

Inhaltsverzeichnis:

<b>1. Übersicht</b>	<b>2</b>
<b>2. Ertragssteigerungen</b>	<b>3</b>
<b>3. Anbauformen</b>	<b>4</b>
<b>4. Lebensmittelpreise</b>	<b>5</b>
<b>5. Anhang 1: Vertiefungstexte</b>	<b>6</b>
Vertiefung: Dünger	6
Vertiefung: Pflanzenschutzmittel	7
Vertiefung: Saatgut	8
Vertiefung: Intensive Landwirtschaft	9
Vertiefung: Integrierte Produktion	10
Vertiefung: Biologischer Landbau	11
Vertiefung: Gründe für die hohen Preise	12
Vertiefung: Glückliche Hühner legen teurere Eier	13
<b>6. Anhang 2: Didaktische Hinweise</b>	<b>14</b>
Lernkontrollen und Arbeitsaufträge	15
Lösungen	16
<b>Bildnachweis</b>	<b>17</b>

## 1. Übersicht

Die Landwirtschaft hat sich in den letzten Jahrzehnten sehr stark verändert. Vor hundert Jahren benötigten Bauern etwa 400 Arbeitsstunden, um einen Hektar Weizen zu ernten. Heute wird die gleiche Arbeit mit dem Einsatz des Mähdreschers in nur einer Stunde erledigt.

Auf jedem Hektar Acker erntet ein Landwirt heute etwa viermal so viel wie noch sein Grossvater. Diese enorme Ertragssteigerung wurde unter anderem möglich durch chemische Hilfsmittel wie Dünger und Pflanzenschutzmittel. Zudem züchteten Fachleute erfolgreich Sorten, die ertragreicher sind als frühere Sorten.

Das ist auch nötig, denn der Bedarf an Lebensmitteln ist im Verlauf der letzten hundert Jahre stark gestiegen. Ein wichtiger Grund für den steigenden Bedarf an Nahrung ist die Zunahme der Bevölkerung. In der Schweiz beispielsweise stieg die Einwohnerzahl zwischen 1900 und 2000 von 3,3 Millionen auf 7,3 Millionen. Weltweit ist die Zunahme der Bevölkerung noch dramatischer. Alle diese Menschen wollen ernährt sein.

Die enormen Ertragssteigerungen haben aber auch ihren Preis. Die Umweltbelastung durch Dünger und Pflanzenschutzmittel ist lange Zeit stark gestiegen. Vor allem aber benötigt die moderne Landwirtschaft viel Energie.

### **Inhalt des Kapitels**

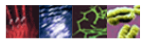
Ertragssteigerungen

Anbauformen

Lebensmittelpreise



Der Einsatz von Maschinen prägt die moderne Landwirtschaft.



## 2. Ertragssteigerungen

Die Milchproduktion pro Kuh hat in den letzten 50 Jahren um rund zwei Drittel zugenommen. Auf jedem Hektar Acker erntet ein Landwirt heute gut doppelt so viel wie noch sein Grossvater. Und er erledigt diese Arbeit viel schneller als seine Vorfahren. Während die Schweizer Bauern um 1900 für die Ernte einer Hektare Getreide durchschnittlich etwa 400 Arbeitsstunden brauchten, wird die gleiche Arbeit heute mit dem Einsatz des Mähdeschers in nur einer Stunde erledigt.

Diese Zahlenvergleiche stehen beispielhaft für den enormen technischen Wandel, den die Landwirtschaft seit Mitte des 19. Jahrhunderts erlebt hat.

Die Ertragssteigerungen im Pflanzenbau sind unter anderem auf Fortschritte bei der Züchtung von ertragreichen Sorten, auf Düngung mit Mineralien sowie die Weiterentwicklung des Pflanzenschutzes zurückzuführen. Düngung und Pflanzenschutzmittel führten allerdings auch zu Belastung des Bodens und des Wassers. Teilweise veränderten sie auch die Zusammensetzung der produzierten Nahrungsmittel.

Chemische Mittel im Kampf gegen Schädlinge treffen oft aber auch die Nützlingle, z.B. Kleintiere im Boden, die für die Humusbildung wichtig sind. Ausserdem können Rückstände der Pestizide über die Pflanzen in unsere Nahrung gelangen.



