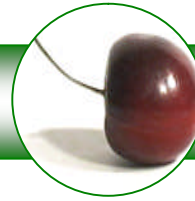


Arbeitsauftrag: 	Die Sch' lernen die Vorteile von geschlossenen Kreisläufen kennen. Ihnen werden die Ziele und Grundideen des Biolandbaus vermittelt. Dabei lernen sie, welcher Nutzen die biologische Landwirtschaft für Umwelt, Wirtschaft und Gesellschaft anstrebt.
Ziel: 	<ul style="list-style-type: none">- Die vier Elemente des Betriebskreislaufes kennen (Boden Pflanzen Tiere und Menschen) und Wortverwandtschaften entdecken (AB 1)- Die Vorteile von geschlossenen Kreisläufen erkennen (AB 2)- Das Nachhaltigkeitsdreieck (Umwelt, Wirtschaft, Gesellschaft) verstehen und anwenden (AB 2+3)- Ziele und Grundsätze des Biolandbaus kennen (AB 4)- Erkennen, dass der Biolandbau nach einem geschlossenen Nährstoffkreislauf funktioniert (A B5)
Material: 	AB 1-5 Plakat Nährstoffkreislauf
Sozialform: 	Einzel- und Partnerarbeit
Zeit: 	Je Arbeitsblatt ca. 15–20 Minuten

Weiterführende Ideen

- Die Sch` können versuchen andere geschlossene Kreisläufe zu entdecken, die im Alltag (Privat, Beruf, Wirtschaft etc.) zum Tragen kommen.
- Die Sch` stellen eine Plakatwand her, auf welcher die Vor- und Nachteile des Biolandbaus aufgelistet sind.





1. Der geschlossene Biokreislauf

Ein Grundsatz des Biolandbaus ist der geschlossene Betriebskreislauf. Der Landwirtschaftsbetrieb wird als ein selbstständiger Organismus mit zahlreichen inneren Kreisläufen betrachtet.

Die vier Elemente des Betriebskreislaufs:

Boden ist durch Verwitterung von Muttergestein entstanden. Bodenlebewesen wie Regenwürmer, Insekten, Pilze und Bakterien bevölkern ihn. Sie bauen aus Pflanzenresten und Dünger Humus auf und ernähren die Pflanzen.



Pflanzen leben mit dem Boden in einer Symbiose. Das heisst, sie ernähren den Boden und werden durch ihn ernährt. Die Pflanzen verbinden den Boden mit der Oberfläche. Sie wachsen dem Licht entgegen und können Licht in Energie umwandeln, von der sich der Boden, aber auch die Tiere und Menschen ernähren.

Mäuse, Hasen und viele mehr.

Tiere wachsen auf dem Hof heran und ernähren sich von den Pflanzen. Dazu gehören die Nutztiere, die auf dem Hof gehalten werden und hofeigenes Futter fressen. Ausserdem bevölkert eine grosse Vielfalt von Wildtieren den Hof: Vögel, Insekten, Würmer,

Menschen leben auf dem Hof und vom Hof. Sie greifen durch ihre tägliche Arbeit gestaltend in den Kreislauf ein.

Offene und geschlossene Kreisläufe

Die Industrialisierung der Landwirtschaft hat die Betriebskreisläufe aufgerissen. Industriell betriebene Produktionsstätten für Fleisch oder Gemüse brauchen in extremen Fällen keinen Boden mehr. Sie sind bodenunabhängig. Sämtliches Futter und der Dünger werden zugekauft. Die Pflanzen wurzeln nicht mehr im Boden, sondern in Steinwolle, die von einer chemischen Nährlösung umspült wird (Hors-Sol).

Der Biolandbau setzt hingegen soweit als möglich auf geschlossene Kreisläufe. Der Biohof erhält sich weitgehend aus sich selbst heraus. Das hat sowohl ökologische wie auch wirtschaftliche und soziale Vorteile.

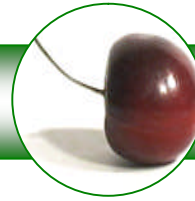
Ökologische Bedeutung

Der Biolandbau setzt die Energie, die für die Lebensmittelproduktion verwendet wird, effizienter ein. Das hängt vor allem damit zusammen, dass der Dünger vom Hof selber stammt. Er verzichtet auf mineralischen Kunstdünger, dessen Herstellung extrem energieaufwändig ist.

