst aus betriebseigener Produktion und biologischem Anbau stammen. Durch die biologische Produktion wird sichergestellt, dass die Umwelt nicht unnötig belastet wird und nicht mehr Ressourcen verbraucht werden, als nachwachsen können. Auch die Entstehung von Abfällen* und Emissionen kann vermieden werden. Durch die Produktion der Betriebsmittel im eigenen Betrieb werden Transportwege und somit die Freisetzung von Emissionen auf ein Minimum reduziert.

Müssen Betriebsmittel zugekauft werden, sollte auf Produkte aus biologischem Anbau von möglichst regionalen Anbieterinnen und Anbietern zurückgegriffen werden, um schädliche Umweltauswirkungen und Transportwege zu reduzieren.

Die folgenden Betriebsmittel sind nachhaltig.

- **Organische Dünger**, wie Wirtschaftsdünger*, Gründüngung (Leguminosen*, wie Lupine in der Land- und Forstwirtschaft, oder Aktinorrhiza-Pflanzen*, wie die Erle in der Forstwirtschaft) und Kompost* sowie bestimmte mineralische Düngemittel, wenn diese direkt aus Bergbauprodukten gewonnen werden können, wie Kalisalze und Kalk. Zwar sind mineralische Dünger regenerierbar, allerdings sind sie nicht per se im land- und forstwirtschaftlichen Betrieb verfügbar und müssen somit zugekauft werden. Beim Abbau der Mineralien wird die Umwelt, insbesondere der Wasserhaushalt, belastet. Durch den Transport des Mineraldüngers entstehen Emissionen. Die Verwendung betriebseigener Wirtschaftsdünger und Komposte ist somit zu bevorzugen, um die Vorteile von geschlossenen Stoffkreisläufen nutzen zu können (vgl. Thema 2 „Stoffflüsse in der Land- und Forstwirtschaft“).
- **Natürliche Pflanzenschutzmittel**, die Nematoden, Bakterien oder Pilze gegen Schädlinge enthalten, und Klebfallen mit Pheromonen bzw. das Aussetzen von Fressfeinden, Antagonisten* zu den auftretenden Schädlingen.
- **Mechanische Pflanzenschutzmittel**, wie Manschetten, Mausfallen, Vlies, Schutzgitter, kompostierbare Mulch- bzw. Schutzfolien oder Schneckenzäune und die Nutzung der Selbstregulierungsmechanismen der Natur (vgl. Thema 2 „Stoffflüsse in der Land- und Forstwirtschaft“).
- Biologisch und regional produziertes **Saat- und Pflanzgut sowie Futtermittel** (vgl. Thema 2 „Stoffflüsse in der Land- und Forstwirtschaft“)



Aha!

Die graue Energie für die Herstellung eines Pkws, also die Energiemenge für Herstellung, Transport, Lagerung, Verkauf und Entsorgung des Autos, beträgt in etwa 135.000 kWh. Es werden dabei 26,7 t Abfälle (v. a. Schlacke, Abraum und Schredderabfälle) produziert, das entspricht der Masse von 26 Autos. Die Energie reicht aus, um den Strombedarf eines österreichischen Durchschnittshaushaltes für 33 Jahre zu decken. (Pkw: 1.000 kg; Traktor: 5.000 kg)



Hinweis

Gesetzliche Grundlagen, die beim Einsatz von Düngemitteln zu berücksichtigen sind, sind zum Beispiel

- die Nitrat-Richtlinie
- die Düngemittelverordnung
- das Düngemittelgesetz
- die Verordnung* über Qualitätsanforderungen an Komposte aus Abfällen
- die Richtlinien für die sachgerechte Düngung
- das Wasserrechtsgesetz und
- die Tierische Nebenprodukte*-Verordnung.

Die Gesetze sind in ihrer aktuellen Fassung unter <https://www.ris.bka.gv.at> mithilfe der Suchfunktion abrufbar.

Nachhaltige Betriebsmittel in der Land- und Forstwirtschaft



Weiterführende Informationen

Klärschlamm* darf nicht im ökologischen Landbau, im Dauergrünland, im Obst- und Gemüsebau und im Forst eingesetzt werden. Mehr Informationen finden Sie auf der Website des Umweltbundesamtes: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/boden-landwirtschaft/umweltbelastungen-der-landwirtschaft/kompost-klärschlamm#textpart-1>.

Auf den Webseiten <http://www.infoxgen.com> und <http://www.biohelp-profi.at> werden biologische und gentechnikfreie Futtermittel, Düngemittel, Saatgut usw. angeboten.

Es gibt eine Vielzahl an Verkaufs- und Leihplattformen im Internet, zum Beispiel:

- <http://www.maschinenring.at/leistungen/agrар/maschinendatenbank>
- <https://www.lagerhaus.at/traktor-und-landmaschinen-mieten+2500+2721427>
- <https://www.agrarinfo.org>
- <https://www.bioboerse.at>
- <https://www.landwirt.com/Kleinanzeigen/angebote-Fut-terboerse,6.html>

Alle Betriebsmittel sollten effizient und sparsam eingesetzt werden. Für einen effizienten Umgang mit Pestiziden sind eine genaue Berechnung der benötigten Lösungsmenge und eine korrekte Dosierung notwendig, um eine unnötig verschwenderische Ausbringung zu vermeiden und unbrauchbare Restmengen in den Spritzmittelbehältern zu minimieren. Ein nachhaltiges **Düngungsmanagement** stellt die genaue Berechnung des Düngerbedarfs je nach Standort, Pflanzenart und -sorte sowie Düngerart sicher. Infolgedessen wird der unnötige Verbrauch von Dünger vermieden, was sich nicht nur positiv auf die Umwelt auswirkt, sondern auch finanzielle Vorteile für den Betrieb mit sich bringt. Zudem werden die Entstehung von Abfällen, eine Überdüngung mit schädlichen Umweltfolgen, die Anreicherung von Schwermetallen im Boden und in der Nahrungskette sowie die Verschmutzung des Grundwassers vermieden.

Um Abfälle zu vermeiden, ist es nicht nur wichtig, welche Betriebsmittel verwendet werden, sondern auch, wie diese bezogen werden. Die Bildung von **Einkaufsgemeinschaften**, in der mehrere Landwirtinnen und Landwirte gemeinsam Betriebsmittel bestellen, reduziert nicht nur Abfälle, sondern ist häufig auch kostensenkend. So ist es möglich, durch den Kauf größerer Chargen günstigere Konditionen auszuhandeln oder durch die Bündelung der Nachfrage individuelle Mischungen, zum Beispiel von Düngemitteln, zu bestellen. Die Anlieferung der Betriebsmittel erfolgt am besten gemeinschaftlich, um Transportwege und Emissionen zu minimieren. Abfälle in Form von Verpackungen können vermieden werden, indem Großpackungen oder lose Ware in Kipp-Lkw oder Silos gekauft werden. Auch beim individuellen Einkauf können diese Vorteile genutzt werden, indem Großpackungen bestellt und überschüssige Betriebsmittel gelagert werden. Durch die Lagerung sind die Betriebsmittel schnell verfügbar, allerdings sollte die Einkaufsmenge gut überlegt sein, um das Verderben von Überbeständen zu vermeiden. Auch die korrekte Lagerung ist wichtig, um Sicherheitsvorschriften einzuhalten und Verluste durch Schädlinge oder falsche Lagerung zu reduzieren. Betriebsmittel können auch von anderen Anbieterinnen und Anbietern gekauft werden, die ihre Überschüsse günstig anbieten. Auf diese Weise kann die Entstehung von Abfällen aktiv vermieden werden.

Hinweis



Mehr Informationen über Stoffkreisläufe finden Sie im Kapitel 2 „Stoffkreisläufe in der Land- und Forstwirtschaft“.

Nähere Informationen über die richtige Entsorgung finden Sie in Kapitel 1 „Abfallvermeidung damals und heute“.



Nachhaltige Betriebsmittel in der Land- und Forstwirtschaft

Auch land- und forstwirtschaftliche **Maschinen und Geräte** zählen zu den Betriebsmitteln. Die Anschaffung land- und forstwirtschaftlicher Maschinen ist mit hohen Kosten verbunden. Aus diesem Grund rentiert sich eine Anschaffung nur, wenn das Gerät optimal ausgelastet wird. Der Kauf von Spezialgeräten rechnet sich daher häufig nicht. Außerdem verbraucht beispielsweise die Produktion eines Traktors viel Energie, ist materialintensiv und verursacht schon im Vorfeld Emissionen und Abfälle, wie zum Beispiel Abraum*, Energie für die Herstellung von Metallen, Schlacke, gefährliche Abfälle* bei der Produktion (Lackierung, Schmiermittel) etc. Bei der Verwertung* von Altgeräten ist auf die umweltgerechte Verarbeitung, insbesondere der gefährlichen Stoffe wie Treibstoff, Schmiermittel, Kühlmittel, Batterien, zu achten. Um die Auswirkungen auf die Umwelt zu verringern, Abfälle zu vermeiden und Kosten einzusparen, ist die Umsetzung folgender Maßnahmen vor der Anschaffung eines Neugeräts anzustreben:

- Reparatur von alten Maschinen und Geräten
- Leihen der Maschinen und Geräte, zum Beispiel vom Maschinenring (siehe Links unter „Weiterführende Informationen“)
- Bildung von Maschinengemeinschaften mit Nachbarinnen und Nachbarn: Maschinen und Geräte werden gemeinsam gekauft und genutzt
- Kauf von gebrauchten Maschinen und Geräten (Secondhand)

Für den Betrieb der Maschinen und Geräte werden ebenso Betriebsstoffe benötigt und damit Abfälle erzeugt. Daher sollten nachhaltige Betriebsstoffe eingesetzt werden. Beispielsweise sind die Nutzung von Kraftstoffen aus Biomasse und die Verwendung biogener Schmierstoffe, wie Sägeketten-, Hydraulik-, Motor- und Getriebeöle, möglich, die aus tierischen und pflanzlichen Fetten hergestellt werden. Dies verringert die Abfallmenge bei der Herstellung der Schmier- und Kraftstoffe und die Menge der erzeugten Emissionen. Durch regelmäßige Pflege und Wartung, beispielsweise Reinigung des Luftfilters und des Kühlers, Anpassungen der Einsatzbedingungen, wie Adaption des Reifendrucks und kurze Wege zwischen den land- bzw. forstwirtschaftlichen Flächen und dem Betrieb, können Emissionen und Abfälle eingespart werden. Auf die richtige Entsorgung* der Reinigungsmittel und Mineralöle ist bei der Pflege und Wartung der Maschinen und Geräte zu achten. Zum Thema des richtigen Entsorgens kann die Übung 8 „Das Abfalltrennungs-Abc“ mit den Schülerinnen und Schülern gemacht werden.



Weiterführende Informationen

Ob sich eine Investition in eine eigene Maschine bzw. ein eigenes Gerät lohnt oder besser Maschinengemeinschaften bzw. Leihdienste genutzt werden, kann beispielsweise unter <http://www.spars-dir.eu/calc.php> berechnet werden.

Richtwerte für land- und forstwirtschaftliche Maschinen sind unter <http://oekl.at/richtwerte> online verfügbar.

Tipps zur effizienten Nutzung von Traktoren sind unter folgendem Link abrufbar: <https://www.agrarheute.com/management/finanzen/ratgeber-energie-so-sparen-beim-dieselvebrauch-445286>.

Richtwerte und Informationen zur Erstellung eines Düngungsmanagements sind unter folgendem Link verfügbar: https://www.ages.at/download/0/0/4bfee71413a6aa535d2e753fef27f17769bb2507/fileadmin/AGES2015/Service/Landwirtschaft/Boden_Datein/Broschueren/Richtlinien_fuer_die_sachgerechte_Duengung_im_Ackerbau_und_Gruenland_7_Auflage.pdf.

Tipp

Machen Sie mit den Schülerinnen und Schülern Übung 8 „Möglichkeiten für betriebsinterne Verarbeitung und Wiederverwertung von land- und forstwirtschaftlichen Produkten und Rückständen“, um mehr über den nachhaltigen Umgang mit Betriebsmitteln zu erfahren.

Tipp

Im Thema 4 finden Sie ausführliche Informationen zu den Themen erneuerbare Energien, Biogase, Kraftstoffe und Wärmerückgewinnung.

Nachhaltige Betriebsmittel in der Land- und Forstwirtschaft



Weiterführende Informationen

Eine Zusammenfassung aller Gefahrenhinweise gibt es unter http://www.ubz-stmk.at/fileadmin/ubz/lehrlinge/files/Gefahrenzeichen-Poster_A4.pdf.



Fächerübergreifend

„Precision (Livestock) Farming“ ist ein Verfahren, das eine ortsdifferenzierte und zielgerichtete Bewirtschaftung der Landwirtschaft durch den Einsatz von Automatisierung und Satellitentechnik ermöglicht. Ein Artikel ist unter folgendem Link verfügbar: <http://www.daserste.de/information/wissen-kultur/w-wie-wissen/sendung/2008/precision-farming-100.html>.

Diskutieren Sie in den Fächern „Angewandte Informatik“ bzw. „Informationstechnologien“ und „Nutztierhaltung“, „Tierhaltung“ bzw. „Bedeutung, Haltung und Fütterung von Nutztieren und deren Vermarktung“ sowie „Pflanzenbau“ mit den Schülerinnen und Schülern: Wie funktioniert „Precision (Livestock) Farming“? Was hat dieses Konzept mit einem nachhaltigen Betriebsmitteleinsatz zu tun? Welche Vor- und Nachteile gibt es? Würden die Schülerinnen und Schüler das Verfahren nutzen?

Gefahrenhinweise und -piktogramme

Manche Betriebsmittel bzw. Betriebsstoffe sind nicht nur problematisch für die Umwelt in ihrer Herstellung, sondern auch in ihrer Anwendung. Ein unsachgemäßer Umgang (Über- oder Unterdosierung, keine Schutzkleidung bzw. kein Atemschutz, Ausbringung bei Hitze, Regen oder Wind) kann zu schweren Umwelt- und auch Gesundheitsschäden für den Menschen führen. Entsprechende **Gefahrenkennzeichnungen** auf den Verpackungen weisen auf die jeweiligen Risiken hin, woraus Maßnahmen für eine korrekte Handhabung abgeleitet werden können.



Ätzend

Es besteht die Gefahr einer schweren Ätzung der Haut oder es können schwere Augenschäden auftreten (Zerstörung der Haut oder der Sehkraft). Verwendung eines Augen- und Hautschutzes!



Giftig

Bereits kleine Mengen dieses Produkts können zu lebensgefährdenden Vergiftungen führen, wenn sie auf die Haut gelangen, verschluckt oder eingeatmet werden.



Achtung

Das Rufzeichen warnt vor diversen Gesundheitsgefahren. Es können Haut- und Augenreizungen oder Allergien ausgelöst werden.



Umweltschädlich

Das Produkt kann Lebewesen (Menschen, Tiere und Pflanzen) schädigen oder auch langfristig schwere Umweltschäden hervorrufen. Auf eine korrekte Entsorgung achten!



Gesundheitsschädlich

Das Produkt hat krebserregendes Potenzial, schwere Folgen bei Schwangerschaft oder birgt ähnliche schwere Gesundheitsrisiken.



Entflammbar

Produkte mit diesem Zeichen entzünden sich schnell in der Nähe von Hitze und offenen Flammen.



Brandfördernd

Das Produkt selbst ist nicht brennbar, reagiert jedoch mit brennbaren Stoffen, sodass sie sich ohne Zündquelle entzünden bzw. einen Brand erheblich fördern.



Explosionsgefahr

Das Produkt reagiert auf Reibung, Hitze, Druck etc. mit einer schnellen Entwicklung von Gasen, was zu einer Explosion führen kann.

Verwendung von abfallschonenden Betriebsmitteln

Um die Nachhaltigkeit von Betriebsmitteln bewerten zu können, benötigen die Schülerinnen und Schüler ein umfassendes Wissen über deren Zusammensetzung, Herkunft und Eigenschaften. Im Zuge dieser Übung werden zwei Betriebsmittel miteinander verglichen, wie z. B. synthetischer* und biologischer Dünger.

> Vorbereitung

Bereiten Sie das Gefahrensymbole-Ratequiz vor (siehe Vorlage bei den Arbeitsblättern). Drucken Sie entweder die Gefahrensymbole aus oder bereiten Sie eine digitale Präsentation vor.

Im Rahmen der Übung werden zwei unterschiedliche Betriebsmittel der gleichen Art gegenübergestellt und miteinander verglichen.

Überlegen Sie sich im Vorfeld, wie viele Betriebsmittelarten (davon jeweils immer zwei Betriebsmittel der gleichen Art) in der Klasse insgesamt bearbeitet werden sollen. Vorgesehen ist, dass Zweiergruppen ein Betriebsmittel (z. B. Nitrophoska® oder Rhizo Vital) mit dem Arbeitsblatt „Betriebsmittel für die land- und forstwirtschaftliche Produktion“ bearbeiten. Danach werden Vierergruppen gebildet (z. B. eine Zweiergruppe, die das Betriebsmittel Nitrophoska® bearbeitet hat, und eine Zweiergruppe, die das Betriebsmittel Rhizo Vital bearbeitet hat, finden sich zusammen). Die Vierergruppe arbeitet das Arbeitsblatt „Betriebsmittel für die land- und forstwirtschaftliche Produktion im Vergleich“ gemeinsam aus.

Bereiten Sie gegebenenfalls eine Präsentation am Laptop bzw. an der digitalen Tafel oder einen Ausdruck bzw. Handzettel für den folgenden Arbeitsschritt vor:

- Produkt- und Sicherheitsblätter (zwei Betriebsmittel der gleichen Art – z. B. Nitrophoska® und Rhizo Vital) (Arbeitsschritt 3)
- Lösungen „Betriebsmittel für die land- und forstwirtschaftliche Produktion – Laufdiktat“ (Arbeitsschritt 5)
- Diskussion möglicher Fragen (Arbeitsschritt 9)

Überlegen Sie sich geeignete Fragen für die Nachbearbeitung der Arbeitsblätter aus den Beispielen in den Arbeitsschritten.



Unterrichtsfächer: Biologische Landwirtschaft, Forstwirtschaft/ Bedeutung und Bewirtschaftung des Waldes bzw. Waldwirtschaft, Angewandte Informatik bzw. Informationstechnologien, Landtechnik und Bauen bzw. Landtechnik und Baukunde, Landwirtschaft – Spezialgebiete, Nutztierhaltung/Tierhaltung bzw. Bedeutung, Haltung und Fütterung von Nutztieren und deren Vermarktung, Pflanzenbau, Unternehmensführung/Betriebsorganisation/Betriebswirtschaft und Rechnungswesen, Wirtschaftsgeografie und Globale Entwicklung, Volkswirtschaft/ Marketing und Wirtschaftskunde, Angewandte Physik und Angewandte Chemie

Benötigte Materialien: Ausgedruckte Gefahrensymbole oder eine digitale Präsentation für das Gefahrensymbol-Ratequiz, Produkt- und Sicherheitsblätter (je zwei verschiedene Produkt- und Sicherheitsblätter der gleichen Betriebsmittelart), Lösung „Betriebsmittel für die land- und forstwirtschaftliche Produktion – Laufdiktat“ (von den unten angeführten Produkt- und Sicherheitsblättern), Arbeitsblatt „Betriebsmittel für die land- und forstwirtschaftliche Produktion“ und Arbeitsblatt „Betriebsmittel für die land- und forstwirtschaftliche Produktion im Vergleich“, bei Bedarf: Flipchartpapier und Stifte (für die Sammlung von Maßnahmen der Abfallvermeidung – siehe Infotext auf Seite 7)

Verwendung von abfallschonenden Betriebsmitteln

Ideal für: Gruppenarbeit in verschiedenen Gruppengrößen und Gesamtgruppe

Zeitbedarf: 2 Unterrichtseinheiten



Ziele

- Auseinandersetzung mit Produkt- und Sicherheitsblättern verschiedener Betriebsmittel
- Vergleichen von zwei verschiedenen Betriebsmitteln
- Erarbeitung von Abfallvermeidungsstrategien auf Basis der Recherche
- Vertiefte Auseinandersetzung mit verschiedenen Details von Einsatz und Verwendung von Betriebsmitteln
- Sensibilisierung hinsichtlich komplexer Auswirkungen
- Bewusstmachung der Umweltfolgen von Betriebsmitteln



Arbeitsschritte im Unterricht

1. Steigen Sie mit einem Gefahrensymbole-Ratequiz ein. Zeigen Sie die Symbole her und lösen Sie gemeinsam die Bedeutung der Symbole auf, am besten schriftlich. Drucken Sie dafür entweder die Gefahrensymbole aus, befestigen Sie diese an der Tafel bzw. am Whiteboard und schreiben Sie die Lösungen dazu oder bereiten Sie eine Präsentation vor.
2. Überlegen und brainstormen Sie gemeinsam in der Klasse. Starten Sie eine Diskussion, welche Betriebsmittel die Schülerinnen und Schüler aus den eigenen Betrieben kennen. Welche Betriebsmittel (alternativ und/oder konventionell) werden in einer/einem durchschnittlichen österreichischen
 - Ackerbaubetrieb benötigt?
 - Viehbetrieb benötigt?
 - Geflügelmast benötigt?
 - Wein- bzw. Obstbaubetrieb benötigt?
 - forstwirtschaftlichen Betrieb benötigt?
 Fassen Sie die Ergebnisse visuell auf der Tafel oder dem Whiteboard zusammen.
3. Teilen Sie das Arbeitsblatt „Betriebsmittel für die land- und forstwirtschaftliche Produktion“ aus.
4. Teilen Sie die ausgedruckten Produkt- und Sicherheitsblätter aus. Je eine Zweiergruppe liest sich ein Produkt- und Sicherheitsblatt durch (z. B. Nitrophoska® oder Rhizo Vital) und füllt gemeinsam das Arbeitsblatt „Betriebsmittel für die land- und forstwirtschaftliche Produktion“ aus.
5. Wenn die Schülerinnen und Schüler mit dem Arbeitsblatt fertig sind, können die Ergebnisse mittels eines Laufdiktats verglichen werden. Dabei werden die Lösungen im Raum aufgehängt. Die Schülerinnen und Schüler gehen zur aufgehängten Lösung, um die einzelnen Punkte mit ihrer eigenen Ausarbeitung zu vergleichen.



Hinweis

Informieren Sie die Schülerinnen und Schüler darüber, dass je nach Betriebsmittel nicht alle Zeilen ausgefüllt werden können.

Links zu den Produkt- und Sicherheitsblättern für Variante 1:

- Düngemittel
 - Nitrophoska® 12+12+17(+2+8) (Dünger): https://de.eurochemagro.com/uploads/product/nitrophoska-12-12-17-s-cl-2-8/SDS_121217SCL_NPK_DE_DE-1.pdf#zoom=FitV
 - Rhizo Vital (Dünger): http://www.biohelp-profi.at/pdf/pdf_Gebrauchsanweisung/Sicherheitsdatenblatt%20RhizoVital%2042%20TB_AT.pdf
- Pflanzenschutzmittel
 - Calypso (Pflanzenschutzmittel): <http://pim.bayercropscience.at/etikett.pdfstream?product=15>
 - Sluxx HP (Pflanzenschutzmittel): http://www.progema.de/fileadmin/user_upload/Sluxx_HP.pdf
- Kettensägen-Öl
 - DOLMAR (Kettensägen-Öl): https://images.obi.de/PROD/DE/document/850/850971_safety_1.pdf
 - EuroLub Bio Kettenöl (Kettensägen-Öl): https://assets.contentful.com/kznjmjn6augk/5bfgLoKnQcqM2q8uWYYSqs/29a1c7002a73deebe27a86c35f99b3de/539xxx_DE.pdf

Verwendung von abfallschonenden Betriebsmitteln

6. In einem nächsten Schritt finden sich Vierergruppen zusammen, z. B. die Zweiergruppe, welche das Produkt- und Sicherheitsblatt von Nitrophoska® ausgearbeitet hat, findet sich mit der Zweiergruppe zusammen, die Rhizo Vital bearbeitet hat.
7. Teilen Sie das Arbeitsblatt „Betriebsmittel für die land- und forstwirtschaftliche Produktion im Vergleich“ aus und fordern Sie die zusammengefundnen Gruppen auf, die beiden Betriebsmittel miteinander zu vergleichen und das Arbeitsblatt auszufüllen.
8. Sammeln Sie in der Klasse die wichtigsten Ergebnisse und gehen Sie gemeinsam das Arbeitsblatt durch. Schreiben Sie die Ergebnisse auf der Tafel bzw. dem Whiteboard mit, sodass eine übersichtliche Tabelle entsteht, in der alle Betriebsmittel angeführt sind und die jeweils zusammenpassenden Betriebsmittel nebeneinanderstehen.
9. Um den Vergleich der Betriebsmittel zu vertiefen, geben Sie den Schülerinnen und Schülern den Auftrag, die folgenden Fragen zu beantworten und die Ergebnisse auf einem Plakat zusammenzufassen. Suchen Sie sich aus der Liste passende Fragen aus und teilen Sie gegebenenfalls einzelnen Gruppen die Fragen zu, damit bei der Präsentation unterschiedliche Fragen vorgestellt werden. Überlegen Sie sich, ob die Fragen in den Vierergruppen oder in neuen Konstellationen ausgearbeitet werden sollen. Kündigen Sie die Präsentation an und weisen Sie darauf hin, dass sich die Schülerinnen und Schüler auf Sprecherinnen und Sprecher einigen sollen:
 - Was macht Betriebsmittel nachhaltig?
 - Welche Betriebsmittel sind nachhaltig bzw. ressourcenschonend? Weshalb sind diese nachhaltig bzw. ressourcenschonend?
 - Welche Betriebsmittel werden in Hinsicht auf finanzielle Aspekte bevorzugt?
 - Welche Betriebsmittel sind in Hinsicht auf den Umweltschutz zu bevorzugen?
 - Welche Maßnahmen können konventionelle Betriebsmittel umweltfreundlicher machen, beispielsweise in Hinsicht auf (1) den Einkauf, (2) die Anwendung oder (3) die Geräte?
 - Wo fallen bei den Betriebsmitteln oder im Umgang mit diesen Mitteln Abfälle an?
 - Wie können in Bezug auf die Betriebsmittel Abfälle vermieden werden?
 - Was hat die Vermeidung von Abfällen mit der Wahl des Betriebsmittels zu tun?

Nachdem die Plakate fertig gestaltet wurden, präsentieren die Schülerinnen und Schüler ihre Ergebnisse. Fragen Sie nach den einzelnen Präsentationen nach und beziehen Sie die gesamte Klasse in die Diskussion ein.

Greifen Sie Abfallvermeidungsstrategien auf und sammeln Sie diese z. B. auf einem Plakatpapier. Hängen Sie die Maßnahmen-sammlung in der Klasse auf und ergänzen Sie diese in weiteren Übungen.



Hinweis

Alternativen zu dieser Übung sind die Bearbeitung weiterer Betriebsmittel (als oben angeführt) und einer Recherche im Internet. Brainstormen Sie gemeinsam mit den Schülerinnen und Schülern, welche Betriebsmittel Sie gemeinsam vergleichen wollen. Sie können zum Beispiel Eiweißfutter (z. B. Vergleich Futter aus Soja mit Futter aus Ackerbohne oder Lupine), Fege- und Verbisschutz (z. B. Vergleich Plastikmanschette mit Drahtgitter oder Holzpflocken), Reinigungsmittel (z. B. Vergleich Essigsäure mit chemischem Reinigungsmittel) etc. auswählen. Lassen Sie die Schülerinnen und Schüler zu den entsprechenden Betriebsmitteln recherchieren. Ziel ist es, unterschiedliche Produkt- und Sicherheitsblätter (alternative und konventionelle) im Internet zu finden, die im Anschluss verglichen werden können (wie oben in der Übung beschrieben). Weisen Sie darauf hin, dass nicht alle Zeilen beim Arbeitsblatt „Betriebsmittel für die land- und forstwirtschaftliche Produktion“ ausgefüllt werden können.

Die Recherche im Internet kann sowohl im Unterricht als auch als Hausübung durchgeführt werden.

Führen Sie die Übung wie oben in der Stundenvorbereitung beschrieben oder mit der Recherche im Internet fächerübergreifend mit „Angewandter Informatik“ bzw. „Informationstechnologien“ durch.

Mehr Informationen zu Biosprit finden Sie in Thema 4 „Verwertung von Abfällen in der Land- und Forstwirtschaft“.

Kärtchen zum Ratequiz „Gefahrensymbole“

Steigen Sie mit einem Ratequiz zum Thema Gefahrensymbole ein. Drucken Sie entweder die Gefahrensymbole aus oder bereiten Sie eine digitale Präsentation vor. Die Links befinden sich im Anhang bei den Bildquellen.

ÄTZEND



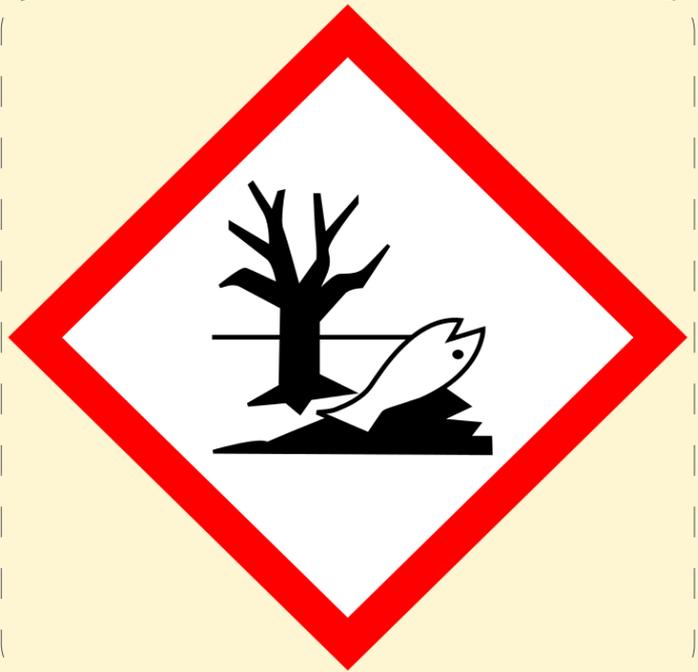
ACHTUNG



GIFTIG



UMWELTSCHÄDLICH



GESUNDHEITSSCHÄDLICH



ENTFLAMMBAR



BRANDFÖRDERND



EXPLOSIONSGEFAHR



Arbeitsblatt „Betriebsmittel für die land- und forstwirtschaftliche Produktion“

Dein Name:

Fülle die Tabelle mit den Informationen über ein Betriebsmittel aus.

Betriebsmittel	
Produktname	
Anwendung	
Herkunft	
Zusammensetzung	
Lagerung	
Gefahrenhinweise und -piktogramme	
Maßnahmen zur Reduktion schädlicher Effekte (Sicherheitskleidung, Verdünnung)	
Entsorgungshinweise	
Leite aus den Informationen ab, welche Abfälle und Emissionen z. B. bei der Herstellung, der Verpackung und beim Transport anfallen, und trage sie in diese Zeile ein.	

Lösung zum Arbeitsblatt „Betriebsmittel für die land- und forstwirtschaftliche Produktion – Laufdiktat“

Betriebsmittel	Düngemittel
Produktname	Nitrophoska® 12+12+17(+2+8)
Anwendung	Düngemittel
Herkunft	
Zusammensetzung	Ammoniumnitrat, Ammoniumsalze, Phosphate, Salze von Calcium, Kalium und eventuelle Magnesium sowie Spurenelementverbindungen.
Lagerung	Vor Verunreinigung und Feuchtigkeit schützen. Vermeiden von Hitzeeinwirkung, vor direkter Sonneneinstrahlung schützen. Bei loser Lagerung nicht mit anderen Düngemitteln mischen. Getrennt von anderen Stoffen lagern, insbesondere von Organischen Materialien.
Liste Gefahrenhinweise (H- oder R-Sätze) auf und leite daraus die Gefahrenpiktogramme ab. Führe auch die Sicherheitshinweise (P- oder S-Sätze) an.	R 8: Feuergefahr bei Berührung mit brennbaren Stoffen. R 22: Gesundheitsschädlich beim Verschlucken. R 36: Reizt die Augen. H 272: Kann Brand verstärken; Oxidationsmittel. H 302: Gesundheitsschädlich bei Verschlucken. H 319: Verursacht schwere Augenreizung.
Maßnahmen zur Reduktion schädlicher Effekte (Sicherheitskleidung, Verdünnung)	Nach Einatmen von Zersetzungsprodukten: Ruhe, Frischluft, ärztliche Hilfe. Schnellstmöglich Corticosteroid-Dosieraerosol inhalieren. Bei Gefahr der Bewusstlosigkeit Lagerung und Transport in stabiler Seitenlage; ggf. Atemspende. Nach Einatmen von Düngemittelstäuben: Frischluft, bei Beschwerden ärztliche Hilfe. Nach Hautkontakt: Mit Wasser und Seife abwaschen Nach Augenkontakt: 15 Minuten bei gespreizten Lidern unter fließendem Wasser gründlich ausspülen Nach Verschlucken: Sofort Mund ausspülen und reichlich Wasser nachtrinken, ärztliche Hilfe Nicht in die Kanalisation, Oberflächenwasser oder Grundwasser gelangen lassen. Verunreinigtes Waschwasser zurückhalten und vorschriftsmäßig entsorgen. Von Hitze- und Zündquellen fernhalten. Von brennbaren Stoffen fernhalten. Nicht rauchen Das Produkt ist nicht brennbar. Es kann jedoch die Entzündungstemperatur brennbarer Substanzen herabsetzen.
Entsorgungshinweise	Bei Entsorgung des Produktes, sich mit dem Hersteller in Verbindung setzen. Kontaminierte Verpackungen sind optimal zu entleeren, sie können dann nach entsprechender Reinigung einer Wiederverwertung zugeführt werden.
Leite aus den Informationen ab, welche Abfälle und Emissionen z. B. bei der Herstellung, der Verpackung und beim Transport anfallen, und trage sie in diese Zeile ein.	Abfall: Verpackung. Emission: Herstellung, Transport.

Lösung zum Arbeitsblatt „Betriebsmittel für die land- und forstwirtschaftliche Produktion – Laufdiktat“

Betriebsmittel	Düngemittel
Produktname	Rhizo Vital
Anwendung	Das Produkt immer verdünnt anwenden. Anwendung durch Tauchen, Feuchtbeizung, Spritzen (Bodenbehandlung), Gießen oder durch Zugabe zur Nährlösung. Die angegebenen Aufwandmengen sind Richtmengen.
Herkunft	Berlin
Zusammensetzung	Bodenbakterien
Lagerung	Produkt so lagern, dass Kinder und Betriebsfremde keinen Zugang haben. Nicht zusammen mit Arzneimitteln, Lebensmitteln, Futtermitteln lagern. Kühl und trocken lagern. In der Originalverpackung aufbewahren, Papiersäcke oder Kunststoffbehälter als Packmaterial empfohlen. Hohe Temperaturen über 40 °C vermeiden. Lagertemperatur 0 °C bis +30 °C.
Liste Gefahrenhinweise (H- oder R-Sätze) auf und leite daraus die Gefahrenpiktogramme ab. Führe auch die Sicherheitshinweise (P- oder S-Sätze) an.	Keine vorhanden. P 101: Ist ärztlicher Rat erforderlich, Verpackung oder Etikett bereithalten. P 405: Unter Verschluss aufbewahren und nicht in die Hände von Kindern gelangen lassen.
Maßnahmen zur Reduktion schädlicher Effekte (Sicherheitskleidung, Verdünnung)	Schutzbrille, Schutzhandschuhe und Atemschutzmaske tragen bei stark staubigem Zustand: Atemschutz, Handschutz, Augenschutz (bei längerem und/oder wiederholtem Umgang), Arbeitsschutzkleidung. Jeden unnötigen Kontakt mit dem Mittel vermeiden. Berührung des Produktes mit Haut und Augen vermeiden. Beim Umgang mit dem Mittel und dem gebeizten Saatgut Schutzhandschuhe tragen. Nach der Arbeit Hände und alle betroffenen Hautstellen mit Wasser und Seife waschen. Vermeiden Sie direkte Einleitung in Lebens- oder Futtermittel.
Entsorgungshinweise	Leere Verpackungen nicht weiterverwenden. Leere und sorgfältig gespülte Verpackungen im Hausabfall entsorgen.
Leite aus den Informationen ab, welche Abfälle und Emissionen z. B. bei der Herstellung, der Verpackung und beim Transport anfallen, und trage sie in diese Zeile ein.	Abfall: Verpackung. Emission: Herstellung, Transport.

Lösung zum Arbeitsblatt „Betriebsmittel für die land- und forstwirtschaftliche Produktion – Laufdiktat“

Betriebsmittel	Pflanzenschutzmittel
Produktname	Calypso
Anwendung	Spritzmittel, Verdünnung lt. Gebrauchsanweisung
Herkunft	Wien
Zusammensetzung	Thiacloprid
Lagerung	Im Originalbehälter lagern. Behälter dicht geschlossen an einem trockenen, kühlen und gut gelüfteten Ort aufbewahren. An einem Platz lagern, der nur berechtigten Personen zugänglich ist. Vor direkter Sonneneinstrahlung schützen. Vor Frost schützen. Von Nahrungsmitteln, Getränken und Tiernahrung fernhalten.
Liste Gefahrenhinweise (H- oder R-Sätze) auf und leite daraus die Gefahrenpiktogramme ab. Führe auch die Sicherheitshinweise (P- oder S-Sätze) an.	 <p>H 302: Gesundheitsschädlich bei Verschlucken. H 317: Kann allergische Hautreaktionen verursachen. H 332: Gesundheitsschädlich beim Einatmen. H 351: Kann vermutlich Krebs erzeugen. H 360Fd: Kann die Fruchtbarkeit beeinträchtigen. Kann vermutlich das Kind im Mutterleib schädigen. H 410: Sehr giftig für Wasserorganismen mit langfristiger Wirkung. P 101: Ist ärztlicher Rat erforderlich, Verpackung oder Kennzeichnungsetikett bereithalten. P 102: Darf nicht in die Hände von Kindern gelangen. P 201: Vor Gebrauch besondere Anweisungen einholen. P 261: Einatmen von Staub/Rauch/Gas/Nebel/Dampf/Aerosol vermeiden. P 270: Bei Gebrauch nicht essen, trinken oder rauchen. P 271: Nur im Freien oder in gut belüfteten Räumen verwenden. P 280: Schutzhandschuhe/Schutzkleidung/Augenschutz/Gesichtsschutz tragen. P 308 + P 311: Bei Exposition oder falls betroffen. Giftinformationszentrum oder Ärztin bzw. Arzt anrufen. P 391: Verschüttete Mengen aufnehmen. P 501: Inhalt/Behälter einer ordnungsgemäßen Entsorgung zuführen.</p>
Maßnahmen zur Reduktion schädlicher Effekte (Sicherheitskleidung, Verdünnung)	Jeden unnötigen Kontakt mit dem Mittel vermeiden: Das Wiederbetreten der behandelten Flächen/Kulturen ist am Tag der Applikation nur mit der persönlichen Schutzausrüstung möglich, die für das Ausbringen des Mittels vorgegeben ist. Nachfolgearbeiten auf/in behandelten Flächen/Kulturen dürfen grundsätzlich erst 24 Stunden nach der Ausbringung des Mittels durchgeführt werden. Innerhalb 48 Stunden sind dabei Schutzkleidung und Schutzhandschuhe zu tragen. Kontakt mit Haut, Augen und Kleidung vermeiden. Arbeitskleidung getrennt aufbewahren. Nach der Arbeit sofort Hände waschen, gegebenenfalls duschen. Beschmutzte Kleidung sofort ausziehen und vor der Wiederverwendung gründlich reinigen. Nicht reinigungsfähige Kleidungsstücke vernichten (verbrennen). Atemschutz, Handschutz, Haut- und Körperschutz, Augenschutz.
Entsorgungshinweise	Originalverpackungen oder entleerte Behälter nicht zu anderen Zwecken verwenden.
Leite aus den Informationen ab, welche Abfälle und Emissionen z. B. bei der Herstellung, der Verpackung und beim Transport anfallen, und trage sie in diese Zeile ein.	Abfall: Verpackung. Emission: Herstellung, Transport.

Lösung zum Arbeitsblatt „Betriebsmittel für die land- und forstwirtschaftliche Produktion – Laufdiktat“

Betriebsmittel	Pflanzenschutzmittel
Produktname	Sluxx HP
Anwendung	
Herkunft	Wien
Zusammensetzung	Eisen-III-Phosphat
Lagerung	Nicht zusammen mit Futtermitteln lagern. Nicht zusammen mit Lebensmitteln lagern. Trocken lagern.
Liste Gefahrenhinweise (H- oder R-Sätze) auf und leite daraus die Gefahrenpiktogramme ab. Führe auch die Sicherheitshinweise (P- oder S-Sätze) an.	P 102: Darf nicht in die Hände von Kindern gelangen.
Maßnahmen zur Reduktion schädlicher Effekte (Sicherheitskleidung, Verdünnung)	Berührung mit Augen vermeiden. Vor den Pausen und bei Arbeitsende die Hände waschen.
Entsorgungshinweise	Kann unter Beachtung der Vorschriften nach Rücksprache mit dem Entsorger und der zuständigen Behörde mit Hausabfall abgelagert werden. Vollständig entleerte Verpackungen können einem Recycling zugeführt werden.
Leite aus den Informationen ab, welche Abfälle und Emissionen z. B. bei der Herstellung, der Verpackung und beim Transport anfallen, und trage sie in diese Zeile ein.	Abfall: Verpackung. Emission: Herstellung, Transport.

