

# 13 ORGANE UND ORGANSYSTEME

1.1-bio

1.2-bio

2.1-bio

3.2-bio

1.2-wl

## 13.1 ORGANE UND ORGANSYSTEME BEI TIEREN

### LERNZIELE

- 1
2
3
4
 Ich kann einen Zusammenhang zwischen der Entwicklung eines Lebewesens, dem Gewebe, Organ und Organsystem herstellen. A.1 A.2
- 1
2
3
4
 Am Beispiel Atmungssystem kann ich die unterschiedlichen Entwicklungsstufen im Tierreich beschreiben. A.1
- 1
2
3
4
 Ich kenne verschiedene Organsysteme und weiß über deren Aufgaben und Vorkommen im Tierreich Bescheid. A.1 A.2 B.5
- 1
2
3
4
 Ich kann verschiedene Tiere aus den Medien auswählen, sie den Tiergruppen zuordnen und die Ergebnisse präsentieren. B.1 B.5

1 = zur Gänze erreicht

2 = weitgehend erreicht

3 = ansatzweise erreicht

4 = nicht erreicht

Die Entwicklung der hohen Artenvielfalt der mehrzelligen Organismen wurde im Laufe der Entwicklungsgeschichte (Evolution) durch die hohe Anpassungsfähigkeit an verschiedene Umweltbedingungen ermöglicht.

Was sind die Voraussetzungen dafür?

- die Herausbildung verschiedener Zellen (Zelldifferenzierung)
- die Bildung von Funktionseinheiten (Gewebe, Organe, Organsysteme)
- Arbeitsteilung der verschiedenen Funktionseinheiten
- ständige Anpassung an neue Umweltbedingungen (Evolution)

Bei der Entwicklung von Lebewesen von der befruchteten Eizelle zum fertigen Organismus (Embryologie) können wir diese Differenzierung der Zellen gut beobachten.

Im Laufe der Embryonalentwicklung bilden sich drei unterschiedliche Zellbereiche, die als Keimblätter bezeichnet werden. Aus den verschiedenen Keimblättern entstehen unterschiedliche Gewebe und daraus verschiedene Organe und Organsysteme. Das innerste Keimblatt (grün) ist das Entoderm, das mittlere (rot) das Mesoderm und das äußere (gelb) das Ektoderm.

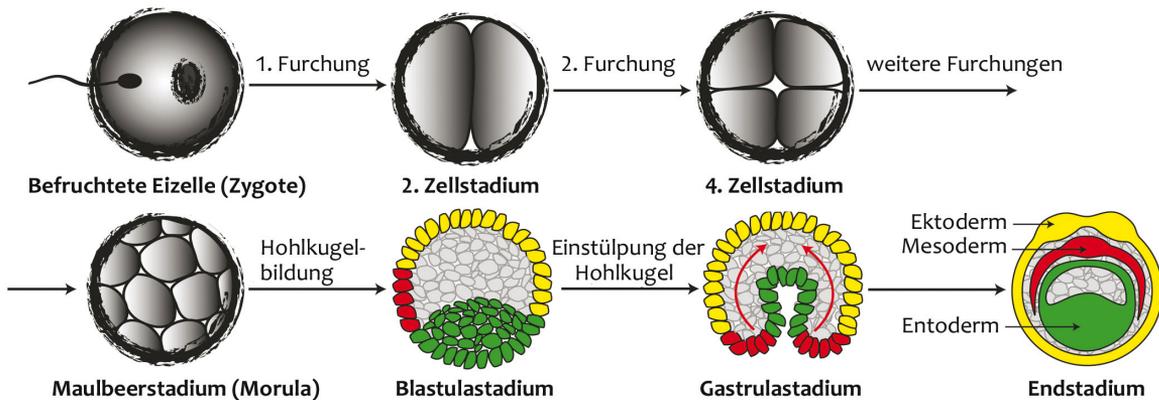


Abb. 1 Entwicklung eines Lebewesens

## Übersicht über die Gewebsarten und ihre Herkunft

Entoderm	Mesoderm	Ektoderm
Epithelgewebe von Darm, Magen, Lunge, Harnblase	Muskelgewebe	Nervengewebe
	Bindegewebe	Augenlinse
	Stützgewebe	Oberhaut
Oberflächengewebe		
Drüsengewebe		

An der Bildung von Organen sind meistens mehrere Gewebsarten beteiligt.

