

Berufsschulen Landwirtschaft (BSL)

Didaktische Hinweise zu den Materialien für Berufsschulen und die berufliche Bildung Landwirtschaft zum Thema „Öko-Landbau“

Übersicht der Lösungen zu den einzelnen Arbeitsblättern und didaktische Hinweise

A Einführung - A1 Grundlagen

a) Fachbegriffe	A1	
b) Ökosysteme und Nat. Lebensräume	A1	
c) Ökologisches Gleichgewicht	A1	
d) Kreisläufe in der Natur Lösung 1 Schaubild Lösungen 2 - 3; Lösungen 4 - 5	A1	1 - 5
CO ₂ -Kreislauf-Fragen Frage 1 – Frage 2 – didakt. Hinweis		
e) Nahrungsketten	A1	
f) Artenschutz	A1	

A Einführung - A2 Organisation

a) Grundsätze und Ziele des ÖL Zusammenstellung Vergleich ÖL - Konvent. Schaubild Ökologie >><< Ökonomie	A2	1 - 3
b) Definitionen b) Geschichte – Entwicklung b) Statistiken (Dtl, EU, Welt)	A2	
c) Verbände Deutschland c) Verbände Europa	A2	
d) Methoden, Richtlinien und Verordnungen	A2	1

Kurzcharakterisierung:

Ökologische Grundlagen stellen das Herzstück bei der Vermittlung der komplexen Zusammenhänge zwischen Natur und Mensch dar. Nur wer die Fachbegriffe beherrscht, kann die Fachtexte richtig interpretieren ohne Einblick in die Strukturelemente eines Ökosystems wird die Gefahr nicht erkannt, die bei der Beseitigung bzw. Beeinträchtigung von Naturelementen entsteht. Ob konventionell oder ökologisch, ein Grundverständnis über die Natur muss jeder haben, der nachhaltig wirtschaften will.

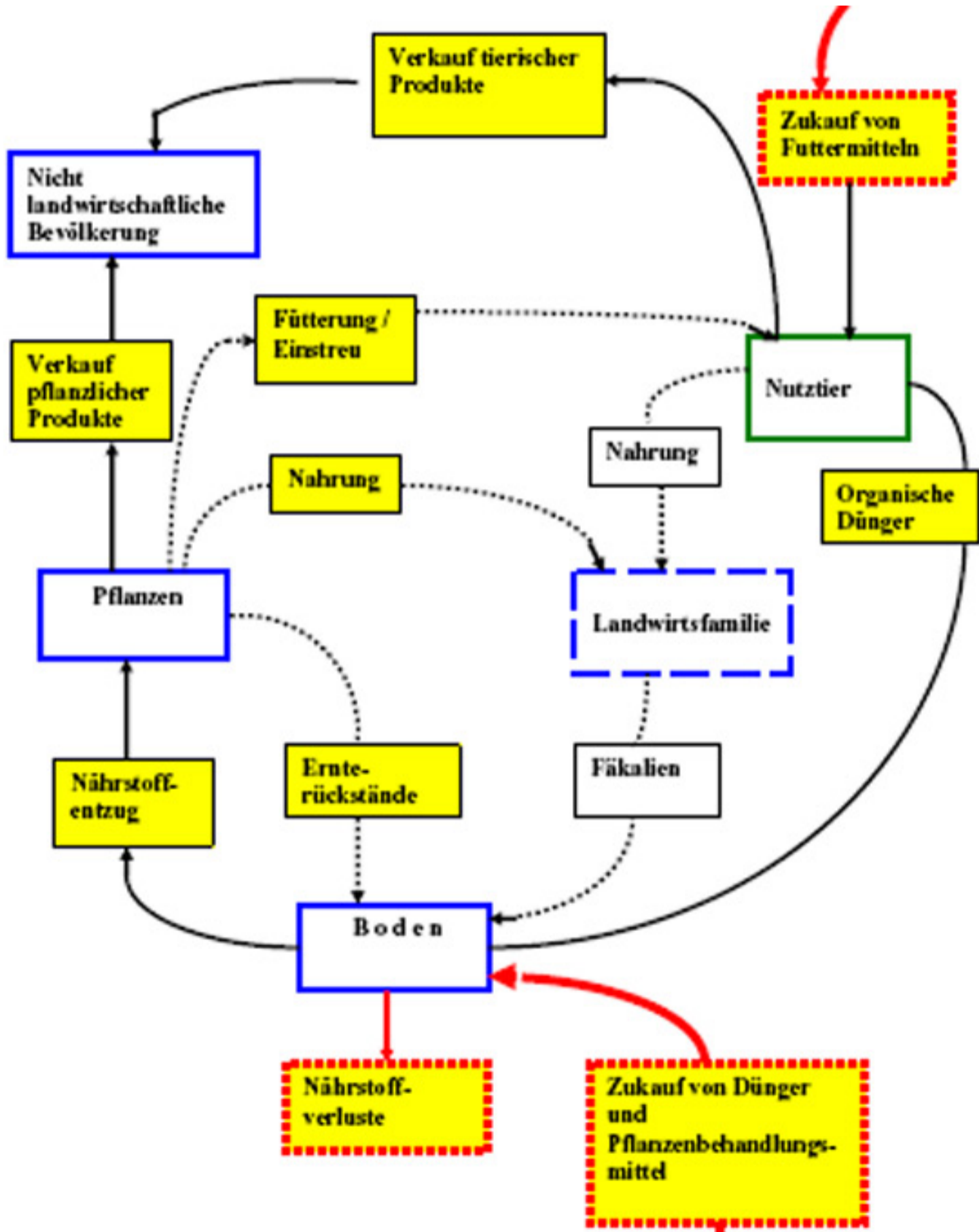
Die erstellten Themen sind nicht allein landwirtschaftsbezogen, so dass ein Einsatz im Biologie- oder Erdkundeunterricht ebenso sinnvoll wie möglich ist.