Mähdescher: Ohne solche Geräte wären Ertragssteigerungen in der Landwirtschaft nicht möglich.

### Ertragssteigerung bei Weizen (in Tonnen pro Hektare)

Jahr	1500	1800	1900	1950	1970	1990
Ertrag (t/ha)	0,5	1	2	2,6	4,1	6

### 3 Vertiefungen

Dünger

Pflanzenschutzmittel

Saatgut

### 3. Anbauformen

In der Landwirtschaft werden 3 Anbauformen unterschieden: die intensive oder "konventionelle" Landwirtschaft, die integrierte Produktion und der biologische Anbau.

Besonders seit Mitte des letzten Jahrhunderts setzten die Landwirte immer stärker auf hohe Erträge. Sie intensivierten den Anbau.

Bald wurden jedoch die Nachteile des intensiven Landbaus immer deutlicher. Den Preis für diese Produktionsweise bezahlte vor allem die Natur mit einer zunehmenden Belastung der Böden und des Wassers und der schwindenden Vielfalt in der natürlichen Tier- und Pflanzenwelt.

In der Schweiz setzen heute nur wenige Betriebe auf die Methoden der intensiven oder "konventionellen" Landwirtschaft. Die meisten Betriebe sind auf eine Anbauweise umgestiegen, die umweltschonender ist. Diese Anbaumethode wird als integrierte Produktion (IP) bezeichnet. Etwa 80% aller Bauernbetriebe bewirtschaften nach IP-Regeln. Weitere 11% befolgen noch strengere tier- und umweltschützende Regeln - die des biologischen Landbaus.

Eine sogenannte Ökobilanz für den Weizenanbau macht einen wichtigen Unterschied deutlich: sowohl Energieverbrauch als auch Ertrag unterscheiden sich bei den drei Anbauformen stark.

Energiebedarf und Ertrag bei den drei Anbauformen (in Gigajoule pro Hektar):

	Intensiv	IP	Bio
Energie-Input	24'483	17'349	8'396
Energie-Output (Ertrag)	187'474	150'740	112'56
Verhältnis	7,7	8,7	13,4

Anmerkung:

Der Energie-Input enthält alle Energie, die aufgewendet werden musste für: Arbeitskraft, Saatgut, Dünger, Pflanzenschutzmittel, Treibstoff sowie den Bau von Gebäuden und Maschinen.

Der Energie-Output entspricht dem gesamten Ertrag, umgerechnet in Energie-Einheiten.

#### 3 Vertiefungen

- Intensive Landwirtschaft
- Integrierte Produktion
- Biologischer Landbau



Die intensive Landwirtschaft braucht viel Energie.

## 4. Lebensmittelpreise

Für Lebensmittel müssen die Schweizer Haushalte heute einen verhältnismässig geringen Teil ihrer Budgets aufwenden. Nahrungsmittel und alkoholfreie Getränke machen aktuell nur 11,4% aller Ausgaben für Waren und Dienstleistungen aus. Vor 20 Jahren war dieser Anteil noch fast doppelt so hoch. Anfang der 60er Jahre lag dieser Anteil bei etwa einem Drittel. Und unmittelbar vor dem 2. Weltkrieg machten die Nahrungsmittel 40% dieser Ausgaben aus - also beinahe vier Mal so viel wie heute.



Tiefe Eierpreise im Ausland  
auch dank Batteriehaltung

Dennoch geben die Preise für Lebensmittel immer wieder zu reden. Hauptgrund für diese Diskussionen ist die Tatsache, dass die Nahrungsmittel in der Schweiz erheblich teurer sind als in Nachbarländern. Im Vergleich mit Deutschland kosten Lebensmittel in der Schweiz durchschnittlich ziemlich genau 50 Prozent mehr. Fleisch ist in der Schweiz fast genau doppelt so teuer wie in der EU. Milchprodukte und Eier sind durchschnittlich 25% teurer als in EU-Ländern. So ist es nicht erstaunlich, dass sich das Einkaufen im grenznahen Ausland steigender Beliebtheit erfreut. Dieser Einkaufstourismus freut hier weder die Landwirtschaft noch den Lebensmittelhandel.