### ARBEITSAUFTRAG 1

Ergänzen Sie folgende Tabelle mit Hilfe der vorherigen Tabelle. Ordnen Sie den entsprechenden Organen ihre Keimblattherkunft (Entoderm/Mesoderm/Ektoderm) zu.

Zum Beispiel: Bizeps – Muskelgewebe – Mesoderm

Organe	Gewebeart	Keimblatt/Keimblätter
Bizeps	Muskelgewebe	Mesoderm
Oberschenkelknochen		
Herz		
Schilddrüse		
Großhirn		
Kopfhaut		

## 13.1.1 ATMUNGSSYSTEME UNTERSCHIEDLICHER TIERGRUPPEN

Über die Atmung wird der für die Energiegewinnung (Oxidationsvorgang) notwendige Sauerstoff aufgenommen und das dabei entstehende Kohlenstoffdioxid ausgeschieden. Der Sauerstoff kann entweder der Luft (21 % Sauerstoffgehalt) oder dem Wasser (~ 8 % Sauerstoffgehalt) entnommen werden. Der Sauerstoffbedarf der einzelnen Lebewesen ist unterschiedlich:

Lebewesen	Körpergewicht	Sauerstoffverbrauch in cm <sup>3</sup> pro kg Körpergewicht
Regenwurm	1,5 g	500 cm <sup>3</sup> /kg
Schnecke	30 g	70 cm <sup>3</sup> /kg
Schmetterling	0,3 g	100 000 cm <sup>3</sup> /kg
Fisch	200 g	250 cm <sup>3</sup> /kg
Maus	20 g	2 500 cm <sup>3</sup> /kg in Ruhe 20 000 cm <sup>3</sup> /kg in Bewegung
Mensch	70 kg	250 cm <sup>3</sup> /kg in Ruhe 4 000 cm <sup>3</sup> /kg in Bewegung

Um die Sauerstoffaufnahme sicherzustellen, müssen verschiedene Atmungssysteme entwickelt sein. Es geht dabei immer um die richtige Oberflächengröße, über die der Sauerstoff aufgenommen werden kann.

Der Gasaustausch kann über die Haut, Kiemen, Tracheen oder die Lunge erfolgen.

**a) Hautatmung** (siehe Abb. 2)

Über die Oberfläche der Haut kann bei Hohltieren, Würmern, vielen Weichtieren, manchen Gliederfüßern und beim Salamander genügend Sauerstoff aufgenommen werden. Sie haben einen geringen Energiestoffwechsel. Beim Menschen und auch bei anderen Lebewesen unterstützt die Hautatmung aber auch das eigentliche Atmungssystem.



Abb. 2 Regenwurm

**b) Kiemenatmung** (siehe Abb. 3)

Kiemenatmung kommt vorwiegend bei Wassertieren vor. Kiemen dienen der Oberflächenvergrößerung, um den Gasaustausch zu erhöhen. Sie entstehen durch Körperausstülpungen mit Verzweigungen. Kiemen können frei liegen wie z. B. bei den Kaulquappen oder geschützt in Körperhöhlen (Fische).



Abb. 3 Axolotl

**c) Tracheenatmung** (siehe Abb. 4)

Tracheen sind Körpereinistülpungen bei landlebenden Tieren wie Insekten, Tausendfüßlern und manchen Spinnentieren. Bei wasserlebenden Insekten können sich Tracheenkiemen bilden. Das sind dünnwandige Körperanhänge, über die der Gasaustausch erfolgt.



Abb. 4 Hirschkäfer

**d) Lungenatmung** (siehe Abb. 5)

Lungen haben die meisten Landlebewesen, wie z. B. die an Land lebenden Wirbeltiere. Lungen kommen aber auch bei wirbellosen Tieren wie z. B. den Lungenschnecken vor. Lungen entstehen durch die Bildung von Hohlräumen im Körperinneren, um so die für den Gasaustausch notwendige Oberfläche zu vergrößern. Über das Blutgefäßsystem wird der Sauerstoff zu den Zellen gebracht. Asseln, Skorpione und manche Spinnen haben spezielle Fächerlungen. Das sind gefächerte Einstülpungen am Hinterleib.