Der geschlossene Betriebskreislauf führt zu massvoller Düngung. Die Anzahl Tiere, die auf dem Hof gehalten werden, sind der Hoffläche angepasst. Der Dünger wird auf die ganze Fläche verteilt. Dadurch ist die Gefahr von Grundwasserbelastungen viel geringer. Der Verzicht auf chemisch-synthetische Pflanzenschutzmittel ist eine weitere Entlastung der Umwelt.

Durch die Bewirtschaftung in möglichst geschlossenen Kreisläufen bleibt der Boden den zukünftigen Generationen fruchtbar erhalten.





Ökonomische Bedeutung

Die geschlossenen Betriebskreisläufe betreffen auch den Geldfluss. Je weniger Hilfsmittel von aussen für den Hof zugekauft werden, desto weniger Kapital fliesst aus dem Hof ab. Das auf diese Weise gesparte Kapital kann der Hof selber verwenden, zum Beispiel, um die höhere Arbeitsbelastung zu bezahlen.

Soziale Bedeutung

Geschlossene Betriebskreisläufe sind aufwändiger. Es muss pro Liter Milch und pro Kilo Weizen mehr gearbeitet werden. Vom sozialen Standpunkt aus gesehen ist das positiv, denn so finden mehr Menschen in der Landwirtschaft Arbeit und Auskommen.

2. Fruchtfolge hält die Felder fit

Einer der einfachsten und wirkungsvollsten Kreisläufe des Biolandbaus ist die Fruchtfolge. Alljährlich wird auf jedem Feld des Hofes eine andere Kultur angebaut. Dabei beachten der Biobauer und die Biobäuerin, dass die ganze Palette der Nutzpflanzen wächst.

Die Fruchtfolge sieht auf jedem Hof anders aus. Sie hängt von den Standortbedingungen des Hofes, von der Betriebsleiterin oder dem Betriebsleiter und von der Marktsituation ab. Die Fruchtfolge kann auch verschieden lang dauern – je nach Parzelleneinteilung auf dem Hof vier bis zehn Jahre.

Die Tabelle zeigt eine einfache Fruchtfolge:

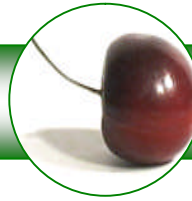
	Feld 1	Feld 2	Feld 3	Feld 4	Feld 5	Feld 6
1. Jahr	Weizen	Kartoffeln	Roggen	Gerste	Wiese	Wiese
2. Jahr	Kartoffeln	Roggen	Gerste	Wiese	Wiese	Weizen
3. Jahr	Roggen	Gerste	Wiese	Wiese	Weizen	Kartoffeln
4. Jahr	Gerste	Wiese	Wiese	Weizen	Kartoffeln	Roggen
5. Jahr	Wiese	Wiese	Weizen	Kartoffeln	Roggen	Gerste
6. Jahr	Wiese	Weizen	Kartoffeln	Roggen	Gerste	Wiese

Mit der Fruchtfolge verhindern der Biobauer und die Biobäuerin eine einseitige Nutzung des Bodens. Jede Pflanzenart hat andere Ansprüche. Nach mehreren Jahren Ackerbewirtschaftung ist der Boden müde. Dann kann er sich als Wiese erholen. Die Fruchtfolge hält die Felder fit.

Sie verhindert auf natürliche Weise die ungehemmte Ausbreitung von Pflanzenkrankheiten und Schädlingen. Auf dem Hof entsteht Vielfalt, was in der Ökologie immer Stabilität mit sich bringt. Die Biobauern sagen: Vielfalt statt Einfach.

Die Fruchtfolge hängt eng mit dem Stoffkreislauf auf dem Hof zusammen. Auf den Wiesen wächst Futter für die Rinder. Daraus entstehen neben Milch und Fleisch auch grosse Mengen Gülle und Mist, die auf der gesamten Hoffläche als Dünger ausgebracht werden.