Die Schweizer Bauern weisen darauf hin, dass sie nicht allein verantwortlich sind für die vergleichsweise hohen Lebensmittelpreise. Zum einen sind die Landwirte selber von hohen Preisen betroffen. Sie bezahlen für Geräte und Anlagen, Saatgut, Dünger usw. höhere Preise als ihre Kollegen im Ausland. Dann spielen Vorschriften bei der Produktion eine Rolle. So ist beispielsweise die Batteriehaltung von Hühnern in der Schweiz seit 25 Jahren verboten, in der EU aber noch erlaubt. Und schliesslich kosten auch die Verarbeitung und der Verkauf der Lebensmittel in der Schweiz teilweise deutlich mehr als in anderen Ländern.

### 2 Vertiefungen

Gründe für die hohen Preise

Glückliche Hühner legen teurere Eier

## Vertiefung: Dünger

Pflanzen brauchen Nährstoffe, damit sie sich entwickeln können. Sie entziehen diese Nährstoffe dem Boden. Landwirtschaftlich genutzter Boden verliert dadurch ständig organische und anorganische Stoffe. Soll die Fruchtbarkeit des Bodens erhalten bleiben, muss der Mensch die entnommenen Stoffe auf das Kulturland zurückführen. Dies geschieht in Form von Düngern. Früher waren das Mist, Gülle oder Kompost. Im Laufe des letzten Jahrhunderts sind auch chemische Düngestoffe dazugekommen.

Der übermässige Einsatz von Mineraldünger kann jedoch das Bodenleben in seiner Vielfalt und Artenzahl beeinträchtigen. Er führt auch zur Belastung des Bodens, des Wassers und der Nahrung. Die Landwirte achten deshalb darauf, die richtigen Mengen Düngestoffe zur richtigen Zeit auf den Äckern auszubringen. Voraussetzung für eine umweltschonende Düngung sind Bodenproben, die über den genauen Bedarf an Dünger Auskunft geben.

Verschiedene Kulturpflanzen entziehen dem Boden unterschiedliche Mengen an Nährstoffen. Hier ein Vergleich zwischen dem Anbau von Kartoffeln und (Sommer-)Weizen:

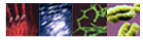
Auf einer Anbaufläche von einer Hektare (100 x 100m) ergeben sich die folgenden Ernten und Nährstoff-Defizite.

	Kartoffeln (Ertrag 45t)	Weizen (Ertrag 5t)
Stickstoff	120 kg	120 kg
Phosphat	90 kg	55 kg
Kalium	400 kg	90 kg
Magnesium	10 kg	20 kg

Dank solchen Erfahrungswerten und dank Bodenproben konnten die Schweizer Bauern im letzten Jahrzehnt die verwendeten Düngermengen erheblich reduzieren.



Bodenproben geben  
Aufschluss über den  
Düngerbedarf



## Vertiefung: Pflanzenschutzmittel

Rund 30% der Ernten werden weltweit durch Viren, Bakterien, Pilze, tierische Schädlinge und Wildpflanzen, die das Wachstum der Kulturpflanzen beeinträchtigen, zerstört. Diese Schätzung von Fachleuten lässt erahnen, wie wichtig Pflanzenschutzmittel sind. Der richtige Einsatz solcher Mittel kann für Landwirte den Unterschied zwischen wirtschaftlichem Erfolg und Misserfolg ausmachen.



Pflanzenschutzmittel -  
wichtig aber nicht  
unproblematisch

Die Anfänge des chemischen Pflanzenschutzes lassen sich auf ungefähr 400 Jahre vor Christus datieren. Zu dieser Zeit erteilte der Philosoph Demokrit seinen griechischen Landsleuten den Ratschlag, Samen vor der Saat mit dem Saft von gewissen Pflanzen zu behandeln und so vor Schädlingen zu schützen. In grossem Ausmass eingesetzt werden Pflanzenschutzmittel aber erst, seit sie industriell hergestellt werden - seit gut 100 Jahren.