Abb. 5 Schnabeltier

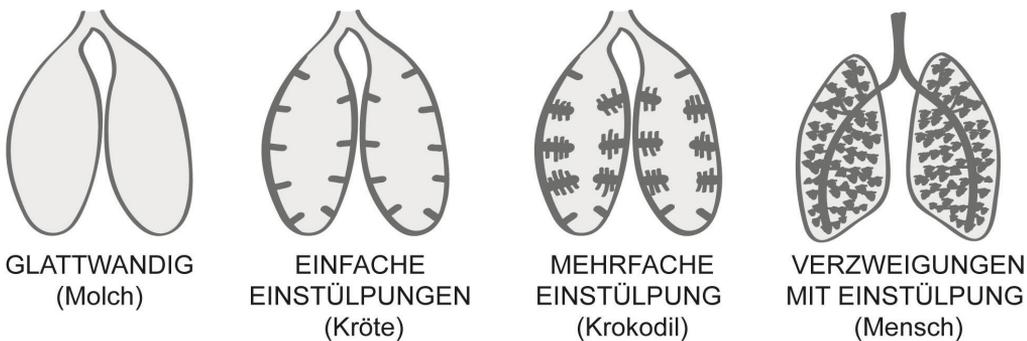


Abb. 6 Lungenentwicklung

**INTERESSANTES**

Würden wir die Lungenbläschen eines Menschen aufschneiden und nebeneinander ausbreiten, ergäbe das eine Fläche von einem halben Fußballfeld.

# 14 HUMANBIOLOGIE UND HUMANÖKOLOGIE

2.2-bio

## LERNZIELE

1 2 3 4

Ich kann die Begriffe „Humanbiologie“ und „Humanökologie“ definieren. **A.1**

1 2 3 4

Ich weiß, welche Berufe man mit entsprechenden Studiengängen ergreifen kann. **A.3**

1 = zur Gänze erreicht

2 = weitgehend erreicht

3 = ansatzweise erreicht

4 = nicht erreicht

Definition von **Human-bio-logie**: Teilgebiet der Biologie, das sich zentral mit dem Menschen, dem Aufbau und den Funktionen des menschlichen Körpers sowie der Humanmedizin beschäftigt

„human“ → „Mensch“

„bios“ → „Leben“

„logos“ → „Wort, Rede, Bedeutung“



Abb. 1

### FORSCHUNGSAUFRAG 1



Wählen Sie aus den folgenden Teilgebieten der Humanbiologie drei Bereiche aus und klären Sie ihre Bedeutung mit Hilfe des Internets oder anderer Fachliteratur.

Teilgebiete der Humanbiologie: Anatomie, Physiologie, Humangenetik, Immunologie sowie Biochemie, Molekularbiologie, Pathologie, Toxikologie, Epidemiologie, Mikrobiologie, Biotechnologie u. a.

Die **Humanökologie** ist ein Teilgebiet der Humanbiologie und behandelt die Beziehungen zwischen Menschen und ihrer (natürlichen) Umwelt.

### GEDANKENEXPERIMENT 1



Überlegen und diskutieren Sie in einer Kleingruppe, welche Berufe man mit einem Studium der Humanökologie ergreifen könnte bzw. in welchen Institutionen/Firmen man Arbeit bekommen könnte. Erstellen Sie dazu ein A3-Informationssplakat. Tipp: z. B. Umweltberater/in in einer Gemeinde für den Stadtpark



Abb. 2

### ARBEITSAUFTRAG 1



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

# 15 GEHIRN UND LERNBIOLOGIE

2.2-bio

## LERNZIELE

1 2 3 4

Ich kann den Aufbau des Nervensystems erklären. **A.1 A.2**

1 2 3 4

Ich kann die Bedeutung von Reizreaktionen für mich erkennen und beschreiben. **B.2 C.1**