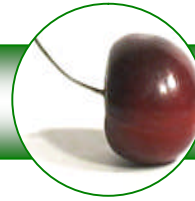


Zwischen der Ernte und der Neuaussaat der nächsten Ackerkultur werden oft Gründüngungen angesät. Dadurch erhält der Boden zusätzliches organisches Material, das als Futter für die Bodenlebewesen dient.

Die Bodenlebewesen, zum Beispiel Regenwürmer, Pilze und Bakterien, arbeiten den Dünger und pflanzliches Material in den Boden ein und bauen es zu Pflanzennährstoffen um. Dank solchen Kreisläufen kann der Biolandbau auf Kunstdünger verzichten.

Für den Biobetrieb ist der Anbau verschiedener Kulturen in der Fruchtfolge auch wirtschaftlich von Bedeutung. Der Bauernhof ist das ganze Jahr hindurch der Natur ausgesetzt. Je nach Witterung wachsen nicht alle Kulturen gleich gut. In nassen Jahren ist es schwierig, die Kartoffeln gesund zu halten, in trockenen Jahren wächst zu wenig Futter für die Tiere. Mit der Fruchtfolge ist der Biohof breit abgestützt und das Risiko auf verschiedene Kulturen verteilt.





AB 1 Die vier Elemente des Betriebskreislaufs

1. Wer bin ich? Wer sind wir?

Gesucht sind die vier Elemente des Betriebskreislaufs eines Bauernhofes:

- a) Wir wachsen auf dem Hof heran und ernähren uns. Einige von uns werden auf dem Hof gehalten und fressen hofeigenes Futter. Andere – und die sind in der Regel viel zahlreicher – leben wild auf dem Hof. Wer sind wir? Kennst du vielleicht einzelne wilde Hofgäste?

Antwort: _____

- b) Wir leben auf dem Hof und vom Hof. Wir greifen durch unsere tägliche Arbeit gestaltend in den Kreislauf ein.

Antwort: _____

- c) Ich bin durch Verwitterung von Muttergestein entstanden. Lebewesen wie Regenwürmer, Insekten, Pilze und Bakterien bevölkern mich. Sie bauen aus Pflanzenresten und Dünger Humus auf und ernähren die Pflanzen. Wer bin ich?

Antwort: _____

- d) Wir leben mit unserem vorher genannten Kollegen in einer Symbiose. Wir ernähren ihn und werden auch durch ihn ernährt. Wir verbinden diesen Kollegen mit der Oberfläche. Wir wachsen dem Licht entgegen und können Licht in Energie umwandeln, von der sich unser Kollege, aber auch die anderen beiden Gesuchten ernähren. Wer sind wir?

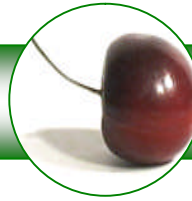
Antwort: _____

2. Wörter suchen

Suche so viele Wörter wie möglich, welche den jeweiligen Wortteil enthalten. Du darfst auch Wörter zusammensetzen.

bio	kreis	lauf
<i>Biologie</i>	<i>kreisen</i>	<i>laufen</i>





AB 1 Lösung

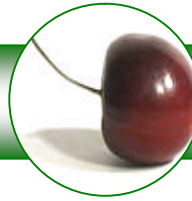
1. Wer bin ich? Wer sind wir?

- a) Tiere; einzelne Hofgäste: Vögel, Insekten, Würmer, Mäuse, Hasen etc.
- b) Menschen
- c) Boden
- d) Pflanzen

2. Wörter suchen

- Schüler- und Schülerinnenlösungen





AB 2 Die Vorteile geschlossener Kreisläufe

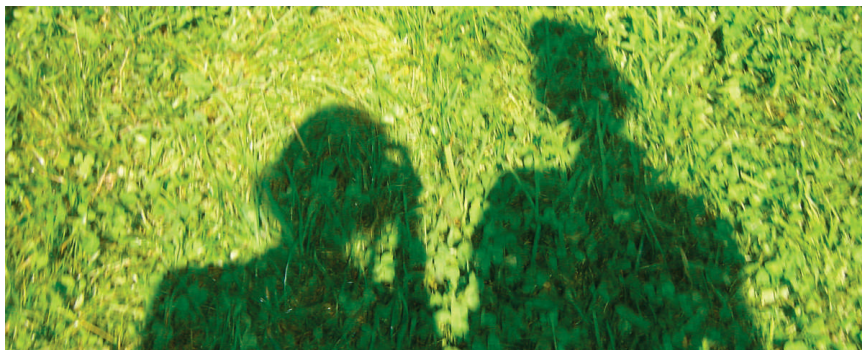
Umwelt, Wirtschaft und Gesellschaft

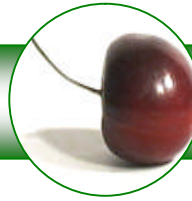
Schreibe zu jedem Textabschnitt, welche Bedeutung der Text hat:

- Umwelt (ökologische Bedeutung)
- Wirtschaft (ökonomische Bedeutung)
- Gesellschaft (soziale Bedeutung)



Text	Bedeutung
<p>a) Der geschlossene Betriebskreislauf führt zu massvoller Düngung. Die Anzahl Tiere, die auf dem Hof gehalten werden, sind der Hoffläche angepasst. Der Dünger wird auf die ganze Fläche verteilt. Dadurch ist die Gefahr von Grundwasserbelastungen viel geringer. Der Verzicht auch chemisch-synthetische Pflanzenschutzmittel ist eine weitere Entlastung der Umwelt.</p>	<hr/>
<p>b) Geschlossene Betriebskreisläufe sind aufwändiger. Es muss pro Liter Milch und pro Kilo Weizen mehr gearbeitet werden. Vom sozialen Standpunkt aus gesehen ist das positiv, denn so finden mehr Menschen in der Landwirtschaft Arbeit und Auskommen.</p>	<hr/>
<p>c) Durch die Bewirtschaftung in möglichst geschlossenen Kreisläufen bleibt der Boden den zukünftigen Generationen fruchtbar erhalten.</p>	<hr/>
<p>d) Die geschlossenen Betriebskreisläufe betreffen auch den Geldfluss. Je weniger Hilfsmittel von aussen für den Hof zugekauft werden, desto weniger Kapital fließt aus dem Hof ab. Das auf diese Weise gesparte Kapital kann der Hof selber verwenden, zum Beispiel, um die höhere Arbeitsbelastung zu bezahlen.</p>	<hr/>
<p>e) Der Biolandbau setzt die Energie, die für die Lebensmittelproduktion verwendet wird, effizienter ein. Das hängt vor allem damit zusammen, dass der Dünger vom Hof selber stammt. Er verzichtet auf mineralischen Kunstdünger, dessen Herstellung extrem energieaufwändig ist.</p>	<hr/>