Zu Beginn der Herstellung von Pflanzenbehandlungsmitteln waren jene Mittel am begehrtesten, die möglichst lange wirkten und möglichst viele verschiedene Schädlinge abtöten konnten. Solche Mittel töteten aber auch eine Vielzahl von Nützlingen ab. Das war für die Umwelt schlecht und konnte sich auch für den Bauern als Nachteil erweisen: Die Vielfalt der Natur litt und gleichzeitig verloren einige Schädlinge so auch ihre natürlichen Feinde und konnten sich umso besser verbreiten. Ausserdem wurde bald klar, dass sich schädliche Rückstände von Pflanzenbehandlungsmitteln im Boden, in Pflanzen, Tieren und im menschlichen Körper ablagern können. Als besonders problematisch erwiesen sich Stoffe, die schwer abbaubar sind. Der verbreitete Einsatz von Pflanzenbehandlungsmitteln führte überdies dazu, dass einige Mittel im Laufe der Zeit ihre Wirkung einbüssten, weil die Schadenerreger gegen den Wirkstoff resistent wurden.

Die chemische Industrie ist heute bestrebt, Pflanzenbehandlungsmittel zu entwickeln, die möglichst nur Schädlinge bekämpfen und Nützlinge schonen. Die Wirkstoffe müssen rasch abbaubar sein und dürfen keine umweltschädlichen Rückstände hinterlassen.

Auch die Landwirte haben umgedacht. Nach einer Phase, in der sie Pflanzenschutzmittel und Dünger nach dem Motto "Viel hilft viel" einsetzten und damit Böden und Gewässer stark belasteten, gilt heute der Grundsatz "so wenig wie möglich, aber so viel wie nötig". Seit 1990 ist der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln um 30% zurückgegangen.

## Vertiefung: Saatgut

Einen wichtigen Beitrag zur starken Steigerung der Erträge liefert das Saatgut. Ohne Erfolge in der Züchtung wären die hohen Erträge heutiger Sorten nicht denkbar. Grosse Fortschritte auf diesem Weg in den 50er und 60er Jahren sind unter dem Begriff "grüne Revolution" bekannt.

Hohertragssorten brauchen aber viel Dünger. Zudem sind sie vielfach schlecht gegen Krankheiten und Schädlinge geschützt. Der Bedarf an Pflanzenschutzmitteln ist bei ertragreichen Sorten denn auch meist deutlich höher als bei anderen Sorten.

Die Forschung konzentriert sich in jüngerer Zeit darauf, widerstandsfähige und wenig krankheitsanfällige Sorten zu züchten. Diese Sorten sollen optimal an einen bestimmte Typ Boden und ein bestimmtes Klima angepasst sein. So kommen die Landwirte mit geringen Mengen von Pflanzenschutzmitteln aus.

### Gentechnik in der Saatgut-Forschung

Bei dieser Forschung setzen die Wissenschaftler auch gentechnische Methoden ein. So ist es beispielsweise möglich, den Mais vor einem seiner wichtigsten Schädlinge, dem Maiszünsler, zu schützen. Die Bekämpfung des Maiszünslers ist einfach, solange er sich im Boden befindet. Das Bodenbakterium *Bacillus thuringiensis*, kurz B.t., wird dafür eingesetzt. Es wird in Form eines Spritzmittels sogar im biologischen Landbau verwendet. Dieses Bakterium stellt ein Eiweiss her, das sich im Magen der Insekten in ein Gift umwandelt und die Maiszünsler-Larven tötet.

Sobald sich die Zünslerlarve aber im Stängel der Maispflanze befindet, ist sie vor den Spritzmitteln geschützt. Forscher haben darum versucht, das entscheidende Gen aus den Bodenbakterien auf die Maispflanze zu übertragen. Das ist gelungen. Der gentechnisch hergestellte B.t.-Mais ist somit jederzeit gegen die Maiszünsler-Larve geschützt.

Mehr zur Gentechnik in der Landwirtschaft erfährst du in der Lerneinheit "Biotechnologie", Kapitel Landwirtschaft

[http://www.sgci.ch/plugin/template/sgci/394/11171?selected\\_language=de](http://www.sgci.ch/plugin/template/sgci/394/11171?selected_language=de)



Vorbereitung für eine ertragreiche Ernte

## Vertiefung: Intensive Landwirtschaft

In der intensiven Landwirtschaft sind hohe Erträge ein sehr wichtiges Ziel. Sorten mit hohem Ertrag wurden gezüchtet. Diese Sorten wuchsen rasch, brauchten dafür aber Dünger.