1 2 3 4

Ich kann mein Wissen zum Nervensystem anwenden und in Bezug zu Erfahrungen im Alltag setzen. **C.2 C.3**

1 = zur Gänze erreicht

2 = weitgehend erreicht

3 = ansatzweise erreicht

4 = nicht erreicht

### 15.1 NERVENSYSTEM

Das Nervensystem regelt und koordiniert gemeinsam mit dem Hormonsystem die Organsysteme und Aktivitäten des Körpers. Das Nervensystem besteht aus zwei Teilen, dem Zentralnervensystem (ZNS) und dem peripheren (= außerhalb des ZNS) Nervensystem.

1. Zentralnervensystem (ZNS): Gehirn und Rückenmark
2. Peripheres (= außerhalb des ZNS) Nervensystem:
  - a) Sensorische Nerven: leiten Impulse von der Außenwelt bzw. vom Körper ans ZNS (z. B. Fühlen von Schmerz oder Berührungen).
  - b) Motorische Nerven: leiten Nervenreize zu den Organen des Körpers (z. B. zu Muskeln für Bewegungen oder zu Drüsen).

#### GEDANKENEXPERIMENT 1



Bringen Sie folgende Sätze in die richtige Reihenfolge:

1. Die Muskeln des Arms ziehen sich zusammen, die Hand greift nach dem Besteck.
2. Ein gut riechendes Essen steht auf dem Tisch.
3. Das Gehirn gibt den Befehl an die Muskeln des Arms (motorische Bahnen) zurück.
4. Die Hand führt das Essen zum Mund.
5. Geruchssinn und Sehsinn leiten die Sinneseindrücke über die sensorischen Nervenfasern ans ZNS und an das Gehirn weiter.

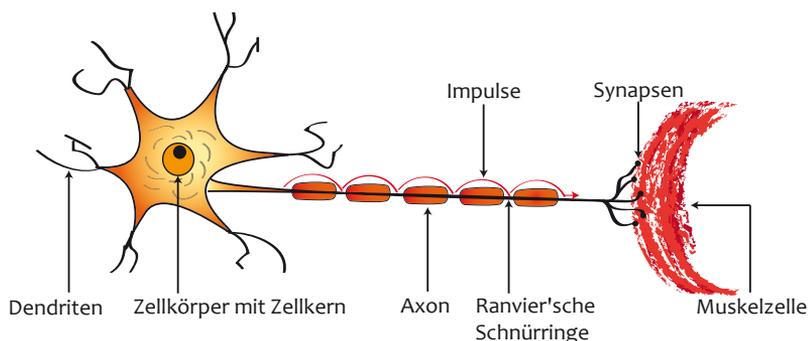


Abb. 1 Nervenzelle

Das Nervensystem enthält Millionen von miteinander verbundenen **Nervenzellen (Neuronen)**. Sie sind genauso aufgebaut wie alle anderen Körperzellen, aus **Zellkern** mit einem **Zellkörper**.

Dieser bildet mehrere wurzelähnliche Ausläufer (**Dendriten**). Sie nehmen mit anderen Nervenzellen **Kontakt** auf.

Das **Axon** ist eine einzelne lange Faser. Es leitet elektrische **Impulse** (Spannungsänderungen) an andere Nervenzellen oder **Muskelzellen** weiter. Am Ende befinden sich die **Synapsen**. Die ankommenden Nervenimpulse setzen spezielle Stoffe (Neurotransmitter) frei, wie **Acetylcholin (ACh)**, **Adrenalin** oder **Dopamin**. Sie wandern in tausendstel Sekunden zu den **Rezeptoren** (Empfängerstellen) der Nachbarnervenzelle oder zu den Muskelfasern und leiten so die **Erregung** weiter.