Lösung zum Arbeitsblatt „Betriebsmittel für die land- und forstwirtschaftliche Produktion – Laufdiktat“

Betriebsmittel	Öl
Produktname	DOLMAR Kettenöl
Anwendung	
Herkunft	Deutschland
Zusammensetzung	Mineralöhlhaltige Zubereitung. Mineralöl mit < 3 % DMSO-Extrakt nach IP 346.
Lagerung	Schützen gegen: Frost. Vor Hitze und direkter Sonneneinstrahlung schützen. Behälter dicht geschlossen halten und an einem kühlen, gut gelüfteten Ort aufbewahren.
Liste Gefahrenhinweise (H- oder R-Sätze) auf und leite daraus die Gefahrenpiktogramme ab. Führe auch die Sicherheitshinweise (P- oder S-Sätze) an.	
Maßnahmen zur Reduktion schädlicher Effekte (Sicherheitskleidung, Verdünnung)	Bei Gebrauch nicht essen, trinken oder rauchen. Behälter mit Vorsicht öffnen und handhaben. Für gute Raumbelüftung sorgen. Aerosolbildung vermeiden. Atemschutz, Handschutz, Haut- und Körperschutz, Augenschutz. Nach Kontakt Hautflächen gründlich mit Wasser und Seife reinigen oder geeignetes Reinigungsmittel benutzen. Am Arbeitsplatz nicht essen, trinken, rauchen, schnupfen.
Entsorgungshinweise	Abfälle und Behälter müssen in gesicherter Weise beseitigt werden. Entsorgung gemäß EG-Richtlinien 75/442/EWG und 91/689/EWG über Abfälle und über gefährliche Abfälle in den jeweils aktuellen Fassungen. Nicht kontaminierte und restentleerte Verpackungen können einer Wiederverwertung zugeführt werden. Nicht ordnungsgemäß entleerte Gebinde sind Sonderabfall.
Leite aus den Informationen ab, welche Abfälle und Emissionen z. B. bei der Herstellung, der Verpackung und beim Transport anfallen, und trage sie in diese Zeile ein.	Abfall: Verpackung. Emission: Herstellung, Transport.

Lösung zum Arbeitsblatt „Betriebsmittel für die land- und forstwirtschaftliche Produktion – Laufdiktat“

Betriebsmittel	Öl
Produktname	EuroLub Bio Kettenöl
Anwendung	
Herkunft	Deutschland
Zusammensetzung	
Lagerung	Nur im Originalgebinde aufbewahren.
Liste Gefahrenhinweise (H- oder R-Sätze) auf und leite daraus die Gefahrenpiktogramme ab. Führe auch die Sicherheitshinweise (P- oder S-Sätze) an.	
Maßnahmen zur Reduktion schädlicher Effekte (Sicherheitskleidung, Verdünnung)	Vor den Pausen und bei Arbeitsende Hände waschen. Handschutz, Arbeitsschutzkleidung, Augenschutz.
Entsorgungshinweise	Darf nicht zusammen mit Hausabfall entsorgt werden. Nicht in die Kanalisation gelangen lassen.
Leite aus den Informationen ab, welche Abfälle und Emissionen z. B. bei der Herstellung, der Verpackung und beim Transport anfallen, und trage sie in diese Zeile ein.	Abfall: Verpackung. Emission: Herstellung, Transport.

Arbeitsblatt „Betriebsmittel für die land- und forstwirtschaftliche Produktion im Vergleich“

Dein Name:

Vergleiche zwei unterschiedliche Betriebsmittel der gleichen Art und trage die Lösungen in die Tabelle ein.

	Betriebsmittel	Betriebsmittel
Auswirkungen auf die Umwelt		
Ökonomische (wirtschaftliche) Auswirkungen		
Abfallrelevante Auswirkungen		

Nachhaltige Nutzung von Maschinen und Geräten

In dieser Übung errechnen die Schülerinnen und Schüler, wie hoch die Gesamtkosten für neu oder gebraucht gekaufte gemeinschaftlich angeschaffte oder geliehene Traktoren sind. Ziel ist es aufzuzeigen, dass es Alternativen zum alleinigen Neukauf von landwirtschaftlichen und forstwirtschaftlichen Maschinen gibt und eine Berechnung der Kosten für die unterschiedlichen Varianten sinnvoll sein kann.

Unterrichtsfächer: Betriebsorganisation, Forstwirtschaft/ Bedeutung und Bewirtschaftung des Waldes bzw. Waldwirtschaft, Landtechnik und Bauen bzw. Landtechnik und Baukunde, Geschichte, Politische Bildung, Recht/Politische Bildung und Rechtskunde, Landwirtschaft – Spezialgebiete, Ressourcenmanagement und Erneuerbare Energie

Benötigte Materialien: Statements mit Antwortmöglichkeiten für die Positionierungsübung (Ausdruck oder in eine PowerPoint-Präsentation kopieren), Arbeitsblatt „Vergleichsraster“, Arbeitsblatt „Nachhaltige Nutzung von Maschinen und Geräten in der land- und forstwirtschaftlichen Produktion“, evtl. zu bearbeitende Fragen in eine PowerPoint-Präsentation kopieren, bei Bedarf: Flipchartpapier und Stifte (für die Sammlung von Maßnahmen der Abfallvermeidung – siehe Infotext auf Seite 7)

Ideal für: Einzelarbeit oder Kleingruppenarbeit und Gesamtgruppe

Zeitbedarf: 2 Unterrichtseinheiten

> Vorbereitung

Arbeitsblatt „Nachhaltige Nutzung von Maschinen und Geräten in der land- und forstwirtschaftlichen Produktion“ und „Vergleichsraster“ kopieren bzw. ausdrucken.

Bereiten Sie gegebenenfalls eine Präsentation am Laptop bzw. an der digitalen Tafel oder einen Ausdruck bzw. Handzettel für die folgenden Arbeitsschritte vor:

- Statements mit Antwortmöglichkeiten für die Positionierungsübung (Arbeitsschritt 1)
- Lösungen vom Arbeitsblatt „Nachhaltige Nutzung von Maschinen und Geräten in der land- und forstwirtschaftlichen Produktion“ (Arbeitsschritt 3)
- geeignete Fragen für die Nachbearbeitung des Arbeitsblattes „Vergleichsraster“ (Arbeitsschritt 5)
- Auswahl an Fragen für den Arbeitsschritt 6

> Arbeitsschritte im Unterricht

1. Steigen Sie mit einer Positionierungsübung in die Übung ein. Dazu lesen Sie jeweils eine Frage mit zwei bis vier Antwortmöglichkeiten vor. Weisen Sie jeweils einer Antwortmöglichkeit eine Ecke des Raumes zu und lassen Sie die Schülerinnen und Schüler je nach ihrer Antwort im Raum aufstellen. Die Fragen könnten lauten:
 - Kennt eine oder einer von euch Betriebe, die Maschinen mit anderen teilen? (Ja oder nein)
 - Alle, die mit Ja geantwortet haben: Funktioniert das gemeinschaftliche Nutzen gut? (Ja oder nein)
 - Wer kennt Betriebe, die selbst schon Maschinen/landwirtschaftliche Geräte vermietet haben? (Ja oder nein)
 - Für alle Schülerinnen und Schüler: Wer kennt das Angebot des Maschinenrings? (Ja oder nein)
 - Habt ihr schon einmal von Rentflex gehört? (Ja oder nein) (Anmerkung: Rentflex ist ein Maschinenverleih-Service, den das Lagerhaus anbietet.)
 - Welche Variante verursacht laut eurer Einschätzung in einer Zeitspanne von zwölf Jahren die niedrigsten Gesamtkosten? (Neukauf, gemeinschaftlich genutzter Kauf, Leihgeräte von Vereinen) → Überleitung zum Arbeitsblatt: „Die Antworten auf diese Fragen werden wir nun gemeinsam herausfinden.“
2. Fordern Sie die Schülerinnen und Schüler auf, das Arbeitsblatt „Nachhaltige Nutzung von Maschinen und Geräten in der land- und forstwirtschaftlichen Produktion“ durchzulesen und im Anschluss die Berechnungen durchzuführen.

Nachhaltige Nutzung von Maschinen und Geräten

3. Vergleichen Sie anschließend die Ergebnisse. Lassen Sie entweder einzelne Schülerinnen und Schüler die Rechenwege erklären, an der Tafel aufschreiben oder kopieren Sie die Lösungen vom Lösungsblatt in eine digitale Präsentation.
4. In Kleingruppen arbeiten die Schülerinnen und Schüler mithilfe des Arbeitsblattes „Vergleichsraster“ die Vor- bzw. Nachteile der verschiedenen Varianten aus.
5. Anschließend an die Ausarbeitung vertiefen folgende Fragen die Übung, die in Zweiergruppen ausgearbeitet werden können. Wählen Sie passende Fragen aus:
 - Welche land- und forstwirtschaftlichen Geräte und Maschinen eignen sich besonders als Leihmaschinen bzw. zur Nutzung in einer Gemeinschaft?
 - Für welche Geräte und Maschinen ist eine Leihgemeinschaft weniger effizient?
 - Was muss beachtet werden, damit Maschinengemeinschaften funktionieren?
 - Kennen die Schülerinnen und Schüler andere Alternativen, wie Maschinen und Geräte nachhaltig genutzt werden können, oder haben sie eigene Ideen? (Zum Beispiel Lohnarbeit einer Landwirtin bzw. eines Landwirts, die bzw. der über eine Maschine bzw. ein Gerät verfügt, für einen land- und forstwirtschaftlichen Betrieb, der diese Maschine bzw. dieses Gerät nicht hat.)
 - Was kann in Hinsicht auf Betrieb und Betriebsmittel noch getan werden, um Maschinen bzw. Geräte nachhaltig einzusetzen?
 - Wie wirken sich Neukauf, gemeinschaftlicher Kauf, Gebrauchtkauf und Leihgeräte auf die Entstehung von Abfällen aus?
 - Wie können Abfälle vermieden werden?
 - Welche nachhaltigen Nutzungen unterstützen die Abfallvermeidung?
6. Führen Sie die Diskussion der Zweiergruppen zusammen und reden Sie mit der gesamten Klasse darüber. Gehen Sie in der Diskussion auch auf die Erfahrungen der Schülerinnen und Schüler ein. Sie können dafür folgende Fragen verwenden:
 - Wie sieht die Nutzung von Maschinen in euren Betrieben aus?
 - Werden Berechnungen angestellt, bevor eine neue Maschine angeschafft wird?
 - Wer kennt das gemeinschaftliche Nutzen aus dem eigenen Betrieb? Welche Maschinen werden gemeinsam genutzt? Welche Regeln bestehen? Was funktioniert gut? Was könnte verbessert werden?

Sammeln Sie gemeinsam die Ergebnisse zusammen. Haken Sie besonders bei Strategien und Maßnahmen zur Abfallvermeidung nach und brainstormen Sie gemeinsam. Schreiben Sie die Maßnahmen und Strategien zusammen, z. B. auf ein Plakatpapier, oder ergänzen Sie bereits vorhandene Maßnahmensammlungen mit den neuen Punkten. Hängen Sie die Sammlung in der Klasse auf und arbeiten Sie in folgenden Übungen daran weiter.



Ziele

- Aufzeigen von verschiedenen Varianten
- Berechnen und Vergleichen von unterschiedlichen Szenarien
- Möglichkeiten der betriebsübergreifenden Zusammenarbeit aufzeigen
- Auslastung und Kosten mit verschiedenen Varianten in Relation setzen



Arbeitsblatt „Nachhaltige Nutzung von Maschinen und Geräten“ (1/2)

Dein Name:

Lies den Text aufmerksam und führe die Berechnungen in den Tabellen durch.

Vier land- und forstwirtschaftliche Betriebe wollen je einen Traktor mit 61 PS kaufen bzw. mieten. Die Käuferinnen und Käufer planen, den Traktor in den nächsten zwölf Jahren mit einer mittleren Auslastung zu nutzen.

Landwirt W kauft einen neuen Allradtraktor um 34.000 Euro. Er schätzt, den Traktor 450 Betriebsstunden im Jahr zu nutzen. Für die Berechnung seiner Fixkosten nimmt er einen Wert von 3,75 Prozent für die Verzinsung, Unterbringung und Versicherung an. Da es sich um einen neuen Traktor handelt, zieht er für Berechnung der Reparaturkosten pro Stunde einen Prozentwert von 0,008 Prozent des Neuwerts heran. Die Treibstoffkosten schätzt er auf 6,06 Euro pro Stunde.

Landwirtin X hat bereits einen Traktor mit einer höheren Leistung und benötigt den 61-PS-Traktor nur für die Hälfte der Betriebsstunden von Landwirt W. Daher bildet Landwirtin X mit drei anderen Kleinlandwirtinnen und -landwirten eine Einkaufsgemeinschaft, die den gleichen Traktor um den gleichen Preis wie Landwirt W kauft. Die Kosten werden gleichmäßig unter den Mitgliedern aufgeteilt, da alle den Traktor in etwa gleich viel auslasten. Die Kosten für Verzinsung, Unterbringung und Versicherung werden gleich wie bei Landwirt W angenommen, die Reparatur- und Treibstoffkosten ebenso.

Landwirt Y kauft einen gebrauchten Traktor um 25.000 Euro. Er nimmt wie Landwirt W die gleiche Betriebsstundenanzahl und einen Prozentwert von 3,75 Prozent für die Verzinsung, Unterbringung und Versicherung an. Die Treibstoffkosten nimmt er ebenso mit 6,06 Euro pro Stunde an, allerdings setzt er die Reparaturkosten mit 0,15 Prozent an, da bei einem gebrauchten Fahrzeug mit einem höheren Reparaturrisiko zu rechnen ist.

Landwirtin Z erscheint eine Eigeninvestition nicht rentabel, da sie ihren Traktor im Vergleich zu Landwirtin W und Landwirt Y nur die Hälfte der Zeit nutzen wird. Deshalb leiht sie sich einen Traktor von einer lokalen Organisation aus und erspart sich die Fixkosten für den Traktor. Landwirtin Z zahlt 23,69 Euro pro Stunde. Die Treibstoffkosten schätzt sie ebenso auf 6,06 Euro pro Stunde.

Welche Kosten entstehen für die jeweiligen Personen für den Kauf bzw. die Nutzung des Traktors je Stunde bzw. je Jahr? Berechne die Kosten und trage sie in die Tabelle ein. Die nachfolgende Formelsammlung hilft dir dabei.

Abschreibung A (%)	= $100 / \text{Nutzungsdauer in Jahren}$
Fixkosten (%)	= $\text{Abschreibung A (\%)} + 3,75 \%$
Fixkosten gesamt für die gesamte Nutzungsdauer (€)	= $\text{Fixkosten \% vom Neuwert}$
Reparaturkosten pro Stunde (€)	= $\text{Reparaturkosten \% des Neuwerts}$
Gesamtkosten (€)	= $\text{Fixkosten} + \text{variable Kosten}$

Zu den variablen Kosten zählen die Reparaturkosten pro Stunde, die Reparaturkosten pro Jahr und die Treibstoffkosten pro Jahr.

Arbeitsblatt „Nachhaltige Nutzung von Maschinen und Geräten“ (2/2)

Landwirt W		
Neuwert (€)		
Fixkosten	Abschreibung (%)	
	Fixkosten (%)	
	Fixkosten gesamt (€)	
	Fixkosten pro Stunde (€)	
Variable Kosten	Reparaturkosten pro Stunde (€)	
	Reparaturkosten pro Jahr (€)	
	Treibstoffkosten pro Jahr (€)	
Gesamtkosten pro Stunde (€)		
Gesamtkosten im Jahr (€)		

Landwirtin X		
Neuwert (€)		
Fixkosten	Abschreibung (%)	
	Fixkosten (%)	
	Fixkosten gesamt (€)	
	Fixkosten pro Stunde (€)	
Variable Kosten	Reparaturkosten pro Stunde (€)	
	Reparaturkosten pro Jahr (€)	
	Treibstoffkosten pro Jahr (€)	
Gesamtkosten pro Stunde (€)		
Gesamtkosten im Jahr (€)		

Landwirtin Y		
Neuwert (€)		
Fixkosten	Abschreibung (%)	
	Fixkosten (%)	
	Fixkosten gesamt (€)	
	Fixkosten pro Stunde (€)	
Variable Kosten	Reparaturkosten pro Stunde (€)	
	Reparaturkosten pro Jahr (€)	
	Treibstoffkosten pro Jahr (€)	
Gesamtkosten pro Stunde (€)		
Gesamtkosten im Jahr (€)		

Landwirtin Z		
Kosten pro Stunde (€)		
Treibstoffkosten pro Jahr (€)		
Gesamtkosten pro Stunde (€)		
Gesamtkosten im Jahr (€)		

Lösung zum Arbeitsblatt „Nachhaltige Nutzung von Maschinen und Geräten“

Landwirt W			
Neuwert (€)		34.000 €	
Fixkosten	Abschreibung (%)	$100 / 12 \text{ Jahre} =$	8,33 %
	Fixkosten (%)	$8,33 \% + 3,75 \% =$	12,08 %
	Fixkosten gesamt (€)	$(34.000 \text{ €} \times 12,08 \%) / 100 =$	4.107,20 €
	Fixkosten pro Stunde (€)	$4.107,20 \text{ €} / 450 \text{ Std.} =$	9,13 €/Std.
Variable Kosten	Reparaturkosten pro Stunde (€)	$(34.000 \text{ €} \times 0,008 \%) / 100 =$	2,72 €/Std.
	Reparaturkosten pro Jahr (€)	$2,72 \text{ €/Std.} \times 450 \text{ Std.} =$	1.224 €
	Treibstoffkosten pro Jahr (€)	$6,06 \text{ €} / \text{h} \times 450 \text{ Std.} =$	2.727 €
Gesamtkosten pro Stunde (€)		$9,13 \text{ €/Std.} + 2,72 \text{ €/Std.} + 6,06 \text{ €/Std.} =$	17,91 €/Std.
Gesamtkosten im Jahr (€)		$4.107,20 \text{ €} + 1.224 \text{ €} + 2.727 \text{ €} =$	8.058,20 €

Landwirtin X			
Neuwert (€)		8.500 €	
Fixkosten	Abschreibung (%)	$100 / 12 \text{ Jahre} =$	8,33 %
	Fixkosten (%)	$8,3 \% + 3,75 \% =$	12,08 %
	Fixkosten gesamt (€)	$(8.500 \text{ €} \times 12,08 \%) / 100 =$	1.026,80 €
	Fixkosten pro Stunde (€)	$1.026,80 \text{ €} / (450 \text{ Std.} / 2) =$	4,56 €/Std.
Variable Kosten	Reparaturkosten pro Stunde (€)	$(8.500 \text{ €} \times 0,008 \%) / 100 =$	6,80 €/Std.
	Reparaturkosten pro Jahr (€)	$6,80 \text{ €/Std.} \times (450 \text{ Std.} / 2) =$	1.530 €
	Treibstoffkosten pro Jahr (€)	$6,06 \text{ €/Std.} \times (450 \text{ Std.} / 2) =$	1.363,5 €
Gesamtkosten pro Stunde (€)		$4,56 \text{ €/Std.} + 6,80 \text{ €/Std.} + 6,06 \text{ €/Std.} =$	17,42 €/Std.
Gesamtkosten im Jahr (€)		$1.026,80 \text{ €} + 1.530 \text{ €} + 1.363,50 \text{ €} =$	3.920,3 €

Landwirtin Y			
Neuwert (€)		25.000 €	
Fixkosten	Abschreibung (%)	$100 / 12 \text{ Jahre} =$	8,33 %
	Fixkosten (%)	$8,33 \% + 3,75 \% =$	12,08 %
	Fixkosten gesamt (€)	$(25.000 \text{ €} \times 12,08 \%) / 100 =$	3.020 €
	Fixkosten pro Stunde (€)	$3.020 \text{ €} / 450 \text{ Std.} =$	6,71 €/Std.
Variable Kosten	Reparaturkosten pro Stunde (€)	$(25.000 \text{ €} \times 0,015 \%) / 100 =$	3,75 €/Std.
	Reparaturkosten pro Jahr (€)	$3,75 \text{ €/Std.} \times 450 \text{ Std.} =$	1.687,5 €
	Treibstoffkosten pro Jahr (€)	$6,06 \text{ €/Std.} \times 450 \text{ Std.} =$	2.727 €
Gesamtkosten pro Stunde (€)		$6,71 \text{ €} / \text{Std.} + 3,75 \text{ €/Std.} + 6,06 \text{ €/Std.} =$	16,52 €/Std.
Gesamtkosten im Jahr (€)		$3.020 \text{ €} + 1.687,5 \text{ €} + 2.727 \text{ €} =$	7.434,5 €

Landwirtin Z			
Kosten pro Stunde (€)		23,69 €/Std.	
Treibstoffkosten pro Jahr (€)		$6,06 \text{ €/Std.} \times (450 \text{ Stunden} / 2) =$	1.363,5 €
Gesamtkosten pro Stunde (€)		$6,06 \text{ €/Std.} + 23,69 \text{ €/Std.} =$	29,75 €/Std.
Gesamtkosten im Jahr (€)		$29,75 \text{ €/Std.} \times (450 \text{ Std.} / 2) =$	6.693,75

Arbeitsblatt „Vergleichsraster“

Dein Name:

Welche Vorteile und Nachteile ergeben sich durch den Neukauf für einen einzelnen Betrieb, den Neukauf für die gemeinschaftliche Nutzung, den Kauf gebrauchter Geräte und die Nutzung von Maschinengemeinschaften und Leihgeräten in Hinsicht auf Abfall, Umwelt und Kosten? Trage deine Überlegungen in die Tabelle ein.

Neukauf			
	Abfall	Umwelt	Kosten
Vorteil			
Nachteil			

Gemeinschaftlicher Neukauf			
	Abfall	Umwelt	Kosten
Vorteil			
Nachteil			

Gebrauchtkauf			
	Abfall	Umwelt	Kosten
Vorteil			
Nachteil			

Leihgeräte			
	Abfall	Umwelt	Kosten
Vorteil			
Nachteil			

Verwertung von Abfällen und Nebenprodukten

In einem land- und forstwirtschaftlichen Betrieb fallen verschiedene Arten von Nebenprodukten an, die aufgrund von Produktionsprozessen nicht vermeidbar sind. Damit diese Produkte nicht als Abfälle entsorgt werden, beschäftigt sich dieses Thema mit der nachhaltigen Verwertung und zeigt Möglichkeiten auf, Abfälle zu vermeiden.



Aha!

Wirtschaftsdünger und kompostierbares Material gelten laut Abfallwirtschaftsgesetz (AWG 2002) nicht als Abfall, wenn sie im Rahmen eines land- und forstwirtschaftlichen Betriebs anfallen und im unmittelbaren Bereich eines land- und forstwirtschaftlichen Betriebs einem zulässigen Verwendungszweck zugeführt werden. Zulässige Verwendungszwecke sind beispielsweise das Aufbringen am Boden zum Nutzen der Landwirtschaft. Diese Abfälle können auch an einen anderen landwirtschaftlichen Betrieb zur dortigen Verwertung weitergegeben werden, ohne dass eine gewerbliche Genehmigung notwendig ist.

Aus einem Kuhfladen kann mithilfe einer Biogasanlage etwa 0,1 kW Strom gewonnen werden.

In einem Stall mit 30 Kühen werden durch die Tierabwärme ca. 15 kW erzeugt. Die Wärmemenge die in 24 Stunden abgegeben wird beträgt 360 kWh. Mit der Energie einer kWh kann man beispielsweise ca. 7 Stunden fernsehen oder eine Maschine 60°C-Wäsche waschen.

Biogene Stoffe und Abfälle

Bis heute nehmen die Landwirtinnen und Landwirte eine zentrale Rolle bei der Verwertung* von biogenen Abfällen* ein. Früher sammelten die Landwirtinnen und Landwirte die Küchenabfälle aus der Umgebung und verfütterten diese an ihre Nutztiere. Auch heute werden biogene Abfälle in der Land- und Forstwirtschaft in den Betriebskreislauf eingebunden und bekommen damit einen neuen Nutzen, werden also nachhaltig* verwertet. So können Rückstände aus der Urproduktion* wie Pflanzenreste und Stallmist, Jauche* oder Gülle* als Wirtschaftsdünger* zur Bodenverbesserung direkt verwendet werden. Auch Rückstände aus der Holzernte werden bei nachhaltiger Forstwirtschaft im Wald belassen. Das Material zersetzt sich im Wald, gibt die Nährstoffe ohne signifikante Verluste an den Boden ab und bringt Vorteile im Humusaufbau.

Rückstände aus der Urproduktion wie z. B. Stroh und Spelzen, zerkleinerte Rückstände von der Holzernte, unbehandelte Erden, Pflanzenaschen* und Festmist* können auch **kompostiert** werden. Kompost* wird in der Landwirtschaft als Dünger eingesetzt und verbessert die Böden durch die Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit und Nährstoffversorgung. Der Kompost kann in unterschiedlichen Reifestadien und in verschiedenen landwirtschaftlichen Bereichen eingesetzt werden. Die Vorgänge des Kompostierens sind der Natur nachgebildet, durch die richtige Mischung von Materialien und Sauerstoffzufuhr werden die Vorgänge beschleunigt und laufen kontrolliert ab. Nährstoffe werden mineralisiert und stehen im reifen Kompost für Pflanzen geeignet zur Verfügung (natürlicher Kreislauf). Nährstoffe, insbesondere Stickstoff, sind länger für die Pflanzen verfügbar als bei einer Direktausbringung des Stallmistes ohne vorherige Kompostierung. Die Nährstoffe sind demnach nicht mehr so leicht wasserlöslich und auswaschbar. Reifer Kompost ist auch positiv für die Humusbildung des Bodens.



Verwertung von Abfällen und Nebenprodukten

Die Lagerstätte des Komposts muss wasserundurchlässig sein und die Sickersäfte müssen aufgrund des Gewässerschutzes ordnungsgemäß gesammelt werden – sie können anschließend wieder zur Bewässerung der Kompostmieten verwendet oder als Dünger ausgebracht werden.

Jauche und Gülle können ebenso als Wirtschaftsdünger zur Düngung ausgebracht werden. Vor allem Gülle sollte vor der Ausbringung **aufbereitet** werden (Belüftung, Zugabe von Bindemittel für Stickstoff wie z. B. Pflanzenkohle, Verringerung des Geruchs durch Zugaben von Gesteinsmehl), da die frische, unbelüftete Gülle nicht unbedingt sehr boden- und pflanzenverträglich ist und der Nährstoffverlust durch die Behandlung* verringert werden kann.

Zum Beispiel kann der Stickstoffanteil, der in die Umgebungsluft übergeht, durch eine vorausgehende Behandlung reduziert werden, wodurch Nährstoffverluste reduziert werden können.

Altholz kann **stofflich verwertet** werden, zum Beispiel durch die Verarbeitung zu Spanplatten, Holzmehl oder durch die Weitergabe und Nutzung in der Papierindustrie.

Tierische Nebenprodukte

1.043.800 Tonnen Abfälle aus tierischen Nebenprodukten* fielen im Jahr 2015 in Österreich an. Früher wurden alle Teile des Tierkörpers verarbeitet und damit Abfälle vermieden. Beispielsweise wurden die Schweineborsten für Bürsten benutzt und die Därme wurden für die Wurstherstellung verwendet. Heute verdrängen jedoch Kunstmaterialien zunehmend die Naturmaterialien, wodurch tierische Nebenprodukte, wie zum Beispiel Haut, Fell bzw. Federn und Hufe, keinen Nutzen mehr haben. Darüber hinaus werden in Österreich tierische Nebenprodukte wie Rohfette, Blut und Innereien nur mehr selten für den menschlichen Verzehr verwendet, da Edelfleisch bevorzugt wird. Um die tierischen Nebenprodukte nicht als Abfälle zu entsorgen, können Teile davon ebenfalls **kompostiert** oder für die **Biogas*produktion** eingesetzt und anschließend als Dünger für die landwirtschaftlichen Flächen verwendet werden. Auch die **Verarbeitung** zu organischem Dünger ist teilweise möglich, wie zum Beispiel zu Hornspänen oder Blutmehl. Anlagen zur Verarbeitung der tierischen Nebenprodukte müssen genehmigt werden.

Tipp

https://www.stadt-zuerich.ch/ted/de/index/gsz/angebote_u_beratung/pachten_und_mieten/pacht_und_miete_von_gartenland_und_kleintieranlagen.html

Erneuerbare Energien

Erneuerbare Energien sind Energieträger bzw. -quellen, die sich ständig erneuern bzw. nachwachsen, beispielsweise Sonnenenergie, Biomasse, Wasserkraft, Windenergie, Erdwärme (Geothermie) und Gezeitenenergie. Abfälle aus land- und forstwirtschaftlichen Betrieben können auch zur Gewinnung erneuerbarer Energien eingesetzt



Aha!

Wird ein Schwein in Österreich geschlachtet, finden nur 29 Prozent seines Fleisches, meist das Edelfleisch, Verwendung im Inland. Der Rest des Fleisches, Innereien und tierische Nebenprodukte werden exportiert. Asiatische Länder nehmen zum Beispiel Mägen, Aorten und Knochen ab, Gehirne werden nach Ungarn verkauft und Spareribs werden nach Großbritannien und Asien exportiert. Der Umgang mit tierischen Produkten, wie am Beispiel des Schweins beschrieben, trifft auch auf andere Nutztiere zu.

In Österreich wurden in etwa 507.000 Tonnen Biodiesel und 87.000 Tonnen Bioethanol hergestellt.



Weiterführende Informationen

Video über das Wald-Biomassekraftwerk in Simmering: <https://www.wien.gv.at/video/1096/stadtUNbekannt-Wald-Biomassekraftwerk-Simmering>

Es gibt einige alternative Ansätze und Verfahren in der Landwirtschaft, welche die nachhaltige Verwertung von Abfällen ermöglichen. Ein Beispiel ist die Aquaponik. Dieses System „produziert“ Fische und nutzt die Abfälle der Aquakultur direkt als Nährstoffe für die Hydrokultur von Gemüse. Die Hydrokultur wiederum filtert das Wasser und hält es rein. Mehr Informationen zu Aquaponik gibt es beispielsweise auf dem privaten Blog <http://www.senfberg.de>.

Verwertung von Abfällen und Nebenprodukten

Hinweis

- Wasserrechtsgesetz 1959 (WRG 1959)
 - Bundesgesetz betreffend Hygienevorschriften für nicht für den menschlichen Verzehr bestimmte tierische Nebenprodukte und Materialien (Tiermaterialengesetz – TMG)
- Die aktuellen Versionen der jeweiligen rechtlichen Fassungen entnehmen Sie bitte dem Rechtsinformationssystem des Bundes unter <https://www.ris.bka.gv.at>.

Fächerübergreifend

9,4 Millionen Küken werden in Österreich meist direkt nach dem Schlüpfen vergast oder geschreddert. Häufig handelt es sich um männliche Küken, die keinen Nutzen haben, da sie keine Eier legen und aufgrund der Spezialisierung der Rasse für die Mast wenig geeignet sind. Ähnliche Probleme gibt es auch mit Stierkälbern von Milchviehrasen. Diskutieren Sie in den Fächern „Nutztierhaltung“, „Tierhaltung“ bzw. „Bedeutung, Haltung und Fütterung von Nutztieren und deren Vermarktung“ dieses Thema.

- Wie kann die Problematik um die Stierkälber und männlichen Küken vermieden werden?
- Was bedeuten die starke Spezialisierung der Rassen und die intensive Nutzung für die Tiere?
- Welche Lösungsansätze und Maßnahmen gibt es?

werden und in der Folge verwertet werden. Insbesondere die Gewinnung von Bioenergie stellt ein großes Potenzial dar. Bioenergie wird durch verschiedene Verfahren aus Biomasse gewonnen.

So kann Bioenergie in Form von **Biogas** durch die Vergärung von Wirtschaftsdüngern, Rückständen aus der Urproduktion, tierischen Nebenprodukten und zerkleinerten, unbehandelten Holzabfällen aus der land- und forstwirtschaftlichen Produktion erzeugt werden. Die Endprodukte der Biogasproduktion sind das Gas und Gärreste. Letztere haben einen hohen Nährstoffgehalt, u. a. Kalium, Phosphat, Stickstoff, und können als Dünger zur Bodenverbesserung auf den landwirtschaftlichen Flächen ausgebracht werden. Das Biogas wird zur Stromerzeugung verwendet, im Idealfall kann auch die Abwärme der Gasgeneratoren genutzt werden. Bei der Verbrennung des Biogases, welches durch nicht vermeidbare Abfälle gewonnen wurde, werden Elektrizität und Wärme klimaneutral erzeugt. Diese können beispielsweise für die Heizung von Betriebsgebäuden oder des Gärgasbehälters der Biogasanlage und für die Stromversorgung des landwirtschaftlichen Betriebs und anderer Abnehmerinnen und Abnehmer verwendet werden.

Bioenergie in Form von **Kraftstoffen** kann auch direkt aus Biomasse hergestellt werden. Dabei wird Bioethanol aus stärkehaltigen Pflanzen, wie z. B. Zuckerrüben, Zuckerrohr, Weizen oder Mais, und Biodiesel aus ölhaltigen Pflanzen, wie Raps oder Sonnenblumen, sowie Altölresten oder tierischen Fetten gewonnen. Um die Konkurrenz zur Nahrungs- und Futtermittelproduktion zu vermeiden, sollten bevorzugt biogene Abfälle bzw. Rückstände dieser Stoffe für die Herstellung des Biosprits verwendet werden. Da der Biosprit vorwiegend aus den Früchten und Samen der Energiepflanzen gewonnen wird, können beispielsweise Rückstände vom Produktionsstandort – zum Beispiel Ackerfrüchte, die den Qualitätsvorgaben nicht entsprechen, Früchte mit Witterungsschäden, Schädlingsernten etc. – verwendet werden. Auch aus Holzabfällen, wie beispielsweise Käferholz oder Sturmholz, können Biodiesel und Bioethanol hergestellt werden.

Die Vorteile der Bioenergie liegen in der Regenerierbarkeit der Ausgangsstoffe sowie der CO₂-Neutralität bei der Verbrennung. Bioenergie trägt maßgeblich zur Unabhängigkeit von fossilen Energien und deren Lieferantinnen und Lieferanten bei. Nachteilige Wirkungen sind hingegen die Flächenkonkurrenz zwischen Energiepflanzen und Nahrungs- bzw. Futtermittelproduktion bzw. wertvollen Biotopen, der Anbau von Energiepflanzen in Monokulturen mit intensivem Einsatz von Düngemitteln und Pestiziden sowie die Beeinflussung des Landschaftsbildes durch die eintönigen, großflächigen Monokulturen. Die Gewinnung von Bioenergie aus Abfällen weist hingegen eine positive Ökobilanz auf und verringert soziale Konflikte.

Ausgehend von der Definition von Abfall (vgl. Thema 1 „Abfallvermeidung* damals und heute“) zählt die Tierabwärme aus Ställen per se nicht zu den Abfällen. Sie kann jedoch zur **Wärmerückgewinnung** genutzt werden und infolgedessen zum Energiesparen beitragen. Es gibt verschiedene Verfahren, um die Abwärme zum Beheizen des Wohngebäudes oder zur Erwärmung des Gebrauchswassers zu nutzen.

Betriebsinterne Verarbeitung und Wiederverwertung

Abfälle und Nebenprodukte, die im land- und forstwirtschaftlichen Betrieb anfallen, können auf unterschiedliche Art und Weise weiterverarbeitet werden und müssen nicht immer entsorgt werden. In dieser Übung erarbeiten die Schülerinnen und Schüler verschiedene Verwertungsmethoden.

> Vorbereitung

Drucken Sie die Arbeitsblätter „Abfallbingo“ und „Nachhaltiges Verwerten von betriebseigenen Abfällen und Nebenprodukten“ aus.

In dieser Übung erarbeiten die Schülerinnen und Schüler Verwertungsmethoden von Abfällen und Nebenprodukten, die in land- und forstwirtschaftlichen Betrieben anfallen können. Folgende Begriffe sollen als beispielhafte Anregungen dienen:

- Hackschnitzel
- durch Witterungsschäden verdorbene Marktfrüchte
- Innereien des Schlachttiers
- Festmist
- Altöl
- tierische Fette

Überlegen Sie sich im Vorfeld, wie viele Schülerinnen und Schüler in einer Gruppe zusammenarbeiten sollen und wie viele unterschiedliche Abfälle bzw. Nebenprodukte Sie der Klasse als Auswahl zur Verfügung stellen.

Bereiten Sie gegebenenfalls eine Präsentation am Laptop bzw. an der digitalen Tafel oder einen Ausdruck bzw. Handzettel für den folgenden Arbeitsschritt vor:

- Diskussion möglicher Fragen (Arbeitsschritt 4)

> Arbeitsschritte im Unterricht

1. Als Einstieg in die Übung können Sie mit den Schülerinnen und Schülern „Abfallbingo“ spielen – als Vorlage dient das Arbeitsblatt „Abfallbingo“. Sammeln Sie entweder gemeinsam mit den Schülerinnen und Schülern eine Vielzahl an Begriffen (auf jeden Fall mehr als 15) an der Tafel bzw. am Whiteboard oder verwenden Sie die folgenden Begriffe und schreiben Sie diese an die Tafel bzw. auf das Whiteboard: Altöl, Kompost, Klärschlamm*, Biogas, Biosprit, Festmist, Emissionen, Frischmist, Urproduktion, Asche, Altholz, Tiermehl, Stickstoff, Monokultur, Tierwärme.

Wenn die Begriffe auf der Tafel bzw. dem Whiteboard notiert sind, tragen die Schülerinnen und Schüler auf dem Arbeitsblatt „Abfallbingo“ in jedes der neun Felder einen Begriff ein. Sobald alle das Raster fertig ausgefüllt haben, nennen Sie einen Begriff.

Falls jemand diesen Begriff im Raster ausgefüllt hat, streicht sie oder er diesen im Raster durch. Das Spiel endet dann, wenn eine Schülerin oder ein Schüler drei durchgestrichene Abfallbegriffe in einer Reihe (horizontal, vertikal oder schräg) vorfindet und laut „Bingo“ ruft.

Unterrichtsfächer: Angewandte Informatik bzw. Informationstechnologien, Angewandte Physik und Angewandte Chemie, Computergestützte Textverarbeitung, Forstwirtschaft/ Bedeutung und Bewirtschaftung des Waldes bzw. Waldwirtschaft, Landwirtschaft – Spezialgebiete, Nutztierhaltung/Tierhaltung bzw. Bedeutung, Haltung und Fütterung von Nutztieren und deren Vermarktung, Produktveredelung und -vermarktung

Benötigte Materialien: Arbeitsblatt „Abfallbingo“, Arbeitsblatt „Nachhaltiges Verwerten von betriebseigenen Abfällen und Nebenprodukten“, bei Bedarf: Flipchartpapier und Stifte (für die Sammlung von Maßnahmen der Abfallvermeidung – siehe Infotext auf Seite 7)

Ideal für: Einzelarbeit oder Kleingruppenarbeit und Gesamtgruppe

Zeitbedarf: 1 bis 2 Unterrichtseinheiten

Ziele

- Erarbeitung von Verwertungsmöglichkeiten für Abfälle bzw. Nebenprodukte
- Begreifen von Abfällen bzw. Nebenprodukten als Wertstoffe
- Vor- und Nachteile von Verwertungen
- Reflexion des eigenen Betriebs
- Erarbeitung von Abfallvermeidungsstrategien

Betriebsinterne Verarbeitung und Wiederverwertung



Hinweis

Als alternativen Einstieg könnten Sie die Schülerinnen und Schüler das Arbeitsblatt mittels Internetrecherche ausfüllen und besonders die gesetzlichen Bestimmungen detaillierter ausarbeiten lassen. In der Hinweisbox bei Thema 4 „Verwertung von Abfällen und Nebenprodukten in der Land- und Forstwirtschaft“ finden Sie zudem passende gesetzliche Grundlagen. Die Überlegungen auf dem Arbeitsblatt können durch Recherchen ergänzt werden. Dazu können Sie die Recherche als Hausaufgabe geben. Überlegen Sie im Vorhinein, zu welchem Thema die Schülerinnen und Schüler zu Hause recherchieren sollen. Sie können das Arbeitsblatt „Arbeitsblatt Recherche“ als Orientierung dahingehend verwenden, welche Punkte die Schülerinnen und Schüler recherchieren könnten.

Führen Sie die Übung (Variante 2) fächerübergreifend in „Angewandter Informatik“ bzw. „Informationstechnologien“ durch. Außerdem können die Schülerinnen und Schüler zu Hause eine Verwertungsmethode genauer recherchieren und sich über die gesetzlichen Grundlagen informieren (siehe Hinweisbox bei Thema 4 „Verwertung von Abfällen und Nebenprodukten in der Land- und Forstwirtschaft“).

Stellen Sie mit den Schülerinnen und Schülern im Fach „Laboratorium“ selbst Biodiesel her. Unter <https://de.wikihow.com/Bio-Diesel-herstellen> gibt es eine Anleitung und wichtige Tipps.

2. Legen Sie fest, in welcher Gruppengröße die Zusammenarbeit stattfinden soll und welche Abfälle bzw. Nebenprodukte bearbeitet werden sollen. Sie können auch auf die Liste vom Bingo-Spiel zurückgreifen und diese für die Ausarbeitung des Arbeitsblattes ergänzen. Definieren Sie gemeinsam die Begriffe „Abfall“ und „tierische Nebenprodukte“ (Begriffsdefinitionen finden Sie im Glossar). Teilen Sie das Arbeitsblatt „Nachhaltiges Verwerten von betriebseigenen Abfällen und Nebenprodukten“ aus und lassen Sie es in den Gruppen ausarbeiten.
3. Sammeln Sie die Ergebnisse in der gesamten Klasse zusammen.
4. Vertiefen Sie die Arbeit mit folgenden Diskussionsfragen:
 - Welche Vorteile ergeben sich durch die Verwertung von Abfällen im eigenen land- und forstwirtschaftlichen Betrieb im Gegensatz zur Entsorgung der Abfälle?
 - Welche Effekte ergeben sich in Bezug auf die Abfallvermeidung und die Umwelt?
 - Warum wird die Verbrennung von Biomasse als klimaneutral bezeichnet?
 - Welche Vor- bzw. Nachteile ergeben sich aus dem Energiepflanzenanbau?
 - Welche Vorteile hat die Nutzung von Energieholz im Gegensatz zu Energiepflanzen in Hinsicht auf die Verwendung von Düngern?
 - Welche Auswirkungen hat dies auf die Entstehung von Abfällen?

