



## Zucker

Zucker sind Kohlenhydrate, die vorwiegend dem Süßen und der Konservierung von Lebensmitteln dienen. Sie liefern rasch Energie.



Abb. 2.9 Zucker

Einfachzucker	Zweifachzucker	Mehrfachzucker
Traubenzucker (Glukose) Fruchtzucker (Fructose) Invertzucker (ein Gemenge aus beiden)	Rübenzucker und Rohrzucker (Saccharose) Milchzucker (Laktose) Malzzucker (Maltose)	Stärke Zellulose Pektin Dextrine

### LEXIKON

**Zweifachzucker** entstehen durch die Verbindung von zwei Einfachzuckern. Ein Molekül Rübenzucker bildet sich z. B. aus einem Molekül Traubenzucker und einem Molekül Fruchtzucker.

**Mehrfachzucker** entstehen durch die Verbindung von vielen Einfachzuckern zu langen Ketten (mit Verzweigungen). Ein Molekül Stärke entsteht z. B. durch die Verkettung von ca. tausend Molekülen Traubenzucker.

Der bei uns gehandelte Konsumzucker wird meistens aus Zuckerrüben gewonnen. Zuckerrüben werden in gemäßigten Klimazonen angebaut, Zuckerrohr in tropischen Gebieten (Graspflanze). Beide beinhalten den Zweifachzucker Saccharose. Er wird im Körper in Einfachzucker zerlegt und liefert schnell Energie. Zu viel Zucker wird im Körper als Fett gespeichert und verursacht Karies. Viele Nahrungsmittel beinhalten versteckte Zucker (z. B. Ketchup, Kremser Senf) und erhöhen so den Zuckerkonsum.

### Zuckerwaren und Zuckerarten

Zuckerwaren enthalten neben verschiedenen Zuckerarten noch Glukosesirup (verhindert Auskristallisieren und macht ein „Zuckerl“ lutschfähig) und diverse Zutaten, die den eigentlichen Charakter der Zuckerware bestimmen. Der aus Zuckerrüben oder Zuckerrohr gewonnene Weißzucker kommt als Normal- und Feinkristallzucker, Würfelzucker, Staubzucker, Gelierzucker, Kandiszucker und Hagelzucker in den Handel. Braunzucker besteht aus Weißzucker, der mit Zuckersirup versetzt ist. Die Vielfalt der Zuckerwaren ergibt sich aus der Vielfalt der verschiedenen Zutaten bei der Herstellung.

### FORSCHUNGSAUFGABE 3



Wählen Sie verschiedene Verpackungen von Süßwaren (Supermarkt, Schulbuffet, Internet) aus und informieren Sie sich über deren Inhaltsstoffe. Suchen Sie die verschiedenen Zuckerzusätze heraus und schreiben Sie diese auf.

z. B. Fruchtbonbons:

Zutaten, die aus Zucker bestehen: Glukosesirup, Zucker, Invertzuckersirup, Fruktosesirup

z. B. Gummibärchen: \_\_\_\_\_

Der Zuckerverbrauch in Österreich liegt derzeit bei 37 kg pro Kopf pro Jahr, obwohl immer mehr Zuckerersatzstoffe (Light-Produkte) verwendet werden. Künstliche Süßstoffe (Saccharin, Cyclamat, Aspartam und Acesulfam) haben meist keinen Nährwert, sind für Diabetiker geeignet, können aber ein Hungergefühl erzeugen.

**Honig** ist ein natürlicher Zuckerersatzstoff, der etwa 80 % Invertzucker beinhaltet. Der Rest besteht aus Wasser, organischen Säuren, Mineralstoffen, Eiweißstoffen, geringen Mengen Vitaminen und – bei Blütenhonig – aus Pollenkörnern. In Österreich wird 1 kg pro Kopf pro Jahr verbraucht, wobei 54 % aus österreichischer Produktion stammen.



Abb. 2.10 Honig


**Stevia** ist ein energiefreies Süßungsmittel. Es wird aus der aus Südamerika stammenden Steviapflanze gewonnen. Die Süßstoffe der Pflanze sind in der EU seit Dezember 2011 als E960 zugelassen. Die Süßkraft ist ungefähr 30-mal so groß wie die von Zucker. Die Pflanzenteile von Stevia sind für den Handel in der EU nicht zugelassen, da die Wirkung der gesamten Inhaltstoffe nicht zur Genüge untersucht ist.



Abb. 2.11 Stevia und Zucker

### Obst und Südfrüchte

Unter Obst versteht man im rohen Zustand genießbare Früchte und Samen. Die ernährungsphysiologische Bedeutung liegt im Gehalt an Vitaminen, Ballaststoffen, Fruchtsäuren, Wasser und relativ wenig Energie (Ausnahme: Nüsse). Obst kommt frisch [gekühlt bei 0 bis 4 °C oder CA-gelagert (controlled atmosphere) bei erhöhtem Kohlendioxid und verringertem Sauerstoffgehalt], konserviert als Marmelade oder Kompott, tiefgekühlt oder als Saft in den Handel.