Weil sie so rasch wuchsen, wurden viele dieser Pflanzen anfälliger auf Krankheiten. Sie mussten vor diesen Krankheiten mit Pflanzenbehandlungsmitteln geschützt werden.

Teilweise kam so ein Prozess in Gang, der immer mehr Düngung und immer mehr Pflanzenschutzmittel verlangte.

Für die erhöhte Anfälligkeit für Schädlinge war nicht nur das rasche Wachstum der Kulturpflanzen verantwortlich. Auch der Anbau dieser Pflanzen in Monokulturen\* und die Vergrösserung der Anbauflächen förderte die rasche und massenhafte Ausbreitung von Schädlingen und Krankheiten.

Dank dem Einsatz von gewissen Pflanzenschutzmitteln konnte Getreide zudem auch an eher ungeeigneten Standorten angebaut werden. Vorbeugende und regelmässig eingesetzte Pflanzenbehandlungsmittel begünstigten dort ebenfalls eine ertragreiche Ernte.

Die hohen Erträge und der zunehmende Einsatz von Düngern und Pflanzenschutzmitteln hatten (und haben) aber Schattenseiten. Den Preis für diese Produktionsweise bezahlte vor allem die Natur mit einer zunehmenden Belastung der Böden und des Wassers und der schwindenden Vielfalt in der natürlichen Tier- und Pflanzenwelt.

In der Schweiz setzen heute nur wenige Betriebe auf die Methoden der intensiven Landwirtschaft.

\* Monokultur: Anbauform, bei der auf einer grossen Anbaufläche eine einzige Nutzpflanzenart angebaut wird.



Monokulturen gehören zur intensiven Landwirtschaft.

## Vertiefung: Integrierte Produktion

Die integrierte Produktion mit ökologischem Leistungsnachweis (IP): Kennzeichnend für diese Produktionsweise ist ein zurückhaltender Umgang mit chemischen Dünge- und Pflanzenschutzmitteln. Die Düngung richtet sich nach regelmässigen Bodenanalysen und sollte dem effektiven Bedarf entsprechen.

Zur Bekämpfung von Krankheiten, Schädlingen oder Begleitkräutern ("Unkraut") werden in der integrierten Produktion verschiedene Verfahren angewendet. Gegen Begleitkräuter beispielsweise verwendet der IP-Landwirt vorzugsweise ein Gerät, das diese Kräuter mechanisch-maschinell entfernt oder er tötet sie mit einem Abflamngerät ab. Unter bestimmten Umständen ist auch der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln erlaubt.

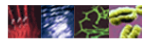
Auch gegen Schädlinge werden nach Möglichkeit Methoden verwendet, die umweltfreundlich sind und die nützliche Tiere nicht ebenfalls in Mitleidenschaft ziehen. So werden beispielsweise Feinde der Schädlinge massenhaft gezüchtet und anschliessend gezielt bei den befallenen Pflanzen freigelassen. Marienkäfer sind solche Nützlinge, denn sie fressen Läuse. Ebenfalls eingesetzt werden Lockstoffe, die eine bestimmte Schädlingsart anlocken. Die Schädlinge bleiben an einer Leimtafel kleben oder in einer Falle gefangen. Chemische Pflanzenschutzmittel werden in der Regel erst dann eingesetzt, wenn die Schäden sonst zu gross werden.

Die Tierhaltung richtet sich nach den Vorschriften zur artgerechten Haltung geht jedoch nicht - wie beim Biolandbau - über die gesetzlichen Auflagen hinaus.

Produkte aus integriertem Anbau tragen im Verkauf eine Etikette mit einem Marienkäfer. Die integrierte Produktion wird durch Zahlungen des Bundes gefördert. So kann diese aufwändigere Anbauform besser mit der intensiven Landwirtschaft konkurrieren.



Mit diesem Etikett (Label) werden Nahrungsmittel aus integrierter Produktion gekennzeichnet.