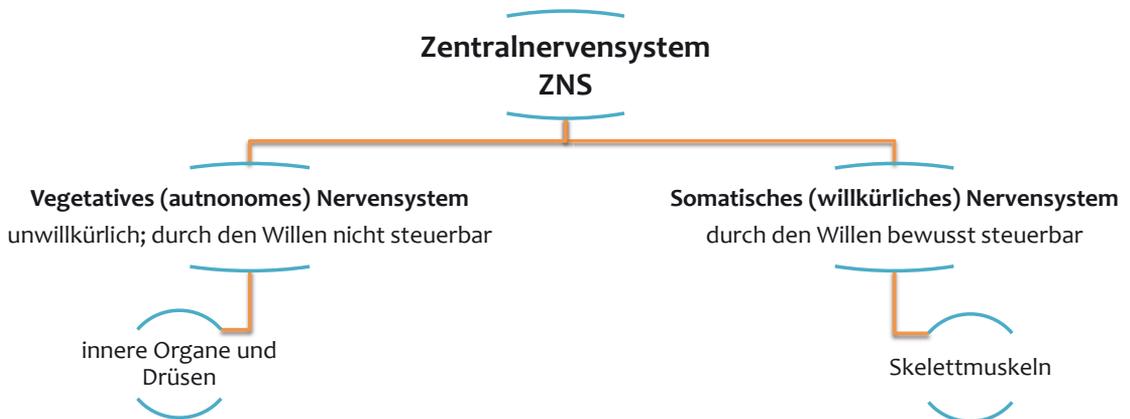
N O G L D A I Z Q T K Z N A T  
 V E C N X O E N K K P W I D I  
 R B L O U L P A N F F E L R R  
 U E N L L G T A K T L R O E D  
 O T Z K E N E W M L Y A H N N  
 A I E E O Z S R E I L O C A E  
 J R C K P F L Z R U N N L L D  
 N C W C Y T N E H E G M Y I M  
 X C Y H E E O M K R U R T N C  
 V S F B V I F R V S W B E E U  
 B O F R W J E Z E Z U A C U L  
 L N E S P A N Y S N A M A R D  
 V N Z E L L K O E R P E R O P  
 I M P U L S E X S P X J L N J  
 W Z I T W P R K K W J B L A M

**ARBEITSAUFTRAG 1**



1. Suchen Sie die gelbmarkierten Worte zum Thema „Nervensystem“ im Buchstabensalat.
2. Erstellen Sie eine bunte Skizze einer Nervenzelle mit Muskel und beschriften Sie diese mit den Begriffen aus der Abbildung 1 (Seite 89). Tragen Sie die sprunghafte Reizweiterleitung von einem Schnürring zum nächsten ein.

Abb. 2



Das vegetative Nervensystem versorgt Drüsen, die glatte Muskulatur der inneren Organe und das Herz mit Informationen. Die Hauptaufgabe besteht darin, das Gleichgewicht zwischen Aktivität in Stress- und Gefahrenmomenten und Entspannung/Regeneration zu halten. Gemeinsam mit dem Hormonsystem werden z. B. der Blutkreislauf, Blutdruck und die Körpertemperatur reguliert.

## 15.2 GEHIRN

**Aufbau:** Gehirn und Rückenmark bestehen aus grauer und weißer Substanz. Zum Schutz vor Verletzungen ist das Gehirn von der knöchernen Schädelkapsel umgeben. Die drei Hirnhäute und die Gehirnflüssigkeit (Liquor) dienen als Stoßdämpfer, Blut- und Nährstoffversorger.

Das Gehirn ist mit über 10 Milliarden Nervenzellen das wichtigste Organ des ZNS. Bei einem erwachsenen Menschen wiegt es etwa 1,3 kg und beansprucht ein Viertel der vom Körper erzeugten Energie. Ein Zusammenhang zwischen der Größe des Gehirns und der menschlichen Intelligenz gilt heute als ausgeschlossen. Es kann als „Sitz der Persönlichkeit“ eines Menschen bezeichnet werden – mit all seinen Gefühlen, Gedanken und Fähigkeiten.