Obstarten	heimisches Obst	Südfrüchte	
Kernobst (Samen befinden sich im Kerngehäuse)	Apfel, Birne 	Johannisbrot 	Nashi (asiat. Birne, siehe Abb.), Loquat (jap. Mispel) 
Steinobst (ein harter Samen ist von Fruchtfleisch umgeben)	Kirsche, Marille 	Olive 	Mango, Avocado (siehe Abb.) 
Beerenobst (viele Samen sind im Fruchtfleisch verteilt)	Weinbeere, Johannisbeere, Holunder 	Zitrusfrüchte, Ananas, Banane, Feige 	Kaki, Papaya, Passionsfrucht, Pohas, Sternfrucht (siehe Abb.) 
Schalenobst (das Fruchtfleisch wird entfernt, wir essen die Samen)	Walnuss, Haselnuss, Edelkastanie (siehe Abb.) 	Kokosnuss, Mandel, Pistazien, Erdnuss 	Cashewnuss, Paranuss, Macadamianuss (siehe Abb.) 

### INTERESSANTES

Eine Standardbanane hat nach EU-Verordnung eine Mindestlänge von 14 cm und einen Durchmesser von mindestens 27 mm. Diese Bananen werden in tropischen Ländern grün geerntet, in Kartons verpackt, in Kühlschiffen transportiert und in den Reifekammern der Obstgroßhändler zur Genussreife gebracht. Pro Kopf werden in Österreich etwa 11 kg Bananen im Jahr gegessen.

**Handelsprodukte:** Neben Frischobst wird Obst häufig als Tiefkühlobst (Beeren), Trockenobst (Rosinen, Feigen, Datteln, Zwetschken) oder zu Kompott und Marmelade verarbeitet angeboten. Flüssiges Obst kommt als Fruchtsaft in den Handel. Aus ökologischen Gründen sollte möglichst heimisches Obst saisonal eingekauft werden. Das heißt, es sollte möglichst Obst, das je nach Jahreszeit (Reifung) und Lagermöglichkeit zur Verfügung steht, konsumiert werden. Damit können weite Transportwege und aufwändige Lagerungsmethoden sowie damit verbundener hoher Energieverbrauch vermieden werden.

## Gemüse

Unter Gemüse versteht man genießbare Pflanzenteile, die roh oder gekocht gegessen werden können. Die ernährungsphysiologische Bedeutung liegt im hohen Gehalt an Mineralstoffen, Ballaststoffen, Vitaminen und Wasser. Gemüse wirkt bei einem niedrigen Energiegehalt gut sättigend. Die Einteilung erfolgt nach den verwendeten Pflanzenteilen.



Abb. 2.12 Marktstand mit allerlei Gemüse

<b>Wurzelgemüse</b>	Karotten (Möhren), Petersilie, Sellerie, Rote Rüben, Rettich, Radieschen, Schwarzwurzel, Kren
<b>Stängelgemüse</b>	Kohlrabi, Spargel, Porree (Lauch), Zwiebel, Knoblauch, Kartoffel
<b>Blattgemüse</b>	Salate (Endivien-, Häuptel-, Radicchio-Salat), Spinat, Kohlarten, Kraut, Weinblätter
<b>Blütengemüse</b>	Karfiol, Artischocke, Brokkoli
<b>Frucht- und Samengemüse</b>	Gurke, Tomate, Kürbis, Paprika, Zucchini, Aubergine, Hülsenfrüchte (Erbsen, Bohnen, Linsen, Sojabohnen), Zuckermais

Kartoffeln sind aufgrund Ihrer Inhaltsstoffe ein hochwertiges Nahrungsmittel:

- 80 % Wasser
- 15 % Kohlenhydrate (Stärke, Zellulose)
- 2 % hochwertiges Eiweiß
- 1 % wichtige Mineralstoffe (Eisen, Phosphor, Magnesium)
- reichlich Vitamine (C, K, B1, B2, Niacin, Carotin)
- nur 0,2 % Fett

Bei einer Zubereitung in Fett (Pommes frites, Chips) steigt ihr Energiegehalt allerdings stark an.

1 kg Nahrungsmittel	Energiegehalt
Speisekartoffel gekocht	329 kJ
Pommes frites	1 119 kJ
Kartoffelchips	2 299 kJ

## INTERESSANTES

In Österreich beträgt der Kartoffelverbrauch pro Person und Jahr ca. 60 kg. Dabei sinkt der Anteil des Verbrauchs an Speisekartoffeln von Jahr zu Jahr und nimmt der Verbrauch von Fertiggartoffelprodukten ständig zu.

Hülsenfrüchte sind die Früchte und Samen der Leguminosen. Ihre ernährungsphysiologische Bedeutung liegt im hohen Gehalt an Ballaststoffen (Zellulose), Mineralstoffen, Vitaminen und Eiweißstoffen (allerdings nicht vollwertig, außer bei der Sojabohne).