Binden Sie die Erfahrungen der Schülerinnen und Schüler aus den eigenen Betrieben mit in die Diskussion ein. Wie gehen die unterschiedlichen Betriebe mit den Abfällen bzw. Nebenprodukten um?
5. Legen Sie Ihren Fokus besonders auf die Frage, welche Abfälle wie vermieden werden können. Reflektieren Sie gemeinsam in der Gruppe, welche Abfallvermeidungsstrategien und Maßnahmen sich aus der bearbeiteten Übung ergeben. Sammeln Sie die Punkte z. B. auf einem Plakatpapier zusammen oder ergänzen Sie gemeinsam bereits angefangene Maßnahmensammlungen.

Arbeitsblatt „Abfallbingo“

Dein Name:

Wähle neun Begriffe aus und trage diese in den Raster ein:

Arbeitsblatt „Nachhaltiges Verwerten von betriebseigenen Abfällen und Nebenprodukten“

Dein Name:

Überlege, welche Verwertungsmethoden dir für die folgenden Abfälle einfallen, und ergänze das Arbeitsblatt durch Recherchen.

Abfall bzw. Nebenprodukt	
Welche Verwertungsmethoden gibt es?	
Welche der Verwertungsmethoden sind nachhaltig und betriebsintern?	
Wie funktioniert die Verwertung der Abfälle?	
Welche Gesetze müssen berücksichtigt werden?	

Abfall bzw. Nebenprodukt	
Welche Verwertungsmethoden gibt es?	
Welche der Verwertungsmethoden sind nachhaltig und betriebsintern?	
Wie funktioniert die Verwertung der Abfälle?	
Welche Gesetze müssen berücksichtigt werden?	

Erneuerbare Energiequellen

Bioenergie wird oft aus Biomasse in Form von Energiepflanzen gewonnen, die eigens für die Energieproduktion angebaut werden. Dies verursacht jedoch einige soziale und ökologische Probleme, die in dieser Übung aufgezeigt werden. Darüber hinaus werden die Schülerinnen und Schüler auf einen verantwortungsbewussten Einsatz von Bioenergie sensibilisiert.

> Vorbereitung

Das Arbeitsblatt „Erneuerbare Energiequellen“ und „5 Schritte der Ethik“ ausdrucken bzw. kopieren. Diese Übung ist für Kleingruppen konzipiert, daher können Sie auch andenken, die Arbeitsblätter jeweils nur in der halben Klassenstärke auszudrucken.

Bereiten Sie gegebenenfalls eine Präsentation am Laptop bzw. an der digitalen Tafel oder einen Ausdruck bzw. Handzettel für die folgenden Arbeitsschritte vor:

- Diskussion möglicher Fragen (Arbeitsschritt 1)
- Mindmap (Arbeitsschritt 3)
- Plakatgestaltung zur Vertiefung und Darstellung von Vermeidungsstrategien (Arbeitsschritt 7)

> Arbeitsschritte im Unterricht

1. Teilen Sie das Arbeitsblatt „Erneuerbare Energiequellen“ aus. Die Schülerinnen und Schüler interpretieren die Karikatur zu zweit anhand der folgenden Fragen:

- Was wird in der Karikatur dargestellt?
- Welche Personen welcher Nationalitäten sind dargestellt?
- Welche Szene bzw. welche Handlung wird beschrieben?
- Auf welches Problem wird in der Karikatur aufmerksam gemacht?
- Ist aus der Karikatur eine bestimmte Meinung der Zeichnerin bzw. des Zeichners erkennbar?

2. Sammeln Sie die wichtigsten Diskussionspunkte in der Klasse zusammen und lenken Sie das Gespräch auf das Thema Bioenergie.

3. Erstellen Sie zu den unten angeführten Fragen ein Mindmap an der Tafel bzw. am Whiteboard. Was ist Bioenergie?

- Was ist/sind Energiequelle(n) von Bioenergie?
- Was ist erneuerbare Energie?
- Was sind die Vorteile von Bioenergie?
- Was sind die Nachteile von Bioenergie?
- Wo wird Bioenergie in der Land- und Forstwirtschaft eingesetzt?
- Wie kann mithilfe von Bioenergie Abfall vermieden werden?

4. Teilen Sie das Arbeitsblatt „5 Schritte der Ethik“ aus. Gehen Sie gemeinsam die verschiedenen Abschnitte auf dem Arbeitsblatt durch. Dabei kann das Zusatzblatt „Erklärung zu den 5 Schritten der Ethik“ helfen.

Die Aufgabe auf dem Arbeitsblatt besteht darin, sich eine Problemstellung auszusuchen. Sie können folgende Problemstellungen zur Auswahl stellen oder die Problemstellung von den Schülerinnen und Schülern frei wählen lassen. Problemstellungen:

- Die Produktion von Bioenergie entzieht Menschen ihre Nahrungsgrundlage.
- Wertvolle Lebensräume werden durch den Energiepflanzenanbau für die Produktion von Bioenergie zerstört.

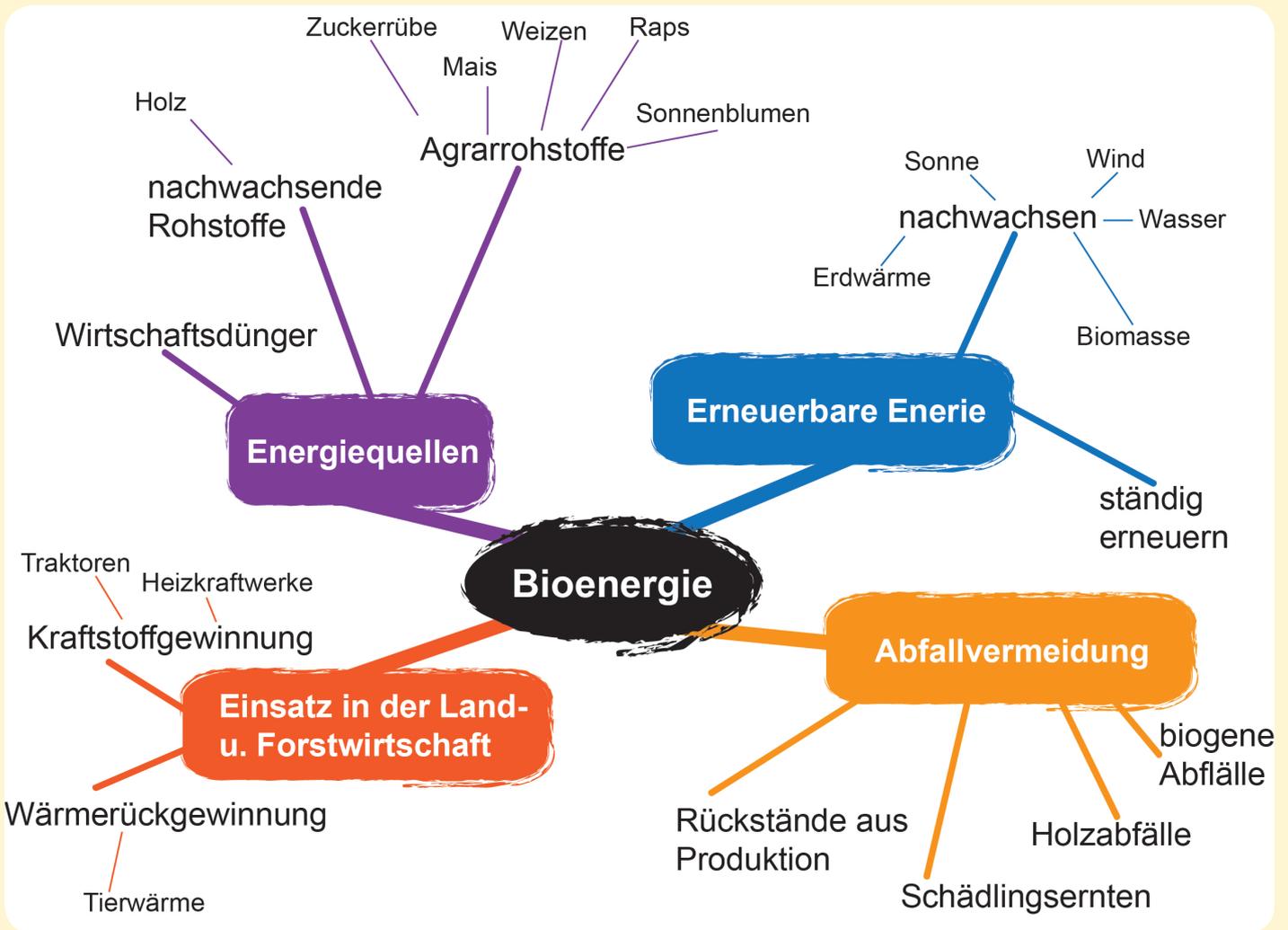
Unterrichtsfächer: Deutsch (und Kommunikation), Energie- und Messtechnik, Forstwirtschaft/Bedeutung und Bewirtschaftung des Waldes bzw. Waldwirtschaft, Geschichte, Politische Bildung, Recht/Politische Bildung und Rechtskunde, Landwirtschaft – Spezialgebiete, Persönlichkeitsbildung/Lerntechnik und Teambuilding, Pflanzenbau, Ressourcenmanagement und Erneuerbare Energien, Wirtschaftsgeografie und Globale Entwicklung, Volkswirtschaft/Marketing und Wirtschaftskunde

Benötigte Materialien: Arbeitsblatt „Erneuerbare Energiequellen“, Arbeitsblatt „5 Schritte der Ethik“, Zusatzblatt „Erklärung zu den 5 Schritten der Ethik“, Schülerinnen und Schüler benötigen zudem Plakatpapier und Stifte (Plakatgestaltung), bei Bedarf: Flipchartpapier und Stifte (für die Sammlung von Maßnahmen der Abfallvermeidung – siehe Infotext auf Seite 7)

Ideal für: Zweiergruppe oder Kleingruppe und Gesamtgruppe

Zeitbedarf: 2 Unterrichtseinheiten

Erneuerbare Energiequellen



Ziele

- Vor- und Nachteile von Bioenergie
- Entwicklung von ethischen Handlungsmöglichkeiten sowie von Abfallvermeidungsstrategien
- Auseinandersetzung mit ethischen Schritten
- Hinterfragen von gesellschaftlichen Strukturen
- Gedankenanleitung zum verantwortungsvollen Handeln
- Verteilungsgerechtigkeiten aufzeigen

5. Die Schülerinnen und Schüler arbeiten in Kleingruppen das Arbeitsblatt aus.
6. Die Schülerinnen und Schüler präsentieren anschließend ihre erarbeiteten Handlungsmöglichkeiten.
7. Aufbauend auf den Präsentationen erstellen die Schülerinnen und Schüler ein Plakat zu den folgenden Fragestellungen, um die Thematik zu vertiefen und Abfallvermeidungsstrategien zu entwickeln.
 - Welche Handlungsmöglichkeiten könnten umgesetzt werden?
 - Wie kann Bioenergie sozial- und umweltverträglich produziert werden?
 - Welche Rolle spielen Abfälle, um Bioenergie sozial- und umweltverträglich einzusetzen?
 - Welche Konflikte ergeben sich aus der Nahrungsmittelproduktion und dem Energiepflanzenanbau?
8. Zum Abschluss werden die Plakate in einer Kurzpräsentation vorgestellt. Fertigen Sie eine Maßnahmensammlung an, in der Sie gemeinsam alle Handlungsmöglichkeiten, Strategien und Maßnahmen zur Abfallvermeidung notieren. Diese Maßnahmensammlung kann im Zuge anderer Übungen, Sensibilisierungsprozesse und Erarbeitungen ergänzt und erweitert werden. Hängen Sie die Sammlung in der Klasse auf.

Arbeitsblatt „Erneuerbare Energiequellen“



Quelle: https://www.toonpool.com/cartoons/Bio-Ernte_10891, Karikatur „Bio-Ernte“ von: Christiane Pfohlmann, 2008

Zusatzblatt „Erklärung zu den 5 Schritten der Ethik“

Schritt 1 – Definition der Problemstellung: Die Schülerinnen und Schüler formulieren anhand der ausgewählten nachteiligen Wirkung eine Problemstellung und fassen diese in einem Satz zusammen. Beispielsweise kann eine Problemstellung lauten: „Die Produktion von Bioenergie entzieht Menschen ihre Nahrungsgrundlage“ oder „Wertvolle Lebensräume werden durch den Energiepflanzenanbau für die Produktion von Bioenergie zerstört.“

Schritt 2 – Kontextanalyse: Zunächst werden für die Problemstellung relevante Fakten und Informationen gesammelt und diese kritisch hinterfragt. Die Schülerinnen und Schüler analysieren anschließend die Problemstellung anhand der folgenden Fragen: Welche Personen sind beteiligt (Betroffene, Verursacherinnen und Verursacher)? Wer meldet welche Interessen an? Wann, wo und wie sind Personen beteiligt? Welche Folgen können aus der Problemstellung abgeleitet werden? Wie hat sich das Problem im Laufe der Zeit entwickelt?

Schritt 3 – Entwurf von mindestens drei Handlungsmöglichkeiten: Die Schülerinnen und Schüler entwickeln Handlungsvarianten, um das Problem zu lösen, leiten Folgewirkungen ab und wägen darauf aufbauend die Handlungsmöglichkeiten gegeneinander ab. Die Schülerinnen und Schüler finden Argumente für und gegen die jeweiligen Handlungsmöglichkeiten. Die Umsetzbarkeit der Handlungsmöglichkeiten wird in diesem Arbeitsschritt noch nicht berücksichtigt.

Schritt 4 – Beurteilung der Handlungsmöglichkeiten: Die Schülerinnen und Schüler bewerten die Handlungsoptionen und deren Folgen unter Berücksichtigung ethischer Werte wie Freiheit und Verantwortung, Würde und Lebensqualität, Autonomie und Fürsorge, Teilhabe und Nutzen, Rechte und Pflichten sowie Gerechtigkeit.

Schritt 5 – Ethische Entscheidung: Basierend auf den vorangegangenen Arbeitsschritten entscheiden sich die Schülerinnen und Schüler für eine Handlungsmöglichkeit und begründen diese. Es ist darauf zu achten, dass die Schülerinnen und Schüler hierbei einen ethischen Standpunkt einnehmen. So muss sich die getroffene Entscheidung dadurch auszeichnen, dass sie (1) universal und nicht persönlich, (2) unvoreingenommen und nicht vorurteilsbehaftet sowie (3) unparteiisch ist.

Arbeitsblatt „5 Schritte der Ethik“ (1/2)

Dein Name:

Beantworte die folgenden Fragen und fülle die Tabelle aus.

Arbeitsschritt 1: Definition der Problemstellung

Meine Problemstellung lautet:

Arbeitsschritt 2: Kontextanalyse des Problems

Beantworte die folgenden Fragen Bezug nehmend auf deine Problemstellung:

Welche Personen sind beteiligt (Betroffene, Verursacherinnen und Verursacher)?	
Wer meldet welche Interessen an?	
Wann sind Personen beteiligt? Wo sind Personen beteiligt? Wie sind Personen beteiligt?	
Welche Folgen können aus der Problemstellung abgeleitet werden?	
Wie hat sich das Problem im Laufe der Zeit entwickelt?	

Arbeitsschritt 3: Entwurf von Handlungsmöglichkeiten

Beschreibe die Handlungsmöglichkeiten, die du entwickelt hast:

	Handlungsmöglichkeit 1	Handlungsmöglichkeit 2	Handlungsmöglichkeit 3
Beschreibung			
Folgen			
Vorteile			
Nachteile			

Arbeitsblatt „5 Schritte der Ethik“ (2/2)

Arbeitsschritt 4: Bewertung der Handlungsmöglichkeiten

Kennzeichne Zutreffendes mit einem Kreuz (x)

	Handlungsmöglichkeit 1	Handlungsmöglichkeit 2	Handlungsmöglichkeit 3	Begründungen
Freiheit				
Verantwortung				
Würde				
Lebensqualität				
Autonomie				
Fürsorge				
Teilhabe				
Nutzen				
Rechte				
Pflichten				
Gerechtigkeit				
...				
...				

Arbeitsschritt 5: Ethische Entscheidung

Wäge die Vor- und Nachteile der verschiedenen Handlungsmöglichkeiten ab und entscheide dich für die beste Alternative. Trage diese in die Tabelle ein und begründe deine Entscheidung.

Nach Abwägung der Varianten ist folgende Handlungsmöglichkeit optimal:
Warum?

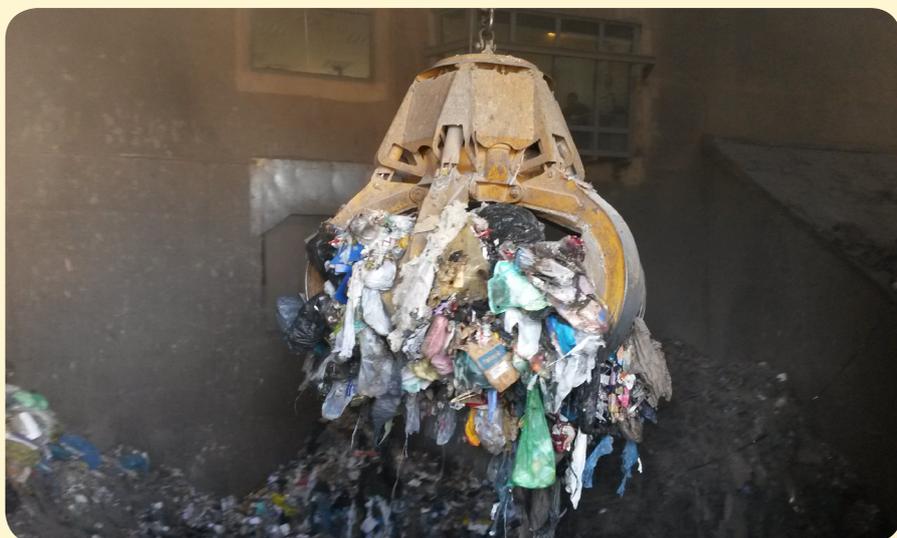
Praktische Umsetzung Abfallentstehung und -vermeidung

Tagtäglich werden mehrere Tonnen Abfälle produziert. Meist ist uns gar nicht bewusst, wie viele, wie und wo Abfälle entstehen. Der erste Schritt zur Veränderung ist die bewusste Sensibilisierung. Die Schülerinnen und Schüler erheben und erleben im Unterricht oder auf Exkursionen Abfallentstehung und -vermeidung.

In diesem Kapitel werden einige praktische Übungen vorgestellt, in welchen die Entstehung von Abfällen* in land- und forstwirtschaftlichen Betrieben, in der Schule und im Alltag analysiert und sichtbar gemacht wird. Die Schülerinnen und Schüler werden infolgedessen für die Entstehung von Abfällen sensibilisiert, wodurch die Grundlage zur Vermeidung* von Abfällen geschaffen wird. Ebenso wird Wissen über Abfallentsorgung*, -verwertung* und -vermeidung vermittelt und vorhandenes Wissen vertieft.

Dieser Themenblock baut sich in vier Übungen auf. In Übung 10 „Abfallerhebung“ erheben die Schülerinnen und Schüler den anfallenden Abfall eines Betriebes oder einer Schule über einen gewissen Zeitraum. Durch die genaue Analyse, die Gewichtsmessungen und die konkreten Maßnahmen für einzelne Abfallfraktionen werden die Abfallmengen und Abfallvermeidungsstrategien gut sichtbar.

Übung 11 ermöglicht die praktische Erstellung eines vereinfachten Abfallwirtschaftskonzepts. Das Abfallwirtschaftskonzept gibt Aufschluss über Art, Menge, Herkunft und Verbleib der anfallenden Abfälle und über Maßnahmen, die zur Erfüllung der abfallwirtschaftlichen Ziele gesetzt wurden oder gesetzt werden sollen. Das Ziel des Abfallwirtschaftskonzeptes (AWK) ist es, Betrieben einen Anreiz zu geben, um nach konkreten und betriebsspezifischen Möglichkeiten zur Steigerung der betrieblichen Ressourceneffizienz zu suchen und entsprechende Maßnahmen zur Abfallvermeidung und Wiedernutzung zu entwickeln.



Fächerübergreifend

Besprechen Sie in den Unterrichtsfächern „Unternehmensführung/Betriebsorganisation/Betriebswirtschaft und Rechnungswesen“, wie sich eine nachhaltige Beschaffung auf den Betrieb auswirkt. Können durch Vermeidungsmaßnahmen im Einkauf Kosten eingespart werden und wie hoch sind diese Einsparungen? Worin besteht der Zusammenhang zwischen Ökologie und Ökonomie?

Sie können das Abfallwirtschaftskonzept der Schule in den Folgejahren aktualisieren und mit den Vorjahreswerten vergleichen: Haben sich durch umgesetzte Abfallvermeidungsmaßnahmen die Abfallmengen reduziert?

Besuchen Sie mehrere Exkursionsziele und lassen Sie die Schülerinnen und Schüler eine Dokumentation bzw. Reportage in Form eines Kurzfilmes darüber machen. Vielleicht besteht ja auch die Möglichkeit, diesen zu veröffentlichen.

Praktische Umsetzung Abfallentstehung und -vermeidung

Hinweis

Übungen zum persönlichen Abfallaufkommen und Ressourcenverbrauch der Jugendlichen finden sich im Thema 7 „Globale Auswirkungen“. Den eigenen Lebensstil können die Schülerinnen und Schüler mithilfe des ökologischen Fußabdrucks selbst bewerten. Im Rahmen der Übung 18 „Mein persönliches Abfalltagebuch“ wird der anfallende Abfall dokumentiert.

Weiterführende Informationen

Das Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus bietet ein kostenloses Onlinetool für Schulen zur Erstellung eines Abfallwirtschaftskonzeptes an: <https://www.bmnt.gv.at/umwelt/abfall-ressourcen/betriebliche-abfallwirtschaft/konzepte/awk-tool.html>.

Für die Erstellung von betrieblichen Abfallwirtschaftskonzepten bietet die Wirtschaftskammer Österreich je nach Betriebstyp branchenspezifische Vorlagen an: <https://www.wko.at/service/umwelt-energie/branchenspezifische-abfallwirtschaftskonzept-vorlagen.html>.

Durch die Erstellung des Abfallwirtschaftskonzeptes soll auch das Bewusstsein für eine nachhaltige* Abfallwirtschaft geweckt werden.

Es befassen sich mehr Berufsbilder mit Abfall und der richtigen Entsorgung als auf den ersten Blick erkennbar. In Übung 12 beschäftigen sich die Schülerinnen und Schüler mit unterschiedlichen Berufen. Durch das Aufzeigen der unterschiedlichen Betätigungsfelder erhält die Thematik Abfallvermeidung zusätzlich an Bedeutung, da zukunftssträchtige Berufsmöglichkeiten aufgezeigt werden.

Die Besichtigung von Betrieben ist für alle Teilnehmenden ein Erlebnis. Daher werden in Übung 13 verschiedene Exkursionsziele vorgeschlagen. Ein Ausflug eignet sich auch gut, um die in Übung 12 behandelten Abfall-Berufe zu vertiefen oder Role Models aus diesem Berufszweig kennenzulernen.

Aha!

In Österreich stehen 1,78 Millionen Behälter für die Sammlung von Verpackungen aus Haushalten zur Verfügung.

Die Abfallverbrennungsanlagen von Wien Energie verwerten jährlich rund 900.000 Tonnen Abfall, Sonderabfall und Klärschlamm*. Die dabei gewonnene Wärmeenergie – rund 1,5 Millionen Megawattstunden pro Jahr – wird ganzjährig in das Fernwärmenetz eingespeist.

Mineralwolle als Dämmstoff war bis zum Jahr 2002 asbesthaltig und gilt daher jedenfalls bis zu dem Herstellungsjahr als gefährlicher Abfall. Die Kosten pro Tonne sind aktuell zehnmal höher als für Restabfall. Natürliche Alternativen wie Holzfaser und Schafwolle können von dieser aktuellen Entwicklung profitieren.

XPS-Dämmplatten (extrudiertes Polystyrol) mit Herstellungsjahr bis 2009 – in Österreich bis 2004 – wurden mit FCKW/HFCKW/HFKW geschäumt und sind daher als gefährlicher Abfall einzustufen. Sie dürfen in Österreich nur in der ebswien verbrannt werden.

Mehr als die Hälfte (54,8 %) des österreichischen Abfallaufkommens ist Aushubmaterial, welches im Zuge von Bauarbeiten ausgehoben wird.

Abfallerhebung

Im Zuge dieser Übung erheben und dokumentieren die Schülerinnen und Schüler den anfallenden Abfall in einem land- und forstwirtschaftlichen Betrieb oder in der Schule. Die Erhebung macht die Abfallmengen und Abfallarten sichtbar und bildet die Basis zur Entwicklung von entsprechenden Vermeidungsmaßnahmen.

> Vorbereitung

Diese Übung benötigt mindestens zwei Unterrichtsstunden. In der ersten Stunde wird die Erhebung erläutert, dann folgt die selbstständige Abfallerhebung der Schülerinnen und Schüler (beispielsweise in Form einer Hausübung). Nach dieser Erhebungsphase wird eine Unterrichtsstunde benötigt, in der die Ergebnisse gesammelt und anhand des Arbeitsblatts „Abfallanalyse“ analysiert werden.

Legen Sie im Vorfeld fest, ob die Schülerinnen und Schüler die Abfallerhebung für einen land- und forstwirtschaftlichen Betrieb, zum Beispiel den Praktikumsbetrieb, oder für die Schule durchführen sollen. Das Arbeitsblatt ist universell anwendbar.

Legen Sie ebenfalls fest, wie lange und wie oft die Schülerinnen und Schüler den Abfall erheben sollen.

Drucken Sie das Arbeitsblatt „Abfallerhebung“ und das Arbeitsblatt „Abfallanalyse“ aus.

Die leere Spalte am Arbeitsblatt kann mit einer weiteren Kategorie je nach Schwerpunkt erweitert werden, wie zum Beispiel Vermeidungspotenzial, Entsorgungsart, Material, Möglichkeit des Recyclens etc.

Bedenken Sie für die gemeinsame Abfallerhebung, wann und wie oft der Abfall von den Klassen entsorgt wird. Sie können auch Abfälle aus anderen Räumen holen und vergleichen.

Stellen Sie Waage, Abdeckfolie, Einweghandschuhe je nach Arbeitsweise in entsprechender Anzahl zur Verfügung oder tragen Sie den Schülerinnen und Schülern im Vorfeld auf, diese Utensilien in den Unterricht mitzubringen.

Bereiten Sie gegebenenfalls eine Präsentation am Laptop bzw. an der digitalen Tafel oder einen Ausdruck bzw. Handzettel für die folgenden Arbeitsschritte vor:

- Reflexionsgespräch Leitfragen (Arbeitsschritt 7)

> Arbeitsschritte im Unterricht

1. Starten Sie mit einer Schätzfrage und mit der Aussage „Abfall ist etwas sehr Alltägliches und Unbewusstes“. Lassen Sie die Schülerinnen und Schüler raten, wie viel Kilogramm Abfall in Österreich pro Person und Jahr weggeworfen werden.

Das Ergebnis: In Österreich fallen in etwa 565 kg Abfall pro Person und Jahr an.

Finden Sie vergleichbare Beispiele, die ungefähr diesem Gewicht entsprechen, um diese Zahl für die Schülerinnen und Schüler vorstellbar zu machen. Ein ausgewachsenes Rind ist eine Großvieh-Einheit und entspricht 500 kg. Das Gewicht eines Autos der Marke Smart beträgt ca. 750 kg.

Errechnen Sie auch die Abfallmenge eines Haushalts mit drei Personen, die in einem Jahr produziert wird, und wandeln Sie die Menge in vorstellbare Kategorien um.

Unterrichtsfächer: Betriebsorganisation, Ernährung und Haushalt, Ressourcenmanagement und Erneuerbare Energien, Unternehmensführung

Benötigte Materialien: Arbeitsblatt „Abfallerhebung“, Arbeitsblatt „Abfallanalyse“, Waage, Abdeckfolie, Einweghandschuhe, bei Bedarf: Flipchartpapier und Stifte (für die Sammlung von Maßnahmen der Abfallvermeidung – siehe Infotext auf Seite 7)

Ideal für: Einzelarbeit oder Kleingruppenarbeit und Gesamtgruppe

Zeitbedarf: mind. 2 Unterrichtseinheiten



Ziele

- Entwicklung von Abfallvermeidungsmaßnahmen
- Wahrnehmung von Abfallmengen
- Bewusstmachen von verschiedenen Abfallarten und Materialien
- Sensibilisierung für einen sparsamen Umgang mit Ressourcen

Abfallerhebung

Tipp

Die Abfalltrennung unterscheidet sich von Gemeinde zu Gemeinde. Detaillierte Informationen finden Sie zum Beispiel auf den Webseiten der jeweiligen Gemeinde, indem Sie im Suchfeld den Begriff „Abfall“ eingeben oder auf den Webseiten der Abfallverbände suchen (Links dazu finden Sie auf der Seite 11).

Allgemeine Informationen und ein Suchfeld für die einzelnen Gemeinden können Sie unter <https://www.help.gv.at/Portal.Node/hlpd/public/content/18/Seite.180301.html> finden.

Informationen über die Abfallarten und die zur Verfügung stehenden Abfallbehälter sind auf den Seiten 8 und 9 beschrieben.

2. Teilen Sie das Arbeitsblatt „Abfallerhebung“ aus. Gehen Sie gemeinsam das Arbeitsblatt durch und erläutern Sie Unklarheiten.
3. Um die Erhebung anschaulicher zu gestalten, beginnen Sie, einen Teil der Abfälle in der Klasse gemeinsam zu erheben. Sortieren Sie dafür den Abfall, wägen Sie die unterschiedlichen Abfallarten ab und tragen Sie das Erhobene in das Arbeitsblatt ein. Ergänzen Sie durch Kreuze in den entsprechenden Spalten, ob es sich um einen gefährlichen oder einen nicht gefährlichen Abfall handelt, und tragen Sie in der Tabelle ein, in welchem Abfallbehälter und in welchem Raum der Abfall angefallen ist.
4. Nach der gemeinsamen Demonstration sollen die Schülerinnen und Schüler nun die Abfälle in einem land- und forstwirtschaftlichen Betrieb (Praxis) bzw. in der Schule über einen vorgegebenen Zeitraum erfassen und im Arbeitsblatt „Abfallerhebung“ die entsprechenden Informationen einfügen. (Erhebungsphase außerhalb der Unterrichtszeit)
5. Nach Beendigung der Erhebung haben die Schülerinnen und Schüler die Aufgabe, die Menge der Abfälle zusammenzuzählen (am eigenen Erhebungsblatt) und diese Menge mit den Angaben des Abfallaufkommens einer Person pro Jahr zu vergleichen. Bedenken Sie dabei, dass es sich nicht um eine Vollerhebung der Abfallmengen handelt.
6. Teilen Sie das Arbeitsblatt „Abfallanalyse“ aus und lassen Sie die Schülerinnen und Schüler die Berechnungen sowie die Aufgabe durchführen.
7. Besprechen Sie anschließend die Ergebnisse der Analyse und bitten Sie die Schülerinnen und Schüler, hervorstechende, verwunderliche oder fragwürdige Werte vorzubringen. Im gemeinsamen Gespräch vergleichen Sie die Ergebnisse der Abfallanalyse und der Abfallerhebung und diskutieren mit der Klasse die folgenden Fragen:
 - Wie ist es den Schülerinnen und Schülern bei der Durchführung der Abfallerhebung ergangen?
 - Gab es Probleme?
 - Gab es Überraschungen?
 - Haben die Schülerinnen und Schüler die Abfallmenge im Vorfeld geringer oder größer eingeschätzt?
 - Welche Abfallart ist am häufigsten angefallen?
 - Welche Gegenstände repräsentieren diesen Abfall?
 - Wo entstehen am häufigsten Abfälle?



Abfallerhebung

8. Die Schülerinnen und Schüler sollen nun Gruppen bilden. Jeder Gruppe wird eine andere Abfallart zugewiesen. Die Schülerinnen und Schüler sollen nun die Erhebungsbögen in Hinblick auf die richtige Entsorgung, die Möglichkeiten des Recyclens und in Hinblick auf die Frage, ob die Abfälle natürlich abgebaut werden bzw. verrotten können, analysieren und bewerten. Es soll hier ein Verständnis dafür aufgebaut werden, dass die einzige Alternative zur Reduktion von Abfällen die Abfallvermeidung ist, da wenige Abfälle natürlich abgebaut (statistisch ca. 32 Prozent des Abfalls, der pro Person entsorgt wird) und nur etwa 26 Prozent des Abfalls recycelt werden können.
9. In einem nächsten Schritt erarbeiten die Kleingruppen Vermeidungsmaßnahmen in Bezug auf die erhobenen Abfälle und formulieren Strategien und Maßnahmen für die erhobenen Betriebe oder die Schule.
10. Die Kleingruppen präsentieren ihre Analyse, ob die Abfälle richtig entsorgt wurden, und ihre entwickelten Maßnahmen. Halten Sie die vorgestellten Maßnahmen und Strategien z. B. auf einem Plakatpapier fest oder ergänzen Sie bereits begonnene Sammlungen. Hängen Sie die Maßnahmensammlung in der Klasse auf und arbeiten Sie in folgenden Übungen daran weiter.



Hinweis

Eine Alternative ist, das persönliche Abfallaufkommen erheben zu lassen. Lassen Sie die Schülerinnen und Schüler im Vorfeld der Erhebung schätzen, wie viel Abfallgewicht sie in einer Woche produzieren. Die Schätzungen schreiben die Schülerinnen und Schüler auf einen Zettel mit ihrem Namen und geben diesen ab. Am Ende der Übung, nachdem die Abfallerhebung ausgewertet wurde, wird die erhobene Menge mit der geschätzten verglichen.

In Übung 18 „Mein Abfalltagebuch“ werden die Abfälle per Stück/Einheit erhoben, wobei auf die alltäglich produzierten Abfälle fokussiert wird.



Arbeitsblatt „Abfallerhebung“ (2/2)**Maßnahmen zur Abfallvermeidung**

Abfallfraktion: _____

Liste geeignete Maßnahmen zur Abfallvermeidung auf:

- _____
- _____
- _____
- _____

Arbeitsblatt „Abfallanalyse“

Dein Name:

Führe die Berechnungen durch und trage die Ergebnisse in die Tabelle ein.

Im Erhebungszeitraum wurden kg Abfall entsorgt.

Auf ein Jahr gerechnet, entspricht das kg Abfall /Jahr. Das entspricht dem Gewicht von Autos.
Hinweis: 1 Auto hat ein Gewicht von ca. 1.400 kg

In einem Jahr erzeugt eine Österreicherin bzw. ein Österreicher 565 Kilogramm Abfall. Dieser Wert entspricht ungefähr der Menge, die auch ich produziert habe.

Ja Nein

1) Von dem Abfall, der in einem Jahr entsorgt wird, werden 96 Prozent behandelt. Das entspricht kg des Abfalls, den ich entsorgt habe.
Hinweis: (Summe Abfall pro Jahr [kg] x 96) / 100

1a) Davon werden wiederum 26 Prozent recycelt, das entspricht kg des Abfalls, den ich entsorgt habe.
Hinweis: (Summe behandelter Abfall [kg] x 26) / 100

1b) ... und 32 Prozent kompostiert, das sind kg des Abfalls, den ich entsorgt habe.
Hinweis: (Summe behandelter Abfall [kg] x 32) / 100

1c) ... und 38 Prozent verbrannt, das sind kg des Abfalls, den ich entsorgt habe.
Hinweis: (Summe behandelter Abfall [kg] x 38) / 100

1d) ... und 4 Prozent deponiert, das sind kg des Abfalls, den ich entsorgt habe.
Hinweis: (Summe behandelter Abfall [kg] x 4) / 100

Stelle die Ergebnisse deiner Berechnungen (in Prozent) aus 1a–1d im Kreisdiagramm dar. Benutze für die unterschiedlichen Abfallbehandlungen unterschiedliche Farben und trage diese sowie die jeweilige Behandlungsart in die Tabelle ein.

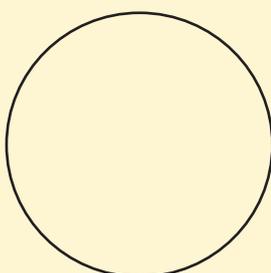
Hinweis:

Ergebnis 1a + Ergebnis 1b + Ergebnis 1c + Ergebnis 1d = Summe aller Ergebnisse (und somit für das Tortendiagramm 100 %)

Prozent von 1a (für das Tortendiagramm)=Ergebnis 1a / Summe aller Ergebnisse x 100

Tipp: Schreibe dir auch die ersten zwei Zahlen nach dem Komma auf.

Prozent von 1a + Prozent von 1b + Prozent von 1c + Prozent von 1d = 100 % (wenn dem nicht so ist, runde die zwei Zahlen nach dem Komma entsprechend auf oder ab, um auf 100 % zu kommen.)



<input type="checkbox"/>	_____
<input type="checkbox"/>	_____
<input type="checkbox"/>	_____

Erstellung eines Abfallwirtschaftskonzepts für einen Betrieb oder deine Schule

Abfallwirtschaftskonzepte (AWK) helfen Betrieben und anderen Organisationen, ihren Umgang mit Abfällen gut zu organisieren. Da somit die Erstellung eines AWK im zukünftigen Beruf der Schülerinnen und Schüler relevant sein könnte, sollen die Schülerinnen und Schüler in dieser Übung ein AWK für einen forst- und landwirtschaftlichen Betrieb oder ihre Schule selbst erstellen.

> Vorbereitung

Diese Übung benötigt mindestens drei Unterrichtsstunden. Nach einer Einführung in das Thema wird die Erhebung erläutert, dann folgt die selbstständige Abfallerhebung der Schülerinnen und Schüler außerhalb der Unterrichtszeit. Nach Beendigung der Erhebung werden die Ergebnisse in einer Unterrichtsstunde vorgestellt und verglichen. Vor der Durchführung dieser Übung legen Sie fest, für welchen Bereich die Schülerinnen und Schüler das Abfallwirtschaftskonzept (AWK) erstellen sollen und ob die Erhebung in einer Einzelarbeit oder in einer Gruppenarbeit durchgeführt werden soll. Vorgeschlagen wird die Erstellung eines AWK für die Schule oder einen land- oder forstwirtschaftlichen Betrieb. Das Arbeitsblatt ist universell für beide Varianten anwendbar.

Bereiten Sie einen kurzen fachlichen Input über Abfallwirtschaftskonzepte vor. Nähere Informationen und einen informativen Text als Vorbereitung finden Sie bei den Materialien „Vortrag Abfallwirtschaftskonzept (Basis für Kreuzworträtsel)“.

Drucken Sie die Arbeitsblätter „Kreuzworträtsel“ und „Abfallwirtschaftskonzept“ entsprechend der Anzahl der zu bearbeitenden Betriebe oder der Bearbeitungsgruppen (Einzel- oder Gruppenarbeit) aus.

Zum Ausfüllen des Arbeitsblattes „Abfallwirtschaftskonzept“ benötigen die Schülerinnen und Schüler zusätzliche Arbeitsunterlagen:

- Die offiziellen Abfallbezeichnungen und die Abfallcodes sind in der Abfallverzeichnis-Verordnung* im Rechtsinformationssystem des Bundes verfügbar: <https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=20003077>.
- Die Schlüsselnummern sind im EDM-Portal des BMNT unter dem Menüpunkt „Aktuelles Abfallverzeichnis“ in einem Dokument zusammengefasst: https://secure.umweltbundesamt.at/edm_portal/redaList.do?seqCode=c2ck5gyutbw7qf.

(Falls der Link nicht funktionieren sollte, gehen Sie auf die Startseite https://secure.umweltbundesamt.at/edm_portal/home.do, klicken Sie links auf „Hauptordnungstabellen“, wählen Sie „Abfallverzeichnis gemäß Österreichischer Abfallverzeichnisverordnung“. Oder wählen Sie auf der Startseite im linken Menü „Aktuelles Abfallverzeichnis“ und lassen Sie sich das PDF anzeigen.)

Drucken Sie entweder ein paar Exemplare aus, die die Schülerinnen und Schüler sich teilen, oder geben Sie die Links weiter.

Unterrichtsfächer: Betriebsorganisation, Ressourcenmanagement und Erneuerbare Energien, Unternehmensführung

Benötigte Materialien: Vortrag Abfallwirtschaftskonzept (Basis für Kreuzworträtsel), Arbeitsblatt „Kreuzworträtsel“, Arbeitsblatt „Abfallwirtschaftskonzept“, Ausgedruckte Abfallbezeichnungen und Schlüsselnummern, evtl. Zusatzblatt „Abfallwirtschaftliche Rechtsvorschriften“, evtl. Laptop und Beamer (um die Webseiten zeigen zu können), bei Bedarf: Flipchartpapier und Stifte (für die Sammlung von Maßnahmen der Abfallvermeidung – siehe Infotext auf Seite 7)

Ideal für: Einzelarbeit oder Zweierarbeit und Gesamtgruppe

Zeitbedarf: mind. 3 Unterrichtseinheiten

Erstellung eines Abfallwirtschaftskonzepts für einen Betrieb oder deine Schule

Ziele

- Erstellung eines Abfallwirtschaftskonzepts
- Selbstständige Erhebungen und Arbeitsweise
- Praktisches Anwenden und Üben eines AWK
- Abfallvermeidungsmaßnahmen entwickeln
- Bearbeitung einer Problemstellung

Tipp

Einen Informationstext für den Vortrag zum Abfallwirtschaftskonzept (AWK) finden Sie bei den Arbeitsblättern.