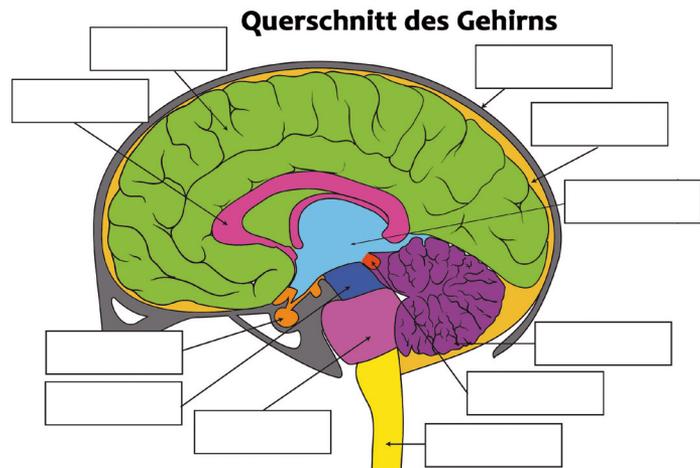


Abb. 3

### ARBEITSAUFTRAG 2



Beschriften Sie mit Hilfe der Farbkennzeichnung die Abbildung „Querschnitt des Gehirns“ mit folgenden Begriffen. Notieren Sie daneben auch die Nummern 1) bis 4) der Hirnregionen im Überblick:

Schädelknochen (grau); Hirnhäute mit Liquor (dunkelgelb)

1. Großhirn (grün), Balken (pink)
2. Zwischenhirn: Thalamus und Hypothalamus (hellblau); Hypophyse (orange); Zirbeldrüse (rot)
3. Hirnstamm: Mittelhirn (dunkelblau), Brücke (hellviolett) und verlängertes Mark (hellgelb)
4. Kleinhirn (dunkelviolet)

### 15.2.1 GROSSHIRN

Es besteht aus zwei Hälften (Hemisphären), die durch den Balken verbunden sind. Die Großhirnrinde ist in verschiedene Felder unterteilt: Diese Regionen verknüpfen Meldungen der Sinnesorgane untereinander und mit Informationen aus anderen Gehirnteilen. Sie sind verantwortlich für alle höheren Leistungen des Gehirns. Das Großhirn ist das Zentrum des Bewusstseins, des Willens, der Kreativität und des Gedächtnisses.

- a) Stirnregion → Bewegung, Sprache und Denkvorgänge
- b) Region der Scheitellappen → Tastsinn und Geschmack
- c) Schläfenregion → Geruch, Gehör und Sprache
- d) Hinterhauptregion → Sehen

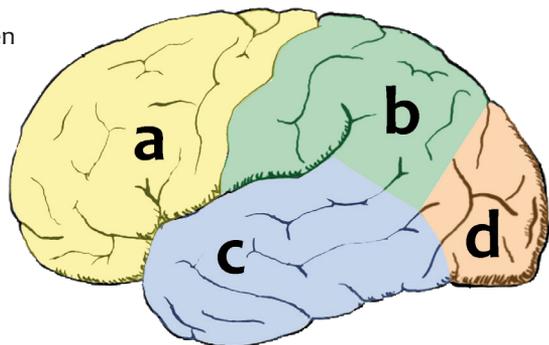


Abb. 4

## 17.8 LEBENSMITTELBERICHT

Die heutige Ernährung in Österreich und in weiten Teilen Mittel- und Westeuropas ist im Durchschnitt zu energiereich (15 – 20 %). Das Zuviel an Energie stammt häufig von einem zu hohen Fettkonsum, seltener von Kohlenhydraten. Die Eiweißaufnahme (auch mit hochwertigem Eiweiß) und die Versorgung mit Vitaminen und Mineralstoffen liegen in der Nähe der Optimalwerte.

### FORSCHUNGSaufTRAG 5



Suchen Sie zu zweit kostenlose Tests im Internet zu Ihrem Ernährungsverhalten. Geben Sie in Google folgende Schlüsselwörter ein: „kostenloser Ernährungstest“. Wählen Sie Tests, die sofort ein Ergebnis und Tipps dazu anbieten. Nachdem auch der/die Partner/in den Test gemacht hat, diskutieren Sie das Ergebnis und übertragen Sie die Tipps in Ihre Unterlagen.