Erbsen, Bohnen und Linsen werden in Österreich besonders im Marchfeld angebaut und als Tiefkühlware in den Handel gebracht. Die aus China stammenden Sojabohnen sind wegen ihres hohen Gehalts an Eiweiß (40 %) und Fett (25 %) ein wichtiges Nahrungsmittel, Futtermittel und ein wichtiger Rohstofflieferant geworden. Die größten Anbaugelände liegen heute in den USA, China und Brasilien.

**FORSCHUNGSAUFRAG 4**



Erkundigen Sie sich im Internet über den steigenden Sojaanbau verschiedener Länder und die Problematik, die sich daraus ergibt. Was sind die Hauptgründe für den steigenden Bedarf an Soja?

**FORSCHUNGSAUFRAG 5**



Ordnen Sie die angegebenen Beispiele für Obst und Gemüse der Hauptangebotszeit (richtet sich nach Anbau und Lagermöglichkeit) in die untenstehende Tabelle ein. Nehmen Sie das Internet zu Hilfe.

Obst und Südfrüchte: Äpfel, Kirschen, Erdbeeren, Zwetschken, Zitronen, Weintrauben, Bananen, Pfirsiche, Himbeeren, Birnen, Orangen

Gemüse: Tomaten, Kraut, Zwiebeln, Zucchini, Karfiol, Paprika, Gurken, Kohlrabi, Karotten, grüne Bohnen, Kartoffeln

Winter Dez. – Jan. – Feb.	Frühling März – April – Mai	Sommer Juni – Juli – August	Herbst Sep. – Okt. – Nov.

**Fette und Öle**

Pflanzliche Fette und Öle werden aus Früchten, Samen und Keimlingen durch Pressen (kaltgepresst unter 60 °C, warmgepresst über 60 °C), Extrahieren (mit Hilfe von Lösungsmitteln) und anschließende Raffination (Reinigung) gewonnen.

Sie sind ernährungsphysiologisch wegen ihres hohen Anteils an mehrfach ungesättigten Fettsäuren (Ausnahme: Kokosfett und Palmkernfett) von großer Bedeutung, da der Körper diese nicht selbst aufbauen kann (essentielle Fettsäuren). Sie sind leicht verdaulich und helfen mit, den Cholesterinspiegel niedrig zu halten. Wichtige Pflanzenöle und Fette werden aus Sojabohnen, Oliven, Raps, Sonnenblumen, Mais und Weizenkeimen, Früchten von Ölpalmen, Erdnüssen und Kürbiskernen gewonnen.



Abb. 2.13 Sonnenblumenöl und Pflanzenöl



Abb. 2.14 Kürbiskern- und Olivenöl



Abb. 2.15 Sojaöl



Abb. 2.16 Margarinebecher

Ein wichtiges Produkt aus überwiegend pflanzlichen Fetten ist die Margarine. Sie wird aus pflanzlichen Fetten und Tranen (Fischfette), Magermilch, Wasser, Salz, Emulgatoren, Carotin, Vitaminzusatz und Aromastoffen hergestellt. Durch Mischen der Masse bei 35 °C, Rühren und Kneten in Kälte erstarrt die Masse und wird als Margarine in Würfel oder Becher abgepackt.



Abb. 2.17 Margarinewürfel

**ARBEITSAUFTRAG 8**



Überprüfen Sie die Lernziele am Kapitelanfang und kreuzen Sie die Ihrem Lernerfolg entsprechenden Kästchen an.

## 2.1.2 TIERISCHE LEBENSMITTEL

### LERNZIELE

- 1 2 3 4 Ich kenne die Bedeutung von Fleisch und Fleischwaren aus naturwissenschaftlicher, wirtschaftlicher, ökologischer und gesellschaftlicher Sicht und kann dazu Erklärungen geben. A.3 A.5 B.1 B.4 C.2 C.5
- 1 2 3 4 Mir sind die naturwissenschaftlichen Aspekte zum Hühnerei und seine Bedeutung als Lebensmittel bekannt. A.5 B.4 B.5
- 1 2 3 4 Ich kenne die unterschiedlichen Möglichkeiten der Hühnerhaltung und kann meine eigene Meinung dazu erläutern und begründen. C.2 C.3 C.5
- 1 2 3 4 Ich kenne die ernährungsphysiologische Bedeutung von Fisch als Ware und kann die Problematik der Beschaffung erörtern. A.3 A.5 B.1 B.4 C.5
- 1 2 3 4 Ich kann verschiedene Milchprodukte untersuchen, beschreiben und erläutern. A.3 B.1 B.2 B.3 B.4 B.5 C.5

1 = zur Gänze erreicht

2 = weitgehend erreicht

3 = ansatzweise erreicht

4 = nicht erreicht

Unter Fleisch versteht man nach dem Lebensmittelgesetz alle genießbaren Teile von warmblütigen Tieren. Dieses stammt von Schlachttieren (Rinder, Schweine, Kälber, ...), Geflügel (Hühner, Puten, ...) oder Wild. Wildfleisch ist ein dunkles, schlecht ausgeblutetes Fleisch, das durch das Abhängen im Fell oder Federkleid seinen typischen Geschmack erhält.