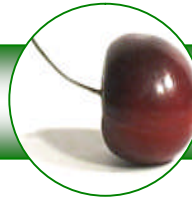




AB 2 Lösung

- a) Umwelt
- b) Gesellschaft
- c) Umwelt
- d) Wirtschaft
- e) Umwelt



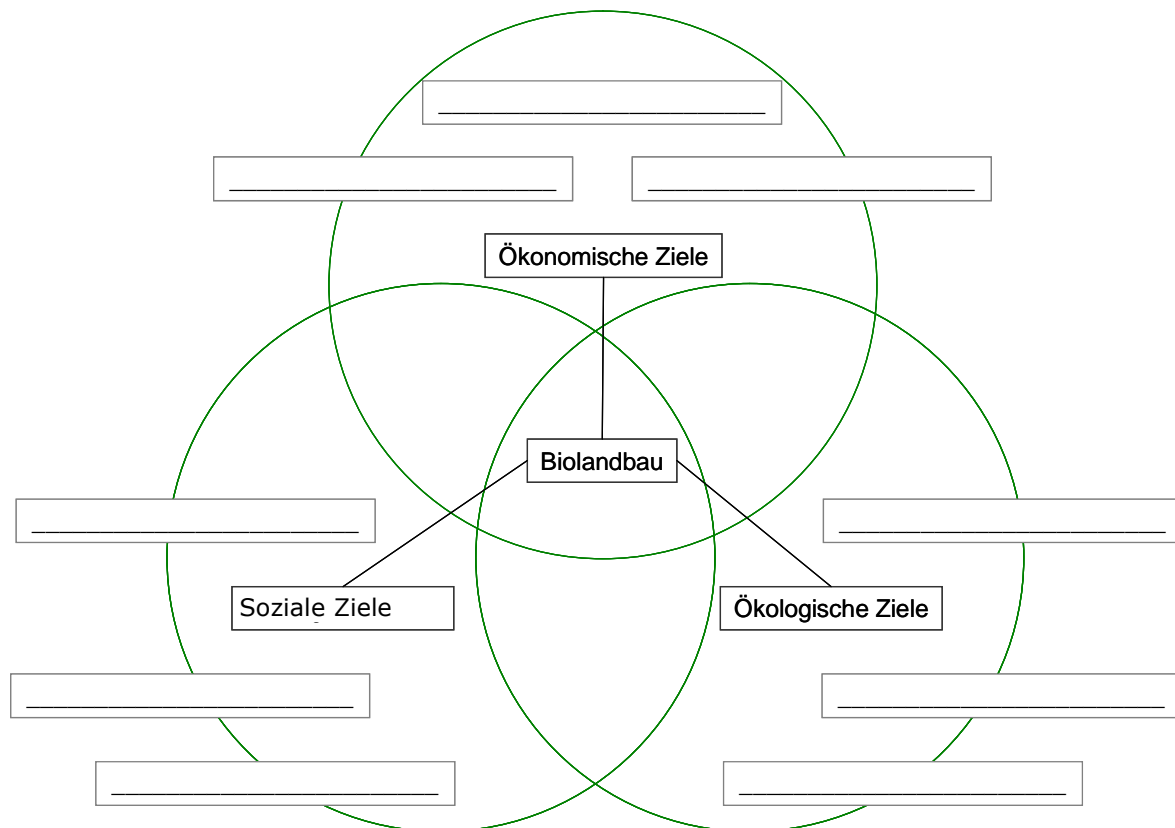


AB 3 Biolandbau ist nachhaltig

Was ist nachhaltig?

Die biologische Landwirtschaft orientiert sich an den Zielen der Nachhaltigkeit. Ordne nun folgende Ziele des Biolandbaus im Diagramm der richtigen Dimension der Nachhaltigkeit zu. Überlege dir also, ob es sich bei den folgenden Zielen um ökonomische (Wirtschaft), soziale (Gesellschaft) oder ökologische (Umwelt) handelt.

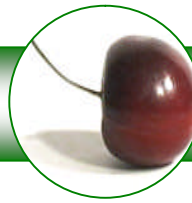
- Abstützung auf lokale Ressourcen
- Erhaltung von Familienbetrieben
- Langfristige Ertragssicherheit
- Stabilität
- Biologische Vielfalt
- Befriedigende Arbeitsbedingungen
- Befriedigung von lokalen Bedürfnissen
- Funktionierende Ökosysteme
- Funktionierende Ökosysteme
- Wirtschaftliche Leistungsfähigkeit
- Versorgungssicherheit mit Nahrungsmitteln