Arbeitsaufträge

Kreislauf der Nährstoffe in der Landwirtschaft

1. Erarbeiten Sie den Kreislauf der Nährstoffe in der Landwirtschaft! Tragen Sie hierzu die fehlenden Begriffe in die leeren Kästen ein!
 Organische Dünger, Nahrung, Nährstoffverluste, Nährstoffentzüge, Futter und Einstreu, Verkauf pflanzlicher Produkte, Zukauf von Futtermitteln, Zukauf von Dünger und Pflanzenbehandlungsmittel, Verkauf tierischer Produkte, Ernterückstände.



Arbeitsaufträge**Kreislauf der Nährstoffe in der Landwirtschaft**

2. Der Stickstoffdünger-Einsatz in der herkömmlichen Landwirtschaft beträgt im Durchschnitt 200 kg Rein-N pro Hektar und Jahr. Zur Herstellung von einem kg Rein-N werden im Haber-Bosch-Verfahren 1,5 Liter Öl benötigt. Berechnen Sie den Ölverbrauch eines 100-Hektar-Betriebes in der herkömmlichen Landwirtschaft!

100 ha * 200 kg Rein-N/ha u. Jahr * 1,5 l Öl/kg Rein-N = 30.000 l Ölverbrauch pro Jahr für die N-Düngung eines 100-ha-Betriebes

3. Der Stickstoffbedarf im Öko-Landbau wird durch den Anbau von Leguminosen sichergestellt, die mit Hilfe der Knöllchenbakterien den Stickstoff aus der Luft binden können. Rotklee gras bindet pro Hektar und Jahr ca. 180 kg N. Wie viel Liter Öl werden pro Hektar im Vergleich zur mineralischen N-Düngung eingespart?

180 kg N * 1,5 l Öl pro kg Rein-N = 270 Liter Öl werden pro Hektar Kleegemenge eingespart!

Energieersparnis für eine ganze Fruchtfolge (Erarbeitung im L/S-Gespräch)

Konventionell: WW/WG/WRaps je 200 kg N, 75 dt/ha Durchschnittsertrag, 5-6 Sh/ha
300 l (N) + 90 l (Sh) = 390 l ./ 75 dt = 5,2 l/dt

Öko: KG/WW/SG/E/Trit 0 kg N, 40 dt, 8-9- Sh/ha
0 l (N) + 135 l (Sh) = 135 l ./ 40 dt * 80% = 4,2 l/dt

Die Energieersparnis ist mit ca 250 l/ha und Jahr beträchtlich. Gleichzeitig ist auch die Energieeffizienz bereits ohne Berücksichtigung der Betriebsmitteltransporte mindestens ebenbürtig.

Problematisierung/didaktischer Hinweis

Hinzu kommt der Energiebedarf für die Herstellung von P/K-Komponenten und der Transport von Öl und Dünger. Fairerweise muss jedoch der u. U. höhere Energieverbrauch bei der Bodenbearbeitung berücksichtigt werden. Ungeachtet der Veränderungen im Zugkraftbedarf durch Humusgehalt, Bodengare etc. ist der Kraftstoffverbrauch bei pfluggebundenen Systemen 1-2 Sh geringer (Pflanzenschutzmittel/Mineraldünger Ausbringung), bei Minimalbodenbearbeitungssystemen (konventionell) jedoch 2-3 Sh geringer.