Der Ausdruck Fleischproduktion wird durch die Verwendung von extrem schnellwüchsigen Rassen bei der Mast verständlich. So erreichen Schweine nach ca. 6 Monaten, Brathühner sogar nach nur ca. 5 Wochen ihr Schlachtgewicht, Rinder allerdings erst nach ca. 2 Jahren.

### INTERESSANTES

1980 musste ein/e Arbeiter/in 82,9 Minuten arbeiten, um sich 1 kg Fleisch kaufen zu können. 2010 waren es nur noch 38,5 Minuten.

Um die Fleischprodukte im Handel sehr kostengünstig anbieten zu können, ist es notwendig, die Produktion immer mehr zu rationalisieren. Diese Rationalisierung wird durch eine verstärkte Automatisierung der Fütterung in immer größeren Betrieben (Massentierhaltung) erzielt. Massentierhaltung basiert auf der Intensivierung der Tierhaltung, das heißt, dass auf kleiner Fläche unter Zukauf von Futtermitteln möglichst viele Tiere gehalten werden und in kurzer Zeit einen hohen Ertrag liefern sollen (z. B. dass möglichst viele Hühner auf engem Raum gehalten werden und innerhalb von sechs Wochen schlachtreif werden). Tiergesundheit, artgerechte Tierhaltung, Abfallentsorgung, Futtermittelherstellung (Sojaanbau in Südamerika), Wasser- und Energieversorgung sind Bereiche, die meist nicht zufriedenstellend gelöst werden können. Biologisch produziertes Fleisch aus kleinen Betrieben mit möglichst artgerechter Tierhaltung ist qualitativ meist besser, hat aber auch einen höheren Preis. Fleisch besteht aus 16 – 22 % Eiweiß (vollwertig), 2 – 25 % Fett, 1 – 6 % Kohlenhydraten, 1 % Mineralstoffen (Magnesium, Kalium, Calcium, Eisen) und Vitaminen (B-Gruppe).

### FÜR BESONDERS INTERESSIERTE

Fleisch ist besonders wegen seines hohen Eiweißgehaltes und seiner hohen biologischen Wertigkeit von Bedeutung. Acht der 20 Aminosäuren, die die Grundbaustoffe der Eiweißstoffe darstellen, müssen in der Nahrung enthalten sein (essentielle Aminosäuren), da sie für den Aufbau von eigenem Körpereiwweiß benötigt werden. Die Aminosäure, die am geringsten vorkommt, bestimmt die biologische Wertigkeit. Beispielsweise kommt im Weizenmehl die Aminosäure Nr. 6 nur zu 35 % vor. Das heißt, Weizenmehl hat die biologische Wertigkeit von 35 %.

#### Biologische Wertigkeit

Weizenmehl	35 %
Sojamehl	72 %
Kartoffeln	67 %
Milch	86 %
Rindfleisch	76 %
Hühnerfleisch	74 %
Ei	94 %
Fisch	80 %
Hülsenfrüchte	30 %

**ARBEITSAUFTRAG 9 (FÜR BESONDERS INTERESSIERTE)**

Suchen Sie aus der Tabelle die Nahrungsmittel heraus, die für eine fleischlose Ernährung in Frage kommen, und reihen Sie diese nach der biologischen Wertigkeit. Unterscheiden Sie dabei vegetarische und vegane (keine tierischen Produkte) Ernährung.

Gesetzliche Grundlagen:

- Der Amtstierarzt untersucht das Schlachtvieh vor und nach der Schlachtung auf Krankheiten.
- Fleisch muss laut Lebensmittelkennzeichnungsverordnung genau gekennzeichnet werden.
- Die Rindfleischetikettierung schreibt vor, dass z. B. Folgendes ausgewiesen wird:
  - Staat, in dem das Tier geboren wurde
  - Staat, in dem das Tier gemästet wurde
  - Schlachthof: Zulassungsnummer und Staat
  - Zerlegungsbetrieb: Zulassungsnummer und Staat

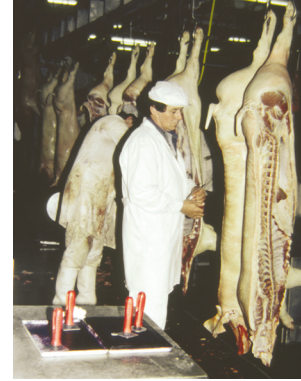


Abb. 2.18 Amtliche Fleischbeschau

**Fleischverarbeitung**

Etwa die Hälfte des erzeugten Frischfleischs wird zu Wurst und ähnlichen Produkten verarbeitet. Um die Verarbeitung zu erleichtern und schmackhafte Produkte zu erhalten, werden Phosphate (bewirken die Wasserbindung wie beim schlachtfrischen Fleisch) und Pökelsalz (erhält die rote Fleischfarbe) zugesetzt. Eventuell werden die Erzeugnisse auch noch geräuchert.