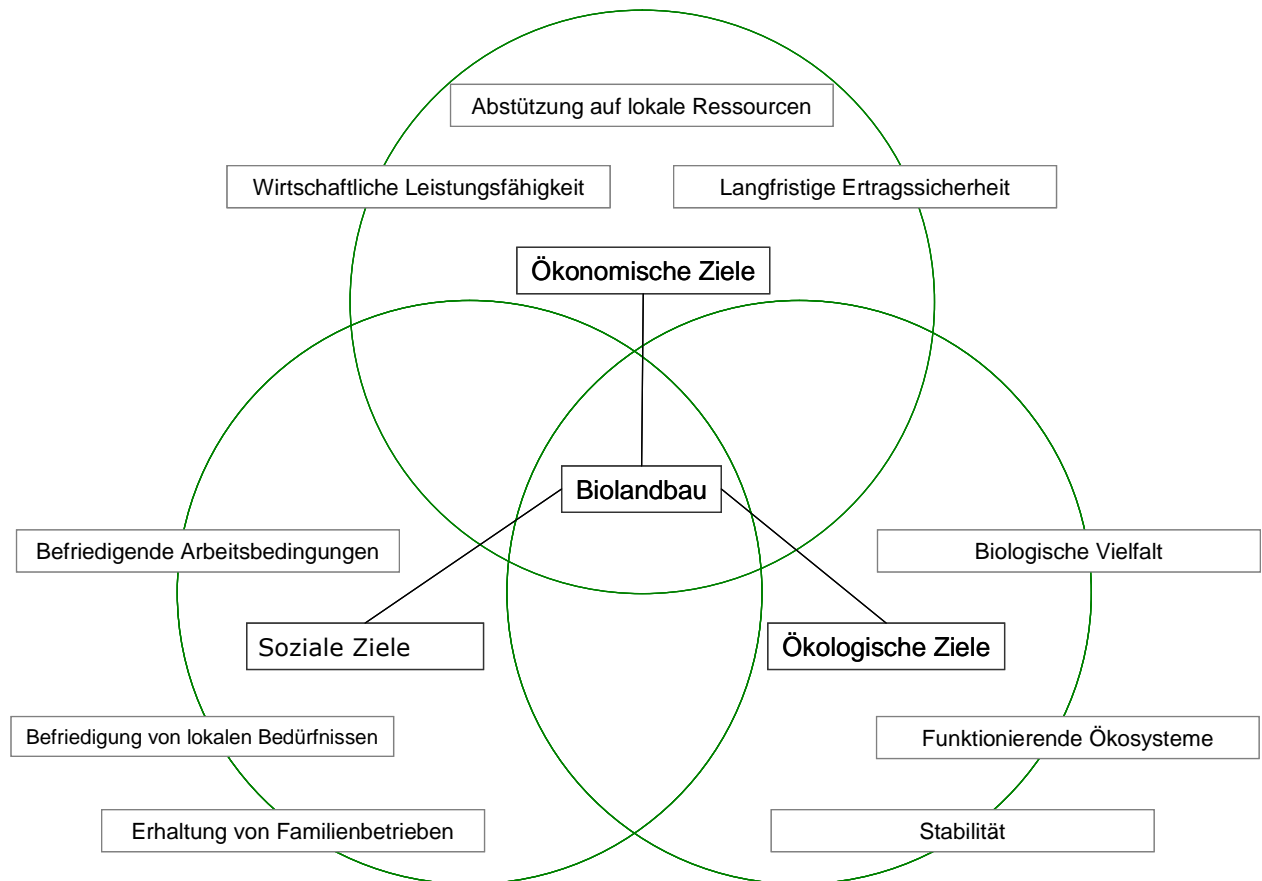
Erklärung Nachhaltigkeit

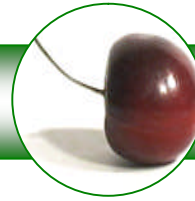
In der Schweiz ist Nachhaltige Entwicklung ein Staatsziel. Angestrebt wird ein Gleichgewicht zwischen gesellschaftlichen (sozialen), wirtschaftlichen (ökonomischen) Faktoren sowie Umweltfaktoren (ökologischen). Nachhaltige Entwicklung ist für den Bund und die Kantone keine freiwillige Aufgabe. Artikel 2 («Zweck») der Bundesverfassung erklärt die Nachhaltige Entwicklung zu einem Staatsziel, und Artikel 73 («Nachhaltigkeit») fordert Bund und Kantone dazu auf, «ein auf Dauer ausgewogenes Verhältnis zwischen der Natur und ihrer Erneuerungsfähigkeit einerseits und ihrer Beanspruchung durch den Menschen anderseits» anzustreben.





AB 3 Lösung





AB 4 Ziele und Grundsätze des Biolandbaus

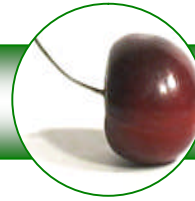
Ziele des Biolandbaus

- Erzeugung von Lebensmitteln von hoher Naturbelassenheit und Qualität.
- Wenig Belastung der natürlichen Ressourcen Boden, Luft und Wasser.
- Schonende Techniken zur Regulierung von Schädlingen, Pilzen und Unkräutern.
- Artgerechte Tierhaltung und Fütterung, Freilandhaltung.
- Hoher Anteil ökologischer Ausgleichsflächen.