## Vertiefung: Biologischer Landbau

Der biologische Landbau setzt nicht auf einen maximalen Ertrag. Ziel sind qualitativ hochwertige Produkte, die umweltverträglich angebaut werden. Grundsätzlich sollen Kreisläufe geschlossen werden. Stoffe, die von ausserhalb des Hofes kommen, werden nur sehr beschränkt eingesetzt.

Der Biolandbau versucht, die Bodenfruchtbarkeit optimal zu erhalten. Dafür werden organische Düngung, Kompost, Gründüngung und eine vielseitige Fruchtfolge eingesetzt. Schädlinge und Krankheiten werden mit biologischen Mitteln bekämpft. Der Einsatz von chemisch-synthetischen Hilfsstoffen und Gentechnologie sind verboten.

Biobauern achten besonders darauf, nur angepasste und widerstandsfähige Sorten anzupflanzen. Mit vielfältigen Lebensräumen fördern sie auf ihrem Land auch Nützlinge.

Der biologische Landbau setzt deutlich weniger Energie ein als die anderen Anbauformen. Andererseits sind aber auch die Erträge deutlich geringer (s. Text "Anbauformen"). Dadurch werden die Produkte teurer als integriert oder konventionell produzierte Nahrungsmittel.

Die Nutztiere auf dem Hof erhalten biologisch angebautes Futter und müssen artgerecht gehalten werden. Die Vorschriften des biologischen Landbaus gehen über die gesetzlichen Regelungen der Tierschutzverordnung hinaus. Produkte aus biologischem Anbau tragen im Verkauf eine Etikette mit der Knospe.



Mit diesem Etikett werden Produkte aus biologischem Anbau gekennzeichnet.

## Vertiefung: Gründe für die hohen Preise

In der Schweiz produzierte Lebensmittel sind meist teurer als Importprodukte aus Europa, Amerika oder anderen Ländern und Kontinenten. Das hat verschiedene Gründe.

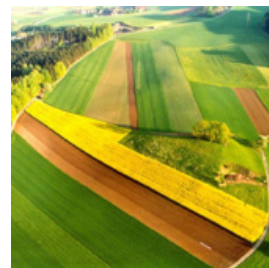
1. Geografie und teilweise auch die Politik sorgen für relativ kleine Bauernbetriebe. Auf kleinen und teilweise hügeligen Äckern ist der Arbeitsaufwand aber grösser als auf riesigen Feldern ausländischer Farmen. Der höhere Arbeitsaufwand führt auch zu höheren Kosten.

2. Die Preise für Maschinen, Löhne, Boden und Gebäude sind in der Schweiz hoch; das treibt auch die Produktionskosten der Bauern in die Höhe.

3. Die Vorschriften des Gewässer-, Tier-, Natur- und Heimatschutzes sind in der Schweiz streng; das erhöht die Kosten. Gleichzeitig ermöglichen diese Vorschriften aber auch qualitativ hochwertige Produkte. Aus Sicht von qualitätsbewussten Konsumentinnen und Konsumenten ist das natürlich ein wichtiger Vorteil der Schweizer Produkte.

4. Die Verarbeitung und der Verkauf von Lebensmitteln werden laufend wichtiger und auch immer teurer. Anfang der 70er Jahre erhielten die Bauern von einem Konsumentenfranken 54 Rappen, heute sind es weniger als 30 Rappen.

Die Landwirtschaftspolitik der Schweiz will die Preise für einheimische Produkte senken und sie den Preisen der Europäischen Union annähern. Ob das gelingt, ohne die Qualität zu senken, wird die Zukunft zeigen.



Kleine und hügelige Felder bedeuten mehr Arbeit und damit höhere Kosten.

## Vertiefung: Glückliche Hühner legen teurere Eier

Eier, die in der Schweiz gelegt wurden, sind erheblich teurer als ausländische Eier. Das zeigt ein Vergleich mit anderen Ländern Europas. Der Preisunterschied lässt sich auch mit strengen Tier- und Umweltschutz-Bestimmungen erklären. Glückliche Hühner sind in anderen Ländern sehr selten, in der Schweiz hingegen häufig. Diese Tatsache wirkt sich stark auf die Preise aus.