Auf dem Zusatzblatt befindet sich eine Sammlung an abfallwirtschaftlichen Rechtsvorschriften.

Bereiten Sie gegebenenfalls eine Präsentation am Laptop bzw. an der digitalen Tafel oder einen Ausdruck bzw. Handzettel für die folgenden Arbeitsschritte vor:

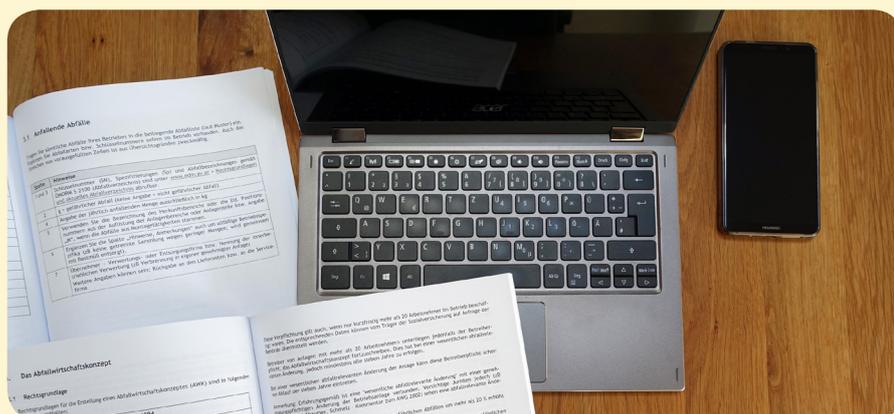
- Diskussion möglicher Fragen (Arbeitsschritt 8)
- Analyse anhand vertiefender Fragen (Arbeitsschritt 9)

> Arbeitsschritte im Unterricht

1. Geben Sie als Einleitung in das Thema den Schülerinnen und Schülern einen kurzen Input über Abfallwirtschaftskonzepte (AWK). Zur Vorbereitung ziehen Sie den informativen Kurztex in den Arbeitsunterlagen „Vortrag Abfallwirtschaftskonzept“ heran. Orientieren Sie sich bei Ihrem Vortrag an den gefragten Begriffen im Kreuzworträtsel.
2. Teilen Sie das Arbeitsblatt „Kreuzworträtsel“ aus. Die Schülerinnen und Schüler sollen das Kreuzworträtsel in gewohnter Weise einzeln bearbeiten.
3. Vergleichen Sie anschließend die Ergebnisse mithilfe des Lösungsblattes.
4. Teilen Sie das Arbeitsblatt „Abfallwirtschaftskonzept“ aus. Gehen Sie gemeinsam mit den Schülerinnen und Schülern die Arbeitsblätter und die einzelnen Arbeitsschritte durch und erläutern Sie Unklarheiten. Erläutern Sie ebenfalls die zusätzlichen Informationen von den Webseiten der Rechtsinformation und des EDM-Portals (siehe Vorbereitung). Weisen Sie auf die Spalte mit den Schlüsselnummern hin, die in das Arbeitsblatt eingetragen werden sollen. Teilen Sie entweder die Ausdrücke der zusätzlichen Informationen aus oder geben Sie die Links weiter.
5. Brainstormen Sie gemeinsam, welche Personen den Schülerinnen und Schülern beim Ausfüllen helfen könnten. So können die Angestellten im Sekretariat oder betriebsleitende Personen mit Angstelltenzahlen weiterhelfen und Informationen über die Flächenwidmung im Onlineservice der Bundesländer recherchiert werden etc.
6. Die Schülerinnen und Schüler sollen nun die Abfälle in einem land- und forstwirtschaftlichen Betrieb (Praxis) bzw. in der Schule über einen vorgegebenen Zeitraum erfassen und in das Arbeitsblatt „Abfallwirtschaftskonzept“ die entsprechenden Informationen einfügen. Teilen Sie die Schülerinnen und Schüler gegebenenfalls in Gruppen ein, geben Sie verschiedene Erhebungsorte zur Auswahl und vereinbaren Sie einen Abgabe- und Präsentationstermin. (Erhebungsphase außerhalb der Unterrichtszeit)
7. Nach Beendigung der Erhebung präsentieren die Schülerinnen und Schüler ihre Ergebnisse. Sie können dabei die Präsentationen in Themenbereiche gliedern und die Struktur vorgeben, wie z. B. Überblick über die erhobenen Daten, das hat mich überrascht/schockiert, das hat mich verwundert, das habe ich gelernt, diese Probleme traten beim Erstellen des AWK auf, diese Maßnahmen würde ich vorschlagen etc.

Erstellung eines Abfallwirtschaftskonzepts für einen Betrieb oder deine Schule

8. Im Anschluss an die Präsentationen sollen die Ergebnisse nochmals genauer in einer Kleingruppenarbeit analysiert werden. Dazu werden in Kleingruppen zwei AWK miteinander verglichen und im Detail mit den folgenden Fragen ausgewertet:
 - An welchen Orten bzw. in welchen Anlageteilen wird der meiste Abfall erzeugt?
 - Welche Prozesse bzw. Verfahren sind für die meisten Abfälle verantwortlich?
 - Wo bzw. wie werden viele gefährliche Abfälle produziert?
 - Wie sieht die Entsorgungskette für die verschiedenen Abfallarten aus?
 - Wer ist für die Abfälle verantwortlich?
 - Welche Vermeidungsmaßnahmen können entwickelt werden?
 - Was kann durch die Umsetzung der Vermeidungsmaßnahmen in ökologischer, ökonomischer und sozialer Hinsicht erreicht werden?
 - Welchen Nutzen haben AWK für Betriebe?
 - Welchen Beitrag leisten AWK zur Abfallvermeidung?
9. Fassen Sie die Analysen zusammen. Vertiefen Sie die Fragen zu den Abfallvermeidungsstrategien und überlegen Sie in der Gesamtgruppe noch weitere Maßnahmen. Fassen Sie die Strategien und Maßnahmen zusammen, z. B. auf einem Plakatpapier, oder ergänzen Sie bereits vorhandene Maßnahmen Sammlungen. Hier finden Sie noch weitere Fragen, die Sie bei Bedarf in die Diskussion oder in die Kleingruppenarbeiten einbringen können:
 - Was macht ein gutes AWK aus?
 - Was verschlechtert die Qualität des AWK?
 - Oft werden in AWK nicht konkrete, an den Betrieb angepasste Abfallvermeidungsmaßnahmen entwickelt, sondern „Standardmaßnahmen“ aufgelistet. Warum wird bei der Erstellung der AWK nicht mehr investiert (zeitlich, finanziell)?
 - AWK müssen bei bewilligungspflichtigen Gewerbebetrieben und bei allen Organisationen ab 20 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern vorliegen. Welche Probleme ergeben sich dabei?
 - Warum ist die Erstellung eines AWK einige Monate nach der Eröffnung eines Betriebs sinnvoll?
 - Wie hoch schätzen die Schülerinnen und Schüler den Nutzen des AWK für land- und forstwirtschaftliche Betriebe bzw. Schulen oder in Hinblick auf die Abfallvermeidung ein?



Vortrag Abfallwirtschaftskonzept (Basis für Kreuzworträtsel)

Ein Abfallwirtschaftskonzept, kurz AWK genannt, enthält Informationen über Menge, Art, Herkunft und Entsorgung aller **Abfälle**, die in einem Betrieb anfallen. Es umfasst auch **Maßnahmen**, um das betriebliche Abfallmanagement zu verbessern.

Zu Konzepterstellungsbeginn werden die aktuelle Situation (Istanalyse) über das Sammelsystem und die Verantwortlichkeit im (landwirtschaftlichen) Betrieb, an der Schule oder auch in Wohnanlagen erhoben. Es entsteht eine gute Übersicht darüber, welches Sammelsystem zur Verfügung steht, wer welche Aufgaben hinsichtlich der Trennung und Entsorgung hat und wie groß die Mengen an unterschiedlichen Stoffen sind. Interessant sind natürlich auch die Kosten. Darüber hinaus ist aufschlussreich, welche Abfallarten teuer oder günstig sind und ob es möglicherweise sogar Geld für Wertstoffe gibt.

Das Ziel des AWK ist es, das **Abfallmanagement** der Betriebe nachhaltig und kosteneffizient zu gestalten. So werden **Schwachstellen**, Verbesserungspotenziale und konkrete, betriebsspezifische Möglichkeiten zur Steigerung der Ressourceneffizienz gesucht sowie entsprechende Maßnahmen zur **Abfallvermeidung** und Wiedernutzung entwickelt.

Das Abfallwirtschaftskonzept muss

- Angaben über den Betrieb,
 - die Prozesse und Verfahren im Betrieb,
 - Angaben, wo welche Abfälle entstehen,
 - eine Auflistung der betrieblichen Abfälle und deren Entsorgung,
 - Angaben zur Einhaltung der Rechtsvorschriften und
 - Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen
- enthalten.

Mit diesem Wissen wird ein Konzept erarbeitet, das die Möglichkeiten einer Abfallvermeidung aufzeigt (Produktwahl, Mehrweg statt Einweg) und die Optimierung der getrennten Sammlung von nicht vermeidbaren Abfällen hervorbringt (Farbleitsystem, Mitarbeiterinnen- und Mitarbeiterinformation etc.). Abfallwirtschaftskonzepte helfen sehr oft, Entsorgungskosten einzusparen und die Arbeit zu erleichtern.

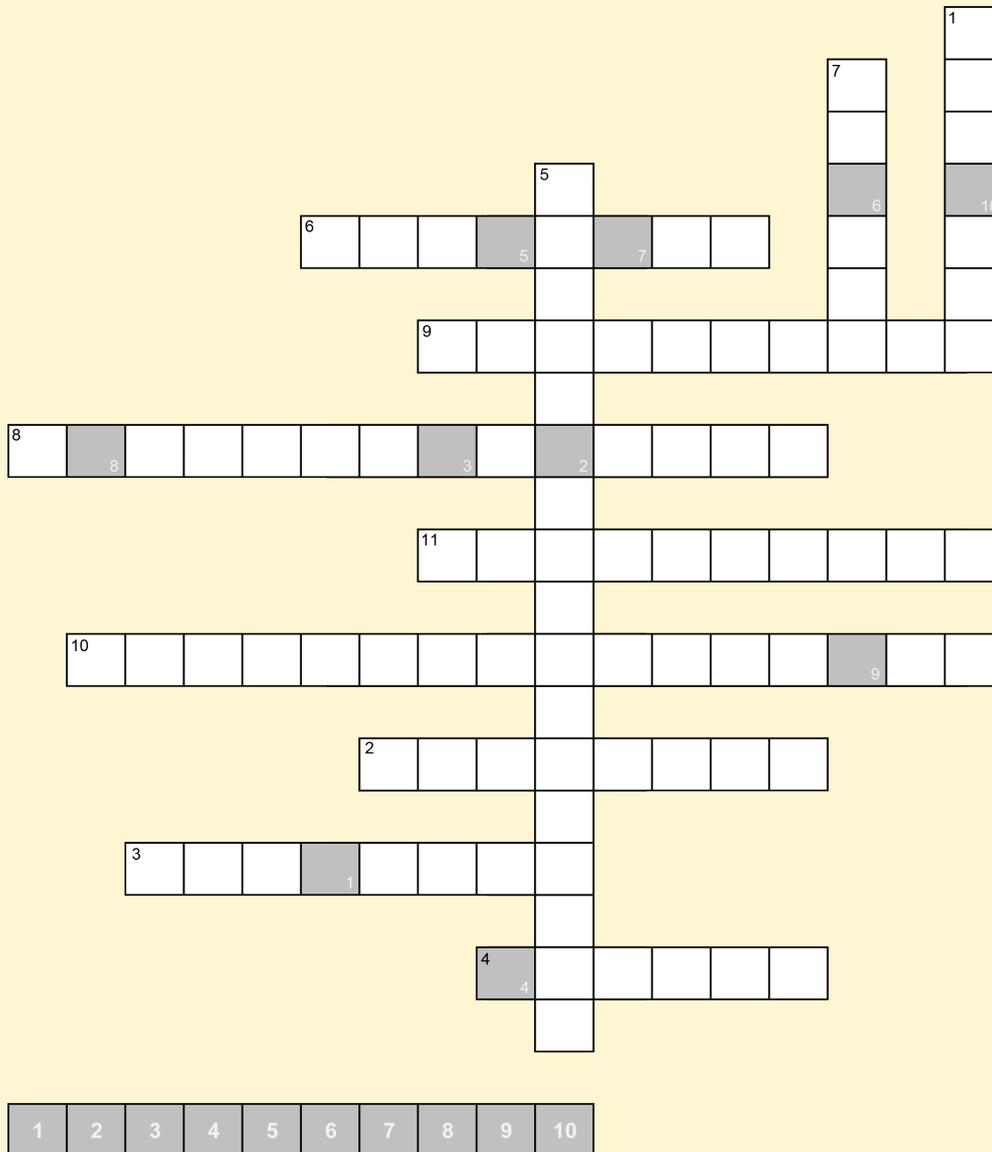
Wie wichtig eine vorausschauende Abfallbewirtschaftung von Beginn an ist, zeigt der Umstand, dass bei Genehmigungen von gewerblichen Betrieben immer ein Abfallwirtschaftskonzept zu erstellen ist. Alle anderen **Betriebe und Organisationen** müssen **ab 20 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern** jederzeit ein Abfallwirtschaftskonzept vorlegen können, also auch alle landwirtschaftlichen Schulen. Organisationen mit mehr als 100 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern benötigen sogar eine Abfallbeauftragte bzw. einen Abfallbeauftragten und eine stellvertretende Person. Auch beim **Neubau** bzw. der Änderung der gewerblichen Betriebsanlage muss ein AWK erstellt werden, unabhängig davon, wie viele Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter beschäftigt sind. Die **Behörde** überprüft die AWK und stellt auch Strafen bis zu 3.400 Euro aus, wenn Betriebe keine AWK erstellen bzw. diese nicht aktualisieren.

Quelle: <https://www.wko.at/service/umwelt-energie/abfallwirtschaftskonzept.html> [leicht verändert]

Arbeitsblatt „Kreuzworträtsel“

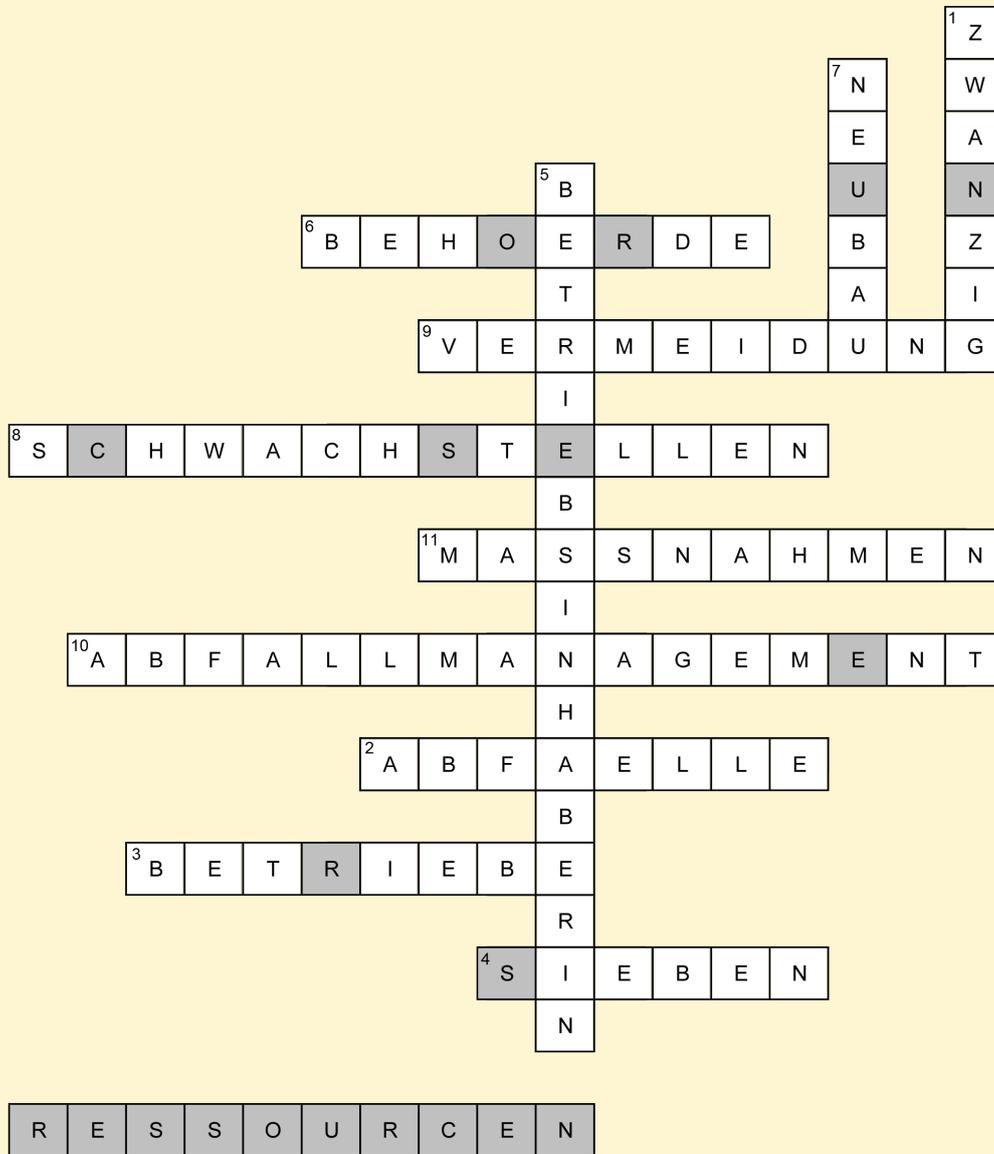
Dein Name:

Fülle das Kreuzworträtsel aus. Hinweis: ä = ae, ö = oe, ü = ue, ß = ss



1. Ab ... Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern ist die Erstellung eines Abfallwirtschaftskonzeptes für Betriebe verpflichtend.
2. Ein Abfallwirtschaftskonzept enthält Informationen über die Menge, Art, Herkunft und Entsorgung aller ..., die in einem Betrieb anfallen.
3. ... müssen ab der 20. Mitarbeiterin bzw. dem 20. Mitarbeiter für jede Anlage ein Abfallwirtschaftskonzept erstellen.
4. Das Abfallwirtschaftskonzept muss zumindest alle ... Jahre erneuert werden.
5. Wer ist für die Erstellung eines Abfallwirtschaftskonzeptes verantwortlich?
6. Die ... kontrolliert, ob die Betriebe ein Abfallwirtschaftskonzept erstellt haben.
7. Das Abfallwirtschaftskonzept ist außerdem verpflichtend bei ... und Änderung von Betriebsanlagen, unabhängig von der Beschäftigtenanzahl.
8. Das Abfallwirtschaftskonzept zeigt ... im Betrieb auf, genauso wie mögliche Verbesserungsmöglichkeiten und Einsparungspotenziale.
9. Betriebe können durch ... oder bessere Trennung von Abfällen ihre Kosten oft deutlich reduzieren.
10. Ziel des Abfallwirtschaftskonzeptes ist ein nachhaltiges, kosteneffizientes ...
11. Das Abfallwirtschaftskonzept enthält auch ... für die Optimierung der betrieblichen Abfallwirtschaft.

Lösung zum Arbeitsblatt „Kreuzworträtsel“



1. Ab ... Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern ist die Erstellung eines Abfallwirtschaftskonzeptes für Betriebe verpflichtend.
2. Ein Abfallwirtschaftskonzept enthält Informationen über die Menge, Art, Herkunft und Entsorgung aller ..., die in einem Betrieb anfallen.
3. ... müssen ab der 20. Mitarbeiterin bzw. dem 20. Mitarbeiter für jede Anlage ein Abfallwirtschaftskonzept erstellen.
4. Das Abfallwirtschaftskonzept muss zumindest alle ... Jahre erneuert werden.
5. Wer ist für die Erstellung eines Abfallwirtschaftskonzeptes verantwortlich?
6. Die ... kontrolliert, ob die Betriebe ein Abfallwirtschaftskonzept erstellt haben.
7. Das Abfallwirtschaftskonzept ist außerdem verpflichtend bei ... und Änderung von Betriebsanlagen, unabhängig von der Beschäftigtenanzahl.
8. Das Abfallwirtschaftskonzept zeigt ... im Betrieb auf, genauso wie mögliche Verbesserungsmöglichkeiten und Einsparungspotenziale.
9. Betriebe können durch ... oder bessere Trennung von Abfällen ihre Kosten oft deutlich reduzieren.
10. Ziel des Abfallwirtschaftskonzeptes ist ein nachhaltiges, kosteneffizientes ...
11. Das Abfallwirtschaftskonzept enthält auch ... für die Optimierung der betrieblichen Abfallwirtschaft.

Arbeitsblatt „Abfallwirtschaftskonzept“ (1/6)

Dein Name:

Allgemeine Angaben	
Firma/Name des Unternehmens	
Betriebsstandort	
Name der Betriebsinhaberin bzw. des Betriebsinhabers	
Telefonnummer	
E-Mail	
Grundstücksfläche	
Hinweis auf Flächenwidmung (lt. Bau- bescheid)	
Anzahl der Beschäftigten	
Sachbearbeiterin bzw. Sachbearbeiter des Abfallwirtschaftskonzepts	
Datum der Erstellung des AWK	
Branche und Zweck der Anlage	
Branche	
Betriebsgröße (Klein-/Mittel-/Großbetrieb)	
Zweck der Anlage	
Gebäude und Flächen	
Beschreibung der Betriebsgebäude und Betriebsflächen	

Arbeitsblatt „Abfallwirtschaftskonzept“ (5/6)

Abfalllogistik

Beschreibe hier die Stationen des Abfalls vom Abfallbehälter im Betrieb bzw. in der Schule bis zur Entsorgungsdeponie. Gehe entlang der gesamten Transport-, Sammel- und Lagerkette auch auf die unterschiedlichen Personen und Berufsgruppen ein, die den Abfall abholen, und beschreibe, an welchen Orten der Abfall gesammelt und gelagert wird.
Überlege anhand der beschriebenen Abfalllogistik Verbesserungsvorschläge.

Arbeitsblatt „Abfallwirtschaftskonzept“ (6/6)

Bisherige Maßnahmen zur Abfallvermeidung und -verwertung	
Beschreibung der Maßnahmen	Auswirkungen der Maßnahmen
Geplante Maßnahmen zur Abfallvermeidung und -verwertung	
Beschreibung der Maßnahmen	Auswirkungen der Maßnahmen

Zusatzblatt „Abfallwirtschaftliche Rechtsvorschriften“ (1/2)

Einhaltung abfallwirtschaftlicher Rechtsvorschriften		
Rechtsvorschrift	Verpflichtung	Einhaltung der Verpflichtung durch Betrieb
§ 10 AWG 2002, BGBl. 102/2002 § 376 Abs. 11, Z 3 GewO, BGBl. 111/2002	Erstellung/Fortschreibung des Abfallwirtschaftskonzeptes – Betriebe mit über 20 Beschäftigten müssen ein AWK erstellen, Fortschreibung bei jeder genehmigungspflichtigen Anlagenänderung, spätestens jedoch alle sieben Jahre	
§ 11 AWG 2002, BGBl. 102/2002	Bestellung einer bzw. eines fachlich qualifizierten Abfallbeauftragten und einer Stellvertreterin bzw. eines Stellvertreters	Name und Funktion der bzw. des Abfallbeauftragten: Name und Funktion der Stellvertreterin bzw. des Stellvertreters: Abfallbesitznummer:
BGBl. II Nr. 102/2017 Abfallbehandlungspflichtenverordnung	Erfüllung der allgemeinen Behandlungspflichten für die Sammlung, Beförderung, Lagerung und Behandlung von Abfällen	
§ 16 AWG 2002, BGBl. 102/2002	Erfüllung der besonderen Behandlungspflichten für Abfallbesitzer	
§§ 3, 5, 6 der AbfallnachweisVO 2012 BGBl. II 341/2012 (ANV 2012)	Aufzeichnungspflichten für nicht gefährliche Abfälle über Abfallart, Herkunft, Menge und Verbleib	Lieferscheine: Eigene Aufzeichnungen:

Zusatzblatt „Abfallwirtschaftliche Rechtsvorschriften“ (2/2)

§ 18 (1) AWG 2002, BGBl. 102/2002	Begleitscheinpflicht für gefährliche Abfälle und Altöle	
AbfallnachweisVO BGBl. II 341/2012 (ANV 2012) § 20 AWG 2002, BGBl. 102/2002	Meldepflichten der Abfallerzeuger für gefährliche Abfälle und Altöle (mindestens 200 Liter Jahresmenge) an die Landeshauptfrau bzw. den Landeshauptmann. Weitere Meldungen bei Änderung von Firmendaten/Einstellung der Tätigkeit	
Verpackungsverordnung BGBl. II Nr. 184/2014	Erfüllung der Verpackungsverordnung als Inverkehrsetzer (Rücknahme bzw. Lizenzpartner der ARA AG)	
Verpackungsverordnung BGBl. II Nr. 184/2014	Erfüllung der Verpackungsverordnung als betrieblicher Letztverbraucher: „Im Betrieb anfallende Verpackungen sind getrennt zu sammeln und in die vorgesehenen Sammelsysteme einzubringen“.	
Verordnung über die getrennte Sammlung von biogenen Abfällen BGBl. 68/1992 idgF	getrennte Sammlung von biogenen Abfällen	
Batterieverordnung BGBl. II 159/2008	Entsorgung von Batterien mittels Begleitschein (gefährlicher Abfall – unentgeltlich)	
Elektroaltgeräteverordnung BGBl. II 121/2005	Erfüllung der Bestimmungen der Elektroaltgeräteverordnung	

Abfall-Berufe

Viele Berufe beschäftigen sich mit Abfall und Abfallvermeidung. Auch wenn einige Berufe scheinbar nichts mit Abfällen zu tun haben, müssen sie sich in einigen Bereichen mit Abfällen und der Vermeidung dieser befassen. In dieser Übung lernen die Schülerinnen und Schüler Berufe mit Anknüpfungspunkten zur Abfallvermeidung abseits der „klassischen“ Abfall-Berufe kennen.

> Vorbereitung

Für das Ratequiz überlegen Sie sich verschiedene reale und fiktive Berufe in der Abfallwirtschaft. Ziehen Sie dazu die Auflistung in der Beschreibung des Arbeitsschrittes 1 heran. Bereiten Sie die Berufe und die dazugehörigen Lösungen für sich selbst zum Vorlesen oder Aufschreiben an der Tafel, am Whiteboard, auf einem Plakat oder auch in Form einer digitalen Präsentation vor.

Bereiten Sie die Fragestellungen für die Referate (Arbeitsschritt 4a) und/oder Interviews (Arbeitsschritt 4b) vor.

> Arbeitsschritte im Unterricht

1. Starten Sie die Unterrichtseinheit mit einem Ratequiz über Berufe in der Abfallwirtschaft. Lesen Sie verschiedene reale und erfundene Berufsbezeichnungen vor. Die Schülerinnen und Schüler sollen erraten, ob diese Berufe in Österreich real oder fiktiv sind. Merken Sie an, dass es bei dem Quiz auch um die reale Berufsbezeichnung und nicht lediglich um die Tätigkeit geht.

- Recyclingfachfrau bzw. -mann (real)
- Abfalltechnikerin bzw. -techniker (erfunden)
- Fachkraft für Kreislaufwirtschaft (real)
- Abfallberaterin bzw. -berater (real)
- Abfallbeseitigungsmeisterin bzw. -meister (erfunden)
- Fachkraft für Altlasten (erfunden)
- Umweltschutztechnikerin bzw. -techniker (real)
- Straßenkehrerin bzw. -kehrer (erfunden – korrekt heißt es Mitarbeiterin und Mitarbeiter der Straßenreinigung)
- Abfallbeauftragte bzw. Abfallbeauftragter (real)
- Allgemein gerichtlich beeidete und zertifizierte Sachverständige bzw. Allgemein gerichtlich beeideter und zertifizierter Sachverständiger für Abfalltechnik (real)
- Deponiefachkraft (real)
- KunststoffsortiererIn/Kunststoffsortierer (erfunden)
- Abfalltechnische Amtssachverständige/Abfalltechnischer Amtssachverständiger (real)
- Entsorgungsunternehmerin bzw. -unternehmer (real)
- Recyclinghofbetreuerin bzw. -betreuer (real)

2. Die Schülerinnen und Schüler überlegen in einem Brainstorming in Zweiergruppen, in welchen Bereichen es sonst Berufe gibt, die mit Abfallwirtschaft und Abfallvermeidung zu tun haben. Dabei sollen die Jugendlichen über die „klassischen Abfallberufe“, wie beispielsweise Müllfrau bzw. -mann, hinausdenken und ein Gefühl dafür erhalten, wie viele Berufsgruppen mit der Thematik verknüpft sind.

Unterrichtsfächer: Deutsch bzw. Deutsch und Kommunikation, Unternehmensführung, Angewandte Informatik bzw. Informationstechnologien, Computergestützte Textverarbeitung

Benötigte Materialien: bei Bedarf: Flipchartpapier und Stifte (für die Sammlung von Maßnahmen der Abfallvermeidung – siehe Infotext auf Seite 7)

Ideal für: Einzelarbeit oder Kleingruppenarbeit und Gesamtgruppe

Zeitbedarf: 1 Unterrichtseinheit



Ziele

- Berufsorientierung und Vielfalt an Berufsfeldern
- Abfallvermeidung in der Praxis sichtbar machen
- Berufsfelder und ihre Schnittstellen zur Abfallthematik aufzeigen
- Ein Referat oder ein Interview ausarbeiten und durchführen



Tipp

Die Übung 12 „Abfall-Berufe“ und die Übung 13 „Exkursionen“ passen inhaltlich gut zusammen und können gut miteinander kombiniert werden.

Abfall-Berufe

4. Zur vertiefenden Ausarbeitung dieser Übung stehen den Schülerinnen und Schülern zwei Möglichkeiten zur Verfügung:

- Referat über einen Abfall-Beruf
- Interview mit einer Person, die in einem Abfall-Beruf tätig ist
Sie können die Aufgabe entweder allen vorgeben oder die Schülerinnen und Schüler selbst wählen lassen.

4a. Referat

Durch eine Recherche, die einzeln oder in einer Gruppenarbeit durchgeführt wird, arbeiten die Schülerinnen und Schüler einen Abfall-Beruf im Detail aus und präsentieren diesen der Klasse. Inhaltlich soll das Referat die nötige Ausbildung bzw. die Ausbildungsmöglichkeiten, die Anforderungen bzw. notwendigen Fähigkeiten, die die Tätigkeitsbereiche, die Möglichkeiten der Abfallvermeidung im Berufsfeld und die möglichen Arbeitsplätze in Firmen, Unternehmen etc. behandeln. In welchen Bereichen kann dieser Abfall-Beruf auf die Abfallvermeidung einwirken? Je nach Verfügbarkeit kann die Recherche im schuleigenen Computersaal bzw. mit Schul-Laptops im Unterricht oder als Hausübung durchgeführt werden.

4b. Interview

Wenn Schülerinnen und Schüler Personen kennen, die in einem Abfall-Beruf tätig sind, oder Personen für ein Interview anfragen, können diese Personen auch interviewt werden. Dafür arbeiten die Schülerinnen und Schüler im Vorfeld einen Interviewleitfaden aus und formulieren alle Fragen, die sie den Personen stellen möchten. Was den inhaltlichen Umfang betrifft, sollten zumindest die folgenden Punkte abgedeckt werden: Ausbildung, Anforderungen/notwendige Fähigkeiten, Tätigkeitsbereiche, Möglichkeiten der Abfallvermeidung im Berufsfeld und mögliche Arbeitsplätze in Firmen, Unternehmen etc. In welchen Bereichen kann dieser Abfall-Beruf auf die Abfallvermeidung einwirken?

Das Interview wird dann den Mitschülerinnen und Mitschülern im Unterricht präsentiert und es wird auf die Möglichkeiten der Abfallvermeidung im beruflichen Kontext im Konkreten eingegangen.

5. Nach den Referaten bzw. den Vorstellungen der Interviews fertigen Sie mit den Schülerinnen und Schülern eine Sammlung an, in der Sie mit der Klasse alle relevanten Berufe und Tätigkeiten im Bereich der Abfallvermeidung zusammenfassen. Notieren Sie auch abfallvermeidende Maßnahmen und Strategien, die die in Abfall-Berufen Tätigen beachten können, oder ergänzen Sie bereits angefangene Maßnahmensammlungen.



Hinweis

Die Arbeitsplätze der vorgestellten Berufe können im Zuge der Übung 13 „Exkursionen“ besucht werden. Bereiten Sie dafür mit den Schülerinnen und Schülern einen Interviewleitfaden vor, der wichtige Fragen der Schülerinnen und Schüler enthält. Lassen Sie die Schülerinnen und Schüler das Interview vor Ort selbst durchführen. Mögliche Fragen sind:

- Welche Ausbildung haben Sie?
- War dieser Beruf schon immer Ihr Traumberuf?
- Nennen Sie drei Fachbegriffe, die Sie mit Ihrem Beruf verbinden.
- Beschreiben Sie einen typischen Arbeitstag.
- Was sind Ihre Haupttätigkeiten?
- Inwiefern haben Sie in Ihrem Beruf mit Abfällen zu tun?
- Welche Produkte werden in Ihrem Beruf hergestellt bzw. welche Dienstleistungen bieten Sie an?
- Welche Abfälle fallen dabei an?
- Achten Sie in Ihrem Beruf bzw. in Ihrem Unternehmen auf die richtige Abfalltrennung?
- Werden in Ihrem Büro abfallvermeidende Maßnahmen umgesetzt? Wenn ja, welche?
- In welchen Bereichen können Sie in Ihrem Beruf auf die Abfallvermeidung einwirken?
- Welche Möglichkeiten sehen Sie in Ihrem Beruf, Abfälle zu vermeiden?

Exkursionen

In dieser Übung wird den Schülerinnen und Schülern ein ausgewählter Abfall-Beruf im Rahmen einer Exkursion vorgestellt und erfolgreiche Abfall-Vermeidungsmaßnahmen in Betrieben werden aufgezeigt. Indem die Jugendlichen selbst aktiv werden bzw. vor Ort sind und die Umsetzung von Maßnahmen mit eigenen Augen sehen, sollen sie für die Entstehung von Abfällen sensibilisiert und dazu angeregt werden, ihr Verhalten zu reflektieren und selbst Maßnahmen in ihrem beruflichen Alltag umzusetzen.

Unterrichtsfächer: Forstwirtschaft/Bedeutung und Bewirtschaftung des Waldes bzw. Waldwirtschaft, Landwirtschaft – Spezialgebiete, Nutztierhaltung/ Tierhaltung bzw. Bedeutung, Haltung und Fütterung von Nutztieren und deren Vermarktung, Pflanzenbau, Ressourcenmanagement und Erneuerbare Energien, Wirtschaftsgeografie und Globale Entwicklung, Volkswirtschaft

Benötigte Materialien: Arbeitsblatt „Reflexion Exkursion“, bei Bedarf: Flipchartpapier und Stifte (für die Sammlung von Maßnahmen der Abfallvermeidung – siehe Infotext auf Seite 7)

Ideal für: Kleingruppe und Gesamtgruppe

Zeitbedarf: mind. 3 Unterrichtseinheiten (Exkursion und 1 Unterrichtseinheit zur Nachbereitung)

> Vorbereitung

Die Exkursion soll zu einem Betrieb oder Unternehmen in Ihrer Gemeinde führen, bei welchem Personen mit Abfall-Berufen tätig sind und/oder erfolgreich Abfallvermeidungsmaßnahmen umgesetzt werden. Mögliche Ziele sind Deponien und Entsorgungs- und Verwertungsanlagen. Aufseiten der Abfallverbände können Sie sich über mögliche Exkursionsmöglichkeiten informieren:

- Burgenländischer Müllverband: <https://www.bmv.at>
- Kärntner Abfallwirtschaftsverbände: <http://www.abfallwirtschaftsverband.at>
- Niederösterreichische Umweltverbände: <http://www.abfallverband.at>
- Oberösterreichischer Landesabfallverband: <http://www.ooe-bav.at>
- Stadt Salzburg Abfallwirtschaft: <http://www.stadt-salzburg.at>
- Salzburger Abfallverbände: http://www.salzburg.gv.at/verwaltung/_Seiten/abfallverbaende-2.aspx
- Steirische Abfallwirtschaftsverbände: <http://www.awv.steiermark.at>
- Tirol Abfallwirtschaft: <http://www.tirol.gv.at/umwelt/abfall>
- Vorarlberger Umweltverband: <http://www.umweltverband.at>
- Wien Abfallwirtschaft und Abfallentsorgung: <http://www.wien.gv.at/umwelt/ma48/entsorgung>
- In Wien bietet die MA 48 kostenlose Rundfahrten für Schulklassen an. Es werden die Deponie Rautenweg und ein Mistplatz besichtigt: <https://www.wien.gv.at/umwelt/ma48/beratung/deponiebesichtigung.html>

Drucken Sie das Arbeitsblatt „Reflexion Exkursion“ aus.

Ziele

- Abfallbehandlung und -verwertung sichtbar machen
- Praktische Beispiele kennenlernen
- Berufsfelder und Tätigkeiten aufzeigen

Tipp

Die Übung 13 „Exkursionen“ und die Übung 12 „Abfall-Berufe“ passen inhaltlich gut zusammen und können gut miteinander kombiniert werden.



Exkursionen

> Arbeitsschritte im Unterricht

1. Teilen Sie das Arbeitsblatt bereits vor der Exkursion aus.
2. Für diese Übung wurde zur Nachbereitung der Exkursion ein Arbeitsblatt „Reflexion Exkursion“ entwickelt, das es den Schülerinnen und Schülern ermöglicht, nochmals das Gesehene Revue passieren zu lassen. Die Schülerinnen und Schüler sollen die zwei Seiten des Arbeitsblattes individuell ausfüllen.
3. Im Anschluss sammeln Sie Erlebnisse, Überraschungen und Erkenntnisse der Schülerinnen und Schüler in Bezug auf die Abfallvermeidung in der Gesamtgruppe zusammen. Sie können auch Fotos von der Exkursion zeigen.
4. Haken Sie besonders bei Strategien und Maßnahmen zur Abfallvermeidung nach und sammeln Sie die Maßnahmen bzw. Strategien zusammen, z. B. auf einem Plakatpapier, oder ergänzen Sie bereits vorhandene Sammlungen mit den neuen Punkten. Hängen Sie die Maßnahmensammlungen in der Klasse auf und arbeiten Sie in folgenden Übungen daran weiter.



Hinweis

Die genannten Abfall-Berufe, welche in Übung 12 „Abfall-Berufe“ vorgestellt werden, können ebenfalls als Inspiration für Exkursionsziele dienen.

Arbeitsblatt „Reflexion Exkursion“

Dein Name:

Beantworte die folgenden Fragen in der freien Spalte.

Exkursionsziel(e)?	
Zähle fünf Abfälle auf, die du vor Ort gesehen hast:	
Was hat das Exkursionsziel mit Abfallvermeidung zu tun?	
Welche Tätigkeiten haben im Betrieb mit Abfällen zu tun?	
Welche Berufsfelder gibt es im Betrieb?	
Welche Abfallvermeidungsmaßnahmen wurden vorgestellt?	
Diese Themen haben mich besonders interessiert:	
Das hat mir besonders gut gefallen:	
Das hat mir nicht gefallen:	
Diese drei Dinge habe ich neu gelernt:	
Sonstige Anmerkungen:	

Stelle dir den Betrieb vor, den ihr gemeinsam besucht habt, und schreibe alle Produktions- und Arbeitsschritte auf. Mögliche Fragestellungen: Wo entsteht welcher Abfall? Woher kommt welcher Abfall? Wie wird mit dem Abfall umgegangen?

Biologische Landwirtschaft

Die biologische Landwirtschaft zählt zu den umweltschonendsten Bewirtschaftungsformen. Dies bezieht sich nicht nur auf den nachhaltigen Umgang mit natürlichen Ressourcen, wie beispielsweise Wasser und Boden, sondern auch auf die Produktion von Abfällen. In letzter Zeit wurde jedoch die Frage laut, ob die biologische Landwirtschaft ihrem Image als naturverträgliche, nachhaltige Wirtschaftsform überhaupt noch entspricht.

Was macht die biologische Landwirtschaft aus?

Die Grundprinzipien der biologischen Landwirtschaft lauten:

- Kreislaufwirtschaft
- Nutzung von Selbstregulierungsmechanismen der Natur
- artgerechte Tierhaltung
- Berücksichtigung von Zusammenhängen und Wechselwirkungen zwischen der Landwirtschaft und der Umwelt, Wirtschaft und sozialen Aspekten

Kreislaufwirtschaft bedeutet, dass ein möglichst **geschlossener Stoffkreislauf** angestrebt wird. Es werden keine oder möglichst wenige Stoffe von außen zugeführt. Infolgedessen wird der Abfall* in den Betriebskreislauf eingebunden bzw. wird die Entstehung von Abfall vermieden. Der organische Abfall, der am Hof produziert wird, wie zum Beispiel Gülle*, Jauche*, Rückstände aus der Urproduktion* oder Kompost*, wird als Dünger verwendet. Alternativ können mineralische Dünger, wie Kalk und Steinmehl, verwendet werden. Das Ausbringen von **chemisch-synthetischen* Düngern ist verboten**. Der anfallende Wirtschaftsdünger* wird durch die Begrenzung des Tierbestandes beschränkt und so werden Überdüngung und Abfälle vermieden.

Zur Bekämpfung von Unkraut oder Schädlingen werden die **natürlichen Selbstregulierungsmechanismen** der Natur genutzt. So werden standortgerechte Sorten, Anbau- und Kulturmethoden verwendet, wie Fruchtfolge und Mischkulturen, und Nützlinge gefördert oder es wird auf mechanische Methoden bzw. natürliche Mittel zur Schädlings- und Unkrautbekämpfung zurückgegriffen. Da keine chemisch-synthetischen Dünger oder Pflanzenschutzmittel verwendet werden, werden nicht nur Ressourcen gespart, sondern auch Abfälle vermieden, die bei der Produktion und Lieferung des Düngers oder der Pestizide entstehen.