LEXIKON

**Pökelsalz** = Gemisch aus Kochsalz und Nitrit, kann in zu großen Mengen krebserregend sein

Wurstart und Fleischwaren	Beispiele	Herstellung
Rohwürste	Salami, Kantwurst, Mettwurst	rohes Fleisch, Reifung durch Bakterien und Pilze
Brühwürste	Extrawurst, Frankfurter, Käsewurst, Polnische	fein zerkleinertes Fleisch und Zutaten werden in Wursthaut gefüllt und im Dampf gekocht
Kochwürste	Pasteten, Streichwurst, Blutwurst	vorgekochte Zutaten (Innereien) werden bei der Herstellung nochmals gekocht
Pökelwaren	Schinkenspeck, Rohschinken	gepökelte Fleischstücke werden kalt geräuchert und langsam getrocknet
Kochpökelwaren	Selchroller, Rollschinken, Beinschinken	gepökelte ganze Fleischstücke werden durch Heißräuchern oder Kochen verzehrfertig gemacht
Fleischkonserven	Fleischschmalz, Leberbrottaufstrich	werden durch Hitze haltbar gemacht und luftdicht in Dosen verschlossen



Abb. 2.19 Fleischzerlegestraße



Abb. 2.20 Wursterzeugung



Abb. 2.21 Wurstplatte

## INTERESSANTES

Kriterien für den Kauf von Fleischprodukten laut einer Umfrage (Mehrfachangaben waren möglich):

1. Haltbarkeit: 98 %
2. Gütezeichen (z. B. AMA): 86 %
3. Rabatte (Aktionen): 71 %
4. Bio: 68 %

2012 betrug der Fleischkonsum in Österreich pro Kopf 65,6 kg, wobei Frauen deutlich weniger Fleisch essen als Männer.

- 3 % geben an, nie Fleisch zu essen
- 7 % 1 bis 2 Mal pro Woche
- 59 % 2 bis 4 Mal pro Woche
- 31 % 6 bis 7 Mal pro Woche

Davon entfielen 63 % auf Schweinefleisch, 18 % auf Rindfleisch und 19 % auf Huhn, Pute, Schaf und Sonstiges. Im Lauf des Lebens entspricht dies dem Verzehr von etwa 46 Schweinen, 3 Rindern, 945 Hühnern, 46 Puten und 4 Schafen.

2012 wurden in Österreich insgesamt 5 433 000 Schweine 610 000 Rinder, 70 100 Kälber, 7 230 000 Hühner und Puten, 290 000 Schafe und Lämmer, 58 100 Ziegen und Kitze sowie 933 Pferde geschlachtet. Dies entspricht 530 000 t Schwein, 223 300 t Rind und Kalb, 92 682 t Geflügel, 6 600 t Schaf und Lamm, 756 t Ziege und 184 t Pferd.

### FORSCHUNGSAUFGABE 6



Versuchen Sie sich selbst hinsichtlich Ihres Fleischkonsums einzuordnen: Wie oft pro Woche? Welches Fleisch? Welche Menge? Beziehen Sie sich dabei auf den obigen Text. Sammeln Sie die Ergebnisse der Klasse und vergleichen Sie diese mit dem Durchschnittsverhalten in Österreich. Recherchieren Sie im Internet über die Problematik zu hohen Fleischkonsums in Österreich. Bilden Sie Kleingruppen in der Klasse und diskutieren Sie über Vorteile und Nachteile des Fleischkonsumverhaltens.

### Eier

Eigens gezüchtete Legehennen-Rassen legen in ihrem etwa zweijährigen Leben in 14 Produktionsmonaten über 250 Eier. Zunächst wird der Dotter gebildet, der durch Hagelschnüre in der Eimitte mit oberliegender Keimscheibe gehalten wird. Dieser wird mit Eiklar umhüllt, auf das Schalenhäute und Kalkschale angelagert werden. Zum Schluss der Eibildung wird das Ei mit einem Eioberrhäutchen versehen. Anhand von Verletzungen dieses Häutchens lassen sich im UV-Licht die Produktionsformen nachweisen. Mit zunehmendem Alter vergrößert sich die Luftkammer, da durch die Kalkschale Flüssigkeit verdunstet. Auch werden Dotter und Eiklar weniger fest. Im Lebensmittelhandel werden ausschließlich Eier der Güteklasse A, das sind frische, maximal 3 Wochen alte Eier, angeboten. Sie werden in vier Gewichtsklassen XL/sehr groß (ab 73 g), L/groß, M/mittel und S/klein (unter 53 g) unterteilt. Der Pro-Kopf-Verbrauch beträgt etwa 233 Eier pro Jahr.