In Deutschland werden 96% aller Legehennen in Käfigen gehalten. 5 bis 6 Tiere teilen sich dabei einen Käfig von 60x40x40 cm. Diese Form der Legehennen-Haltung ist bei uns seit langem verboten, weil sie den tierschützerischen Ansprüchen der Konsumentinnen und Konsumenten nicht genügt.

Die in der Schweiz gebräuchlichste Halteform für Legehennen ist die Volièrenhaltung. Die Tiere können sich im Stall auf dem Boden frei bewegen und scharren, zwischen mehreren Etagen herumfliegen und auf Sitzstangen ausruhen. Diese Art der Haltung braucht aber deutlich mehr Platz und ist damit teurer.

Zudem müssen die Schweizer Geflügelhalter auch bei der Anzahl Tiere Grenzen einhalten. Ein Betrieb darf nicht mehr als 18'000 Tiere zählen. Damit soll sichergestellt werden, dass der Tiermist die Böden und Gewässer in der Umgebung des Betriebs nicht übermässig mit Düngestoffen belastet.

Im EU-Raum sind Betriebe mit mehreren hunderttausend Tieren keine Seltenheit. Derart riesige Betriebe können billiger produzieren. Ein weiterer Grund, warum ausländische Eier günstiger sind als Eier aus der Schweiz.



Artgerechte Tierhaltung ist teuer.

## 6. Anhang 2: Didaktische Hinweise

Das Kapitel kann ohne fachliche Vorkenntnisse behandelt werden. Es deckt hauptsächlich die Lernziele in den Bereichen Ökologie und Produktion von Nahrungsmitteln ab.

Arbeitsaufwand: 1 Lektion.

Empfehlenswert ist zusätzlich ein Besuch auf einem Bauernhof. Informationen und Angebote dazu unter: [www.schub.ch](http://www.schub.ch).

Interessant sind regelmässige Besuche auf einem Feld, um die Entwicklung der Saat zu verfolgen. Protokolle und/oder Zeichnungen anfertigen lassen.

Zum Thema "Ertragssteigerung", resp. Produktivität können auch Interviews mit älteren Bauern oder Bäuerinnen sinnvoll sein.

Sehenswert ist der Film "We feed the World" von Erwin Wagenhofer. Er lief in Schweizer Kinos im Winter/Frühling 2006. Ab Oktober 2006 ist er auf DVD erhältlich.

Materialien dazu unter: [www.kinomachtschule.at/wefeedtheworld/index.html](http://www.kinomachtschule.at/wefeedtheworld/index.html)

### **Quellen, zusätzliche Unterlagen für den Unterricht**

Arthur Jetzer, Stefan Toth: "Land.Wirt.Schaft"; Lehrmittelverlag des Kantons Zürich, 2000

Statistisches Jahrbuch der Schweiz 2006; NZZ-Verlag, Zürich, 2006

"Agrartechnischer Wandel", NZZ vom 6.6.06

"Bio hautnah". Ein praxisorientiertes Lehrmittel für die 7. bis 10. Klasse

Genauere Angaben unter: [www.planetebiosuisse.ch/de/projekt/Lehrmittel/inhalt.php](http://www.planetebiosuisse.ch/de/projekt/Lehrmittel/inhalt.php)

Pressemitteilung des Schweizerischen Bauernverbands von 2001 zu den Preisen:

[www.bauernverband.ch/de/medien/presse/2001/21-01.htm](http://www.bauernverband.ch/de/medien/presse/2001/21-01.htm)

Zusätzliche Informationen stellt auch der Landwirtschaftliche Informationsdienst zur Verfügung: [www.lid.ch](http://www.lid.ch) (Rubrik Schulen)

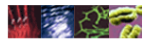
### **Links zu Interessenverbänden**

[www.bio-suisse.ch](http://www.bio-suisse.ch) oder [www.oekolandbau.de](http://www.oekolandbau.de)

[www.ipsuisse.ch](http://www.ipsuisse.ch)

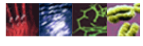
[www.bauernverband.ch](http://www.bauernverband.ch)

[www.kleinbauern.ch](http://www.kleinbauern.ch)