3 Sh * 15 l Diesel * q (Energiedichtekoeffizient Diesel/Öl ca. 1 (beide ungefähr 10 kWh/l) = 30–50 l/ha



Arbeitsaufträge:**Kreislauf der Nährstoffe in der Landwirtschaft**

4. Gemäß Richtlinien der anerkannten Ökoverbände (z. B. Bioland, Naturland, Demeter; Stand 2002) müssen 50 Prozent des Gesamtfutters einer Tierart aus dem eigenen Betrieb stammen. Der Rest kann von anderen Betrieben eines ökologischen Anbauverbandes zugekauft werden.
Bezogen auf den N-Gehalt darf die Gesamtmenge organischer Dünger das Äquivalent von 1,4 DE (80 kg N) pro Hektar und Jahr nicht überschreiten. Ein Rind über 2 Jahre produziert 0,7 DE pro Jahr.

- a) Wie viele Rinder (über 2 Jahre alt) darf demnach ein 50-Hektar-Biolandbetrieb halten?
b) Wie viele Rinder pro Hektar sind das?
c) Wie viele Rinder entfallen auf eine Dungeinheit?

Zu a) $50 \text{ ha} * 1,4 \text{ DE/ha u. Jahr} = 70 \text{ DE pro Jahr}$ sind max. erlaubt

$70 \text{ DE} / 0,7 \text{ DE/Rind} = 100 \text{ Rinder über 2 Jahre dürfen gehalten werden}$

Zu b) $100 \text{ Rinder} / 50 \text{ ha} = 2,0 \text{ Rinder pro ha}$

Zu c) $1 \text{ DE} / 0,7 \text{ DE/Rind} = 1,4 \text{ Rinder pro DE}$

5. Erläutern Sie, warum in der ökologischen Landwirtschaft möglichst geschlossene Kreisläufe angestrebt werden sollen.

Schonung der natürlichen Ressourcen (konkret: Wasser, Klima, Biodiversität); keine weitere Anreicherung der Atmosphäre mit CO₂ durch noch höheren Energieverbrauch, ...