### Ernährungsbericht – Fazit

Das Ernährungsverhalten in Österreich ist laut vorliegendem Ernährungsbericht weiterhin in einigen Punkten verbesserungswürdig: Die Ernährung sollte generell vielseitiger sein, mit mehr Beilage und weniger Gebäckem. Gemüse und Obst kommen immer noch zu kurz. Dagegen ist die Reduktion von Fett und fettreichen Lebensmitteln angesagt. Viel Flüssigkeit, „Trinken mit Verstand“ heißt die Devise. Außerdem ist die soziale Komponente des Essens nicht zu unterschätzen. Essen mit Genuss im Freundeskreis wäre die logische Konsequenz.

## 17.9 ERNÄHRUNGSTRENDS

### ARBEITSAUFTRAG 6



Füllen Sie folgende Begriffe in die Lücken der Kapitel über die Ernährungstrends ein.

TEIL 1: Rohkostsalat, Vitaminen, Ballaststoffen, Salat, schnelles, ordentliche, Fett, Gemüsegericht, schlechten, Mineralstoffen, Orangensaft

TEIL 2: Omega-, Vitaminen, cholesterin, Bakterien, Darmflora, Milchsäurebakterien, natürlichen, Ballaststoffen, gesundheitlichen, Mineralstoffen, Vitaminen, ACE-

TEIL 3: Regeln, Fertiggerichten, frische, Mangel-, Abwechslung, Tiefkühlprodukte, Sünde, „Bequemlichkeit“, Menge, Konserven

### 1. Fast Food



Fast Food, also \_\_\_\_\_ Essen, hat einen \_\_\_\_\_ Ruf. Oft enthalten die Produkte zu viel \_\_\_\_\_ und sind arm an V \_\_\_\_\_, M \_\_\_\_\_ und B \_\_\_\_\_.

Mit S \_\_\_\_\_ und O \_\_\_\_\_ wird aus einem Hamburger eine ganz o \_\_\_\_\_ Mahlzeit. Oder man gleicht aus, indem man am Abend einen R \_\_\_\_\_ oder ein anderes G \_\_\_\_\_ zu sich nimmt.

Abb. 14

## 2. Functional Food

Dabei werden Nahrungsmittel mit überwiegend n\_\_\_\_\_ Nährstoffen wie Mi\_\_\_\_\_, V\_\_\_\_\_, B\_\_\_\_\_ oder probiotischen B\_\_\_\_\_kulturen ergänzt und versprechen so einen g\_\_\_\_\_ Zusatznutzen.

Beispiele: Milchprodukte mit probiotischen M\_\_\_\_\_ zur Verbesserung der D\_\_\_\_\_, mit antioxidativen V\_\_\_\_\_ angereicherte \_\_\_\_\_ Getränke oder Margarine mit c\_\_\_\_\_ senkenden O\_\_\_\_\_ 3-Fettsäuren.

## 3. Convenienceprodukte



Abb. 15

Convenience bedeutet \_\_\_\_\_. Bei der Verwendung von F\_\_\_\_\_ gelten dieselben R\_\_\_\_\_ wie bei anderen Lebensmitteln: Die Ab\_\_\_\_\_ bzw. die M\_\_\_\_\_ macht's. Einseitige Ernährung ist immer eine M\_\_\_\_\_ ernährung. Wenn also auf dem eigenen Speiseplan nicht nur Lebensmittel aus K\_\_\_\_\_ oder T\_\_\_\_\_ stehen, sondern auch f\_\_\_\_\_ Lebensmittel, so ist ein Fertiggericht keine S\_\_\_\_\_.

### ARBEITSAUFTRAG 7

Diskutieren Sie folgende Fragen in Kleingruppen: Ist zu erwarten, dass uns die Lebensmittelindustrie in Zukunft gesündere Nahrungsmittel anbietet? Was bedeutet überhaupt „gesünder“? Welche Maßnahmen könnten Politiker/innen setzen?

### ARBEITSAUFTRAG 8



Abb. 16

Sammeln Sie Werbetexte für Lebensmittel, denen Vitamine oder andere „Zusatzstoffe“ zugesetzt wurden, z. B. ACE-Getränke. Gestalten und kommentieren Sie dazu ein A3-Plakat, dessen Inhalt als Diskussionsgrundlage dienen kann.