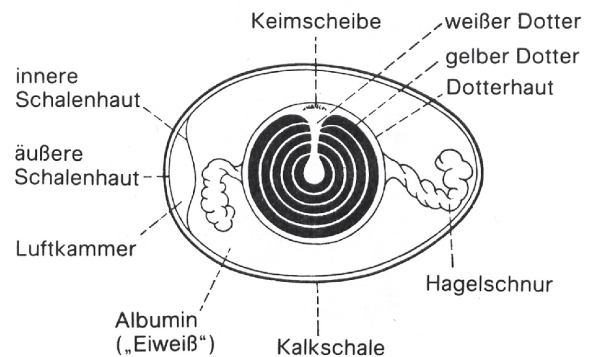


Abb. 2.22 Hühnerei im Schnitt (schematisch)

Abb. 2.23 Hühnereier aus Freilandhaltung





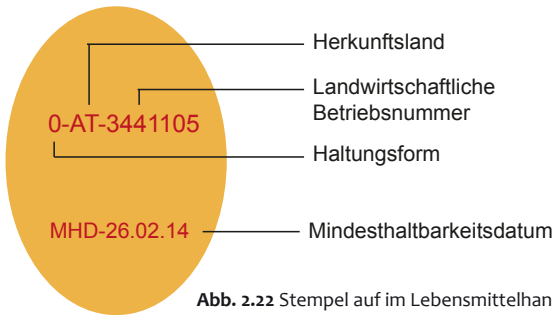


Abb. 2.22 Stempel auf im Lebensmittelhandel vertriebenen Eiern

Haltungsformen	Herkunftsland
0 = Biohaltung	AT = Österreich
1 = Freilandhaltung	DE = Deutschland
2 = Bodenhaltung	IT = Italien
3 = Käfighaltung	NL = Niederlande

**INTERESSANTES**

Die in Österreich 2012 gehaltenen 5,8 Millionen Legehennen produzierten ca. 1,5 Milliarden Eier. Zusätzlich wurden rund 380 Millionen Eier importiert.

**Hühnerhaltung**

Von den in Österreich gehaltenen 5,8 Millionen Legehennen leben etwa 4 Millionen in Bodenhaltung, 1 Million in Freilandhaltung, 560 000 in Bio-Freilandhaltung und 240 000 in ausgestalteten Käfigen.

- **Käfighaltung:** Sie ist in Österreich seit 2009 und in der EU seit 2012 verboten. Allerdings sind in Österreich bis 2019 sogenannte „ausgestaltete Käfige“ erlaubt, wo pro Henne 600 cm<sup>2</sup> Fläche und Sitzstangen sowie Nestflächen mit Einstreu zur Verfügung stehen. Ein artgerechtes Halten der Hühner ist so nicht möglich. Importierte Eier, besonders die in Lebensmitteln verarbeiteten, stammen häufig aus klassischer Käfighaltung.
- **Bodenhaltung:** Die Hühner werden auf Sägespänen in Hallen gehalten, wobei 9 Hennen mit 1 m<sup>2</sup> Fläche auskommen müssen. Oft stehen mehrere Ebenen übereinander zur Verfügung. Diese intensive Bodenhaltung wird als Volierenhaltung bezeichnet. Sitzstangen und Nestflächen befinden sich meist in der Mitte des Stalls. Die Futter- und Tränke-Einrichtungen sind über den Sitzstangen angeordnet.
- **Freilandhaltung:** 9 Hühnern pro m<sup>2</sup> Stallfläche stehen zusätzlich 4 m<sup>2</sup> Auslauffläche pro Huhn im Freien zur Verfügung. Bei der Bio-Freilandhaltung werden 6 Hühner auf 1 m<sup>2</sup> Stallfläche gehalten und 4 m<sup>2</sup> Freilauffläche pro Huhn müssen zur Verfügung stehen. Zusätzlich erfolgt die Fütterung ausschließlich mit biologisch zertifiziertem Futter.



Abb. 2.25 Hühner in Bodenhaltung



Abb. 2.26 Hühner in Freilandhaltung

**FORSCHUNGSaufTRAG 7 (GRUPPENPUZZLE)**



Bilden Sie Gruppen und werden Sie – mit Hilfe von Informationen aus dem Schulbuch und dem Internet – Expertinnen und Experten zu folgenden Bereichen:

**1. Warum sind Hühnereier eiförmig?**

Beschaffen Sie sich Informationen zu Rollverhalten, Stabilität (Bruchfestigkeit) und Platzbedarf. Verwenden Sie eventuell für Versuche zu Rollverhalten und Stabilität ein gekochtes Ei mit unbeschädigter Schale.