## Lernkontrollen und Arbeitsaufträge

1. Nenne die wichtigsten Gründe für die Ertragssteigerungen.
2. Um einen Hektar Getreide zu ernten, brauchten Landwirte um 1900 \_\_\_ Arbeitsstunden. Dank Maschinen wie dem \_\_\_\_\_ genügt heute für die gleiche Arbeit 1 Stunde.
3. Welche Aussagen zu den Anbauformen sind richtig, welche falsch?
  - a) Bei der intensiven Landwirtschaft ist der Ertrag mehr als 20% höher als bei der integrierten Produktion.
  - b) Bio-Landbau liefert annähernd gleich hohe Erträge wie die integrierte Produktion.
  - c) Bio-Landbau braucht deutlich weniger Energie als die anderen Anbauformen.
4. Welche Aussagen zu den Preisen sind richtig, welche falsch?
  - a) Die Lebensmittel kosten heute nur etwa einen Drittel von dem, was sie vor 40 Jahren gekostet haben.
  - b) Die Lebensmittel in der Schweiz sind teurer als in unseren Nachbarländern.
  - c) Tierschutz-Vorschriften sind für die höheren Preise mitverantwortlich.



## Lösungen

1. Die wichtigsten Gründe für die Ertragssteigerungen sind:

- Fortschritte bei der Züchtung von ertragreichen Sorten
- Düngung mit Mineralstoffen
- verbesserter Pflanzenschutz

2. Um einen Hektar Getreide zu ernten, brauchten Landwirte um 1900 400 Arbeitsstunden. Dank Maschinen wie dem Mähdrescher genügt heute für die gleiche Arbeit 1 Stunde.

3. Richtig sind a) und c. Die Aussage b) ist falsch.

Hier die beiden richtigen und die korrigierte Aussage:

- a) Bei der intensiven Landwirtschaft ist der Ertrag mehr als 20% höher als bei der integrierten Produktion.
- b) Bio-Landbau liefert deutlich geringere Erträge als die integrierte Produktion.
- c) Bio-Landbau braucht deutlich weniger Energie als die anderen Anbauformen.

4. Alle drei Aussagen sind richtig.

- a) Die Lebensmittel kosten heute nur etwa ein Drittel von dem, was sie vor 40 Jahren gekostet haben.
- b) Die Lebensmittel in der Schweiz sind teurer als in unseren Nachbarländern.
- c) Tierschutz-Vorschriften sind für die höheren Preise mitverantwortlich.

## Bildnachweis

### Text

Übersicht  
Ertragssteigerungen  
Anbauformen

Lebensmittelpreise

Vertiefung Dünger

Vert. Pflanzenschutzmittel

Vert. Saatgut

Vert. Intensive Landwirtschaft

Vert. Integrierte Produktion

Vert. Biologischer Landbau

Vert. Gründe für die hohen P.

Vert. Glückliche Hühner...

### Quelle

[www.pixelquelle.de](http://www.pixelquelle.de)  
[www.pixelquelle.de](http://www.pixelquelle.de)  
SGCI: "Unser täglich Brot" (frühere  
Druckversion, o.J.)

[www.umweltjournal.de](http://www.umweltjournal.de); Hamburg,  
25.03.2006

[www.oekolandbau.de](http://www.oekolandbau.de) ; ©BLE,  
Bonn/Foto: Dominic Menzler

[www.pixelquelle.de](http://www.pixelquelle.de)

[www.pixelquelle.de](http://www.pixelquelle.de)

[www.sxc.hu/photo](http://www.sxc.hu/photo)

[www.ipsuisse.ch](http://www.ipsuisse.ch)

[www.bio-suisse.ch/de/index.php](http://www.bio-suisse.ch/de/index.php)

Landwirtschaftlicher  
Informationsdienst; [www.lid.ch](http://www.lid.ch)

Landwirtschaftlicher  
Informationsdienst; [www.lid.ch](http://www.lid.ch)

Es ist nicht in allen Fällen gelungen, die Inhaber der Rechte aufzufinden.  
Berechtigte Ansprüche werden im Rahmen üblicher Vereinbarungen abgegolten.

Text:

Jörg Häfliger, Lehrmittelautor und Publizist, Luzern