Weitere positive Effekte der biologischen Landwirtschaft, die durch den Verzicht auf synthetische Dünger und Pflanzenschutzmittel hervorgerufen werden, sind die Vermeidung* von Rückständen der Dünger und Pestizide im Grundwasser und gesunde Böden. Durch eine nachhaltige* Bodenbewirtschaftung mit abwechslungsreichen Fruchtfolgen, die Nutzung von Leguminosen* als Stickstoffdünger und die Verwendung von Wirtschaftsdünger wird der Humusanteil erhöht. Daher sind die Böden fruchtbarer, können mehr CO₂ binden, was sich positiv auf das Klima auswirkt, und haben eine erhöhte Wasserspeicherkapazität.



Hinweis

Mehr Informationen über geschlossene Stoffkreisläufe finden Sie im Thema 2 „Stoffflüsse in der Land- und Forstwirtschaft“.



Fächerübergreifend

Vergleichen Sie in den Fächern „Pflanzenbau“, „Tierhaltung“, „Nutztierhaltung“ bzw. „Bedeutung, Haltung und Fütterung von Nutztieren und deren Vermarktung“ oder „Biologische Landwirtschaft“ die pflanzlichen bzw. tierischen Produktionsverfahren der konventionellen und biologischen Landwirtschaft. Welche Vor- und Nachteile hat die biologische Bewirtschaftung? Welche Auswirkungen haben die Produktionsverfahren hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit des Betriebes, welche bezüglich der Ökologie? Entwickeln Sie mit den Schülerinnen und Schülern in den Fächern „Pflanzenbau“, „Tierhaltung“, „Nutztierhaltung“ bzw. „Bedeutung, Haltung und Fütterung von Nutztieren und deren Vermarktung“ oder „Biologische Landwirtschaft“ eigene Maßnahmen, die zu einer nachhaltigen und ökologischen Produktion beitragen, und bewerten Sie diese. Welche Maßnahmen haben große Effekte auf die Schonung von Ressourcen und die Vermeidung von Abfällen? Wie lassen sich die Maßnahmen im täglichen Leben umsetzen?

Biologische Landwirtschaft



Aha!

Relativ betrachtet hat Österreich im Vergleich zu allen anderen Mitgliedsstaaten der EU mit 21 Prozent den höchsten Anteil an biologisch bewirtschafteten Flächen und mit 18 Prozent die höchste Anzahl an biologischen Landwirtschaftsbetrieben – das sind knapp 21.000 Betriebe.

Die Produktion und der Transport von der Plantage bis in den Supermarkt von 1 kg Bioäpfel aus Argentinien verursachen einen CO₂-Ausstoß von etwa 163 Gramm.

Die durchschnittliche Milchleistung einer Kuh aus biologischer Landwirtschaft liegt bei 6.500 kg/Jahr. Eine Kuh aus konventioneller Haltung hat im Durchschnitt eine Milchleistung von 7.200 kg/Jahr.

Da die Tiere mit nach biologischen Standards produziertem Futter gefüttert werden, das möglichst vom eigenen Betrieb stammt, werden Abfälle, die während des Transports von zugekauften Futtermitteln entstehen würden, vermieden. Die Gabe von krankheitsvorbeugenden Medikamenten ist verboten und wird durch die Nutzung angepasster Tierrassen und deren artgerechte Haltung vermieden.

Die Kehrseite der Medaille

Im Gegensatz zur konventionellen Landwirtschaft, steht bei biologischen Betrieben das Wirtschaften **im Einklang mit der Natur im Vordergrund**. Als Reaktion auf die zunehmende Kritik an der konventionellen Landwirtschaft wurden in den 1990er-Jahren biologische Produkte für Konsumentinnen und Konsumenten und in weiterer Folge für den Handel interessant. Bis zur Jahrtausendwende entwickelten sich biologische Produkte von einer alternativen Marktnische zu einem wichtigen Bestandteil des Lebensmittelmarktes. Aufgrund des schnellen Wachstums und der hohen Nachfrage erfolgten Anpassungen in der biologischen Landwirtschaft bezüglich der Produktion, Verarbeitung und Vermarktung der Produkte, um die Nachfrage decken zu können.

Dazu zählen auch **Anpassungen, die den Grundwerten der biologischen Landwirtschaft widersprechen** und die die Grenzen zur konventionellen Landwirtschaft verschwimmen lassen. So erfolgte in der **Produktion** zum Teil eine Entwicklung von geschlossenen Stoffkreisläufen zu offenen Stoffkreisläufen. Durch Spezialisierung, wie die Entkopplung von Pflanzenbau und Viehhaltung, Verringerung der Sortenvielfalt und Einsatz von Hochleistungsrassen und -sorten, und Intensivierung der Produktion wie durch Vergrößerung des Betriebs, Erhöhung der Viehbesatzdichte, Einengung der Fruchtfolgen, Vergrößerung der Schläge und verstärkten Maschineneinsatz, werden ökologische Effekte der biologischen Bewirtschaftungsweise verringert und es wird vermehrt Abfall produziert.



Biologische Landwirtschaft

Die Direktvermarktung von Bioprodukten (Ab-Hof- und Bauern-Läden, Verkauf auf Märkten) wurde durch eine flächendeckende **Vermarktung** in Supermärkten ergänzt. Infolgedessen müssen die Produkte den Anforderungen der großen Handelsketten entsprechen. Früher waren vielfältige Bioprodukte abhängig von der Saison und aus der Region verfügbar. Der Verarbeitungsgrad der Produkte war meist gering. Die Supermarktketten und deren Konsumentinnen und Konsumenten fordern hingegen die ganzjährige Verfügbarkeit von großen Chargen gleicher Qualität. Daher lassen sich Anpassungen in der **Verarbeitung** zugunsten der Erfordernisse großer Verarbeitungsbetriebe auf Kosten der Sortenvielfalt und der artgerechten Haltung von Nutztieren beobachten. Außerdem besteht der Anspruch an eine lange Haltbarkeit der Produkte, weshalb sie oft einen erhöhten Verarbeitungsstand aufweisen. Daher wird wiederum häufig eine Verpackung des Produkts notwendig, wodurch Abfälle erzeugt werden und mehr Energie für die Herstellung verbraucht wird. Außerdem werden Produkte, die zu bestimmten Jahreszeiten nicht verfügbar sind, importiert, wobei der Transport Treibhausgase freisetzt. Für die Herstellung der Verpackungen und das Zurücklegen der Transportwege für die Belieferung der Supermärkte bzw. den Import werden natürliche Ressourcen verbraucht und zusätzlicher Abfall wird erzeugt.

Um dem Grundgedanken der biologischen Landwirtschaft nach nachhaltigen Produktionsmethoden und umweltfreundlichen Produkten zu entsprechen, sollten die Konsumentinnen und Konsumenten beim Einkauf möglichst auf regionale und saisonale Bioprodukte, wenn möglich aus der Direktvermarktung, zurückgreifen.

Bio-Logos für Landwirtschaft

Ein Produkt darf dann als „biologisch“ gekennzeichnet werden, wenn seine Bestandteile zu 100 Prozent aus biologischer Landwirtschaft stammen. Sollten nicht alle Rohstoffe für ein Produkt in Bioqualität verfügbar sind, dürfen diese Rohstoffe aus konventioneller Landwirtschaft bezogen werden. Der Anteil von Rohstoffen aus konventioneller Landwirtschaft darf jedoch nur fünf Prozent betragen.

Produkte aus biologischer Landwirtschaft werden mit Logos* und Siegeln* als solche gekennzeichnet. Die Zertifizierung*, dass das Produkt „biologisch“ ist und den Anforderungen entspricht, erfolgt in unabhängigen Kontrollstellen.

Verpackte Bioprodukte, die in Europa produziert wurden, müssen mit dem EU-Bio-Siegel sowie einer Herkunftsbezeichnung und einem Kontrollstellencode gekennzeichnet werden. Das EU-Bio-Siegel gewährleistet, dass die Produkte den in den EU-Bio-Verordnungen* festgelegten Vorgaben entsprechen. Zusätzlich zum Logo muss der Code der Kontrollstelle auf der Verpackung angeführt sein. Der Code setzt sich aus einer Zahlen-Buchstaben-Kombination zusammen, zum Beispiel AT-BIO-301. Er beinhaltet ein Kürzel für das Ursprungsland des Produkts, zum Beispiel AT für Österreich, das Kürzel BIO zur Kennzeichnung, dass das Produkt aus biologischer Landwirtschaft stammt, und die Nummer der Kontrollstelle, beispielsweise 301 für die Kontrollstelle Austria Bio Garantie GmbH.



Aha!

Kurz und knapp: Wie erkennst du, dass ein Produkt aus biologischer Landwirtschaft stammt?

- Aufschrift „aus kontrollierter/kontrolliert biologischer/biologischer Landwirtschaft“, „aus kontrolliertem/kontrolliert biologischem/biologischem Landbau/Anbau“, „organisch-biologisch“, „biodynamisch“, „ökologisch“ oder Kurzbezeichnung „Bio“
- Die Codenummer (z. B. AT-BIO-301) der Kontrollstelle muss angegeben sein.
- Das EU-Bio-Siegel inklusive Herkunftsbezeichnung des Produkts muss angeführt sein.
- Zusätzlich optional nationale oder private Kennzeichnung, zum Beispiel AMA-Biosiegel oder Logo der Bio-Erzeugermarken.



Biologische Landwirtschaft



Weiterführende Informationen

Informationen zu den Vor- und Nachteilen biologischer Landwirtschaft: <http://www.biola.at>

Kritisches Video zur Landwirtschaft in Englisch: „Do we really need industrial agriculture to feed the world?“, Link: https://www.youtube.com/watch?time_continue=199&v=uem2ceZMxYk

Im Rahmen des folgenden Artikels wird versucht, weitverbreitete Vorurteile gegenüber der biologischen und der konventionellen Landwirtschaft zu widerlegen bzw. diese zu bestätigen. Es werden zwei deutsche Milchviehbetriebe miteinander verglichen, ein biologisch und ein konventionell wirtschaftender: <http://www.spiegel.de/wirtschaft/unternehmen/milchhoefe-im-check-guter-bauer-boeser-bauer-a-810908.html>.

Eine Auflistung aller gängigen Logos zur Kennzeichnung von (Bio-)Lebensmitteln finden Sie hier: <http://www.greenpeace.org/austria/Global/austria/marktcheck/uploads/media/2011-Lebensmittelguetezeichen-AK.pdf>.

Eine Auflistung qualitativer Logos für Holz- und Papierprodukte finden Sie hier: http://www.wwf.de/fileadmin/fm-wwf/Publikationen-PDF/WWF_Labelratgeber_Holz_und_Papierprodukte_2012.pdf.

Darüber hinaus werden Bioprodukte ausschließlich mit den Bezeichnungen „aus kontrollierter/kontrolliert biologischer/biologischer Landwirtschaft“, „aus kontrolliertem/kontrolliert biologischem/biologischem Landbau/Anbau“, „organisch-biologisch“, „biodynamisch“, „ökologisch“ oder mit der Kurzbezeichnung „Bio“ gekennzeichnet.

Zusätzlich können nationale und private Biokennzeichnungen verwendet werden. Um ein Produkt mit einem bestimmten Logo versehen zu dürfen, müssen unterschiedliche Anforderungen erfüllt werden. In Österreich wird das AMA-Biosiegel als nationale Kennzeichnung verwendet. Das BIO-Austria-Logo ist beispielsweise ein privates Verbandslabel zur Kenntlichmachung von Bioprodukten.

„Fairtrade“ ist eine davon unabhängige Zertifizierung. Fairtrade-Produkte müssen somit nicht aus biologischer Landwirtschaft stammen und unterliegen eigenen Standards.

Zertifizierung für Holzwirtschaft

Auch forstwirtschaftliche Produkte aus nachhaltiger Waldbewirtschaftung werden mit verschiedenen Logos gekennzeichnet. Der FSC® (Forest Stewardship Council®) zielt darauf ab, Wälder zu erhalten. Dieses Ziel wird durch den Schutz der Wälder und durch die Förderung einer verantwortungsvollen Waldbewirtschaftung erreicht. Strenge Bewirtschaftungskriterien verhindern eine unkontrollierte Abholzung, eine Verletzung der Menschenrechte und eine zu große Belastung der Umwelt. Grundlegende Waldfunktionen bleiben dadurch erhalten. Durch die Zertifizierung der Verarbeitungs- und Holzhandelskette vom Wald bis zum Endhandel entsteht Transparenz für die Konsumentinnen und Konsumenten.

Auch durch das PEFC-Logo (Programme for the Endorsement of Forest Certification Schemes) werden Produkte aus Holz, die aus naturnah bewirtschafteten Wäldern stammen, von unabhängigen Stellen zertifiziert. Jedes Produkt ist mit einem Herkunftscode eindeutig gekennzeichnet und gibt somit auf den ersten Blick Auskunft über das Herkunftsland. Die ersten zwei Zahlen kennzeichnen das Land – so steht die Zahl 06 für Österreich.



Abfallvermeidung in der biologischen Landwirtschaft

Die biologische Landwirtschaft trägt durch unterschiedliche Maßnahmen zur Vermeidung von Abfällen bei. Entwicklungen aus jüngster Zeit zeigen jedoch Tendenzen auf, die die Entstehung von Abfällen fördern. In dieser Übung sollen die Schülerinnen und Schüler im Rahmen einer Diskussion die Problematik aufarbeiten und das Thema aus verschiedenen Blickwinkeln betrachten.

> Vorbereitung

Drucken Sie für die eine Klassenhälfte das Arbeitsblatt „Argumente für die biologische Landwirtschaft“ und für die andere Hälfte das Arbeitsblatt „Argumente für die konventionelle Landwirtschaft“ aus.

Bereiten Sie für die zu zeigende Filmsequenz einen Projektor mit Lautsprecher vor.

Bereiten Sie gegebenenfalls eine Präsentation am Laptop bzw. an der digitalen Tafel oder einen Ausdruck bzw. Handzettel für die folgenden Arbeitsschritte vor:

- Fragen zum Film finden (Arbeitsschritt 2)
- Ablauf der Diskussion (Arbeitsschritte 3–6)
- Fragen für die Gruppendiskussion (Arbeitsschritt 7)

> Arbeitsschritte im Unterricht

1. Schauen Sie sich als Einstieg in die Unterrichtseinheit die ersten 15 Minuten des Videos „Die Bio-Täuschung – Öko für alle“ mit den Schülerinnen und Schülern an. Das Video gibt einen Einblick, welche Auswirkungen die Produktion von Bioprodukten als Masseware ohne die Berücksichtigung der Grundwerte der biologischen Landwirtschaft hat. Das Video ist unter folgendem Link verfügbar: https://www.youtube.com/watch?v=_LUyRVhTt9c&t=642s.

2. Diskutieren Sie mit den Schülerinnen und Schülern nach dem Film folgende Fragen:

- Welches Problem in der biologischen Landwirtschaft wird in dem Video angesprochen?
- Wie verändert sich die biologische Landwirtschaft durch die Verfügbarkeit von Bioprodukten im Supermarkt?
- Was verbinden die Konsumentinnen und Konsumenten mit Bioprodukten?
- Welche Probleme verursacht die Massenproduktion von Bioprodukten im Ausland?

3. Führen Sie eine sogenannte Atom-Molekül-Diskussion durch, bei der die Schülerinnen und Schüler sich über die Vorteile der biologischen und der konventionellen Landwirtschaft in immer größeren Kleingruppen austauschen.

Zu Beginn wird die Klasse in Paare aufgeteilt, wobei eine Person die biologische Landwirtschaft und die andere Person die konventionelle Landwirtschaft vertritt. Teilen Sie an die Schülerinnen und Schüler jeweils das entsprechende Arbeitsblatt aus, und zwar „Argumente für die biologische Landwirtschaft“ oder „Argumente für die konventionelle Landwirtschaft“.

Unterrichtsfächer: Biologische Landwirtschaft, Nutztierhaltung/ Tierhaltung bzw. Bedeutung, Haltung und Fütterung von Nutztieren und deren Vermarktung, Persönlichkeitsbildung, Pflanzenbau

Benötigte Materialien: Arbeitsblatt „Argumente für die biologische Landwirtschaft“, Arbeitsblatt „Argumente für die konventionelle Landwirtschaft“, Laptop, Beamer und Lautsprecher (für eine Filmsequenz), bei Bedarf: Flipchartpapier und Stifte (für die Sammlung von Maßnahmen der Abfallvermeidung – siehe Infotext auf Seite 7)

Ideal für: Kleingruppenarbeit in verschiedenen Größen und Gesamtgruppe

Zeitbedarf: 1 Unterrichtseinheit



Ziele

- Potenziale von Biolandwirtschaft zur Abfallvermeidung entdecken
- Abfallentstehung durch Konventionalisierungstendenzen* aufzeigen
- Betrachtung des Themas aus verschiedenen Perspektiven
- Vertretung verschiedener Standpunkte in der Diskussion

Abfallvermeidung in der biologischen Landwirtschaft



Hinweis

Durch die Diskussion können Schülerinnen und Schüler mit gegensätzlichen Meinungen auch andere Positionen vertreten und ausprobieren.



Die Zweiergruppe beginnt die Diskussion mithilfe der Statements am Arbeitsblatt und diskutiert für die Dauer einer vorab festgelegten Zeit (vorgeschlagene Diskussionszeit: fünf Minuten).

4. Vierergruppe: Nach Ablauf der Zeit schließen sich zwei Zweiergruppen zusammen und diskutieren wieder innerhalb einer festgelegten Zeitdauer (vorgeschlagene Diskussionszeit: fünf Minuten).
5. Achtergruppe: Danach sucht sich die Viergruppe eine andere Vierergruppe und diskutiert das Thema für weitere zehn Minuten. Bevor die Diskussion in der neuen Gruppenkonstellation beginnt, wird pro Gruppe eine Sprecherin bzw. ein Sprecher bestimmt.
6. Nach der Diskussion fassen die Gruppensprecherinnen und Gruppensprecher die wichtigsten Argumente zusammen (mindestens drei Argumente pro Gruppe) zusammen und präsentieren diese der Klasse. Achten Sie darauf, dass die Schülerinnen und Schüler nach der Diskussion aus ihrer Rolle wieder aussteigen.
7. Fassen Sie mit der Klasse die wichtigsten Aussagen der Diskussion zusammen und führen Sie die Klasse zu den Argumenten, welche die Abfallvermeidung betreffen, hin. Welche Argumente gibt es diesbezüglich?

Ergänzend können Sie folgende Fragen an die Schülerinnen und Schüler stellen:

- Welche Gruppe hatte die stichhaltigsten Argumente?
 - Konnten die Schülerinnen und Schüler neue Aspekte entdecken, die sie vorher nicht bedacht haben?
 - Hat die Diskussion die Meinung der Schülerinnen und Schüler beeinflusst oder verändert?
8. Gehen Sie nochmals näher auf die zwei Fragestellungen auf den beiden Arbeitsblättern ein:
 - Warum ist biologische Bewirtschaftung im Hinblick auf die Abfallvermeidung zu bevorzugen?
 - Welche Vor- und Nachteile entstehen für die Abfallvermeidung?
- Sammeln Sie gemeinsam in der Klasse die Maßnahmen und Strategien zur Abfallvermeidung zusammen, z. B. auf einem Plakatpapier, oder ergänzen Sie bereits vorhandene Maßnahmensammlungen.

Arbeitsblatt „Argumente für die biologische Landwirtschaft“

Dein Name:

Provokante Argumente für die biologische Landwirtschaft

Auch wenn die biologische Landwirtschaft konventionalisiert wird, ist diese Bewirtschaftungsform immer noch umweltschonender und trägt mehr zur Abfallvermeidung bei als konventionelle Betriebe.

Flächenbezogene Produktion mit Obergrenzen vermeidet Überproduktion und somit die Vernichtung von Lebensmitteln.

In der biologischen Landwirtschaft werden vorwiegend humusfördernde Bewirtschaftungsmethoden eingesetzt.

Durch die Hofdüngewirtschaft in der biologischen Landwirtschaft werden weniger Betriebsmittel zugekauft, somit wird ein Beitrag zur Abfallvermeidung geleistet.

In der Kreislaufwirtschaft der biologischen Betriebe werden Abfälle nachhaltig genutzt, da diese dem Boden als Nährstoffe wieder zugeführt werden.

Vor allem das Verbot von synthetischem Dünger in der biologischen Landwirtschaft trägt zur Vermeidung von Abfällen bei.

Durch die biologische Bewirtschaftung sind Lebensmittel weniger mit Pestiziden belastet.

Die Vermeidung von synthetischen Düngemitteln schont die natürlichen Ressourcen wie Boden und Wasser.

Durch die biologische Bewirtschaftung wird die Diversität (Artenvielfalt) bei Tieren und Pflanzen erhöht.

Überlegt Argumente, die auf die Abfallvermeidung abzielen, und bringt diese ebenfalls in die Diskussion mit ein!

Warum ist die biologische Bewirtschaftung im Hinblick auf die Abfallvermeidung zu bevorzugen?

Welche Vor- und Nachteile entstehen für die Abfallvermeidung?

Arbeitsblatt „Argumente für die konventionelle Landwirtschaft“

Dein Name:

Provokante Argumente für die konventionelle Landwirtschaft

Aufgrund einer Intensivierung und Spezialisierung der Betriebe wirtschaften die wenigsten biologischen Landwirtschaften in einem Kreislauf. Damit tragen Sie ebenso viel zur Abfallentstehung bei wie konventionelle Betriebe.

Um die ganzjährige Verfügbarkeit von Bioprodukten zu gewährleisten, werden viele Produkte importiert. Damit tragen die importierten biologischen Produkte mehr zur Entstehung von Abfall in Form von Treibhausgasen bei, als vergleichsweise regionale Produkte aus konventioneller Landwirtschaft.

Biologische Landwirtschaften produzieren in einigen Bereichen (z. B. Milchprodukte) genauso viele Überschüsse wie konventionelle Betriebe.

Die Verpackung von Bio- und konventionellen Produkten unterscheidet sich nicht. Unter Umständen weisen Bioprodukte sogar mehr Verpackungsmaterial auf als konventionelle Produkte, vor allem als Schutz bzw. zur leichteren Kennzeichnung. Damit trägt die biologische Landwirtschaft mehr zur Entstehung als zur Vermeidung von Abfällen bei.

In der biologischen Landwirtschaft werden Düngemittel zugekauft, die ebenso umweltschädlich sind und Abfälle erzeugen wie synthetische Dünger.

Durch eine Massenproduktion in der biologischen Bewirtschaftung kommt es zu einer Verringerung der Sortenvielfalt und es entstehen offene Kreisläufe.

Überlegt Argumente, die auf die Abfallvermeidung abzielen, und bringt diese ebenfalls in die Diskussion mit ein!

Warum ist die konventionelle Bewirtschaftung im Hinblick auf die Abfallvermeidung zu bevorzugen?

Welche Vor- und Nachteile entstehen für die Abfallvermeidung?

Siegel und Logos

Es gibt eine Vielzahl an Siegeln*, Marken* und Logos*. In dieser Übung sollen die Schülerinnen und Schüler Kennzeichnungen für Bioprodukte und die zugehörigen Zertifizierungskriterien kennenlernen, Unterschiede identifizieren lernen und den Beitrag von Bioprodukten zur Abfallvermeidung aufgezeigt bekommen.

> Vorbereitung

Bereiten Sie gegebenenfalls eine Präsentation am Laptop bzw. an der digitalen Tafel oder einen Ausdruck bzw. Handzettel für die folgenden Arbeitsschritte vor:

- Suchen Sie verschiedene bekannte Logos für das Logo-Ratequiz aus dem Internet wie z. B. Logos aus der Bekleidungsindustrie, dem Umweltschutzbereich, Lebensmittelmarken etc. (Arbeitsschritt 1).
- Suchen Sie unverpixelte Logos, um das Arbeitsblatt „Logo-Ratequiz“ aufzulösen (Arbeitsschritt 4).
- Diskussion möglicher Fragen (Arbeitsschritt 8)

Drucken Sie das „Logo-Ratequiz“ aus und schneiden Sie die Felder aus. Es sind zehn Logos (Bilder) und zehn dazugehörige Beschreibungen. Falls es mehr als 20 Schülerinnen und Schüler sind, drucken Sie einzelne Logos und die dazugehörigen Beschreibungen mehrmals aus.

Drucken Sie das Arbeitsblatt „Lückentext Zertifizierung“ aus.

> Arbeitsschritte im Unterricht

1. Beginnen Sie die Unterrichtseinheit mit einem Logo-Ratequiz. Die Schülerinnen und Schüler sollen im Zuge des Ratequiz erraten, welche Logos gezeigt werden und wofür sie stehen. Ziel ist es, den Schülerinnen und Schülern bewusst zu machen, dass mit einer Vielzahl an Logos gearbeitet wird und dass viele Logos ohne Probleme erkannt werden können. Lebensmittellogos hingegen werden oft nicht bewusst wahrgenommen.
2. Besprechen Sie mit den Schülerinnen und Schülern:
 - Was bedeuten Zertifizierungen und Logos?
 - Welche Logos kennen die Schülerinnen und Schüler? Welche kaufen sie selbst bzw. werden bei ihnen zu Hause gekauft?
 - Warum werden Produkte mit Logos gekennzeichnet?
 - Welche Garantie geben die Logos den Konsumentinnen und Konsumenten?
3. Teilen Sie je nach der Anzahl der Schülerinnen und Schüler die ausgeschnittenen Logo-Abbildungen und die textlichen Beschreibungen aus. Je nach Anzahl der Schülerinnen und Schüler erhalten diese entweder einen Textteil oder eine Logo-Abbildung oder bei kleinen Gruppengrößen mehrere Zettelteile. Die Schülerinnen und Schüler sollen sich austauschen und zusammenfinden, sodass sie den richtigen Text den entsprechenden Logos zuordnen können. Des Weiteren sollen sie den Namen des Logos in die Textzeile einfügen und sich den Text gemeinsam durchlesen. Kontrollieren Sie die Ergebnisse.

Unterrichtsfächer: Angewandte Biologie und Ökologie, Biologische Landwirtschaft, Ernährung und Haushalt, Produktveredelung und Vermarktung

Benötigte Materialien: Logo-Ratequiz (mit Logos aus dem Internet), Logo-Ratequiz (zum Ausschneiden), Arbeitsblatt „Lückentext Zertifizierung“, Klebeband oder Magnete, bei Bedarf: Flipchartpapier und Stifte (für die Sammlung von Maßnahmen der Abfallvermeidung – siehe Infotext auf Seite 7)

Ideal für: Einzelarbeit oder Zweiergruppe und Gesamtgruppe

Zeitbedarf: 1 Unterrichtseinheit



Ziele

- Bio-Kennzeichnungen erkennen
- Zertifizierungskriterien kennenlernen
- Potenzial von Biolandwirtschaft im Hinblick auf die Abfallvermeidung

Siegel und Logos



Hinweis

Verpixelte Logos wurden selbst erstellt.



Hinweis

Weitere vertiefende Fragen können sein:

- Wie wird sich die biologische Landwirtschaft in Zukunft entwickeln? Welche negativen Aspekte sind zu berücksichtigen, wenn Bioprodukte im Handel erhältlich sind?
- Welche Garantien geben Bio-Zertifizierungen?

Führen Sie Preisvergleiche von konventionellen Produkten und Bioprodukten durch. Sind Bioprodukte immer teurer? Warum? Womit wird der erhöhte Preis gerechtfertigt?

Vertiefen Sie diese Übung und wenden Sie die Prinzipien der biologischen Landwirtschaft für eine nachhaltige Bewirtschaftung von Wäldern an. Welche Maßnahmen bezüglich Stoffkreisläufen, der Nutzung von Selbstregulierungsmechanismen und ganzheitlichen Denkens gibt es, um in der Forstwirtschaft ökologischer zu produzieren?

4. Zeigen Sie die unverpixelten Logos in den Lösungsblättern oder in einer Präsentation und lassen Sie die jeweiligen Gruppen etwas über das Logo erzählen.

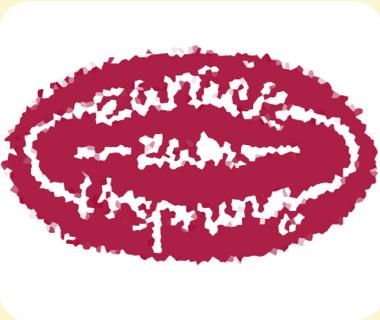
Besprechen Sie die Logos mit den Schülerinnen und Schülern anhand der folgenden Fragen:

- Wie lautet der Name des Logos?
 - Wo können Produkte mit diesem Logo gekauft werden?
 - Welche Unterschiede gibt es zwischen den Logos?
5. Schreiben Sie die Begriffe „Gütesiegel der EU“, „Nationale Zertifizierungen“, „Verbände und Vereine“, „Eigenmarken der Supermärkte“ und „Zertifizierung für Holz“ an die Tafel bzw. auf das Whiteboard. Fordern Sie die Schülerinnen und Schüler auf, ihre Logos den Kategorien zuzuordnen, und gestalten Sie gemeinsam ein Tafelbild.
 6. Teilen Sie das Arbeitsblatt „Lückentext Zertifizierung“ aus. Dieses vertieft das Wissen über die Zertifizierungen und geht auf vier Logos näher ein.
 7. Vergleichen Sie die Ergebnisse des Lückentextes.
 8. Zum Abschluss geben Sie die folgenden Fragen zur Bearbeitung in Kleingruppen:
 - Wie werden die Lebensmittel verpackt?
 - Was könnte an den Verpackungen vermieden werden?
 - Wie können wir Verpackungen selbst vermeiden?
 - Wie kann ich dazu beitragen, mithilfe von Bioprodukten Abfälle zu vermeiden?
 - Gibt es Unterschiede zwischen den Zertifizierungen, Bezeichnungen und Kennzeichnungen?
- Fassen Sie die Überlegungen der Schülerinnen und Schüler zusammen, leiten Sie daraus die wichtigsten Aussagen und Handlungsempfehlungen ab und schreiben Sie die Maßnahmen bzw. Strategien, Abfälle zu vermeiden, zusammen, z. B. auf einem Plakatpapier, oder ergänzen Sie bereits vorhandene Sammlungen mit den neuen Punkten. Hängen Sie die Maßnahmensammlungen in der Klasse auf und arbeiten Sie in folgenden Übungen daran weiter.

Arbeitsblatt „Logo-Ratequiz“ (1/3)

 <p>AT-BIO-301 Österreichische Landwirtschaft</p> <p>Name: _____</p>	<p>Name: _____</p> <p>Die Verwendung des Siegels und die korrekte Kennzeichnung aller vorverpackten ökologischen/biologischen Lebensmittel in der Europäischen Union sind Vorschrift. In einigen Fällen kann das Siegel jedoch auch auf freiwilliger Basis verwendet werden. Das heißt, dass nicht vorverpackte Biolebensmittel, die in der EU erzeugt oder aus Drittländern eingeführt werden, mit dem neuen Logo gekennzeichnet werden können.</p> <p>Das wichtigste Ziel des Siegels ist es, dass zertifizierte Bioprodukte für die Verbraucherinnen und Verbraucher einfacher zu erkennen sind.</p>
 <p>Name: _____</p>	<p>Name: _____</p> <p>AMA-Biosiegel: Mehr Bio. Mehr Qualität.</p> <p>Das AMA-Biosiegel garantiert zusätzlich zu den Anforderungen des grünen EU-Bio-Siegel 100 Prozent biologische Zutaten landwirtschaftlichen Ursprungs und erfüllt höhere Qualitätsanforderungen als nach den gesetzlichen Biostandards vorgesehen. Dem AMA-Biosiegel liegt ein stufenübergreifendes Qualitätssicherungs- und Kontrollsystem zugrunde. Zusätzlich garantiert das AMA-Biosiegel die Herkunft der landwirtschaftlichen Rohstoffe sowie die Be- und Verarbeitung in der angegebenen Region, z. B. Österreich (AUSTRIA) beim rot-weißen AMA-Biosiegel.</p> <p>BIO AUSTRIA steht für Bio-Qualität aus Österreich ohne Wenn und Aber.</p>
 <p>Name: _____</p>	<p>Name: _____</p> <p>Bäuerinnen und Bauern müssen nicht nur die europaweit einheitlichen Vorgaben der EU-Bio-Verordnung einhalten, sondern zusätzlich noch die in vielen Bereichen weit strengeren BIO-AUSTRIA-Verbandsrichtlinien erfüllen.</p> <p>So ist eine verpflichtende Aufzucht der männlichen Küken im Legehennen-Bereich verankert und die Tiere haben mehr Auslauf als in der EU-Bio-Verordnung vorgeschrieben. Auch muss der gesamte Betrieb biologisch bewirtschaftet werden.</p>
 <p>Name: _____</p>	<p>Name: _____</p> <p>Hier steht im Mittelpunkt der landwirtschaftliche Betrieb, der sich mit seiner individuellen Pflanzen- und Tierwelt in die Landschaft eingliedert.</p> <p>Statt industriell erzeugtem chemischen Dünger und schadstoffhaltigen Spritzmitteln kommen in der biologisch-dynamisch geführten Landwirtschaft spezielle Kräuter-, Quarz- und Mistpräparate zur Anwendung.</p> <p>Alle Vorgänge müssen jedoch zum richtigen Zeitpunkt geschehen. Die Kunst der Demeter-Landwirtin bzw. des Demeter-Landwirtes liegt darin, diesen treffsicher zu bestimmen.</p>

Arbeitsblatt „Logo-Ratequiz“ (2/3)

 <p>Name: _____</p>	<p>Name: _____</p> <p>Unter diesem Logo werden Biolebensmittel und Naturprodukte (Kosmetik, Textilien) angeboten.</p> <p>Durch den konsequenten Handel mit Bioprodukten wird Konsumentinnen und Konsumenten ein nachhaltiger Konsum ermöglicht und der Biolandbau gefördert.</p> <p>Alle Alnatura-Produkte werden gemäß den gesetzlichen Biovorschriften ohne Gentechnik und ohne künstliche Farb- und Konservierungsstoffe erzeugt.</p>
 <p>Name: _____</p>	<p>Name: _____</p> <p>Bereits seit 1995 werden unter dieser Marke eines österreichischen Supermarktes Bio-Produkte verkauft. Heute umfasst das Sortiment über 800 Bio-Lebensmittel. Dabei werden Produkte oder Rohstoffe, die in Österreich angebaut werden, wo immer möglich bevorzugt. Auch bei Qualitätsstandards geht diese Marke oft über das gesetzlich vorgeschriebene Minimum hinaus und bietet Landwirten zusätzliche Prämien für die Einhaltung strengerer Standards.</p>
 <p>Name: _____</p>	<p>Name: _____</p> <p>Es wird Wert gelegt auf Kreislaufwirtschaft, vielfältige Fruchtfolgen, Mischkulturen und bewährte Gründüngung. Gegen Unkraut helfen Jäten und Hacken (per Hand oder maschinell), gegen Schädlinge werden gezielt Nützlinge eingesetzt. Zum Schutz der Umwelt wird auf chemisch-synthetische Spritzmittel, synthetische Dünger und gentechnisch verändertes Saatgut verzichtet.</p> <p>Der Weg von der Saat bis zum fertigen Obst- und Gemüsesortiment ist lang. Herkunft, Haltung, Fütterung, biologische Landwirtschaft und Kontrolle sind die Säulen, auf denen „Ja! Natürlich“ aufbaut.</p>
 <p>Name: _____</p>	<p>Name: _____</p> <p>Die für die Herstellung eines Lebensmittels nötigen Biohauptzutaten und -rohstoffe stammen aus definierten österreichischen Regionen. Regionalität geht bei „Zurück zum Ursprung“ aber noch weiter und umfasst auch den Bereich der Futtermittel. Deshalb stammt das Futtermittel nicht nur aus biologischer Landwirtschaft, sondern ist auch von österreichischer Herkunft. Damit ist etwa die Verwendung von importiertem Soja aus Südamerika strengstens verboten, denn die Abholzung der Regenwälder, um Platz für den Sojaanbau zu schaffen, setzt Unmengen an CO₂ frei, das vorher in Böden und Holz gespeichert war.</p>

Arbeitsblatt „Logo-Ratequiz“ (3/3)



Name: _____

Name: _____
 Das Logo mit den zwei Bäumen dient einer transparenten und unabhängigen Sicherstellung nachhaltiger Waldbewirtschaftung und Holzverarbeitung und ist damit ein weltweiter „Wald-TÜV“. In Österreich selbst sind schon über zwei Drittel der gesamten Waldfläche PEFC-zertifiziert. Der Konsum von PEFC-zertifizierten Produkten unterstützt eine nachhaltige, aktive und klimafitte Waldbewirtschaftung, fördert die heimische Familienforstwirtschaft und sichert für zukünftige Generationen die Nutz-, Schutz, Wohlfahrts- und Erholungsfunktion des österreichischen Waldes. Produkte, die das PEFC-Gütesiegel tragen, sind vom Rohstoff im Wald bis zum gebrauchsfertigen Endprodukt durchgehend zertifiziert und durch unabhängige PEFC-Gutachterinnen kontrolliert worden.



Name: _____

Name: _____
 Holz und Papier mit diesem Logo stammen garantiert nicht aus Raubbau, sondern fördern eine sozial- und umweltverträgliche Waldwirtschaft. Sozial und umweltverträglich bewirtschaftete Wälder sind Wälder, in denen Holz zwar gefällt wird, die Vielfalt der Pflanzen und Tiere aber erhalten bleibt und Rücksicht auf die sozialen Interessen der Menschen genommen wird. Seit 1993 gibt es das Forest-Stewardship-Council-Logo (FSC®), das von Umweltverbänden wie dem WWF, von Waldbesitzerinnen und -besitzern, der Holzindustrie, von Gewerkschaften und einheimischen (indigenen) Völkern unterstützt wird, um den Raubbau an den Wäldern einzudämmen.