Füge anhand der Ziele des Biolandbaus die folgenden Grundsätze in die zutreffende Spalte in der Tabelle ein:

- Qualitativ hochwertige Nahrungsmittel
- Intensive Produktionstechniken und hohen Hilfsstoffeinsatz
- Schonungsvoller Umgang mit Ressourcen
- Möglichst geschlossene Kreisläufe
- Einseitige Betriebsspezialisierung
- Betrieb als harmonischer Organismus
- Einsatz von Herbiziden (Pflanzenschutzmitteln)
- Erhaltung und Förderung der Bodenfruchtbarkeit
- Grosse Vielfalt an Lebensräumen
- Chemisch-synthetisch hergestellte Pflanzenschutzmittel
- Wachstumsregulatoren für Pflanzen (Hormone)
- Ehrfurcht vor dem Leben
- Genmanipulierte Mikroorganismen, Pflanzen und Tiere
- Gesunde und robuste Tiere
- Mineralische Stickstoffdünger
- Hohe Akzeptanz bei der nichtlandwirtschaftlichen Bevölkerung
- Leichtlösliche P-, K-, Mg- und Spurenelement-Dünger
- Routinemässige Anwendung von Tierarzneimitteln
- Antimikrobielle Wachstumsförderer (Antibiotika)
- Höchstleistungen im Pflanzenbau und in der Tierhaltung
- Vorbeugender statt direkter Pflanzenschutz
- Besonders artgerechte Tierhaltung