**2. Wie kommt das Küken ins Ei?**

Informieren Sie sich über die Fortpflanzung der Vögel und erstellen Sie eine Grafik von der Befruchtung bis zum Schlüpfen eines Kükens.

**3. Welche Lebensmittel beinhalten Eier?**

Klären Sie, in welcher Form die Eier industriell gehandelt und den Lebensmitteln zugesetzt werden. Woher stammen diese Eier?

#### 4. Wie (un)gesund sind Eier?

Klären Sie folgende Fragen: Was beinhalten Eier? Wie viele Eier pro Woche sind gesund? Wo finden Sie sich in der Ernährungspyramide? Warum essen Veganer/innen keine Eier?

#### 5. Hühnerhaltung – ein Problem?

Erkundigen Sie sich über die Möglichkeiten der Hühnerhaltung und darüber, was Tierschutzorganisationen dazu sagen.

#### 6. Fleischproduktion

Wie wird Geflügel vermehrt und gemästet? Was geschieht mit den männlichen Küken? Welche Bedeutung hat Geflügelfleisch für die Ernährung?

Jede Gruppe erstellt ein Plakat zum angegebenen Thema und wählt eine Expertin oder einen Experten aus. Die anderen Gruppenmitglieder gehen nun von Plakat zu Plakat und lassen sich von den jeweiligen Expertinnen und Experten das Ergebnis der Gruppenarbeit erklären.

### Fisch

Im Gegensatz zu Fleisch und Eiern hat Fisch in Österreich nur eine untergeordnete Bedeutung als Nahrungsmittel. Der Pro-Kopf-Verbrauch beträgt nur ca. 8 kg pro Jahr. Die meisten Fische besitzen wenige, dafür aber wertvolle mehrfach ungesättigte Fette. Alle Fische haben einen hohen Wassergehalt, der gemeinsam mit ihrem zarten, leicht verdaulichen Bindegewebe für die leichte Verdaulichkeit verantwortlich ist. Panierte Fische und Fischstücke haben durch die Zubereitung einen hohen Fettgehalt.

Fischinhaltsstoffe	
Eiweiß	18 – 22 %
Fett	0 – 20 %
Kohlenhydrate	0 %
Vitamine	A, B <sub>2</sub> , C, Niacin
Mineralstoffe	Na, Jod, K, P



Abb. 2.27 Kennzeichen frischer Fische

Frische Fische sind wegen ihrer Inhaltsstoffe und ihrer leichten Verdaulichkeit ein sehr gesundes Nahrungsmittel. Sie wirken sich günstig auf die Blutfettwerte und den Blutdruck (mehrfach ungesättigte Fettsäuren) sowie die Schilddrüse (Jod) aus.

### Seefische

Sie decken etwa 80 % des Fischbedarfs in Österreich. Sie werden meist frisch, auf Crash-Eis gelagert, oder tiefgekühlt verkauft. Die wichtigsten Fischgruppen sind:

- Dorschfische werden bis ca. 1 m groß, leben räuberisch und ernähren sich von Bodentieren und anderen kleinen Fischen. Im Handel sind sie frisch, tiefgekühlt oder getrocknet (Klipp- und Stockfisch) erhältlich. Vertreter: Kabeljau und Alaska-Seelachs (Dorsch) als der zweitwichtigste Nutzfisch, Seelachs (Köhler) und Schellfisch



Abb. 2.28 Dorsch

- Heringe sind die wichtigsten Nutzfische. Sie ernähren sich von Plankton und leben in Schwärmen. Vertreter: Hering (Matjeshering = jung, fettreich; Bückling = geräuchert; Russen), Sardinen, Sardellen und Sprotten (nur wenige Zentimeter groß)
- Plattfische haben einen flach gedrückten, asymmetrischen Körper, da sich auf einer Seite beide Augen befinden. Sie sind bodenlebend, liegen auf einer Körperseite und zeigen oft Farbanpassung. Sie ernähren sich von Bodentieren und anderen Fischen. Vertreter: Seezunge, Scholle, Flunder, Steinbutt, Heilbutt
- Makrelen leben oft in Schwärmen und wandern ihren Nahrungsquellen, anderen Schwarmfischen, oft über weite Strecken nach. Vertreter: Makrele (30 cm) und Thunfisch (3 m)

### Süßwasserfische

- Der Karpfen ist der am öftesten angebotene Süßwasserfisch. Meist wird er lebend mit einem Gewicht von 1 bis 2 kg und einem Alter von 2 bis 3 Jahren gehandelt. Je nach Beschuppung unterscheidet man Schuppenkarpfen, Spiegelkarpfen (mit Schuppenflecken) und Lederkarpfen (nur wenige Schuppen).
- Die Regenbogenforelle ist der zweitwichtigste Fisch, stammt aus Amerika, ist anspruchsloser als unsere einheimische Bachforelle (lachsverwandt, nur im sauberen Wasser) und wurde deshalb bei uns eingebürgert.
- Die Reinanke zählt zu den lachsartigen Fischen und ist in Österreich ein beliebter Speisefisch. Sie lebt gerne in tiefen, sauberen Seen, wie z. B. im Bodensee, Attersee, Irrsee und Traunsee. Die Reinanken sind weltweit eine vom Aussterben bedrohte Fischart (Überfischung, Gewässerverschmutzung, Verdrängung durch andere Fischarten).