Lösung zum Arbeitsblatt „Logo-Ratequiz“ (1/3)

 <p>Name: EU-Bio-Siegel</p>	<p>Name: EU-Bio-Siegel</p> <p>Die Verwendung des Siegels und die korrekte Kennzeichnung aller vorverpackten ökologischen/biologischen Lebensmittel in der Europäischen Union sind Vorschrift. In einigen Fällen kann das Siegel jedoch auch auf freiwilliger Basis verwendet werden. Das heißt, dass nicht vorverpackte Biolebensmittel, die in der EU erzeugt oder aus Drittländern eingeführt werden, mit dem neuen Logo gekennzeichnet werden können.</p> <p>Das wichtigste Ziel des Siegels ist es, dass zertifizierte Bioprodukte für die Verbraucherinnen und Verbraucher einfacher zu erkennen sind.</p>
 <p>Name: AMA-Biosiegel mit Ursprungsangabe</p>	<p>Name: AMA-Biosiegel mit Ursprungsangabe</p> <p>AMA-Biosiegel: Mehr Bio. Mehr Qualität.</p> <p>Das AMA-Biosiegel garantiert zusätzlich zu den Anforderungen des grünen EU-Bio-Siegel 100 Prozent biologische Zutaten landwirtschaftlichen Ursprungs und erfüllt höhere Qualitätsanforderungen als nach den gesetzlichen Biostandards vorgesehen. Dem AMA-Biosiegel liegt ein stufenübergreifendes Qualitätssicherungs- und Kontrollsystem zugrunde. Zusätzlich garantiert das AMA-Biosiegel die Herkunft der landwirtschaftlichen Rohstoffe sowie die Be- und Verarbeitung in der angegebenen Region, z. B. Österreich (AUSTRIA) beim rot-weißen AMA-Biosiegel.</p> <p>BIO AUSTRIA steht für Bio-Qualität aus Österreich ohne Wenn und Aber.</p>
 <p>Name: BIO AUSTRIA</p>	<p>Name: BIO AUSTRIA</p> <p>Bäuerinnen und Bauern müssen nicht nur die europaweit einheitlichen Vorgaben der EU-Bio-Verordnung einhalten, sondern zusätzlich noch die in vielen Bereichen weit strengeren BIO-AUSTRIA-Verbandsrichtlinien erfüllen.</p> <p>So ist eine verpflichtende Aufzucht der männlichen Küken im Legehennen-Bereich verankert und die Tiere haben mehr Auslauf als in der EU-Bio-Verordnung vorgeschrieben. Auch muss der gesamte Betrieb biologisch bewirtschaftet werden.</p>
 <p>Name: Demeter</p>	<p>Name: Demeter</p> <p>Hier steht im Mittelpunkt der landwirtschaftliche Betrieb, der sich mit seiner individuellen Pflanzen- und Tierwelt in die Landschaft eingliedert.</p> <p>Statt industriell erzeugtem chemischen Dünger und schadstoffhaltigen Spritzmitteln kommen in der biologisch-dynamisch geführten Landwirtschaft spezielle Kräuter-, Quarz- und Mistpräparate zur Anwendung.</p> <p>Alle Vorgänge müssen jedoch zum richtigen Zeitpunkt geschehen. Die Kunst der Demeter-Landwirtin bzw. des Demeter-Landwirtes liegt darin, diesen treffsicher zu bestimmen.</p>

Lösung zum Arbeitsblatt „Logo-Ratequiz“ (2/3)

 <p>Name: Alnatura</p>	<p>Name: Alnatura Unter diesem Logo werden Biolebensmittel und Naturprodukte (Kosmetik, Textilien) angeboten. Durch den konsequenten Handel mit Bioprodukten wird Konsumentinnen und Konsumenten ein nachhaltiger Konsum ermöglicht und der Biolandbau gefördert. Alle Alnatura-Produkte werden gemäß den gesetzlichen Biovorschriften ohne Gentechnik und ohne künstliche Farb- und Konservierungsstoffe erzeugt.</p>
 <p>Name: Spar Natur Pur</p>	<p>Name: Spar Natur Pur Bereits seit 1995 werden unter dieser Marke eines österreichischen Supermarktes Bio-Produkte verkauft. Heute umfasst das Sortiment über 800 Bio-Lebensmittel. Dabei werden Produkte oder Rohstoffe, die in Österreich angebaut werden, wo immer möglich bevorzugt. Auch bei Qualitätsstandards geht diese Marke oft über das gesetzlich vorgeschriebene Minimum hinaus und bietet Landwirten zusätzliche Prämien für die Einhaltung strengerer Standards.</p>
 <p>Name: Ja! Natürlich</p>	<p>Name: Ja! Natürlich Es wird Wert gelegt auf Kreislaufwirtschaft, vielfältige Fruchtfolgen, Mischkulturen und bewährte Gründüngung. Gegen Unkraut helfen Jäten und Hacken (per Hand oder maschinell), gegen Schädlinge werden gezielt Nützlinge eingesetzt. Zum Schutz der Umwelt wird auf chemisch-synthetische Spritzmittel, synthetische Dünger und gentechnisch verändertes Saatgut verzichtet. Der Weg von der Saat bis zum fertigen Obst- und Gemüsesortiment ist lang. Herkunft, Haltung, Fütterung, biologische Landwirtschaft und Kontrolle sind die Säulen, auf denen „Ja! Natürlich“ aufbaut.</p>
 <p>Name: Zurück zum Ursprung</p>	<p>Name: Zurück zum Ursprung Die für die Herstellung eines Lebensmittels nötigen Biohauptzutaten und -rohstoffe stammen aus definierten österreichischen Regionen. Regionalität geht bei „Zurück zum Ursprung“ aber noch weiter und umfasst auch den Bereich der Futtermittel. Deshalb stammt das Futtermittel nicht nur aus biologischer Landwirtschaft, sondern ist auch von österreichischer Herkunft. Damit ist etwa die Verwendung von importiertem Soja aus Südamerika strengstens verboten, denn die Abholzung der Regenwälder, um Platz für den Sojaanbau zu schaffen, setzt Unmengen an CO₂ frei, das vorher in Böden und Holz gespeichert war.</p>

Lösung zum Arbeitsblatt „Logo-Ratequiz“ (3/3)

 <p>Name: PEFC (Programme for the Endorsement of Forest Certification)</p>	<p>Name: PEFC (Programme for the Endorsement of Forest Certification/ Programm zur Anerkennung von Forstzertifizierungssystemen) Das Logo mit den zwei Bäumen dient einer transparenten und unabhängigen Sicherstellung nachhaltiger Waldbewirtschaftung und Holzverarbeitung und ist damit ein weltweiter „Wald-TÜV“. In Österreich selbst sind schon über zwei Drittel der gesamten Waldfläche PEFC-zertifiziert. Der Konsum von PEFC-zertifizierten Produkten unterstützt eine nachhaltige, aktive und klimafitte Waldbewirtschaftung, fördert die heimische Familienforstwirtschaft und sichert für zukünftige Generationen die Nutz-, Schutz, Wohlfahrts- und Erholungsfunktion des österreichischen Waldes. Produkte, die das PEFC-Gütesiegel tragen, sind vom Rohstoff im Wald bis zum gebrauchsfertigen Endprodukt durchgehend zertifiziert und durch unabhängige PEFC-Gutachterinnen kontrolliert worden.</p>
 <p>Name: Forest Stewardship Council® (FSC®)</p>	<p>Name: Forest Stewardship Council® (FSC®) Holz und Papier mit diesem Logo stammen garantiert nicht aus Raubbau, sondern fördern eine sozial- und umweltverträgliche Waldbewirtschaftung. Sozial und umweltverträglich bewirtschaftete Wälder sind Wälder, in denen Holz zwar gefällt wird, die Vielfalt der Pflanzen und Tiere aber erhalten bleibt und Rücksicht auf die sozialen Interessen der Menschen genommen wird. Seit 1993 gibt es das Forest-Stewardship-Council-Logo (FSC®), das von Umweltverbänden wie dem WWF, von Waldbesitzerinnen und -besitzern, der Holzindustrie, von Gewerkschaften und einheimischen (indigenen) Völkern unterstützt wird, um den Raubbau an den Wäldern einzudämmen.</p>

Lösung Zuordnung zu den folgenden Kategorien :

<p>Gütesiegel der EU</p>	
<p>Nationale Zertifizierungen</p>	
<p>Verbände und Vereine</p>	  
<p>Eigenmarken der Supermärkte</p>	  
<p>Zertifizierung für Holz</p>	 

Arbeitsblatt „Lückentext Zertifizierung“

Dein Name:

Lies den Lückentext durch und setze die richtigen Wörter ein.

Was ist ein Bio-Siegel und warum gibt es diese Auszeichnung?

Die _____ Landwirtschaft ist ein Trend unserer Zeit, der dem stetig steigenden Bewusstsein für eine gesunde Lebensart und somit eine gesunde _____ Rechnung trägt. Da die _____ jedoch anhand einzelner Produkte nur schwer Rückschlüsse auf deren Erzeugungswise ziehen konnten, wurden vielfältige Qualitätssiegel und somit _____ von biologischen _____ entwickelt.

Sinn und Zweck der zahlreichen in Europa vertretenen Bio-Siegel ist es, Produkte aus biologischem Anbau und ökologischer _____ für die Verbraucherinnen und Verbraucher erkennbar zu machen.

Klare Vorschriften und Richtlinien müssen eingehalten werden, um ein Erzeugnis mit einem _____ versehen zu dürfen. Um die Qualität und natürlich auch die _____ der gesetzlichen Richtlinien zu gewährleisten, müssen Biobäuerinnen und Biobauern regelmäßige _____ durch die zuständigen Prüfstellen bestehen, um im Anschluss eines der Bio-Siegel zu erhalten.

Die biologische Landwirtschaft in Europa ist weitgehend einheitlichen _____ bezüglich des Anbaus von _____ und der Tierhaltung unterworfen, jedoch gibt es zahlreiche _____ Bio-Siegel, die je nach Herkunftsart auf eine unterschiedlich strenge Kontrolle zurückzuführen sind.

Vorsicht ist geboten bei _____ wie „aus naturnahem Anbau“ oder „aus umweltgerechter Landwirtschaft“ oder „aus kontrolliertem Anbau“. Diese haben mit „Bio“ nichts zu tun. Nur die Worte „Bio“ und „ökologisch“ sind gesetzlich _____ und garantieren die _____.

Das EU-Bio-Siegel

Seit 1. Juli 2010 muss auf allen Bioprodukten das neue _____ verwendet werden. Das wichtigste Ziel des Logos ist es, dass _____ Bioprodukte für die Verbraucherinnen und Verbraucher einfacher zu erkennen sind.

AMA-Bio-Siegel

Bei diesem meist _____ Siegel mit der Herkunftsangabe „_____“ stammen alle wertbestimmenden landwirtschaftlichen Biorohstoffe aus Österreich. Nur ausnahmsweise dürfen Biozutaten aus einem anderen Land stammen – etwa wenn eine Biozutat in _____ nicht oder nicht in marktrelevanten Mengen erzeugt wird (z. B. Biofruchtjoghurt mit Bananen).

BIO AUSTRIA

Bäuerinnen und Bauern müssen nicht nur die europaweit einheitlichen Vorgaben der EU-Bio-Verordnung einhalten, sondern zusätzlich noch die in vielen Bereichen weit _____ Auflagen erfüllen. So ist die eine verpflichtende Aufzucht der männlichen _____ im Legehennen-Bereich verankert und die Tiere haben mehr Auslauf als in der EU-Bio-Verordnung vorgeschrieben. Auch muss der gesamte _____ biologisch bewirtschaftet werden.

Demeter

Hier steht im Mittelpunkt der landwirtschaftliche Betrieb, der sich mit seiner individuellen Pflanzen- und _____ in die Landschaft eingliedert. Statt _____ erzeugtem chemischen Dünger und schadstoffhaltigen Spritzmitteln kommen in der biologisch-dynamisch geführten Landwirtschaft spezielle _____, Quarz- und Mistpräparate zur Anwendung.

Quellen: <https://www.hoftechnik.at>, überprüft am 27. 04. 2018; <http://www.bio-austria.at>, überprüft am 27. 04. 2018

Füllwörter

Österreich / Küken / Verbraucherinnen und Verbraucher / ökologische / industriell / Ernährung / unterschiedliche / Betrieb / Getreide und Obst / rot-weiß-roten / Tierwelt / strengeren / Bezeichnungen / zertifizierte / EU-Bio-Siegel / Kontrollen / Kennzeichnungen / Lebensmitteln / Bioherkunft / EU-Richtlinien / geschützt / Austria / Erzeugung / Kräuter / Bio-Siegel / Einhaltung

Lösung zum Arbeitsblatt „Lückentext Zertifizierung“

Was ist ein Bio-Siegel und warum gibt es diese Auszeichnung?

Die **ökologische** Landwirtschaft ist ein Trend unserer Zeit, der dem stetig steigenden Bewusstsein für eine gesunde Lebensart und somit eine gesunde **Ernährung** Rechnung trägt. Da die **Verbraucherinnen und Verbraucher** jedoch anhand einzelner Produkte nur schwer Rückschlüsse auf deren Erzeugungsweise ziehen konnten, wurden vielfältige Qualitätssiegel und somit **Kennzeichnungen** von biologischen **Lebensmitteln** entwickelt.

Sinn und Zweck der zahlreichen in Europa vertretenen Bio-Siegel ist es, Produkte aus biologischem Anbau und ökologischer **Erzeugung** für die Verbraucherinnen und Verbraucher erkennbar zu machen.

Klare Vorschriften und Richtlinien müssen eingehalten werden, um ein Erzeugnis mit einem **Bio-Siegel** versehen zu dürfen. Um die Qualität und natürlich auch die **Einhaltung** der gesetzlichen Richtlinien zu gewährleisten, müssen Biobäuerinnen und Biobauern regelmäßige **Kontrollen** durch die zuständigen Prüfstellen bestehen, um im Anschluss eines der Bio-Siegel zu erhalten.

Die biologische Landwirtschaft in Europa ist weitgehend einheitlichen **EU-Richtlinien** bezüglich des Anbaus von **Getreide und Obst** und der Tierhaltung unterworfen, jedoch gibt es zahlreiche **unterschiedliche** Bio-Siegel, die je nach Herkunftsart auf eine unterschiedlich strenge Kontrolle zurückzuführen sind.

Vorsicht ist geboten bei **Bezeichnungen** wie „aus naturnahem Anbau“ oder „aus umweltgerechter Landwirtschaft“ oder „aus kontrolliertem Anbau“. Diese haben mit „Bio“ nichts zu tun. Nur die Worte „Bio“ und „ökologisch“ sind gesetzlich **geschützt** und garantieren die **Bioherkunft**.

Das EU-Bio-Siegel

Seit 1. Juli 2010 muss auf allen Bioprodukten das neue **EU-Bio-Siegel** verwendet werden. Das wichtigste Ziel des Logos ist es, dass **zertifizierte** Bioprodukte für die Verbraucherinnen und Verbraucher einfacher zu erkennen sind.

AMA-Biosiegel

Bei diesem meist **rot-weiß-roten** Siegel mit der Herkunftsangabe „**Austria**“ stammen alle wertbestimmenden landwirtschaftlichen Biorohstoffe aus Österreich. Nur ausnahmsweise dürfen Biozutaten aus einem anderen Land stammen – etwa wenn eine Biozutat in **Österreich** nicht oder nicht in marktrelevanten Mengen erzeugt wird (z. B. Biofruchtjoghurt mit Bananen).

BIO AUSTRIA

Bäuerinnen und Bauern müssen nicht nur die europaweit einheitlichen Vorgaben der EU-Bio-Verordnung einhalten, sondern zusätzlich noch die in vielen Bereichen weit **strengeren** Auflagen erfüllen. So ist eine verpflichtende Aufzucht der männlichen **Küken** im Legehennen-Bereich verankert und die Tiere haben mehr Auslauf als in der EU-Bio-Verordnung vorgeschrieben. Auch muss der gesamte **Betrieb** biologisch bewirtschaftet werden.

Demeter

Hier steht im Mittelpunkt der landwirtschaftliche Betrieb, der sich mit seiner individuellen Pflanzen- und **Tierwelt** in die Landschaft eingliedert. Statt **industriell** erzeugtem chemischen Dünger und schadstoffhaltigen Spritzmitteln kommen in der biologisch-dynamisch geführten Landwirtschaft spezielle **Kräuter**-, Quarz- und Mistpräparate zur Anwendung.

Quellen: <https://www.hoftechnik.at>, überprüft am 27. 04. 2018; <http://www.bio-austria.at>, überprüft am 27. 04. 2018

Globale Auswirkungen

Die Ernährungsgewohnheiten und das Konsumverhalten der Menschen beeinflussen die Landwirtschaft. Dies hat Auswirkungen auf den Verbrauch der Ressourcen Wasser, Luft und Boden sowie auf die Entstehung von Abfällen. Die Auswirkungen beschränken sich jedoch nicht nur auf die Verursacherinnen und Verursacher selbst, sondern bringen auch globale Effekte mit sich.

Konsum und Landwirtschaft

Die Produktion von Lebensmitteln, insbesondere die **Produktion von Fleisch- und Milchprodukten**, nimmt viele Ressourcen in Anspruch. Besonders die **Ressource Boden** wird verbraucht, um diese tierischen Produkte herzustellen, aber auch Energie und Wasser. So sind Flächen für die Tiere selbst und Gras- und Ackerland für die Produktion der Futtermittel notwendig. Für die Produktion von Gemüse, das direkt als Nahrungsmittel genutzt wird, werden im Gegensatz dazu nur die Ackerflächen benötigt. Aufgrund dessen und da die Nachfrage nach tierischen Produkten vor allem in den Industrieländern sehr hoch ist, reichen die landwirtschaftlichen Nutzflächen vieler Industriestaaten nicht aus, um den Inlandbedarf an agrarischen Rohstoffen selbst zu produzieren. Um den Flächenbedarf zu decken, werden Flächen im Ausland – meist in den Ländern des globalen Südens – in Anspruch genommen, die vorwiegend für die Soja-Futtermittelproduktion genutzt werden.

Daraus entsteht die Problematik, dass die Exportländer ihre Ressourcen – Boden, Wasser, Energie – verbrauchen und Abfall* erzeugen, der nicht dem eigentlichen Verursacher – den Ländern mit hohem Fleischkonsum – zugeordnet werden kann. Der erzeugte Abfall belastet die Umwelt des Exportlandes und die verbrauchten Ressourcen stehen dem Land nicht mehr für sich selbst zur Verfügung, zum Beispiel Boden zur eigenen Nahrungsmittelproduktion. Unter Umständen werden Nutztiere daher zur **Konkurrenz** für den Menschen, da Flächen für die Futtermittelproduktion für das Importland genutzt werden anstatt für die Nahrungsmittelproduktion für die Bevölkerung. Um den eigenen Bedarf und den Bedarf der Importländer an Agrarrohstoffen zu decken, wird der Ertrag der landwirtschaftlichen Flächen maximiert. Dabei wird die Umwelt stark belastet, da oft chemische Pflanzenschutzmittel und insbesondere synthetischer* Dünger in einem zu hohen Maß eingesetzt werden. Durch diese Vorgehensweise kommt es zur Überbeanspruchung der Flächen, die Umweltschäden verursachen, die Böden werden ausgelaugt und sind langfristig nicht mehr für die Produktion von landwirtschaftlichen Produkten geeignet. Gentechnisch veränderte Pflanzen werden häufig zur Erhöhung der Erträge eingesetzt. Landnutzungen werden zugunsten landwirtschaftlicher Flächen geändert. Dabei wird Grasland umgebrochen, Feuchtgebiete werden trockengelegt und in tropischen Regionen werden Regenwälder abgeholzt und zu Ackerland umgewandelt. Dies führt zu einer vermehrten Freisetzung des klimawirksamen Gases CO₂ (Kohlendioxid). CO₂ wird auch in Form der Abgase der landwirtschaftlichen Maschinen sowie Transportfahrzeuge für den Import der Agrarrohstoffe für die Nahrungs- und Futtermittelproduktion aus dem Ausland freigesetzt. Neben CO₂ wird das Gas CH₄ (Methan) als Emission der Nutztiere, insbesondere von Rindern, und beim Abbau



Aha!

80 Prozent der weltweiten landwirtschaftlichen Flächen – das entspricht 1/3 der gesamten Landoberfläche – werden für die Produktion von tierischen Lebensmitteln genutzt.

60 Prozent aller Getreide und 70 Prozent aller Ölsaaten werden an Tiere verfüttert.

80 Prozent der weltweit angebauten Ölsaat Soja wird als Futtermittel verwendet.



Aha!

Die Umwandlung von pflanzlichen in tierische Kalorien führt zu einem Verlust: Bei Geflügel liegt das Verhältnis bei 2 : 1, bei Schweinen, Zuchtfischen, Milch und Eiern bei 3 : 1 und bei Rindern bei 7 : 1. Daher ist die Herstellung von Nahrungsmitteln durch den „Umweg“ von Ackerfrüchten durch den Nutztiermagen ineffizient.

Globale Auswirkungen



Aha!

Die Österreicherinnen und Österreicher essen viel Fleisch und konsumieren viele Milchprodukte. Daher beansprucht Österreich 400 m² mehr Ackerfläche pro Einwohnerin bzw. Einwohner, als an Landesfläche vorhanden ist. Betroffen sind dabei vor allem die Nachbarstaaten Österreichs, aber auch afrikanische und südamerikanische Länder, in denen Kaffee und Kakao produziert wird, und weitere tropische Regionen, in denen (Öl-)Früchte angebaut werden. Flächen für die Futtermittelproduktion befinden sich vorwiegend in der EU und Südamerika.

Der World Wide Fund For Nature (WWF) hat berechnet, wie viele Quadratmeter benötigt werden, um die Produkte für eine Portion verschiedener Gerichte zu produzieren. So braucht man für die Herstellung von Spaghetti mit Tomatensauce eine Fläche von 0,46 m², für die Herstellung von Curryhuhn (75 g Hühnerfleisch) mit Reis und Gemüse 1,36 m², für Schweinebraten (200 g Schweinefleisch) mit Rotkraut und Knödel 3,12 m² und für Hamburger (100 g Rindfleisch) mit Pommes frites und Salat 3,61 m². Die Ergebnisse zeigen, dass Fleischgerichte und dabei insbesondere die Produktion von Schweine- und Hühnerfleisch aufgrund des Soja-Anbaus einen hohen Flächenbedarf haben.

von Wirtschaftsdünger* erzeugt. N₂O (Distickstoffmonoxid/Lachgas) entsteht durch die Umwandlung von organischer und mineralischer Stickstoffdüngung im Boden. Die beschriebenen Gase sind Treibhausgase und tragen zum Klimawandel bei.

Während in den Exportländern organische Dünger fehlen und synthetische Dünger energieintensiv hergestellt werden müssen, um die Nährstoffbilanz auszugleichen, kommt es in vielen Importländern zu Überschüssen an organischem Dünger. Der Grund sind die fehlenden Flächen in den Importländern, um den Wirtschaftsdünger zu verwerten. Vor allem Betriebe mit hohem Viehbesatz sind betroffen. Die Eutrophierung* des Grundwassers, die Versauerung des Bodens und die Beeinträchtigung der Biodiversität sind die Folgen von Nährstoffüberschüssen. Um diese Auswirkungen zu vermeiden, wird Wirtschaftsdünger oft kilometerweit an Orte transportiert, wo Wirtschaftsdünger benötigt werden. Der Transport verursacht Emissionen, findet sich keine Abnehmerin oder kein Abnehmer, verkommen wertvolle Nährstoffe zu Abfall*.



Lebensmittelverschwendung

In der Europäischen Union (EU) kommt es im Bereich der **Fleisch- und Milchproduktion** seit vielen Jahren schon zu Überschüssen. Früher wurden zur Unterstützung der Landwirtinnen und Landwirte Mindestpreise für bestimmte landwirtschaftliche Produkte, wie Milch, festgelegt, um deren Einkommen zu sichern. Nach dem Wegfall der Mindestpreise wurden Milchquoten (Kontingente) für jede Milchlieferantin und jeden Milchlieferanten an die Molkerei eingeführt. Es wurde so versucht, Überschüsse zu vermeiden. Als auch diese Regelung wegfiel, kam es zu Produktionssteigerungen. Mit der größeren Milchmenge und den damit verbundenen Überschüssen kommt es zum Preisverfall. Man versucht, den geringen Milchpreis mit weiterer Mengensteigerung zu kompensieren, ein echter Teufelskreis kommt in Gang. Die billigen landwirtschaftlichen Produkte aus der Überschusswirtschaft in der EU werden in Länder exportiert, die nicht so effizient produzieren. Klimakosten werden nach wie vor nicht berücksichtigt. Die Abnehmer sind u. a. Länder in Afrika, wo die Nachfrage nach Milchpulver steigend ist. Dort gefährdet die Exportware jedoch die lokalen Milchproduzentinnen und -produzenten, da diese mit den billigen Preisen und der Qualität der Importprodukte nicht konkurrieren können. Aktuell wird auch versucht, Absatzmärkte im asiatischen Raum zu forcieren, dies vor allem für länger haltbare Käse und auch für Milchpulver.

Globale Auswirkungen

Entlang der Wertschöpfungskette fallen **Lebensmittelverluste** an:

- am Produktionsstandort, beispielsweise aufgrund von Witterungsschäden, Schädlingen, Qualitätsvorgaben oder Vorgaben über bestimmte Form, Farbe und Größe der Ware
- beim Handling
- bei der Lagerung, wegen Nichteinhaltung der Kühlkette, Transportschäden, Über- bzw. Untergewicht des Produkts
- bei der Distribution im Handel, beispielsweise durch Falschinterpretation des Mindesthaltbarkeitsdatums
- bei den Konsumentinnen und Konsumenten aufgrund von unorganisierter Lagerhaltung, unüberlegtem Kauf von Großpackungen oder Falschinterpretation des Mindesthaltbarkeitsdatums

In Österreich werden 760.000 Tonnen Lebensmittel pro Jahr entlang der Wertschöpfungskette entsorgt. Davon werden die meisten Lebensmittel in privaten Haushalten entsorgt. An zweiter Stelle liegt die Außer-Haus-Verpflegung, zum Beispiel in der Gastronomie aufgrund von Überproduktion oder zu großen Portionen und Tellerresten. Davon sind 491.000 Tonnen Lebensmittel pro Jahr vermeidbar. Infolge der Lebensmittelverschwendung werden weltweit 1,4 Milliarden Hektar Land vergebens bewirtschaftet und in weiterer Folge Ressourcen wie Wasser und Energie unnötigerweise verbraucht sowie Emissionen und Abfall erzeugt.

Maßnahmen für Landwirtinnen und Landwirte, um den beschriebenen Entwicklungen entgegenzuwirken und Abfälle zu vermeiden, sind:

- die Optimierung der Futterzusammensetzung
- die Nutzung heimischer Alternativen zu Import-Soja, zum Beispiel heimischer Soja, Ackerbohne, Futtererbse oder Lupine
- die Anpassung des Viehbestandes an die zur Verfügung stehenden landwirtschaftlichen Nutzflächen
- die bevorzugte Nutzung von Wirtschaftsdünger, das Einsetzen von Dünger dort, wo dem Boden Nährstoffe entzogen wurden
- kurze Transportwege

Um die Entstehung von Abfällen und Emissionen zu vermeiden, sind eine Umstellung der Ernährungsgewohnheiten und die Wertschätzung von Nahrungsmitteln notwendig:

- Eine vegetarische oder vegane Ernährung hilft, Ressourcen zu schonen und Abfälle zu vermeiden. Aber auch eine gesunde Ernährung nach Erkenntnissen der medizinischen Vorsorge kann schon viel dazu beitragen. Dies beinhaltet die Reduktion tierischer Produkte in der Ernährung und die Erhöhung des Anteils an Getreide und Gemüse.
- Ein sorgsamer Umgang mit Lebensmitteln vermeidet unnötige Abfälle. Maßnahmen für Privatpersonen sind eine organisierte Einkaufsplanung, geeignete Aufbewahrung der Lebensmittel und Bewusstmachung, dass das Mindesthaltbarkeitsdatum nicht dem Verbrauchsdatum entspricht.
- Der Einkauf von saisonalen und regionalen Produkten reduziert die Transportwege und die Emission von Treibhausgasen.
- Biologische Produkte sind aufgrund der vorwiegend betriebseigenen Futtermittelherstellung und der umweltschonenden Bewirtschaftungsweise zu bevorzugen.



Aha!

Würden die von Österreich zusätzlich beanspruchten Flächen im Ausland für die direkte Herstellung von Nahrungsmitteln, wie Ackerfrüchten, verwendet werden, könnten 1,2 Milliarden Menschen ernährt werden.

Rund ein Drittel der Lebensmittel, die zum menschlichen Verzehr geeignet sind, werden weltweit weggeworfen. In Zahlen sind dies 1,3 Milliarden Tonnen pro Jahr.

Pro Jahr und Person werden im Durchschnitt 37,2 kg Schweinefleisch in Österreich verzehrt.

Durch eine Reduktion des Fleischkonsums in Österreich von etwa 800 g auf 377 g pro Woche könnten 0,84 Millionen Hektar Fläche eingespart werden.

Die Energie, die in ca. einem halben Kilogramm Brot steckt, würde ausreichen, um 26 Stunden fernzusehen oder 47 Tassen Kaffee zu kochen.

Globale Auswirkungen



Weiterführende Informationen

Der Film „The End of Meat“ zeigt eine Version von einer Zukunft ohne Fleisch und versucht, die Auswirkungen auf Umwelt, Tiere und die menschliche Gesundheit abzuschätzen und darzustellen. Mehr Informationen und der Trailer sind unter <http://www.theendofmeat.com> verfügbar.



Fächerübergreifend

Welche globalen Auswirkungen hat der hohe Fleischkonsum der Industriestaaten? Welche Auswirkungen hat dies auf die Entwicklungsländer?

Welche heimischen Alternativen zu Import-Soja gibt es? Führen Sie ein Klimafrühstück oder -dinner in den Fächern „Ernährung und Haushalt“, „Wirtschaftsgeografie und Globale Entwicklung, Volkswirtschaft“ bzw. „Wirtschaftskunde“ oder „Angewandte Biologie und Ökologie“ bzw. „Ökologie“ durch. Das Klimafrühstück hat zum Ziel, die Umweltfreundlichkeit von Lebensmitteln zu bewerten und Handlungsempfehlungen für eine nachhaltige Lebensweise zu entwickeln. Als Vorbereitung werden beliebige Lebensmittel unterschiedlicher Herkunft, Produktionsweise, Verpackungsgröße etc. eingekauft. Zum Beispiel werden ein großes Joghurt mit plastiksparender Verpackung und mehrere kleine Joghurtbecher, die der Menge des großen Bechers entsprechen, eingekauft. Ein weiteres Beispiel ist saisonales Obst aus der Region und Obst aus der Türkei oder Spanien. Die Lebensmittel werden nun von den Schülerinnen und Schülern anhand der Kriterien Transportwege (Regionalität), Anbauart (biologisch/nicht biologisch), Abfallmengen (Verpackung), Saisonalität (Jahreszeit) und Fleischkonsum (vegetarisch/nicht vegetarisch) bewertet. Es wird gemeinsam überlegt, welche Auswirkungen ein Lebensmittel auf Umwelt und Klima hat (Abfall, Treibhausgase, Effekte der Produktionsweise auf die Umwelt) und warum ein Produkt umweltfreundlicher ist als ein anderes Produkt.

Im Zuge des Faches „Wirtschaftsgeografie und Globale Entwicklung, Volkswirtschaft“ bzw. „Wirtschaftskunde“ können Nutzungskonflikte zwischen den Ländern, die die Flächen beanspruchen, und den Ländern, in denen die Flächen beansprucht werden, angesprochen und diskutiert werden. Die Filme „Landraub“ und „Das grüne Gold“ handeln von dieser Thematik. Sie können die Diskussion im Unterricht ergänzen. Mehr Informationen und die Trailer sind unter <http://www.landraub.com/Der-Film> bzw. <http://www.mm-filmpresse.de/film.php?film=283> verfügbar.

Überproduktion in der Land- und Forstwirtschaft

Nahrungsmittel werden unter dem Einsatz vieler Ressourcen und Arbeitsstunden hergestellt. Infolge einer Überproduktion werden sie jedoch oftmals nicht konsumiert und enden als Abfall. In dieser Übung wird die Problematik der Produktion von Überschüssen in der Land- und Forstwirtschaft aufbereitet und es werden diesbezügliche Lösungsansätze erarbeitet.

> Vorbereitung

Bereiten Sie gegebenenfalls eine Präsentation am Laptop bzw. an der digitalen Tafel oder einen Ausdruck bzw. Handzettel für die folgenden Arbeitsschritte vor:

- Vorbereiten des Richtig-oder-falsch-Ratespiels (Arbeitsschritt 1)
- Diskussion möglicher Fragen (Arbeitsschritt 8)

Drucken Sie die Arbeitsblätter „Der Butterberg ist wieder da“ und „Ende der Milchquote: ein Jahr nach der Planwirtschaft“ jeweils für die Hälfte der Klasse aus. Die eine Klassenhälfte bearbeitet das Arbeitsblatt „Der Butterberg ist wieder da“ und die zweite Hälfte das Arbeitsblatt „Ende der Milchquote: ein Jahr nach der Planwirtschaft“. Drucken Sie das Arbeitsblatt „Lückentext Lebensmittelverschwendung“ für alle Schülerinnen und Schüler aus.

> Arbeitsschritte im Unterricht

1. Beginnen Sie die Unterrichtseinheit mit einem Richtig-oder-falsch-Ratespiel. Lesen Sie die unten angeführten Statements einzeln vor oder zeigen Sie eine Präsentation mit je einem Statement pro Folie. Die Schülerinnen und Schüler machen durch Aufzeigen deutlich, ob sie das Statement für richtig halten. Alternativ können Sie die Schülerinnen und Schüler auch schätzen lassen: Wer glaubt mehr? Wer glaubt weniger? Zusätzlich können Sie zu den Statements kurze fachliche Inputs einbringen.

Mögliche Statements sind:

- In Frankreich dürfen nicht verkaufte Lebensmittel nicht mehr weggeworfen werden, sondern müssen an Wohltätigkeitsorganisationen gespendet werden. (Richtig)
- 60 Prozent des Getreides werden an die Tiere verfüttert. (Richtig)
- Der Selbstversorgungsgrad von Obst liegt in Österreich bei 80 Prozent. (Falsch, es sind 50 Prozent.)
- Österreichische Haushalte werfen bis zu 76.000 Tonnen an Lebensmitteln weg. (Falsch, es sind 157.000 Tonnen)
- 20 Prozent der Ölsaaten werden an Tiere verfüttert. (Falsch, es sind 70 %.)
- 50 Prozent der weltweiten Fläche werden für die Produktion von tierischen Nahrungsmitteln verwendet. (Falsch, es sind 80 Prozent.)
- Für die Herstellung von einem Schweinebraten mit Rotkraut und Knödel werden 3,12 m² benötigt. (Richtig)
- Für die Herstellung von Spaghetti mit Tomatensauce werden 0,5 m² benötigt. (Richtig)

Unterrichtsfächer: Angewandte Biologie und Ökologie bzw. Ökologie, Ländliche Neuordnung, Pflanzenbau, Ressourcenmanagement und Erneuerbare Energien, Wirtschaftsgeografie und Globale Entwicklung, Volkswirtschaft/ Wirtschaftskunde und Marketing, Geschichte, Politische Bildung, Recht/Politische Bildung und Rechtskunde

Benötigte Materialien: Richtig-und-falsch-Statements (Ausdruck oder als Präsentation), Arbeitsblatt „Der Butterberg ist wieder da“, Arbeitsblatt „Ende der Milchquote: ein Jahr nach der Planwirtschaft“, Arbeitsblatt „Lückentext Lebensmittelverschwendung“, bei Bedarf: Flipchartpapier und Stifte (für die Sammlung von Maßnahmen der Abfallvermeidung – siehe Infotext auf Seite 7)

Ideal für: Kleingruppenarbeit und Gesamtgruppe

Zeitbedarf: 2 Unterrichtseinheiten



Ziele

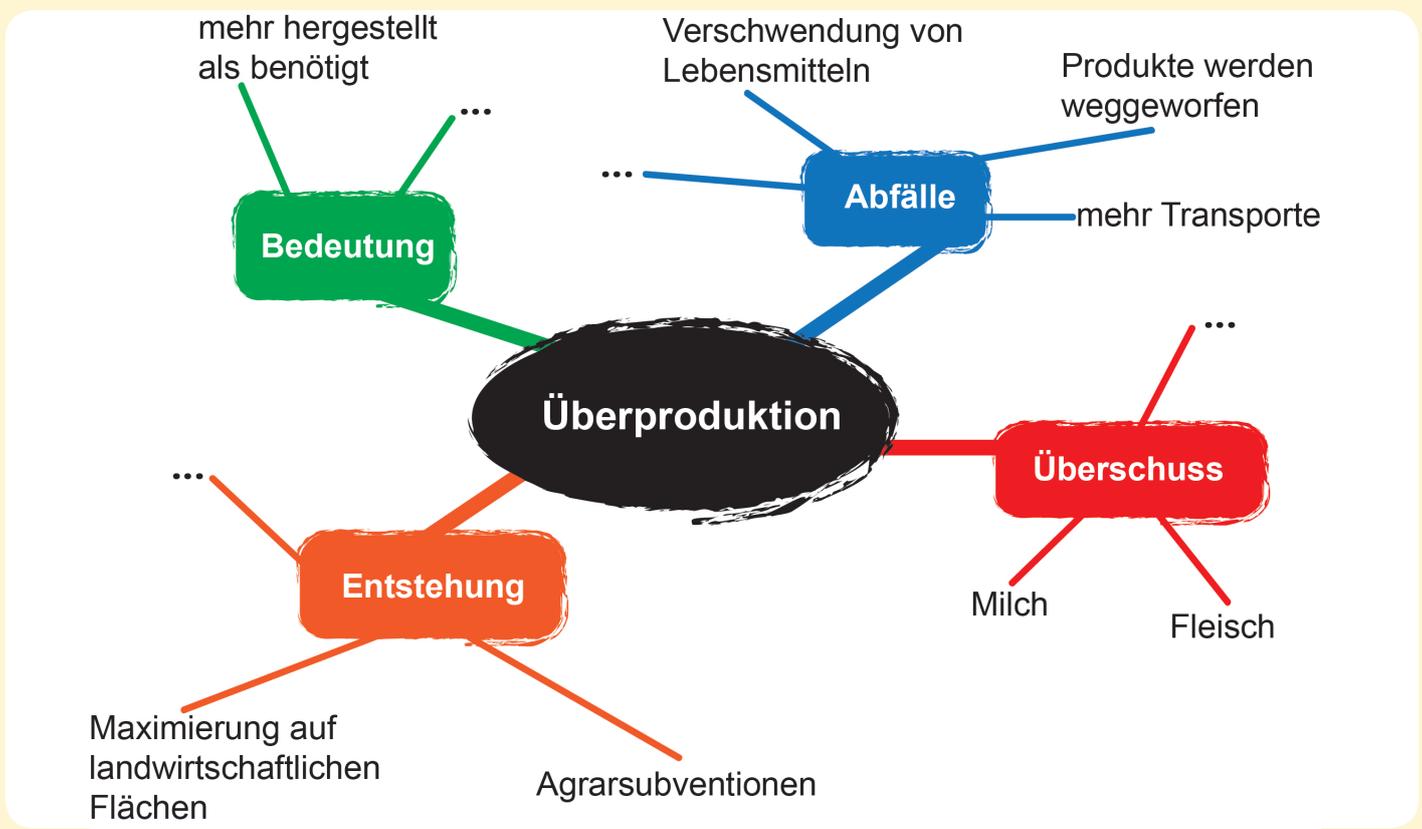
- Aufmerksam machen auf Lebensmittelverschwendung und wirtschaftstreibende Faktoren
- Globale Zusammenhänge begreifen
- Lösungsansätze erarbeiten
- Strategien und Maßnahmen zur Abfallvermeidung aus verschiedenen Perspektiven erarbeiten

Überproduktion in der Land- und Forstwirtschaft

Hinweis

Als Einstieg in das Thema „biologische Landwirtschaft“ kann die Übung 14 „Abfallvermeidung in der biologischen Landwirtschaft“ mit den Schülerinnen und Schülern durchgeführt werden.

- Definieren Sie nun mit den Schülerinnen und Schülern den Begriff Überproduktion. Erstellen Sie ein Tafelbild (Mindmap) mithilfe der unten angeführten Fragen.
 - Was bedeutet Überproduktion?
 - Inwiefern trägt die Überproduktion zur Entstehung von Abfällen bei?
 - Wie kommt es zu einer Überproduktion?
 - Welche Rolle spielen staatliche Agrarsubventionen bei der Produktion von Überschüssen?
 - Von welchen Nahrungsmitteln wird besonders häufig ein Überschuss produziert?
 - Was passiert mit den Nahrungsmitteln, die zu viel sind?



- Teilen Sie die Klasse in zwei gleich große Gruppen, die eine Hälfte erhält das Arbeitsblatt „Der Butterberg ist wieder da“ und die andere Gruppe bekommt das Arbeitsblatt „Ende der Milchquote: ein Jahr nach der Planwirtschaft“. Fordern Sie die Schülerinnen und Schüler auf, ihre jeweiligen Arbeitsblätter aufmerksam durchzulesen, wichtige Aussagen zu unterstreichen und die Fragen auf den Arbeitsblättern zu beantworten.
- Anschließend suchen alle Schülerinnen und Schüler eine Partnerin bzw. einen Partner aus der anderen Gruppe. Die Zweierteams haben die Aufgabe, sich über ihre Artikel auszutauschen (Inhalt und Fragenbeantwortung).
- Nach Beendigung der Gruppenarbeit vergleichen Sie die Ergebnisse der Arbeitsblätter mit jenen der gesamten Klasse.
- Teilen Sie anschließend das Arbeitsblatt „Lückentext Lebensmittelverschwendung“ aus. Der Text bietet zusätzliche Informationen für die anschließende Bearbeitung der Thematik.

Überproduktion in der Land- und Forstwirtschaft

7. Vergleichen Sie die Ergebnisse des Lückentextes.
8. Legen Sie nun ihren Fokus auf die Vermeidung von Überproduktion und auf Abfallstrategien. Die Schülerinnen und Schüler sollen in Kleingruppen ein Plakat anfertigen und die unten angeführten Fragen beantworten. Wichtig ist bei der Zusammenstellung der Kleingruppen, dass die beiden Hälften der Klasse, die je unterschiedliche Arbeitsblätter bearbeitet haben (Arbeitsschritt 3), gleichmäßig in den Kleingruppen verteilt sind.
 - Welche Folgen hat der Export von Überschüssen aus der EU in Entwicklungsländer (andere Länder)?
 - Welche Konflikte können durch die Überproduktion entstehen?
 - Wie können Überschüsse prinzipiell vermieden werden?
 - Was haben die Artikel mit Abfallvermeidung zu tun?
 - Welche Abfälle können vermieden werden?
 - Können Betriebe die Überproduktion vermeiden?
 - Wie können Betriebe Abfallvermeidung forcieren?
 - Was können wir als Konsumentinnen und Konsumenten tun, um Lebensmittelverschwendung zu vermeiden?



9. Zum Abschluss präsentieren die Kleingruppen ihre Plakate. Diskutieren Sie gemeinsam ausgewählte Punkte und stellen Sie einen Bezug zu den eigenen Betrieben der Schülerinnen und Schüler her.
10. Sammeln Sie während der Plakatpräsentation der Schülerinnen und Schüler die vorgetragenen Strategien und Maßnahmen zusammen, z. B. auf einem Plakatpapier, oder ergänzen Sie bereits begonnene Sammlungen. Die Maßnahmenammlung kann im Zuge anderer Übungen, Sensibilisierungsprozesse und Erarbeitungen ergänzt und erweitert werden. Hängen Sie die Sammlung in der Klasse auf.

Arbeitsblatt „Der Butterberg ist wieder da“ (1/2)

Dein Name:

Lies den Zeitungsartikeln aus dem Jahr 2016 und beantworte anschließend die nachstehenden Fragen.

Um den Preisverfall etwa bei Milch zu stoppen, hat die EU 2016 allein in Deutschland für 103 Millionen Euro Agrarprodukte eingelagert.

Weil die landwirtschaftlichen Betriebe zu viel Milch produziert haben, sind die sprichwörtlichen Butter- und Milchpulverberge der EU stark gewachsen. 2016 haben die Behörden in Deutschland für 103,2 Millionen Euro vor allem Milchprodukte aufgekauft und eingelagert, wie das Bundesagrarministerium auf eine Frage des grünen Bundestagsabgeordneten Friedrich Ostendorff geantwortet hat. 2015 wurden dafür nur 2,2 Millionen Euro ausgegeben.

Durch diese „öffentliche Intervention“ auf den Agrarmärkten will die Europäische Union die Preise stützen, die die Landwirtinnen und Landwirte erhalten. Sie nimmt Ware vom Markt und verkauft sie wieder, sobald die Notierungen gestiegen sind.

Laut Ostendorff zeigen die Zahlen: „Das System der industriellen Tierhaltung für den Export macht keinen Sinn.“ Einerseits „verpesteten Tierfabriken Luft und Wasser“ und seien verantwortlich für „millionenfaches Tierleid“. Andererseits produziere sie so viel, dass die Preise verfielen und dann der Staat regulierend einspringen müsse.

„Diese Industrie wird mit Steuergeldern künstlich am Laufen gehalten“, so der Grüne. Für Bundesagrarminister Christian Schmidt (CSU) zähle eben, dass für den Weltmarkt billig produziert werde.