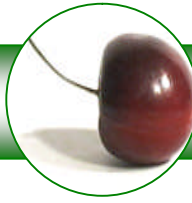




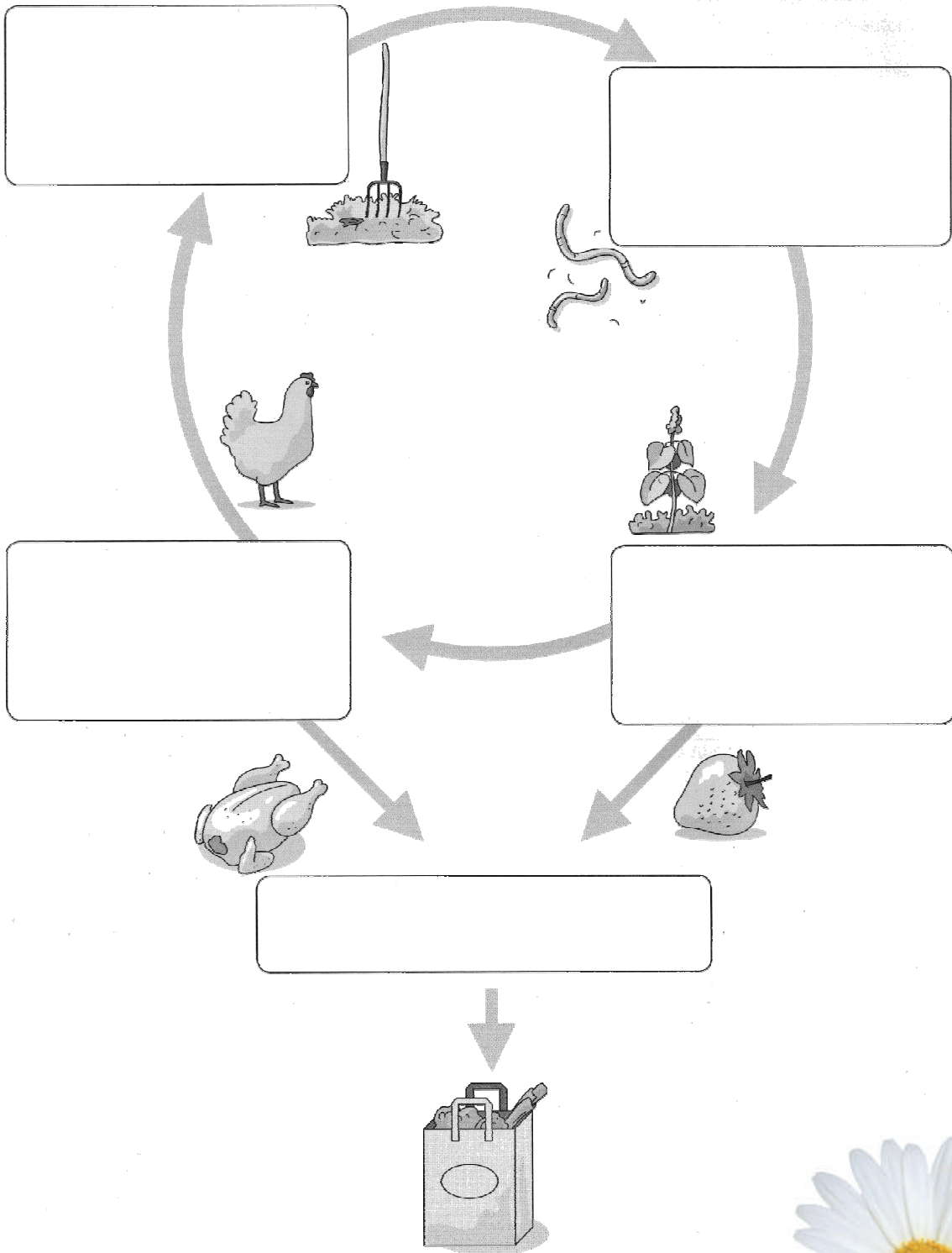
AB 3 Lösung

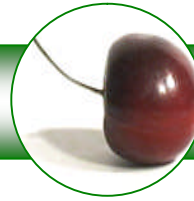
Der Biolandbau strebt an	Der Biolandbau verzichtet auf
<ul style="list-style-type: none">▪ Schonung der Ressourcen▪ Möglichst geschlossene Kreisläufe▪ Betrieb als Organismus▪ Erhaltung und Förderung der Bodenfruchtbarkeit▪ Grosse Vielfalt an Lebensräumen▪ Vorbeugender statt direkter Pflanzenschutz▪ Besonders artgerechte Tierhaltung▪ Gesunde und robuste Tiere▪ Qualitativ hochwertige Nahrungsmittel▪ Hohe Akzeptanz bei der nichtlandwirtschaftlichen Bevölkerung▪ Gute Pflege des Bodens▪ Respekt vor der Natur	<ul style="list-style-type: none">▪ Intensive Produktionstechniken und hohen Hilfsstoffeinsatz▪ Einseitige Betriebsspezialisierung▪ Chemisch-synthetisch hergestellte Pflanzenschutzmittel▪ Herbizide▪ Wachstumsregulatoren für Pflanzen (Hormone)▪ Genmanipulierte Mikroorganismen, Pflanzen und Tiere▪ Mineralische Stickstoffdünger▪ Leichtlösliche P-, K-, Mg- und Spurenelement-Dünger▪ präventive Anwendung von synthetischen Tierarzneimitteln (z. B. Antibiotika)▪ Antimikrobielle Wachstumsförderer (Antibiotika)▪ Höchstleistungen im Pflanzenbau und in der Tierhaltung





AB 5 Der geschlossene Nährstoffkreislauf





AB 5 Der geschlossene Nährstoffkreislauf

Infos für die Lehrperson

Boden ist durch Verwitterung von Muttergestein entstanden. Bodenlebewesen wie Regenwürmer, Insekten, Pilze und Bakterien bevölkern ihn. Sie bauen aus Pflanzenresten und Dünger Humus auf und ernähren die Pflanzen.

Pflanzen leben mit dem Boden in einer Symbiose. Das heisst, sie ernähren den Boden und werden durch ihn ernährt. Die Pflanzen verbinden den Boden mit der Oberfläche. Sie wachsen dem Licht entgegen und können Licht in Energie umwandeln, von der sich der Boden, aber auch die Tiere und Menschen ernähren.

Tiere wachsen auf dem Hof heran und ernähren sich von den Pflanzen. Dazu gehören die Nutztiere, die auf dem Hof gehalten werden und hofeigenes Futter fressen. Menschen leben auf dem Hof und vom Hof. Sie greifen durch ihre tägliche Arbeit gestaltend in den Kreislauf ein.

Dünger stammt vom Hof selbst. Im Biolandbau wird auf mineralischen Kunstdünger verzichtet, da dessen Herstellung extrem energieaufwändig ist.

Techniken zur Regulierung von Schädlingen, Pilzen usw.: Der Verzicht auf chemischsynthetische Pflanzenschutzmittel ist eine weitere Entlastung für die Umwelt.