### Wanderfische

- Der Stör wandert zum Laichen in Flüsse. Aus den Eierstöcken der weiblichen Tiere gewinnt man den echten Kaviar (Fischeier). Ein Stör kann bis zu 50 kg Kaviar im Bauch haben.
- Der Lachs wandert ebenfalls in seine heimatlichen Flüsse zum Ablaichen. Beim Flussaufwärtswandern werden Lachse gefangen. Sie zeichnen sich durch ihr rosa, fettreiches Fleisch aus. Über 90 % der verkauften Lachse stammen aus Aquakulturen.
- Der Aal ist der fettreichste Fisch. Zum Laichen wandert er in den Westatlantik. Dort werden Aale oft gefangen und bei uns als sogenannte Glasaale (Jugendstadium der Aale) ausgesetzt.



Abb. 2.29 Hering



Abb. 2.30 Seezunge



Abb. 2.31 Makrele



Abb. 2.32 Karpfen



Abb. 2.33 Regenbogenforelle



Abb. 2.34 Reinanke



Abb. 2.35 Stör



Abb. 2.36 Lachs



Abb. 2.37 Aal

## Probleme des Seefischfangs

- **Überfischung:** Durch die effektiven Fangmethoden werden erstens so viele Fische gefangen, dass die natürliche Vermehrung darunter leidet, zweitens werden sie teilweise schon vor der Geschlechtsreife gefangen.
- **Beifang:** Durch die Fangmethoden (Treibnetze, Ringwaden, Schleppnetze, Langleinen) wird sehr viel Beifang (Meeressäuger, Vögel, Schildkröten, unerwünschte Fische, Robben, Haie) mitgefangt, der als Abfall tot ins Meer gelangt. Weltweit sind dies mindestens 25 % des gesamten Fischfangs, teilweise weit mehr (pro 1 Tonne Seezungen etwa 11 Tonnen Beifang).
- **Anreicherung in der Nahrungskette:** Bei in Küstennähe lebenden räuberischen Fischen ist die Schadstoffkonzentration durch die Anreicherung in der Nahrungskette (Wasser, Algen, Plankton, Friedfisch, Raubfisch) um ein Vielfaches höher als im Wasser. Hierbei handelt es sich meist um die giftigen Schwermetalle Blei und Cadmium.
- **Aquakulturen** sind eine Möglichkeit, die weitere Überfischung zu stoppen. Allerdings handelt es sich dabei um eine Intensivhaltung, die ähnliche Abwasser- und Krankheitsprobleme verursacht, wie sie auch intensivisierte Landwirtschaft nach sich zieht.
- **MSC** ist die Abkürzung für Marine Stewardship Council. Die internationale, unabhängige Organisation aus Wissenschaft, Fischereiindustrie und Umweltorganisationen, die sich für Fisch aus nachhaltigem Fang einsetzt, vergibt ein Gütesiegel. Die freiwillige Kennzeichnung soll helfen, die Fischbestände zu schonen und die Auswirkungen auf das Ökosystem zu minimieren.



Abb. 2.38 MSC-Gütesiegel

### FORSCHUNGSAUFRAG 8

Bilden Sie Kleingruppen in der Klasse und suchen Sie im Internet nach den Begriffen „Überfischung“, „Beifang“, „Anreicherung in der Nahrungskette“, „Aquakulturen“ und „MSC-Gütesiegel“. Erstellen Sie eine kurze Zusammenfassung mit Hilfe des Textes im Buch und der Internetrecherche. Präsentieren Sie die Ergebnisse vor der Klasse.

## INTERESSANTES

- Treibnetze sind Netze, die im Wasser senkrecht wie Vorhänge angebracht werden, in denen sich die Fische verfangen. Täglich werden weltweit etwa 80 000 km Treibnetze ausgelegt.
- Die Ringwade ist ein Ringnetz, mit dem ein Fischschwarm eingekreist wird und das dann von unten zusammengezogen wird.
- Das Schleppnetz ist ein trichterförmiges Netz, welches entweder über den Meeresboden oder freischwebend hinter einem Fischkutter (Trawler) nachgezogen wird. Dabei wird mit Trichteröffnungen von bis zu 25 000 m<sup>2</sup> gearbeitet.
- Die Langleine ist eine oft mehrere hundert Meter lange Angelschnur, an die im Abstand von einigen Metern Angelhaken befestigt sind. Sie wird nachgezogen oder im Wasser schwebend gehalten.
- Ein Hochseefangschiff kann pro Fang bis zu 6 000 t Fisch an Bord verarbeiten und einfrieren.