Auch Fleischkonzerne werden gestützt

Die Milchquote, mit der die EU die Produktion bis 2015 begrenzte, sei „als staatlicher Eingriff in den freien Markt verteufelt“ worden. „Jetzt beobachten wir ein drastisches Anwachsen an Milchpulvorräten, um den übersättigten Weltmarkt zu entlasten.“ Davon würden Industrieunternehmen profitieren, während Bauernhöfe verschwinden. Insgesamt waren allein an Magermilchpulver Anfang Juli 2017 rund 59.400 Tonnen eingelagert. 2015 waren es nur 480 Tonnen gewesen.

Den höchsten Einzelbetrag für den Kauf von Agrarprodukten erhielt 2016 Deutschlands größte Molkerei, Deutsches Milchkontor (DMK): 21,1 Millionen Euro. Gekauft wurde auch Schweinefleisch. Deshalb waren unter den acht größten Zahlungsempfängern für die private Lagerhaltung 2015 und 2016 jeweils sechs Fleischkonzerne, zum Beispiel Tönnies und Danish Crown.

„Die Industrie wird mit Steuergeldern künstlich am Laufen gehalten“

Dafür müssten die Unternehmen aber eine Gegenleistung erbringen, sagte Bernhard Krüsken, Generalsekretär des Deutschen Bauernverbands. „Die öffentliche Intervention ist auch nicht das, was das System am Laufen hält.“ Denn die EU greife erst dann ein, wenn der Preis extrem niedrig sei. „Davon kann kein landwirtschaftlicher Betrieb dauerhaft überleben.“ Da sie die Waren später zu einem höheren Preis verkaufe, mache sie auch keine Verluste. „Das ist keine Verschwendung von staatlichem Geld.“

Dennoch hält der Bauernverband bei einigen Produktgruppen, insbesondere beim Schweinefleisch, öffentliche Ankäufe und Einlagerungsaktionen nicht für sinnvoll. „Schließlich verkauft die öffentliche Hand die Lagerbestände wieder, wenn sich der Markt erholt.“ Das verlangsamt den Preisanstieg und könne eine Markterholung belasten oder verzögern.

Quelle: Jost Maurin, <http://www.taz.de/!5431560/>, überprüft am 23. 07. 2017 Dieser Artikel wurde vom Projektteam gekürzt.

Arbeitsblatt „Der Butterberg ist wieder da“ (2/2)

Welche Konflikte entstehen durch die Überproduktion in Hinsicht auf Umwelt, Tiere und Gesellschaft?

Welche Folgen hat der Export von Überschüssen aus der EU in Entwicklungsländer?

Wodurch werden Preise auf dem Markt gestützt?

Wodurch entstehen Butter- und Milchpulverberge?

Was ist die Milchquote?

Arbeitsblatt „Ende der Milchquote: ein Jahr nach der Planwirtschaft“ (1/2)

Dein Name:

Lies den Zeitungsartikeln aus dem Jahr 2016 und beantworte anschließend die nachstehenden Fragen.

Vor einem Jahr lief in der EU die Milchquote aus. Großbetriebe in Irland und Belgien profitieren davon. In Österreich sind viele Bäuerinnen und Bauern sauer – auch auf ihre eigene Vertretung.

Wenn Bäuerinnen und Bauern sauer sind, können sie mitunter ziemlich aktionistisch werden. Das wird man in Österreich am kommenden Donnerstag wieder einmal beobachten können. Da will die IG Milch auf dem Friedrich-Wilhelm-Raiffeisen-Platz in der Wiener Leopoldstadt einen Milchsee aufschütten, um auf die Verwerfungen auf dem Markt aufmerksam zu machen. Freilich nur symbolisch aus Wasser, das weiß eingefärbt wird.

Die IG Milch ist für ihre Poltereien bekannt. Aber auch andere Bäuerinnen und Bauern in Österreich teilen ihren Unmut. Vor einem Jahr ist die EU-Milchquote ausgelaufen. Sie legte fest, wie viel Milch in der EU produziert werden darf. Seit es sie nicht mehr gibt, darf jede Milchbäuerin und jeder Milchbauer so viel melken, wie sie bzw. er will. Der Milchpreis rasselt seither nach unten. In der Branche ist Feuer am Dach.

Dabei ist das Auslaufen der Quote nur bedingt schuld am aktuellen Preistief. Problematisch für die Milchbranche ist vor allem die Lage auf dem Weltmarkt. Zum einen ist da der russische Einfuhrstopp für Lebensmittel aus der EU. Mehrere 100.000 Tonnen Milchprodukte wurden jährlich aus der EU nach Russland verkauft. In China, wo europäische Milchprodukte einen guten Ruf genießen, schwächelt die Wirtschaft. Auch die Türkei, Tunesien und andere Länder Nordafrikas waren für die europäische Milchwirtschaft ein interessanter Absatzmarkt. Nach dem Arabischen Frühling sieht die Lage anders aus.

„Der Weltmarkt ist da, er ist halt nur vorübergehend abgeschwächt“, sagt Adolf Marksteiner von der Landwirtschaftskammer. Mit dem Auslaufen der Milchquote hat man gerechnet. Damit, dass Märkte wie Russland quasi über Nacht wegbrechen, aber nicht. Dennoch gibt es Profiteure der neuen Regelung. Es sind vor allem große Betriebe in Irland, Dänemark, Belgien und Norddeutschland. Die Milchmenge stieg dort seit dem Ende der Quote um bis zu 16 Prozent. In Österreich um etwa zwei Prozent. Wobei man sich hierzulande nie an die Begrenzung gehalten hat: 450 Millionen Euro berappten die heimischen Bäuerinnen und Bauern in den vergangenen 20 Jahren an Strafe, weil sie zu viel produzierten.

Falsch beraten? Eingeführt wurde die Milchquote in der EU im Jahr 1984. In Österreich sogar noch ein paar Jahre früher. Mit der Mengenbegrenzung sollte der Überproduktion ein Riegel vorgeschoben werden, die man zuvor erst durch garantierte Mindestpreise so richtig angeregt hatte. Ab 2006 wurde die Quote schrittweise erhöht und ihre Abschaffung beschlossen. Am 1. April 2015 lief sie schließlich aus.

Das Ende der Quote kam also nicht überraschend. [...] Vor allem gegenüber der eigenen Interessenvertretung macht sich Unmut breit. Die Kritik: Agrarpolitik und Funktionäre hätten die Bäuerinnen und Bauern jahrelang zum Expandieren ermuntert und die Vorzüge des Weltmarktes gepriesen. Die Losung lautete „20-20-60“: 20 Prozent mehr Milch, 20 Prozent höherer Bauernmilchpreis, 60 Prozent Exportanteil. 50 Prozent der heimischen Milchproduktion werden jetzt schon exportiert. [...]

Tatsächlich kann von 20 Prozent höheren Preisen keine Rede sein. Im Vorjahr sank der Preis, den eine Bäuerin bzw. ein Bauer für einen Liter Milch erhält, um 15 Prozent. Derzeit liegt er bei 28 Cent. Bei Biomilch ist der Preis höher. Etwa 40 Cent benötigt eine Bäuerin bzw. ein Bauer im Alpenland, um zu überleben, also kostendeckend zu sein. Wobei auch das nur die halbe Wahrheit ist. Ohne die üppigen Agrarförderungen würde es viele der 31.000 Milchbäuerinnen und Milchbauern in Österreich überhaupt nicht mehr geben. Der Anteil der Förderungen am Einkommen der Landwirtinnen und Landwirte beträgt locker 60 Prozent. Von einem freien Markt ist man in der EU-Landwirtschaft also auch nach dem Ende der Milchquote weit entfernt. [...]

Arbeitsblatt „Ende der Milchquote: Ein Jahr nach der Planwirtschaft“ (2/2)

Ruf nach dem Staat. Und es wäre nicht die Landwirtschaft, würde auf den niedrigen Marktpreis nicht sogleich der Ruf nach dem Staat folgen – in diesem Fall nach der EU. 500 Millionen Euro sollen als Hilfe an die Bäuerinnen und Bauern in der EU ausbezahlt werden, das ist bereits beschlossen. Sieben Millionen davon gehen an Österreich. Außerdem dürfen Milcherzeuger – also Bäuerinnen, Bauern und Molkereien – vorübergehend freiwillige Mengenbegrenzungen vereinbaren. Eine Art temporäre Quote also. [...]

Quelle: Jeannine Binder, https://diepresse.com/home/wirtschaft/international/4954615/Ende-der-Milchquote_Ein-Jahr-nach-der-Planwirtschaft-26.03.2016 Dieser Artikel wurde vom Projektteam gekürzt.

Warum wurde eine Milchquote eingeführt?
Wie sieht die aktuelle Lage auf dem Weltmarkt für die Milchbranche aus?
Was bedeutet der Begriff „20-20-60“?
Welche Probleme haben die österreichischen Milchbäuerinnen und -bauern?
Wie viel wurde von heimischen Bäuerinnen und Bauern an Strafe gezahlt, weil zu viel Milch produziert wurde?

Arbeitsblatt „Lückentext Lebensmittelverschwendung“

Dein Name:

Lies den Lückentext durch und setze die richtigen Wörter ein.

Ein paar Zahlen

Vom Acker bis auf den Teller geht weltweit etwa ein Drittel der Lebensmittel verloren, die für die menschliche Ernährung produziert werden. Das sind jedes Jahr _____ Tonnen, schätzt die Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation der Vereinten Nationen (FAO). Laut der FAO-Studie werfen Menschen in Europa und in _____ zwischen _____ Essen im Jahr weg – vor allem Obst und Gemüse, obwohl ein Großteil noch genießbar wäre. Hinzu kommen noch Berge von Lebensmitteln, die der _____ aussortiert. Österreichische Haushalte werfen bis zu 157.000 _____ an angebrochenen und original verpackten Lebensmitteln weg, obwohl wir diese bei rechtzeitigem Konsum noch essen könnten.

Die Menschen in _____ und im südlichen Asien werfen dagegen kaum etwas weg. Doch auch dort gibt es große _____ von über _____ nach der Ernte und weil Lebensmittel unzureichend gelagert, verpackt und gekühlt werden.

Lebensmittel sind heute jederzeit verfügbar und der Anteil des Einkommens, den wir für unsere Ernährung ausgeben, ist in den letzten _____ deutlich gesunken. Viele Menschen wissen nicht, woher unsere Lebensmittel kommen und wie viele Ressourcen für die _____ nötig sind. Auch mit dem _____ und der Herstellung haben die meisten nichts zu tun.

Welche Folgen hat die Herstellung?

Die Lebensmittelherstellung hat große Auswirkungen auf unsere _____. Schätzungsweise 30 Prozent der weltweiten _____ hängen mit unserer Ernährung zusammen. Zum Beispiel entstehen rund 513 Gramm Kohlendioxid (_____) bei der Erzeugung von 1 kg Äpfel, einschließlich Transport und _____. Dies entspricht einer Autofahrt von rund 3,5 _____. Dazu kommt noch die verbrauchte Anbaufläche. Tierische Produkte haben eine _____ Klimabilanz als pflanzliche. Es wird mehr Energie für die Verarbeitung verbraucht und auch die Verdauung der Tiere erzeugt _____, speziell die von Wiederkäuern, wie _____, und Schafen.

Vermeidung möglich?

Das große Angebot im Supermarkt verführt uns und wir kaufen mehr, als wir brauchen. Übergroße Einkaufsmengen gehören zu den wichtigsten _____ und so landet auch unser _____ im Abfall. Besonders wenn wir hungrig, gestresst oder in Eile sind, verleiten uns Aktionsware und _____ zu spontanen Mehrkäufen. Auch die vermeintlich günstigere Großpackung kostet uns viel, wenn wir sie nicht aufbrauchen. Dagegen hilft eine gute _____. Wer einen _____ schreibt und sich daran hält, kauft nach Bedarf und behält den Überblick.

Im Handel werden jedes Jahr Tonnen von Lebensmitteln aussortiert und weggeworfen, weil sie in Form und Aussehen nicht der erwarteten _____ entsprechen oder das _____ bald abläuft.

Muss die Ware lange Transportstrecken zurücklegen, können Lebensmittel schon auf dem _____ oder beim Umladen verderben. Bei _____ Waren entfällt der lange _____ und so entsteht bei Lebensmitteln aus der Umgebung auch _____ Kohlendioxid.

Quellen: Initiative „Zu gut für die Tonne!“ – Schulmaterial, BM für Ernährung und Landwirtschaft, Berlin, 2015; <https://www.wien.gv.at/umweltschutz/abfall/lebensmittel/fakten.html>, überprüft am 27. 04. 2018

Füllwörter

Klimagase / Anbau / Kilometern / Einkaufszettel / Planung / Weg / Umwelt / Wegwerfgründen / Treibhausgase / Norm / Mindesthaltbarkeitsdatum / regionalen / 95 und 115 kg / Transport / schlechtere / 60 Jahren / Geld / CO₂ / 1,3 Milliarden / Kühlung / Kühen / Sonderangebote / weniger / Tonnen / Afrika / Lebensmittelverluste / 40 Prozent / Produktion / Nordamerika / Einzelhandel

Lösung zum Arbeitsblatt „Lückentext Lebensmittelverschwendung“

Ein paar Zahlen

Vom Acker bis auf den Teller geht weltweit etwa ein Drittel der Lebensmittel verloren, die für die menschliche Ernährung produziert werden. Das sind jedes Jahr **1,3 Milliarden** Tonnen, schätzt die Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation der Vereinten Nationen (FAO). Laut der FAO-Studie werfen Menschen in Europa und in **Nordamerika** zwischen **95 und 115 kg** Essen im Jahr weg – vor allem Obst und Gemüse, obwohl ein Großteil noch genießbar wäre. Hinzu kommen noch Berge von Lebensmitteln, die der **Einzelhandel** aussortiert. Österreichische Haushalte werfen bis zu 157.000 Tonnen an angebrochenen und original verpackten Lebensmitteln weg, obwohl wir diese bei rechtzeitigem Konsum noch essen könnten.

Die Menschen in **Afrika** und im südlichen Asien werfen dagegen kaum etwas weg. Doch auch dort gibt es große **Lebensmittelverluste** von über **40 Prozent** nach der Ernte und weil Lebensmittel unzureichend gelagert, verpackt und gekühlt werden.

Lebensmittel sind heute jederzeit verfügbar und der Anteil des Einkommens, den wir für unsere Ernährung ausgeben, ist in den letzten **60 Jahren** deutlich gesunken. Viele Menschen wissen nicht, woher unsere Lebensmittel kommen und wie viele Ressourcen für die **Produktion** nötig sind. Auch mit dem **Anbau** und der Herstellung haben die meisten nichts zu tun.

Welche Folgen hat die Herstellung?

Die Lebensmittelherstellung hat große Auswirkungen auf unsere **Umwelt**: Schätzungsweise 30 Prozent der weltweiten **Treibhausgase** hängen mit unserer Ernährung zusammen. Zum Beispiel entstehen rund 513 Gramm Kohlendioxid (**CO₂**) bei der Erzeugung von 1 kg Äpfel, einschließlich Transport und **Kühlung**. Dies entspricht einer Autofahrt von rund 3,5 **Kilometern**. Dazu kommt noch die verbrauchte Anbaufläche. Tierische Produkte haben eine **schlechtere** Klimabilanz als pflanzliche. Es wird mehr Energie für die Verarbeitung verbraucht und auch die Verdauung der Tiere erzeugt **Klimagase**, speziell die von Wiederkäuern, wie **Kühen** und Schafen.

Vermeidung möglich?

Das große Angebot im Supermarkt verführt uns und wir kaufen mehr, als wir brauchen. Übergroße Einkaufsmengen gehören zu den wichtigsten **Wegwerfgründen** und so landet auch unser **Geld** im Abfall. Besonders wenn wir hungrig, gestresst oder in Eile sind, verleiten uns Aktionsware und **Sonderangebote** zu spontanen Mehrkäufen. Auch die vermeintlich günstigere Großpackung kostet uns viel, wenn wir sie nicht aufbrauchen. Dagegen hilft eine gute **Planung**: Wer einen **Einkaufszettel** schreibt und sich daran hält, kauft nach Bedarf und behält den Überblick.

Im Handel werden jedes Jahr Tonnen von Lebensmitteln aussortiert und weggeworfen, weil sie in Form und Aussehen nicht der erwarteten **Norm** entsprechen oder das **Mindesthaltbarkeitsdatum** bald abläuft.

Muss die Ware lange Transportstrecken zurücklegen, können Lebensmittel schon auf dem **Weg** oder beim Umladen verderben. Bei **regionalen** Waren entfällt der lange **Transport** und so entsteht bei Lebensmitteln aus der Umgebung auch **weniger** Kohlendioxid.

Quellen: Initiative „Zu gut für die Tonne!“ – Schulmaterial, BM für Ernährung und Landwirtschaft, Berlin, 2015; <https://www.wien.gv.at/umweltschutz/abfall/lebensmittel/fakten.html>, überprüft am 27. 04. 2018

Mein ökologischer Fußabdruck

Im Zuge dieser Übung wird mithilfe des ökologischen Fußabdrucks* die Umweltfreundlichkeit des Lebensstils der Schülerinnen und Schüler bewertet und der Zusammenhang zwischen Ressourceneinsparung und Abfallvermeidung aufgezeigt. In weiterer Folge werden Maßnahmen für einen nachhaltigeren Lebensstil erarbeitet.

Unterrichtsfächer: Angewandte Biologie und Ökologie bzw. Ökologie, Biologische Landwirtschaft, Angewandte Informatik bzw. Informationstechnologien, Ressourcenmanagement und Erneuerbare Energien, Wirtschaftsgeografie und Globale Entwicklung, Volkswirtschaft/Wirtschaftskunde und Marketing

Benötigte Materialien: Für **Variante 1:** Arbeitsblatt „So groß ist dein ökologischer Fußabdruck“, verfügbar unter <http://www.umweltbildung.enu.at/images/doku/Test-Fussabdruck-arbeitsblatt-ubi.pdf>, und Arbeitsblatt „Mein ökologischer Fußabdruck“

Für **Variante 2:** Arbeitsblatt „Mein ökologischer Fußabdruck“

Bei Bedarf: Flipchartpapier und Stifte (für die Sammlung von Maßnahmen der Abfallvermeidung – siehe Infotext auf Seite 7)

Erforderliche Räumlichkeiten/Ausstattung der Räume:
Variante 2: Computerraum oder Laptops

Ideal für: Einzelarbeit oder Kleingruppenarbeit und Gesamtgruppe

Zeitbedarf: 1 Unterrichtseinheit

> Vorbereitung

Diese Übung kann in zwei Varianten durchgeführt werden. Überlegen Sie sich im Vorfeld, welche Übungsvariante Sie durchführen wollen (Variante 1 oder 2).

Variante 1 (ohne Computerraum): Damit die Übung auch ohne technische Hilfsmittel durchführbar ist, gibt es eine downloadbare Berechnungshilfe.

Drucken Sie für Variante 1 das Arbeitsblatt „So groß ist dein ökologischer Fußabdruck“ der Webseite <http://www.umweltbildung.enu.at/images/doku/Test-Fussabdruck-arbeitsblatt-ubi.pdf> und das Arbeitsblatt „Mein Ökologischer Fußabdruck“ aus.

Variante 2 (mit Computerraum/Laptops): Zur Berechnung des ökologischen Fußabdrucks kann die Webseite <http://www.mein-fussabdruck.at> mit dem integrierten Berechnungstool verwendet werden. Die Arbeiten werden am PC oder Laptop durchgeführt.

Für Variante 2 drucken Sie nur das Arbeitsblatt „Mein ökologischer Fußabdruck“ aus.

Überlegen Sie auch im Vorfeld, wie viele Schülerinnen und Schüler in einer Gruppe zusammenarbeiten sollen, und drucken Sie eine dementsprechende Anzahl der Arbeitsblätter aus.

Bereiten Sie gegebenenfalls eine Präsentation am Laptop bzw. an der digitalen Tafel oder einen Ausdruck bzw. Handzettel für die folgenden Arbeitsschritte vor:

- Einstiegsfragen (Arbeitsschritt 1)
- Diskussion möglicher Fragen (Arbeitsschritt 7)

> Arbeitsschritte im Unterricht

1. Als Einstieg sollen die Schülerinnen und Schüler selbst einschätzen, wie umweltfreundlich und nachhaltig ihre Lebensweise ist. Folgende Fragen können dafür als Grundlage verwendet werden:
 - Esse ich viel Fleisch? An wie vielen Tagen in der Woche?
 - Konsumiere ich viele Milchprodukte? An wie vielen Tagen in der Woche?
 - Lege ich mehr Wege mit dem Auto oder mit dem Fahrrad bzw. zu Fuß zurück?
 - Bin ich in den letzten Urlauben mit dem Flugzeug geflogen, dem Auto gefahren oder mit der Bahn gereist?
 - Kaufe ich oft neue Kleidung, neue Schuhe, Speisen „to go“, Produkte aus fernen Ländern etc.?

Gemeinsam kann die Klasse die gesammelten Daten zusammenfassen und einen Mittelwert für die einzelnen Fragen errechnen.

Mein ökologischer Fußabdruck

2a Variante 1 (ohne Computerraum/Schul-Laptops)

Teilen Sie das Arbeitsblatt „So groß ist dein ökologischer Fußabdruck“ und das Arbeitsblatt „Mein ökologischer Fußabdruck“ aus. Die Schülerinnen und Schüler benötigen beide Arbeitsblätter gleichzeitig für die Bearbeitung. Auf dem Arbeitsblatt „Mein ökologischer Fußabdruck“ sind die einzelnen Arbeitsschritte aufgelistet. Gehen Sie die einzelnen Arbeitsschritte gemeinsam mit den Schülerinnen und Schülern durch.

Für die Berechnung des ökologischen Fußabdrucks ohne Computerraum oder Laptops beantworten die Schülerinnen und Schüler die Fragen auf dem Arbeitsblatt „So groß ist dein ökologischer Fußabdruck“ und rechnen die Punkte, die sie pro Frage erhalten, zusammen. Auf der letzten Seite des Arbeitsblatts ist eine Auswertung mit kurzen Informationstexten vorhanden. Die Ergebnisse der Berechnung werden auf dem Arbeitsblatt „Mein ökologischer Fußabdruck“ in die erste Spalte eingetragen.

2b Variante 2 (mit Computerraum/Schul-Laptops)

Die Schülerinnen und Schüler berechnen ihren eigenen ökologischen Fußabdruck mithilfe des Berechnungstools auf der Webseite <http://www.mein-fussabdruck.at> und füllen das Arbeitsblatt „Mein ökologischer Fußabdruck“ aus. Die Ergebnisse der Berechnung werden auf dem Arbeitsblatt „Mein ökologischer Fußabdruck“ in die erste Spalte eingetragen. Gehen Sie die einzelnen Arbeitsschritte gemeinsam mit den Schülerinnen und Schülern durch.

3. Anschließend entwickeln die Schülerinnen und Schüler auf dem Arbeitsblatt „Mein ökologischer Fußabdruck“ unter dem Punkt „Maßnahmen“ für die vier Kategorien Wohnen, Mobilität, Ernährung und Konsum jeweils sechs Maßnahmen. Die Maßnahmen sollen darauf abzielen, Ressourcen zu sparen und Abfälle zu vermeiden.

4. Im nächsten Schritt überlegen die Schülerinnen und Schüler, welche Maßnahmen sie selbst langfristig in ihrem Alltag umsetzen können, und markieren diese.

5. Unter Berücksichtigung der Maßnahmen, die sich die Schülerinnen und Schüler vorgenommen haben, in ihrem persönlichen Alltag umzusetzen, werden die Berechnungen nochmals durchgeführt. Die Ergebnisse werden auf dem Arbeitsblatt „Mein ökologischer Fußabdruck“ in die zweite Spalte eingetragen.

6. Wenn die Ergebnisse der beiden Berechnungen vorliegen, beantworten die Schülerinnen und Schüler die Fragen unter dem Punkt „Analyse“ auf dem Arbeitsblatt „Mein ökologischer Fußabdruck“.

7. Diskutieren Sie nach der Arbeitsblatt-Ausarbeitung die folgenden Fragen mit der gesamten Klasse oder lassen Sie die Schülerinnen und Schüler in Kleingruppen diskutieren:

Fragen zur Spalte 1 (1. Berechnung):

- Was ist der ökologische Fußabdruck?
- Stimmt die Selbsteinschätzung der Schülerinnen und Schüler mit dem Ergebnis des ökologischen Fußabdrucks überein?
- Was bedeutet das Ergebnis ihrer Berechnung?
- Welche Flächen brauchen die Schülerinnen und Schüler für die Versorgung, welche für die Entsorgung? Wie werden die Abfälle der Schülerinnen und Schüler abgebaut?



Ziele

- Berechnung des eigenen ökologischen Fußabdrucks
- Zusammenhang zwischen Abfallvermeidung und Ressourceneinsparung beleuchten
- Möglichkeiten der Einflussnahme aufzeigen
- Aufzeigen von Ungleichheiten in der Verteilung
- Sensibilisierung für einen nachhaltigen Lebensstil
- Reflexion des eigenen Konsumverhaltens



Hinweis

Führen Sie die Berechnung des ökologischen Fußabdrucks im Computerraum oder mit Schul-Laptops (Variante 2) fächerübergreifend mit „Angewandte Informatik“ bzw. „Informationstechnologien“ durch.

Mein ökologischer Fußabdruck



Hinweis

Das Spiel „ENSIGA-footprint“ macht den ökologischen Fußabdruck spielerisch erfahrbar und ermöglicht die Entwicklung und Reflexion von Nachhaltigkeitsstrategien. Das Spiel ist für große Gruppen (12–27 Personen) geeignet. Unter folgendem Link sind detaillierte Informationen verfügbar: http://www.ensiga.com/html/planspiel_zum_ökologischen_fus.htm.

Der Film „FOOTPRINT – Große Ansprüche an einen kleinen Planeten“ wurde von einem der Mitentwickler des ökologischen Fußabdrucks produziert und beschäftigt sich mit der Frage, wie ein Leben innerhalb der ökologischen Grenzen unseres Planeten möglich ist. Unter <http://www.filmladen.at> kann der Film um 7,50 Euro zzgl. Versandkosten erworben werden.

Fragen zur Spalte 2 (2. Berechnung):

- Hat sich der ökologische Fußabdruck durch die abfallvermeidenden und ressourcenschonenden Maßnahmen verändert?
- Warum verändert sich die verbrauchte Fläche?
- Welche Maßnahmen wurden entwickelt?
- Warum haben sich die Jugendlichen für bestimmte Maßnahmen entschieden, warum gegen andere?
- Welche Rolle spielen abfallvermeidende Maßnahmen, um den Fußabdruck zu verringern?

Weitere Anregungen, um zu diskutieren:

Verteilt man alle Flächen der Erde, die für die Erzeugung erneuerbarer Ressourcen und für die Aufnahme von CO₂ genutzt werden können, fair auf die Weltbevölkerung, hätte jeder Mensch 1,8 gha* für die eigene Ver- und Entsorgung zur Verfügung. Diskutieren Sie, was es bedeutet, wenn mehr Fläche als 1,8 gha verbraucht wird. Warum verbrauchen manche Menschen mehr Fläche, als ihnen zur Verfügung steht? Wie ist das möglich? Was sind die Folgen davon? Ist die Kapazität der Erde grenzenlos?

Diskutieren Sie mit den Schülerinnen und Schülern, welche Rolle die Land- und Forstwirtschaft bei der Berechnung des ökologischen Fußabdrucks spielt. Etwa ein Viertel des ökologischen Fußabdrucks entspricht Flächen, die für die Herstellung von Nahrungsmitteln benötigt werden. Davon entfallen ca. 80 Prozent auf den Konsum tierischer Produkte. Warum haben Fleisch- und Milchprodukte einen größeren Fußabdruck als pflanzliche Nahrungsmittel? Was bedeutet das für die Entstehung von Abfällen und für den Verbrauch von Ressourcen? Was haben tierische Lebensmittel mit Landraub zu tun? Wie kann der Fußabdruck durch die Ernährung reduziert werden?

8. Fassen Sie die Maßnahmen gemeinsam mit der Klasse zusammen, z. B. auf einem Plakatpapier, und legen Sie besonderes Augenmerk auf Abfallvermeidungsstrategien. Die Sammlung kann im Zuge anderer Übungen, Sensibilisierungsprozesse und Erarbeitungen ergänzt und erweitert werden. Hängen Sie die Maßnahmenammlung in der Klasse auf und ergänzen Sie diese im Laufe anderer Projekte mit weiteren Strategien und Maßnahmen.



Arbeitsblatt „Mein ökologischer Fußabdruck“ (1/2)

Dein Name:

Folge den Angaben und fülle die Tabelle aus.

1. Berechne deinen ökologischen Fußabdruck. Wenn du einen Computer oder Laptop hast, gehe auf die Webseite mein-fussabdruck.at, ansonsten verwende das Arbeitsblatt „So groß ist dein ökologischer Fußabdruck“.
2. Schreibe deine Ergebnisse in die Spalte „1. Berechnung“.
3. Dann überlege dir Maßnahmen (siehe auf diesem Arbeitsblatt weiter unten beim Punkt „Maßnahmen“).
4. Nimm dir einen bunten Stift und streiche alle Maßnahmen an, die du wirklich umsetzen kannst.
5. Führe unter der Berücksichtigung der Maßnahmen erneut eine Berechnung durch.
6. Schreibe die Ergebnisse der zweiten Berechnung (mit deinen Maßnahmen) in die Spalte „2. Berechnung“.
7. Vergleiche die Ergebnisse unter dem Punkt „Analyse“ (auf diesem Arbeitsblatt).

Berechnung

	1. Berechnung	2. Berechnung
Wohnen		
Ernährung		
Mobilität		
Konsum		
Gesamt		

Maßnahmen

Überlege dir Maßnahmen, wie du Abfälle vermeiden und Ressourcen einsparen kannst, und trage deine Überlegungen in die Tabelle ein.

	Maßnahmen
Wohnen	
Ernährung	
Mobilität	
Konsum	

Arbeitsblatt „Mein ökologischer Fußabdruck“ (2/2)

Analyse

Vergleiche die Ergebnisse:

Welche Ressourcen und Energieformen verbrauchst du bei deinem jetzigen Lebensstil?

Um wie viel kannst du deinen ökologischen Fußabdruck verringern, wenn du deine Maßnahmen umsetzt?

Welche Aktivitäten und Handlungen beeinflussen den ökologischen Fußabdruck im schlechten Sinne? Zähle alle auf, die dir einfallen.

Was bedeutet CO₂ und weshalb sollten alle Menschen vermeiden, CO₂ zu verbrauchen?

Mein persönliches Abfalltagebuch

Jeden Tag produzieren wir Abfall. Die meisten Menschen sind sich dieser Tatsache und der dadurch entstehenden Abfallmengen nicht bewusst. Im Rahmen dieser Übung soll der Abfall, den die Schülerinnen und Schüler in ihrem Alltag produzieren, dokumentiert und somit sichtbar gemacht werden. Aufbauend auf die Erhebungen entwickeln die Schülerinnen und Schüler Maßnahmen zur Abfallvermeidung.

> Vorbereitung

Diese Übung benötigt insgesamt zwei Unterrichtseinheiten und wird durch eine selbstständige Abfallerhebung der Schülerinnen und Schüler außerhalb der Unterrichtszeit unterbrochen. Nach der Erhebung werden die Ergebnisse der Erhebungsphase in einer weiteren Unterrichtseinheit zusammengesammelt, analysiert und im Rahmen eines World Café besprochen.

Legen Sie fest, an welchen Tagen (Werktag oder Wochenende) und wie viele Tage die Schülerinnen und Schüler den Abfall erheben sollen.

Bereiten Sie gegebenenfalls eine Präsentation am Laptop bzw. an der digitalen Tafel oder einen Ausdruck bzw. Handzettel für die folgenden Arbeitsschritte vor:

- Statements mit Antwortmöglichkeiten für das Ratespiel (Arbeitsschritt 1)
- Diskussion möglicher Fragen (Arbeitsschritt 7)
- Bearbeitungs- und Diskussionsaufgaben für das World Café (Arbeitsschritt 8)

Drucken Sie die Arbeitsblätter „Mein Abfalltagebuch“ und „Abfallanalyse“ aus. Das Arbeitsblatt „Mein Abfalltagebuch“ dient der Dokumentation der Abfälle. Je nach Erhebungszeitraum benötigen die Schülerinnen und Schüler mehrere Blätter.

Überlegen Sie sich im Vorfeld, wie groß die Gruppen für das World Café sein sollen und welche Abfallbehälter Sie zuteilen (siehe auch Seite 8 und 9).

> Arbeitsschritte im Unterricht

1. Beginnen Sie die erste Unterrichtseinheit mit einem Ratespiel. Lesen Sie die unten angeführten Statements und die Antwortmöglichkeiten einzeln vor oder zeigen Sie die digitale Präsentation. Die Schülerinnen und Schüler sollen die Antworten erraten. Durch Aufzeigen geben die Schülerinnen und Schüler ihren Tipp für die richtige Antwort. Das Ratespiel könnte auch nach dem Prinzip von „1, 2 oder 3“ (der gleichnamigen Fernsehsendung) gespielt werden. Sie können die Schülerinnen und Schüler auch schätzen lassen: Wer glaubt mehr? Wer glaubt weniger? Zusätzlich können Sie zu den Statements kurze fachliche Inputs einbringen.

Unterrichtsfächer: Angewandte Biologie und Ökologie bzw. Ökologie, Ernährung und Haushalt

Benötigte Materialien: Arbeitsblatt „Mein Abfalltagebuch“, Schülerinnen und Schüler benötigen zudem Plakatpapier und dicke Stifte (Plakatgestaltung), bei Bedarf: Flipchartpapier und Stifte (für die Sammlung von Maßnahmen der Abfallvermeidung – siehe Infotext auf Seite 7)

Ideal für: Einzelarbeit

Zeitbedarf: 2 Unterrichtseinheiten



Tipp

Ein prototypischer Zeitablauf könnte wie folgt aussehen:

- Unterrichtseinheit vor dem Ausfüllen des Abfalltagebuchs: 15 Minuten einer Unterrichtsstunde für das Ratespiel und die Erklärung der Arbeitsblätter
- selbstständige Abfall-Erhebung mit dem Abfalltagebuch der Schülerinnen und Schüler
- Unterrichtseinheit nach Ausfüllen des Abfalltagebuchs: Auswerten der Ergebnisse, World Café und gemeinsames Analysieren der Ergebnisse

Mein persönliches Abfalltagebuch

Ziele

- Reflexion des eigenen Konsumverhaltens
- Sensibilisierung für die Entstehung von Abfall
- Sensibilisierung für einen sparsamen Umgang mit Ressourcen
- Wiederverwertungsmöglichkeiten von Abfall

Tipp

Finden Sie anschauliche Vergleiche und Beispiele, damit sich die Schülerinnen und Schüler unter den Dimensionen der Statements etwas vorstellen können. Zum Beispiel: „60 kg, das ist so viel, wie du wiegst, und 4 große Äpfel wiegen 1 kg, das wären dann 120 Äpfel.“

Hinweis

In Thema 1 sind die Abfallbehälter, die Abfallarten, die darin zu entsorgen sind, sowie die verwendeten Farben der Abfallbehälter aufgelistet.

Mögliche Statements sind (Die fettgedruckten Zahlen sind die richtige Antwort):

- Wie hoch ist das Abfallaufkommen pro Person und Jahr in Österreich? (325 kg, **565 kg** oder 789 kg)
 - In welchem Land wird mehr Abfall entsorgt als in Österreich? (**Dänemark**, Italien oder Großbritannien [außerdem wird in Deutschland, Zypern, Luxemburg, Irland und Malta ebenfalls mehr Abfall produziert])
 - Eine Österreicherin bzw. ein Österreicher benutzt im Durchschnitt (15, **45**, 71) Einwegplastiksackerl pro Jahr.
 - (**300 g**, 500 g, 1.000 g) Lebensmittel werden pro Person und Tag entsorgt. Oder (35 kg, 50 kg oder **110 kg**) Lebensmittel werden pro Person und Jahr entsorgt.
 - Eine Österreicherin bzw. ein Österreicher entsorgt in einem Jahr (ca. 3 kg, 15 kg oder **22 kg**) Elektrogeräte.
 - Jede Österreicherin bzw. jeder Österreicher sammelt in etwa (50 kg, **70 kg** oder 150 kg) Altpapier im Jahr für die Wiederverwertung.
2. Teilen Sie das Arbeitsblatt „Mein Abfalltagebuch“ aus und gehen Sie mit der Klasse das Arbeitsblatt durch, um die Kategorien zu erläutern und Unklarheiten aufzuklären. Erläutern Sie offene Fragen. Die Aufgabe der Schülerinnen und Schüler ist es, jeden Abfall (egal ob zu Hause, in der Schule, unterwegs etc.) über einen vorgegebenen Zeitraum im Arbeitsblatt zu dokumentieren. Auch die Stückzahl, der Entsorgungsgrund und der gewählte Abfallbehälter werden aufgenommen. Anschließend werden Vermeidungsmaßnahmen für den jeweiligen Abfall entwickelt.
 3. Lassen Sie die Schülerinnen und Schüler schätzen, wie viel Abfall sie in dem Zeitraum sammeln werden. Sie können auch bestimmte Beispiele dafür heranziehen, wie z. B. wie viele PET-Flaschen, wie viele Joghurtbecher etc. Notieren Sie die Schätzungen und Namen auf einem Blatt Papier und heben Sie sich die Notizen für die zweite Unterrichtsstunde auf.
 4. *(Es erfolgt die Abfallerhebung außerhalb der Unterrichtszeit.)*
 5. Nach Beendigung der Erhebung lassen Sie die Schülerinnen und Schüler die Ergebnisse zusammentragen und zusammenzählen. So können die Schülerinnen und Schüler die Stückzahlen bzw. Einheiten der verschiedenen Positionen zusammenzählen. Im Anschluss clustern Sie die zusammengezählten Ergebnisse z. B. nach den Abfallbehältern.
 6. Fordern Sie die Schülerinnen und Schüler auf, ihre Schätzungen aus der vorbereitenden Unterrichtseinheit mit den realen Ergebnissen zu vergleichen. Wer hat die kleinste Spanne zwischen den beiden Werten, wer die größte? Lassen Sie die Schülerinnen und Schüler sich in einer aufsteigenden Reihe von der niedrigsten zur höchsten Spanne aufstellen.

Mein persönliches Abfalltagebuch

7. Reflektieren Sie mit den Schülerinnen und Schülern die Erhebung und besprechen Sie folgende Fragen:

- Wie ist es den Schülerinnen und Schülern bei der Erstellung ihres Abfalltagebuches ergangen?
- Welche Probleme gab es?
- Gab es Überraschungen?
- Haben die Jugendlichen die Abfallmenge im Vorfeld geringer oder größer eingeschätzt?

8. Initiieren Sie einen Austausch der Erhebungsergebnisse in der Klasse. Nutzen Sie dafür die Methode des „World Café“: Die Klasse soll sich möglichst gleichmäßig in Gruppen aufteilen (vier bis sechs Schülerinnen und Schüler pro Gruppe). Pro Tisch wird eine Moderatorin bzw. ein Moderator bestimmt, welche bzw. welcher am Tisch sitzen bleibt und die Ergebnisse auf einem Plakat zusammenfasst, die Diskussion aufrechterhält und am Ende die Ergebnisse der Klasse präsentiert.

Die Themen der einzelnen Gruppen und die Bearbeitungs- und Diskussionsaufgaben könnten sein:

- Abfallvermeidungsstrategien (Sammlung der Strategien und Maßnahmen zur Abfallvermeidung, Häufigkeit der Nennung analysieren etc.)
- Analyse der am häufigsten entsorgten Abfälle (Was wurde pro Gesprächsgruppe am häufigsten entsorgt? Reihung)
- Ergebnisse der Abfallanalyse (Zusammentragen der Ergebnisse: Wie viel Gewicht wurde in der Klasse im Zeitraum entsorgt? Gedankenbeispiel und Vergleich: Wie vielen Autos entspricht das Gewicht? Oder mit anderen Beispielen etc.)
- Abfallbehälter z. B. den Restabfall → Sammlung aller aufgeschriebenen Abfälle im Abfalltagebuch (Gibt es vermeidbare Abfälle? Welche Abfälle werden am häufigsten genannt?)
- Entsorgungsgründe (meistgenannter, bei welchen kann die Entsorgung durch welche Maßnahmen vermieden werden, etc.)

Nach einer vorgegebenen Zeit (beispielsweise 10–15 Minuten) teilt sich die Klasse neu um die Tische auf. Nur die Moderatorinnen und Moderatoren wechseln nicht. Die Schülerinnen und Schüler ergänzen in ihren neuen Gruppen die Ergebnisse der Vorgruppe. Es wird so oft gewechselt, bis jede Person einmal an jedem Tisch war (Moderatorin bzw. Moderator ausgeschlossen). Das „World Café“ schließt mit der Präsentation der Ergebnisse durch die Moderatorin bzw. den Moderator.

9. Fassen Sie die Ergebnisse mit den Schülerinnen und Schülern noch einmal zusammen, leiten Sie daraus die wichtigsten Aussagen und Handlungsempfehlungen für den Alltag der Schülerinnen und Schüler ab und notieren Sie die Maßnahmen bzw. Strategien, z. B. auf einem Plakat, oder ergänzen Sie bereits vorhandene Maßnahmensammlungen. Hängen Sie die Sammlung in der Klasse auf und arbeiten Sie in folgenden Übungen daran weiter.



Hinweis

Die Anleitung für Erhebungen in land- und forstwirtschaftlichen Betrieben oder für Erhebungen in der Schule finden Sie in Übung 10 „Abfallerhebung“ und Übung 11 „Erstellung eines Abfallwirtschaftskonzepts“. In diesen Übungen werden die anfallenden Abfälle genau entsprechend ihrem Gewicht erhoben.