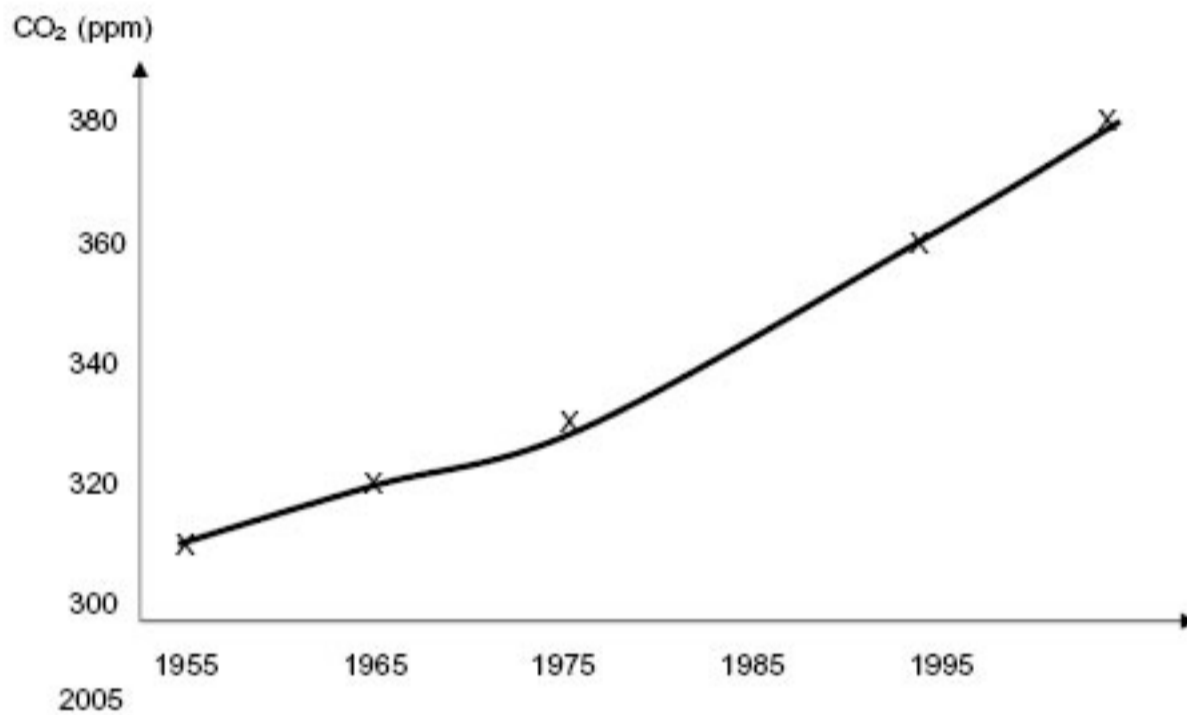


Kreislaufsysteme in der Natur**Der Kohlendioxid-(CO₂)-Kreislauf**CO₂-Gehalt in der Atmosphäre (National Oceanic and Atmospheric Administration)

CO₂ (ppm)	310	320	330	345	360	380
Jahr	1955	1965	1975	1985	1995	2005

Arbeitsaufträge

1. Stellen Sie den CO₂-Anstieg graphisch dar!

Lösung zu 1:

Kreislaufsysteme in der Natur

Der Kohlendioxid-(CO₂)-Kreislauf

Arbeitsaufträge

2. Wie wirkt sich das Verbrennen erneuerbarer und nicht erneuerbarer Energieträger auf die CO₂-Bilanz in der Atmosphäre aus? Verdeutlichen Sie die Zusammenhänge anhand von zwei Abbildungen!

<p>CO₂</p> <p>Biodiesel</p> <p>Raps; 2. Jahr bindet CO₂ →</p> <p>Raps</p> <p>1. Jahr</p>	<p>Kein Anstieg des CO₂-Gehaltes in der Luft bei Verwendung erneuerbarer Energien.</p>
<p>CO₂</p> <p>Erdöl</p>	<p>CO₂-Anstieg in der Atmosphäre durch Verbrennung nicht erneuerbarer Energieträger.</p> <p>Es wird zusätzlich CO₂ in die Luft abgegeben.</p>



Kreislaufsysteme in der Natur**Der Kohlendioxid-(CO₂)-Kreislauf****Didaktischer Hinweis**

CO₂-Bindung nur gegeben, wenn nachhaltig

ZR bindet bei 600 dt/ha ca. 26.000 kg CO₂, Wald bindet bei 50 dt/Zuwachs ca. 7.000 kg CO₂. Daraus wird häufig hergeleitet, die ZR wäre die klimaschonendste Kultur oder allgemein, Kulturen mit hohen Erträgen wären klimaschonender als extensive Anbauverfahren.

Solange die erzeugten Produkte im gleichen Zeitraum erzeugt und verstoffwechselt werden, gibt es keinen Unterschied hinsichtlich Klimateffekt. Ein Ökosystem, das unproduktiv ist (Naturschutzgebiet), hat hinsichtlich CO₂ die gleiche Wirkung. In der Wachstumszeit der Pflanzen wird zwar Biomasse aufgebaut, in der vegetationslosen Zeit, wenn das pflanzliche Material wieder verrottet, kehrt sich der Vorgang allerdings unmittelbar um. Ein Ökosystem, das produktiv ist (LN), hat in der Wachstumszeit der Pflanzen eine deutlich stärkere N-Bindung. Allerdings wird in beiden Fällen das erzeugte Erntegut/die Pflanzenmasse im etwa gleichen Zeitraum wieder als Nahrung verstoffwechselt. Für die Rotte wie für die Ernährung von Mensch und Tier wird dann in gleichem Umfang bekanntlich Sauerstoff benötigt und Kohlendioxid geliefert wie vorher verbraucht. Verloren geht lediglich die im Prozess verbrauchte (Sonnen-) Energie. Ein positiver Effekt tritt dagegen dann auf, wenn es zu keinem vollständigen Abbau der organischen Substanz kommt, etwa bei einer Anreicherung von Humus im Boden.

Hier liegt der eigentliche klimawirksame Unterschied der Anbausysteme: In reinen Getreide- oder Getreide-/Hackfrucht-Fruchtfolgen tritt tendenziell eher ein Abbau an organischer Substanz im Boden auf. Bei Fruchtfolgen mit Kleegemengen, wie im ökologischen Landbau systembedingt auch bei reinen Ackerbaubetrieben erforderlich, wird als Nährstoffdepot zur Erhöhung der Feldkapazität usw. (Schlagwort: Bodenfruchtbarkeit) notwendigerweise eine Erhöhung des Humusgehaltes angestrebt, um nachhaltig nach diesen Kriterien wirtschaften zu können.