Glossar

Fachbegriffe sind, wenn sie das erste Mal in einem Kapitel erwähnt werden, mit einem Stern * gekennzeichnet und im Glossar alphabetisch aufgelistet. Mithilfe von Pfeilen → werden Verweise zwischen Fachbegriffen innerhalb des Glossars angezeigt.

A

Abfall

Abfälle werden als bewegliche Gegenstände im Sinne des Abfallwirtschaftsgesetzes bezeichnet, derer sich die Besitzerin oder der Besitzer entledigen will, da sie für die jeweilige Person wertlos sind. Man bezeichnet diesen Abfall als → **subjektiven Abfall**. Gegenstände können aber auch durch den Gesetzgeber als Abfall definiert werden, obwohl sie für die Eigentümerin oder den Eigentümer noch von Wert sind. Dies ist der Fall, wenn der betreffende Gegenstand öffentliche Interessen* beeinträchtigt und deshalb einer adäquaten Entsorgung zugeführt werden muss. Dieser Abfall wird als → **objektiver Abfall** bezeichnet.

Abfallvermeidung

Die Abfallvermeidung fasst alle Maßnahmen zusammen, die die Entstehung von Abfällen verhindern und die die Abfallmenge, nachteilige Auswirkungen des Abfalls auf die Umwelt oder die menschliche Gesundheit und den Schadstoffgehalt in den Produkten verringern. Dabei wird versucht, die Maßnahmen zu setzen, bevor ein Produkt zu Abfall wird.

Abraum

Abraum sind im Zuge des bergmännischen Abbaus nicht brauchbare und verwertbare Materialien, die auf Halden oder Deponien abgelagert werden.

Aktinorrhiza-Pflanze

Aktinorrhiza-Pflanzen gehen eine Symbiose mit der Bakterienart *Frankia alni* in ihren Wurzeln ein, die es den Pflanzen ermöglicht, Stickstoff aus der Luft zu binden. Damit ist es den Pflanzen möglich, auf extrem stickstoffarmen Böden zu wachsen, wo normalerweise keine Pflanzen gedeihen würden.

Altstoff

Altstoffe sind Abfälle, die getrennt von anderen nicht verwertbaren Abfällen gesammelt werden, bzw. Stoffe, die durch eine Behandlung aus Abfällen gewonnen wurden, um diese einer Verwertung zuzuführen.

Antagonist

In der Ökologie werden als Antagonisten jene Arten bezeichnet, die in Konkurrenz oder Feindbeziehung zueinander stehen.

Autarkie

Autarkie bedeutet die Eigenständigkeit bzw. Unabhängigkeit von äußeren Einflüssen. In Bezug auf die Land- und Forstwirtschaft ist die Unabhängigkeit des Betriebs von externen Betriebsmitteln gemeint.

B

(Abfall-)Behandlung

Die Abfallbehandlung schließt jedes Verwertungs- oder Beseitigungsverfahren einschließlich der Vorbereitung vor der Verwertung oder Beseitigung ein. Abfall kann beispielsweise biologisch behandelt und in Zuge dessen kompostiert werden oder durch Siebung oder händische Sortierung mechanisch behandelt werden.

Betrieblicher Abfall

Betriebliche Abfälle sind Abfälle aus gewerblichen, landwirtschaftlichen oder sonstigen Unternehmen, die in größeren Mengen als in privaten Haushalten anfallen bzw. sich aufgrund ihrer Art von Siedlungsabfällen unterscheiden.

Betriebsmittel

Landwirtschaftliche Betriebsmittel sind Produkte und Mittel, die in der landwirtschaftlichen Produktion eingesetzt werden. Dazu zählen insbesondere Futtermittel, Düngemittel, Pflanzenschutzmittel, Saat- und Pflanzgut.

Biogas

Biogas wird durch den Abbau von organischem Material durch Bakterien erzeugt. Dafür sind anoxische Verhältnisse notwendig, also die Abwesenheit von Sauerstoff.

Biogener Abfall

Biogene Abfälle entstehen sowohl im Haushalt als auch in der Land- und Forstwirtschaft. Unter diesem Begriff werden Abfälle zusammengefasst, die einen hohen Anteil organischer und biologisch abbaubarer Bestandteile haben und sich daher für die aerobe und anaerobe Verwertung besonders eignen.

Bio-Zertifizierung

Eine Bio-Zertifizierung ist ein Güte- und Prüfsiegel, mit welchem Erzeugnisse aus ökologischem Landbau gekennzeichnet werden. Auch Betriebe wie Handelsunternehmen, Hotels und Restaurants, die Bio-Lebensmittel und Non-Food Bioprodukte anbieten (Baumwolle, Erde), können zertifiziert werden.

Bio-Logo → siehe „Logo“

E

(Abfall-)Entsorgung

Die Entsorgung von Abfällen schließt alle Verfahren und Tätigkeiten ein, die der → **Verwertung**, der Verbrennung und Ablagerung von Abfällen dienen

Eutrophierung

Eutrophierung beschreibt die unerwünschte Erhöhung des Nährstoffgehalts in einem bzw. in Teilen eines Ökosystems, dadurch erhöht sich das nutzlose und schädliche Pflanzenwachstum.

F

Festmist

Festmist besteht vorrangig aus Kot und Einstreu sowie aus geringen Anteilen an Harn der Nutztiere.

Flächenunabhängige Tierhaltung

Die flächenabhängige Tierhaltung basiert auf dem Prinzip, dass der Tierbesatz an die für die Futtermittelproduktion zur Verfügung stehende Fläche eines landwirtschaftlichen Betriebs angepasst ist, sodass die Nutztiere mit betriebseigenen Futtermitteln versorgt werden können. Flächenunabhängige Tierhaltung ist das Gegenteil davon. Sie findet meist in spezialisierten Nutztierhaltungsbetrieben statt, wo wenig landwirtschaftliche Flächen für die Futtermittelproduktion genutzt werden können und aus diesem Grund Futter zugekauft wird.

G

Gefährlicher Abfall

Gefährliche Abfälle werden umgangssprachlich auch als → **Sonderabfall** bezeichnet. Der Begriff fasst alle Abfälle zusammen, deren Materialien oder Inhaltsstoffe gefahrenrelevante Eigenschaften (z. B. explosiv, gesundheitsschädlich, entzündbar, toxisch) haben und deren falsche Lagerung oder Verwertung die Gesundheit des Menschen oder die Umwelt gefährdet, z. B. Farben, Lacke, Bremsflüssigkeiten, Schmieröle.

gha globale Hektar

Alle Angaben den ökologischen Fußabdruck betreffend beziehen sich auf „globale Hektar (gha)“. Das globale Hektar ist als eine einheitliche „Währung“ zu sehen, die die unterschiedliche Fruchtbarkeit von verschiedenen Flächen ausgleicht. Ein Hektar Fläche in einem Ackerbaugebiet oder im Regenwald leistet mehr Beitrag zur biologischen Produktivität als die gleiche Fläche in einer Wüste. Das globale Hektar ermöglicht die Zusammenrechnung der verschiedensten Arten von Landflächen zu einer Gesamtzahl.

Gülle

Gülle besteht hauptsächlich aus Urin und Kot der landwirtschaftlichen Nutztiere und aus geringen Anteilen an Einstreu.

J

Jauche

Jauche besteht hauptsächlich aus dem Harn der Nutztiere, wobei Stallmist-Sickerwässer und Stallreinigungswasser beigemischt sind.

K

Kompost

Als Kompostierung bezeichnet man einen Vorgang, bei dem organische Materialien durch Bakterien, Pilze, Würmer und andere Organismen unter Sauerstoffzufuhr (aerob) zu Humus umgewandelt werden.

Konventionalisierung

Unter Konventionalisierung im Bereich der biologischen Landwirtschaft versteht man Anpassungs- oder Angleichungsprozesse an die konventionelle Landwirtschaft, also die Veränderung der Prozessqualität des Biolandbaus entlang der gesamten Wertschöpfungskette in Richtung industrieller Produktionsmethoden (zum Beispiel Einsatz von Hochleistungstieren in der Hühnermast oder Schweinemast).

Klärschlamm

Klärschlamm sind die Rückstände aus der Reinigung von Abwässern, inklusive Rechengut und Sandfanginhalte.

L

Leichtfraktion

In der Abfallwirtschaft werden unter dem Begriff Leichtfraktion Verkaufsverpackungen aus Kunststoffen, Verbundmaterialien, Aluminium und Weißblech zusammengefasst.

Leguminose

Leguminosen werden auch als Hülsenfrüchtler bezeichnet. Diese Pflanzen gehen eine Symbiose mit Knöllchenbakterien (Rhizobien) in ihren Wurzeln ein, die es den Leguminosen ermöglicht, Stickstoff aus der Luft zu binden. Damit ist es den Pflanzen möglich, auf extrem stickstoffarmen Böden zu wachsen, wo normalerweise keine Pflanzen gedeihen würden.

Logo

Ein Logo ist ein grafisches Muster oder Symbol, das von einer Organisation als Teil der Corporate Identity benutzt wird. Ein Logo erleichtert das augenblickliche Wiedererkennen einer Organisation und verstärkt das Markenbewusstsein und das öffentliche Image.

M

Marke

Marken geben Kundinnen und Kunden Orientierung und fassen verschiedene Produkte eines Sortiments zu einer Einheit zusammen. Marken werden sehr oft von Supermärkten verwendet und müssen nicht unbedingt an Kriterien festgemacht werden, wie dies bei Siegeln der Fall ist.

N

Nachhaltigkeit

Der Begriff Nachhaltigkeit stammt ursprünglich aus der Forstwirtschaft und beschreibt ein Prinzip, nach dem nicht mehr verbraucht werden darf, als jeweils nachwachsen, sich regenerieren oder künftig bereitgestellt werden kann. Die vier Säulen der Nachhaltigkeit sind Ökonomie, Ökologie, Soziales und die kulturelle Dimension. Nachhaltige Betriebsmittel sind beispielsweise Produkte, die aus regenerierbaren Ausgangsstoffen hergestellt wurden.

O

Objektiver Abfall → siehe „Abfall“

Öffentliches Interesse

Das öffentliche Interesse ist ein Begriff aus dem Recht. Unter der Wahrung des öffentlichen Interesses versteht man die Sicherung des Gemeinwohls, zum Beispiel durch die Sicherung der menschlichen Gesundheit, des Wassers, des Bodens, der Luft und die Vermeidung von beeinträchtigenden Wirkungen auf Tiere und Pflanzen.

Ökologischer Fußabdruck

Mithilfe des ökologischen Fußabdrucks wird die Fläche berechnet, die ein Mensch, ein Haushalt, ein Betrieb, ein Produkt, eine Dienstleistung, ein Land etc. zur Ver- und Entsorgung verbraucht. Der errechnete Wert entspricht der Fläche, die die genutzten Rohstoffe zum Nachwachsen bzw. die Abfälle für deren Abbau (z. B. Bindung von CO₂ im Wald) benötigen, und wird in der Einheit → **Global-Hektar** (gha) angegeben. Je nachhaltiger der Lebensstil eines Menschen ist, desto weniger Fläche verbraucht er und desto kleiner ist sein ökologischer Fußabdruck. Mithilfe des ökologischen Fußabdrucks werden Versorgungsgrenzen der Erde und Ungleichheiten in der Verteilung der Flächen aufgezeigt sowie Vergleiche zwischen Ländern ermöglicht.

P

Permakultur

In der Permakultur orientiert man sich an natürlichen Systemen und versucht, deren Mechanismen in eine landwirtschaftliche Kultur zu übertragen, um ein dauerhaftes und stabiles Landnutzungssystem zu schaffen. Das Grundprinzip ist ein ökologisch, ökonomisch und sozial nachhaltiges Wirtschaften mit allen Ressourcen.

Pflanzenasche

Pflanzenaschen sind wertvolle Sekundärrohstoffe für die Land- und Forstwirtschaft. Aufgrund ihres Nähstoffgehalts, der möglichen bodenverbessernden Wirkung und im Sinne des ökologischen Prinzips geschlossener Produktionskreisläufe sollen Pflanzenaschen in die natürlichen Kreisläufe rückgeführt werden.

Pflanzenaschen können direkt oder als Zusatz in Kompost aufgebracht werden und sollten vorwiegend dort eingesetzt werden, wo eine Erhöhung des pH-Wertes im Boden erwünscht ist.

Plenterwald

Der Plenterwald ist ein Dauerwald, in dem Bäume aller Altersstufen vermischt sind. Daher zeichnet sich der Plenterwald durch eine reich strukturierte Unter- und Mittelschicht aus. Die Holzernte erfolgt durch eine Einzelstammentnahme. Die Bäume werden entnommen, wenn ein bestimmtes definiertes Ziel, zum Beispiel ein bestimmter Stammdurchmesser, erreicht wurde. Durch Naturverjüngung wachsen neue Bäume nach.

Problemstoff

Problemstoffe sind Abfälle mit gefahrenrelevanten Eigenschaften (z. B. entzündbar, toxisch), die üblicherweise in privaten Haushalten anfallen. Fallen → **betriebliche Abfälle** mit gefahrenrelevanten Eigenschaften an, spricht man von → **gefährlichen Abfällen**.

R

Recycling

Recycling ist ein Verfahren, bei dem aus Abfallmaterialien neue Produkte hergestellt werden, die den ursprünglichen Zweck des Gegenstandes oder einen neuen Zweck erfüllen. Das schließt die Aufbereitung organischer Materialien ein.

Man unterscheidet verschiedene Arten. Beim Downcycling wird aus einem hochwertigen Produkt ein niederwertiges Produkt hergestellt. Beim Upcycling wird aus einem niederwertigen Produkt ein höherwertiges Produkt gemacht. Cradle-to-Cradle basiert ebenso auf dem Recycling-Prinzip, allerdings wird hier ohne Qualitätsverlust oder -zuwachs immer wieder dasselbe Produkt erzeugt.

Restabfall

Restabfälle gehören zu einer Untergruppe der → **Siedlungsabfälle**. Diese Kategorie fasst alle Abfälle zusammen, die keiner getrennt zu sammelnden Abfallfraktion zugeordnet werden können.

Rückstand aus der Urproduktion

Rückstände aus der Urproduktion entstehen in der Land- und Forstwirtschaft und sind Erntereste aus der Marktfruchtproduktion, aus der Grünlandwirtschaft und aus dem Weinbau sowie Silagen, verdorbene Futtermittel, Rückstände aus der Veredelungswirtschaft und betriebseigene Speisereste. Ebenfalls den biogenen Rückständen zuzuordnen sind die anfallenden Holzspäne bei Holzarbeiten im Wald und Wipfel, Wurzelstöcke und Äste.

S

Siedlungsabfall

Siedlungsabfälle sind Abfälle aus privaten Haushalten, aber auch Abfälle, die aufgrund ihrer Art und Menge den Abfällen aus privaten Haushalten ähnlich sind. Daher können auch Abfälle aus Betrieben der Kategorie Siedlungsabfälle zugeschrieben werden, wenn sie in ihrer Zusammensetzung dem Restabfall aus Haushalten ähnlich sind.

Siegel

Als Siegel, Gütesiegel oder auch Qualitätssiegel werden grafische oder schriftliche Produktkennzeichnungen bezeichnet, die eine Aussage über die Qualität eines Produktes machen sollen, eventuell auch über eingehaltene Sicherheitsanforderungen oder Umwelteigenschaften.

Sonderabfall → siehe „**gefährlicher Abfall**“

Sperrabfall

Als Sperrabfall werden sperrige Abfälle, die auch nach zumutbarer Zerkleinerung nicht in die öffentlichen Restabfallsäcke passen (z. B. Matratzen, Waschbecken, Fenster, Sportartikel, Gartenmöbel, Bodenbelagsrollen, Kunststoffrohre), bezeichnet.

Streunutzung

Bei der Streunutzung wird die gesamte tote organische Substanz, also Laub, Nadeln, Ernterückstände, abgestorbene Wurzelmassen etc., aus den Wäldern entfernt, um sie als Einstreu für Viehställe zu verwenden. Anschließend wird die Einstreu zusammen mit dem Stallmist zur Düngung der Äcker verwendet. Es werden dadurch den natürlichen Stoffkreisläufen im Wald Mineralstoffe und Bodenorganismen entzogen. Bei regelmäßiger, intensiver Streunutzung nimmt die Wuchsleistung der Wälder stark ab.

Subjektiver Abfall → siehe „**Abfall**“

Synthetisch

Synthetisch bedeutet unecht oder künstlich. Im landwirtschaftlichen Kontext werden zum Beispiel Dünger oder Pflanzenschutzmittel als synthetisch bezeichnet, wenn sie aus nicht natürlichen Bestandteilen hergestellt werden.

T

Tierisches Nebenprodukt

Tierische Nebenprodukte sind Tierkörper bzw. -teile oder Erzeugnisse tierischen Ursprungs, die nicht für den menschlichen Verzehr bestimmt sind, wie zum Beispiel Gülle, Jauche, Haut, Fell bzw. Federn oder Hufe. Diese fallen bei der Schlachtung, der Fleisch- und Milchverarbeitung, als Falltiere, im Lebensmittelhandel sowie in Restaurants und Großküchen als Abfälle an.

U

Urproduktion → siehe „Rückstand aus der Urproduktion“

V

Vermeidung → siehe „Abfallvermeidung“

Verordnung

Eine Verordnung ist eine Rechtsnorm, die vom Bund bzw. den Ländern erlassen wird, zum Beispiel die Verpackungsverordnung oder die Elektrogeräteverordnung.

(Abfall-)Verwertung

Die Abfallverwertung ist ein Verfahren, das dazu dient, Abfälle in einer umweltgerechten Weise einem sinnvollen Zweck zuzuführen. Ein Abfallverwertungsverfahren ist beispielsweise das Recycling oder das Kompostieren von biogenen Abfällen.

Vollbaumnutzung

Bei der Holzernte steht normalerweise die Gewinnung des Baumstammes im Vordergrund. Wipfel, Äste, Strünke und die Rinde werden dagegen nicht genutzt und verbleiben am Standort. Bei der Vollbaumnutzung wird jedoch der gesamte Baum, das heißt Stamm und Krone, geerntet. Eine Vollbaumnutzung findet am häufigsten bei der Nutzung von Energieholz statt.

W

Wirtschaftsdünger

Wirtschaftsdünger setzt sich aus tierischen Ausscheidungen und anderem Stallmist zusammen, wobei alle Bestandteile unbearbeitet sind.

Z

Zertifizierung → siehe „Bio-Zertifizierung“

Zuordnung der Übungen zu den Unterrichtsfächern

	Ü1	Ü2	Ü3	Ü4	Ü5	Ü6	Ü7	Ü8	Ü9	Ü10	Ü11	Ü12	Ü13	Ü14	Ü15	Ü16	Ü17	Ü18
Angewandte Biologie und Ökologie/Ökologie	X	X	X	X	X										X	X	X	X
Angewandte Informatik/Informationstechnologien						X		X				X					X	
Angewandte Physik und Angewandte Chemie					X	X		X										
Biologische Landwirtschaft				X		X								X	X		X	
Computergestützte Textverarbeitung	X							X				X						
Deutsch (und Kommunikation)	X		X						X			X						
Energie- und Messtechnik									X									
Ernährung und Haushalt		X													X			X
Forstwirt./Waldwirt./Bedeutung und Bewirtschaftung des Waldes				X	X	X	X	X	X			X						
Geschichte, Politische Bildung, Recht/Polit. Bildung u. Rechtskunde	X						X		X							X		
Ländliche Neuordnung																X		
Landtechnik u. Bauen/Landtechnik u. Baukunde/Geräte f. d. Ackerbau					X	X	X											
Landwirtschaft – Spezialgebiete	X		X		X	X	X	X	X				X					
Nutz- u. Tierhalt. bzw. Bedeu., Halt./Fütterung v. Nutztie. u. Vermarkt.				X	X	X		X					X	X				
Persönlichkeitsbildung/Lerntechnik und Teambildung	X		X						X					X				
Pflanzenbau				X	X	X			X				X	X		X		
Produktveredelung und -vermarktung															X			
Ressourcenmanagement und Erneuerbare Energie	X	X	X	X	X		X		X	X	X		X			X	X	
Unternehmensführung/Betriebsorgan./Betriebswirt. u. Rechnungswe.				X	X	X	X			X	X	X						
Wirtschaftsgeo. u. Globale Entwick., Volkswirt./Marketing u. Wirt.kunde			X		X	X			X				X			X	X	X
Generell für alle Schultypen geeignet (nicht nur LFS und HBLAs)	X	X	X						X	X	X	X	X	X			X	X
Speziell für Schulen mit landwirtschaftlichem Schwerpunkt				X	X	X	X	X		X	X				X	X		
Speziell für Schulen mit forstwirtschaftlichem Schwerpunkt				X	X	X	X	X		X	X				X	X		

Bildquellen

Von allen hier nicht angeführten Bildern befinden sich die Bildrechte beim Büro für nachhaltige Kompetenz B-NK GmbH.

Titelbild: Erwin Bernsteiner (bearbeitet durch B-NK GmbH)

Bild Seite 10: <https://pixabay.com/de/paragraf-anwalt-codex-gebot-67400/>

Bild Seite 11: <https://pixabay.com/de/m%C3%BCll-m%C3%BClltrennung-entsorgung-462443/>

Bild Seite 13: <https://pixabay.com/de/natur-landschaft-feld-213364/>

Bild Seite 15: <https://pixabay.com/de/nebula-fotomontage-cover-2847277/>

Bild Seite 17: <https://pixabay.com/de/kappen-material-recycling-n%C3%BCsse-743216/>

Bild Seite 25: <https://pixabay.com/de/rotes-kreuz-projekt-bagio-1705604/>

Bild Seite 31: Florian Gerlach/pixelio.de <https://www.pixelio.de/media/608529>

Bild Seite 33: <https://pixabay.com/de/arbeit-transport-schiebkarre-1201543/>

Bild Seite 34: <https://pixabay.com/de/g%C3%BCllef-a%C3%9F-g%C3%BClle-jauche-verteilen-1302596/>

„Arbeitsblatt „Hofprofile““ auf Seite 36 1. Bild „Weltmarkt“: <https://pixabay.com/de/traktor-feld-bauernhof-staub-3385568/>

„Arbeitsblatt „Hofprofile““ auf Seite 36 2. Bild „Regionale Milch“: <https://pxhere.com/de/photo/1130197>

„Arbeitsblatt „Hofprofile““ auf Seite 36 3. Bild „Schweinemast“: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Factory-farming.jpg>

„Arbeitsblatt „Hofprofile““ auf Seite 36 4. Bild „Permakultur“: Ascada/pixelio.de <https://www.pixelio.de/media/699646>

Bild Seite 43: <https://pixabay.com/de/natur-landschaft-panorama-gras-3116764/>

Bild Seite 44: <https://pixabay.com/de/landwirtschaft-chemische-ernte-89168/>

Bild Seite 58: Erwin Bernsteiner

Bild Seite 61: Erwin Bernsteiner

„Gefahrenhinweise und -piktogramme“ auf Seite 60 und „Kärtchen zum Ratequiz „Gefahrensymbole““ auf Seite 64 /Seite 65

„ÄTZEND“: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:GHS-pictogram-acid.svg?uselang=de>

„ACHTUNG“: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:GHS-pictogram-exclam.svg>

„GIFTIG“: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:GHS-pictogram-skull.svg>

„UMWELTSCHÄDLICH“: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:GHS-pictogram-pollu.svg>

„GESUNDHEITSSCHÄDLICH“: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:GHS-pictogram-silhouette.svg>

„ENTFLAMMBAR“: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:GHS-pictogram-flamme.svg>

„BRANDFÖRDERND“: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:GHS-pictogram-rondflam.svg>

„EXPLOSIONSGEFAHR“: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:GHS-pictogram-explos.svg>

Bild Seite 75 oben: <https://pixabay.com/de/traktor-erde-maschine-rad-pflug-3366278/>

Bild Seite 75 mitte: <https://pixabay.com/de/m%C3%A4hdrescher-ernte-264948/>

Bild Seite 75 unten: <https://pixabay.com/de/fortsknickschlepper-forstarbeiten-391215/>

Bild Seite 80: <https://pixabay.com/de/kompost-feldrandkompost-kompostieren-1873564/>

Bild Seite 89: Christiane Pfohlmann https://www.toonpool.com/cartoons/Bio-Ernte_10891

Bild Seite 94: Erwin Bernsteiner

Bild Seite 97: <https://pixabay.com/de/m%C3%BCll-plastikbecher-recycling-abfall-1255244/>

Bild Seite 103: Ursula Müllner

Bild Seite 116: <https://pixabay.com/de/b%C3%A4r-beruf-m%C3%BCllmann-figur-niedlich-2656609/>

Bild Seite 119: Erwin Bernsteiner

Bild Seite 122: <https://pixabay.com/de/klassensprecher-kuh-k%C3%BChe-kalb-1096405/>

Bild Seite 123 oben: <https://pixabay.com/de/gerste-ernte-reif-sommer-hei%C3%9F-1331726/>

Bild Seite 123 unten: <https://pixabay.com/de/zuckermais-gem%C3%BCse-lebensmittel-3705687/>

Bild Seite 124: <https://pixabay.com/de/schreibtisch-brennholz-3222086/>

Bild Seite 126: <https://pixabay.com/de/huhn-gef%C3%BCgel-henne-tier-federvieh-2684039/>

„Lösung zum Arbeitsblatt „Logo-Ratequiz““ auf Seite 134

EU-Bio-Logo: https://ec.europa.eu/agriculture/organic/downloads/logo_de

AMA-Biosiegel mit Ursprungsangabe: Agrarmarkt Austria Marketing GesmbH

BIO AUSTRIA: BIO AUSTRIA – Verein zur Förderung des biologischen Landbaus

Demeter: Demeter Österreich

„Lösung zum Arbeitsblatt „Logo-Ratequiz““ auf Seite 135

Alnatura: Alnatura Produktions- und Handels GmbH

Spar Natur Pur: SPAR Österreichische Warenhandels-AG

Ja! Natürlich: Ja! Natürlich Naturprodukte GmbH

Zurück zum Ursprung: Zurück zum Ursprung

„Lösung zum Arbeitsblatt „Logo-Ratequiz““ auf Seite 136

Programm zur Anerkennung von Forstzertifizierungssystemen (PEFC): PEFC Austria Öffentlichkeitsarbeit & Marketing

Forest Stewardship Council (FSC®): FSC® für Österreich, Deutschland & Liechtenstein Gutes Holz Service GmbH

Bild Seite 140: <https://pixabay.com/de/kuh-rinder-artgerechte-tierhaltung-1506861/>

Bild Seite 145: <https://pixabay.com/de/kompost-m%C3%BCll-biologisch-abfall-3663514/>

Quellen

„Aha!“ auf Seite 8

1. <http://www.umweltchecker.at/abfall.htm>
2. <http://ec.europa.eu/eurostat/documents/2995521/6757483/8-26032015-AP-DE.pdf>
3. <https://www.agr.at/service/wussten-sie-dass/fragen-und-antworten>; <http://www.umweltchecker.at/abfall.htm>
4. <https://www.agr.at/service/wussten-sie-dass/fragen-und-antworten>
5. <http://www.altpapier.ch/de/faq/wieoft>

„Aha!“ auf Seite 9

1. <https://pbs.twimg.com/media/Cd1qp63UEAEs--p.jpg>
2. <https://www.careelite.de/plastik-muell-fakten>
3. https://www.focus.de/wissen/natur/tid-27975/muellkippe-meer-plastikmuell-in-den-ozeanen-toetet-millionen-meerestiere-oel-aus-plastikmuell_aid_852298.html
4. https://www.saubermacher.at/fileadmin/pdfs/Downloads/Resources_103_GefaehrlicheAbfaelle_kleiner.pdf

„Aha!“ auf Seite 29

<http://epub.boku.ac.at/obvbokhs/download/pdf/1127571?originalFilename=true>

„Zusatzblatt „Stickstoffdüngung“ (1/2)“ auf Seite 49/Seite 50

Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (Hg.) (2017): Richtlinie für die Sachgerechte Düngung im Ackerbau und Grünland. Anleitung zur Interpretation von Bodenuntersuchungsergebnissen in der Landwirtschaft. Wien

„Aha!“ auf Seite 57

<http://philosophicum.org/architektur-auf-dem-campus/graue-energie>

„Aha!“ auf Seite 80

1. AWG 2002
2. <http://www.weltderwunder.de/artikel/klimakiller-kuh-wie-gefaehrlich-sind-die-ruelpser-der-wiederkaeuer>
3. https://www.google.at/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&ved=0ahUKEwjDofjZ_oTZAhXE2qQKHf1FCP0QFggqMAE&url=https%3A%2F%2Fmonami.hs-mittweida.de%2Ffiles%2F2932%2FDiplomarbeit_Mayer_Matthias_MB_Voecklabruck_10_17072012.pdf&usg=AOvVaw2sxDuUFkoMW555Vd-bZlzd; <https://www.schwarzwald-energy.de/kwh-kilowatt-stunde.html>

„Aha!“ auf Seite 81

1. <https://www.landschaftleben.at/lebensmittel/schwein/herstellung/transport-schlachtung-und-zerlegung>
2. <https://www.bmnt.gv.at/umwelt/luft-laerm-verkehr/biokraftstoffbericht.html>

1. https://www.ara.at/fileadmin/user_upload/Downloads/Publikationen/Leistungsreport/ARA_Transparenzbericht_2017.pdf
2. <https://www.wienenergie.at/eportal3/ep/channelView.do/channelId/-49065>

„Aha!“ auf Seite 94

1. https://www.ara.at/fileadmin/user_upload/Downloads/Publikationen/Leistungsreport/ARA_Transparenzbericht_2017.pdf
2. <https://www.wienenergie.at/eportal3/ep/channelView.do/channelId/-49065>
4. <https://www.wko.at/branchen/information-consulting/entsorgungs-ressourcenmanagement/Information-HBCD-haltige-Daemmstoff-abfaelle.pdf>
5. http://www.umweltbundesamt.at/umweltsituation/abfall/abfall_datenbanken/jahresdaten_abfall

„Aha!“ auf Seite 122

1. <https://www.bmnt.gv.at/dam/jcr:a5d79ad5-1c5b-4d1d-bfa4-dc7007a5aec1/Bio-Broschür%202016.pdf>
2. <https://www.geo.de/natur/oekologie/3332-rtkl-lebensmittelproduktion-wie-klimafreundlich-ist-unsere-nahrung>
3. http://www.raumberg-gumpenstein.at/cm4/jdownloads/FODOK/3969-landw-res-moarhof/fodok_4_15401__kl2015_gollner_starz.pdf

„Aha!“ auf Seite 123

1. <https://www.bmnt.gv.at/dam/jcr:a5d79ad5-1c5b-4d1d-bfa4-dc7007a5aec1/Bio-Broschüre%202016.pdf>

„Aha!“ auf Seite 139

1. <https://www.weltagrарbericht.de/themen-des-weltagrарberichts/fleisch-und-futtermittel.html>

2. https://www.wwf.de/fileadmin/fm-wwf/Publikationen-PDF/WWF_Fleischkonsum_web.pdf

4. <https://www.weltagrарbericht.de/themen-des-weltagrарberichts/fleisch-und-futtermittel.html>

„Aha!“ auf Seite 140

1. https://www.wwf.at/de/view/files/download/forceDownload/?tool=12&feld=download&sprach_connect=3120; http://iwr.tuwien.ac.at/fileadmin/mediapool-wasserguete/Projekte/GERN/download/Zessner_Kaminabend__kob_ro_01.pdf

2. https://www.wwf.de/fileadmin/fm-wwf/Publikationen-PDF/WWF_Fleischkonsum_web.pdf

„Aha!“ auf Seite 141

1. https://www.wwf.at/de/view/files/download/forceDownload/?tool=12&feld=download&sprach_connect=3120; http://iwr.tuwien.ac.at/fileadmin/mediapool-wasserguete/Projekte/GERN/download/Zessner_Kaminabend__kob_ro_01.pdf

2. https://www.wwf.at/de/view/files/download/showDownload/?tool=12&feld=download&sprach_connect=3073

3. https://amainfo.at/ueber-uns/marktinformationen/?tx_kwamadownload_kwamadl%5Bdownloaduid%5D=2175&cHash=cb89cb6305494f6049ac15ae70e24cd2

4. <http://www.wwf.de/themen-projekte/landwirtschaft/ernaehrung-konsum/fleisch/soja-als-futtermittel>

5. <http://www.grueger-rein.de/mediapool/135/1350507/data/Lebensmittel-Vernichtung.pdf>

Glossar

„Antagonist“ auf Seite 161: https://de.wikipedia.org/wiki/Antagonist_%28%C3%96kologie%29#cite_ref-1

„Bio-Zertifizierung“ auf Seite 162: <https://de.wikipedia.org/wiki/Bio-Siegel>

„gha globale Hektar“ auf Seite 163: <http://www.footprint.at/index.php?id=3858>

„Leichtfraktion“ auf Seite 163: <https://www.umweltdatenbank.de/cms/lexikon/38-lexikon-l/1320-leichtfraktion.html>

„Logo“ auf Seite 163: <https://www.onpulsion.de/lexikon/logo>

„Pflanzenasche“ auf Seite 164: http://bfw.ac.at/050/pdf/Richtlinie_Pflanzenasche-120417.pdf

„Siegel“ auf Seite 165: <https://de.wikipedia.org/wiki/Gütesiegel>

„Streunutzung“ auf Seite 165: <https://www.spektrum.de/lexikon/biologie/streunutzung/64275>

Über die Autorinnen und den Autor

Büro für nachhaltige Kompetenz B-NK GmbH

Das Büro ist spezialisiert darauf, in den scheinbar „geschlechtsneutralen“ Bereichen wie Stadt-, Landschafts- und Verkehrsplanung, Mobilitätsforschung, Technik- und Ingenieurwissenschaften, Umwelt- und Nachhaltigkeitsforschung – aber auch in Planungs- und Kommunikationsprozessen sowie in technologieorientierten Forschungs- und Entwicklungsprojekten generell – die Relevanz von Gender und Diversity aufzuzeigen und gemeinsam mit den handelnden Personen Strategien zu entwickeln, Genderperspektiven auch in diese Felder einzubringen. Neben zahlreichen Forschungsprojekten arbeiten das Team von B-NK in verschiedenen Projekten mit Bildungseinrichtungen. Es werden für unterschiedliche Altersstufen die Themen Forschung, Begrünung, Nachhaltigkeit, Ressourcen und Gender aufbereitet und gemeinsam interaktiv bearbeitet. Für Lehrkräfte erstellt das Büro für nachhaltige Kompetenz praxisnahe Unterrichtsmaterialien. Mehr auf <https://www.b-nk.at> und <https://www.bodenwissen.at>.

E-Mail office@b-nk.at

Dipl.-Ing.ⁱⁿ Dr.ⁱⁿ Bente Knoll, Geschäftsführerin im Büro für nachhaltige Kompetenz B-NK GmbH, ist Landschafts- und Verkehrsplanerin, Gender- und Diversity-Expertin. Neben ihrer selbstständigen Tätigkeit ist sie auch als Universitätslektorin an der Technischen Universität Wien und Universität Graz tätig.

Dipl.-Ing.ⁱⁿ Birgit Hofleitner, Landschaftsplanerin und Kindergartenpädagogin, Projektkoordinatorin und Researcher im Büro für nachhaltige Kompetenz B-NK GmbH, Universitätslektorin an der Universität Graz.

Dipl.-Ing.ⁱⁿ Agnes Renkin, Landschaftsplanerin, Projektkoordinatorin und Junior Researcher im Büro für nachhaltige Kompetenz B-NK GmbH.

Dipl.-Ing.ⁱⁿ Susanne Rachbauer studierte Landschaftsplanung und -architektur und war Dezember 2017 bis Mai 2018 studentische Praktikantin im Büro für nachhaltige Kompetenz B-NK GmbH.

Tatjana Fischer, BSc absolvierte während ihres Studiums der Landschaftsplanung und -architektur von Juni 2018 bis November 2018 ein Praktikum im Büro für nachhaltige Kompetenz B-NK GmbH.

Büro für Umweltfragen

Das Büro für Umweltfragen ist ein Ingenieurbüro von **Erwin Bernsteiner** und als Dienstleistungsunternehmen seit 20 Jahren im Umweltbereich aktiv. Die Verbindung von Umwelt und Wirtschaft war und ist die spannende Herausforderung in der Zusammenarbeit mit unseren Kunden. Als kleines Team sind wir sehr flexibel, haben kurze Reaktionszeiten auf Kundenwünsche und sind auch für Fragen, die nicht direkt unsere Kernkompetenzen betreffen, offen. Oft gelingt es, die richtigen Menschen zusammen zu bringen. Neben der sehr vielfältigen, interessanten Arbeit mit unseren Kunden ist uns Lebensqualität und Nachhaltigkeit im eigenen Lebensbereich ein elementares Anliegen. Auf die Bedürfnisse von Mitarbeitern wird in großem Maße Rücksicht genommen. Qualität durch Weiterentwicklung – das ist für uns der richtige Weg, deshalb werden regelmäßig Weiterbildungsangebote genutzt und die dafür notwendige Zeit betrieblich zur Verfügung gestellt.

Projektpartnern und Kunden begegnen wir respektvoll, zuverlässig, mit Offenheit: Kreativität und innovative Schritte sollen nicht zu kurz kommen.

Ing. Erwin Bernsteiner, seit 1998 selbständiger Berater (Ingenieurbüro für Umweltfragen), Spezialgebiete wie Abfallwirtschaft, Österreichisches Umweltzeichen für Schulen, Bildungseinrichtungen, Tourismus, Green Meetings & Green Events bilden das Arbeitsumfeld

E-Mail: erwin.bernsteiner@umweltfragen.at

Fairanstaltung – die nachhaltige Eventagentur

Die Leistungsschwerpunkte von Fairanstaltung liegen in der Umsetzung und Beratung von Umweltschutzprojekten und in der Planung und Beratung von nachhaltigen Veranstaltungen. So können durch Aufzeigen und Umsetzen von Einsparungspotenzialen Kosten gesenkt und gleichzeitig ein wesentlicher Beitrag zum Umweltschutz geleistet werden. Ein weiterer thematischer Schwerpunkt ist die Durchführung von Umweltbildungsprojekten, die Erstellung von Unterrichtsmaterialien und Unterrichtsvorbereitung für den schulischen Bereich sowie die Durchführung von Schulungen und Trainings im Bereich der Erwachsenenbildung. Zahlreiche Projekte werden in Kooperation mit verschiedenen ProjektpartnerInnen abgewickelt.

Dipl.-Ing.ⁱⁿ Ursula Müllner, BEd besitzt eine über 15-jährige Berufserfahrung in der Umsetzung, Leitung und Abwicklung von Projekten mit verschiedenen thematischen Inhalten wie z. B. Umweltbildung oder Umweltmanagement. Des Weiteren übt sie eine Lehrtätigkeit aus und verfügt über das Lehramt für land- und forstwirtschaftliche Schulen sowie Berufsschulen.

E-Mail: office@fairanstaltung.at

Workshopangebote

Jeden Tag fallen aufgrund der modernen Lebensweise der Konsumgesellschaft unzählige Tonnen an Abfall an. Durch die Bewusstmachung, die Reflexion des eigenen Konsums- und Abfallverhaltens und einer Entwicklung von Strategien sowie Maßnahmen können wir einen Großteil der Abfälle vermeiden.

Das Workshop-Angebot „NoWaste@School“ richtet sich an **alle Schulstufen und Ausbildungsarten**. Gemeinsam mit den Schülerinnen und Schülern wird grundlegendes Wissen erarbeitet, spielerische und anschaulich verschiedene Bereiche vertieft, eigene Konsumverhalten reflektiert und aufbauend auf dem neu erlernten Wissen Strategien und Maßnahmen der Abfallvermeidung in unterschiedlichen Bereichen entwickelt.

Folgende Workshops werden für Schulklasse bzw. Gruppenangebote:

- **Abfall rund um die Welt** – Ein Blick in andere Länder und Abfallproblematiken
- **Überproduktion** – Input weshalb Überproduktion entsteht mit gemeinsamer Reflexion wie darauf reagiert werden kann
- **Siegel und Einkauf** – Was sagen die Siegel über die Lebensmittel aus? Welche Möglichkeiten gibt es verpackungsarm einzukaufen?
- **Richtig entsorgen** – Gemeinsame Erarbeitung der verschiedenen Abfallarten und Sammelbehälter
- **Bio oder konventionell?** – Geleitete Diskussion zu biologischer und konventioneller Landwirtschaft
- **Erneuerbare Energie** – Konflikt von Verteilungsgerechtigkeit und nachhaltigen Ressourcen
- **Biologischer Fußabdruck** – Berechnung und Analyse des eigenen Fußabdruckes

Eine Zusatzfinanzierung ist z. B. über den FFG Kooperationszuschuss möglich. Wir beraten Sie gerne!

Nähere Infos erhalten Sie auch auf unserer Webseite www.nowaste.at. Bei Interesse wenden Sie sich bitte an **office@b-nk.at** bzw. kontaktieren Sie **Dipl.-Ing. in Birgit Hofleitner** unter + 43 699 18245947.

Gerade im land- und forstwirtschaftlichen Bereich sind die Akteurinnen und Akteure täglich mit Stoffkreisläufen und anfallenden Abfällen konfrontiert. Daher ist es wichtig, bereits die Schülerinnen und Schüler im Unterricht auf die Abfallproblematik aufmerksam zu machen und gemeinsam Strategien durchzudenken, um Abfälle in ihrem zukünftigen Beruf und ihren Tätigkeitsfeldern zu vermeiden.

Aus diesem Grund bieten die vorliegenden Unterrichtsmaterialien „NoWaste@AgrarianSchool“ Lehrerinnen und Lehrern in 7 Themenschwerpunkten und 18 praktischen Übungen Anleitungen und Ideen für den Unterricht um Aspekte der Abfallvermeidung einzubringen.

ISBN-Nummer: 978-3-9504265-8-8

**Besuchen Sie uns auf unserer Webseite
www.nowaste.at.**

