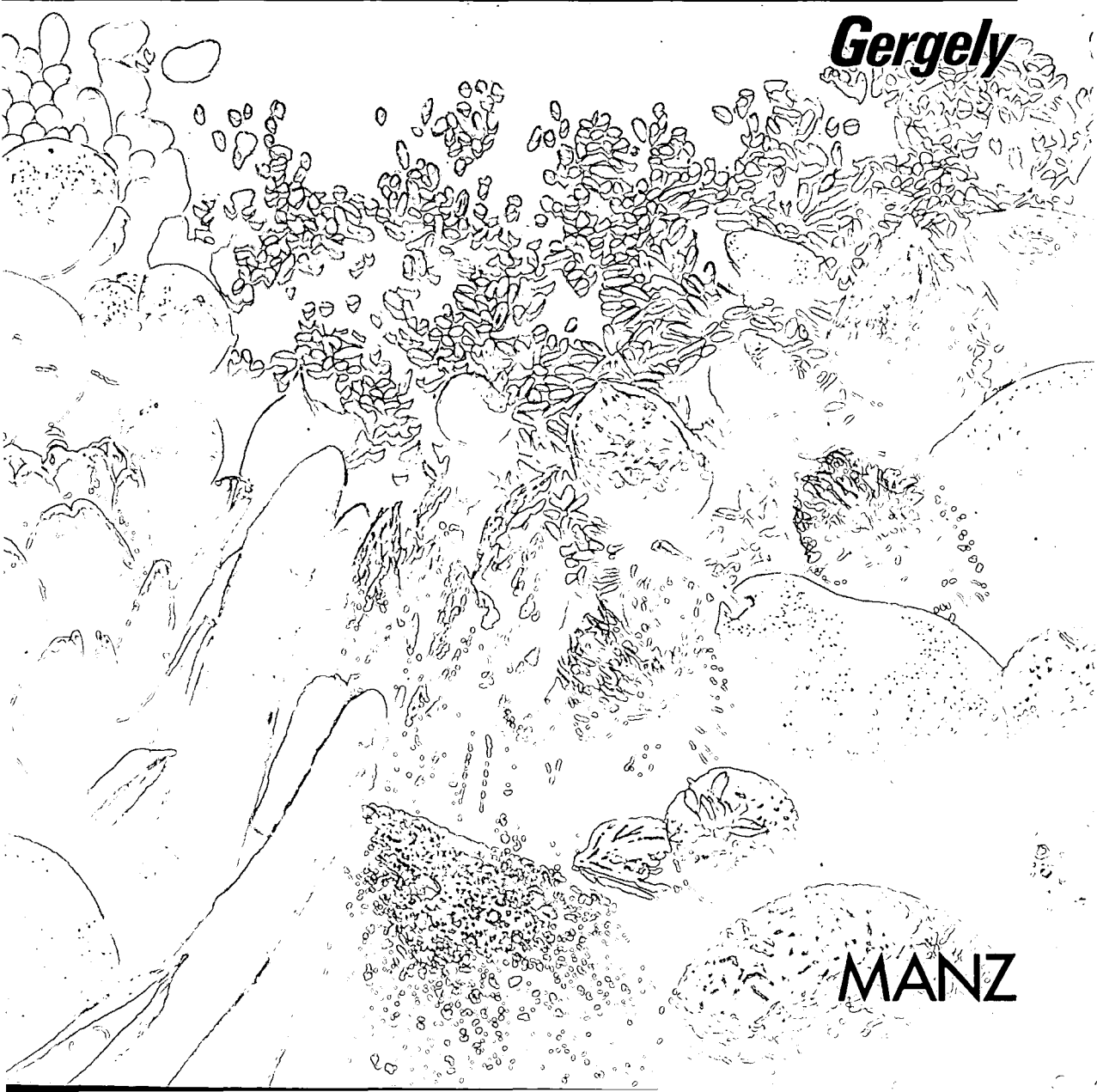
ERNÄHRUNGS-LEHRE

Nahrung · Ernährung · Gesundheit

Gergely



MANZ

Ernährungslehre

für die 6. Klasse an wirtschaftskundlichen Realgymnasien

von
Stefan M. Gergely

Wien 1990

MANZ Verlags- und Universitätsbuchhandlung
in Verlagsgemeinschaft mit
Österreichischer Bundesverlag Gesellschaft mbH

Mit Bescheid des Bundesministeriums für Unterricht, Kunst und Sport,
Zl. 42.009/1-I/9/89, vom 18. Mai 1990 wurde vorliegendes Buch
zum Unterrichtsgebrauch an wirtschaftskundlichen Realgymnasien
für die 6. Klasse im Unterrichtsgegenstand Haushaltsökonomie und Ernährung
für geeignet erklärt.

Schulbuch-Nr. 0833

© MANZ Verlag Wien 1990

Das Werk ist urheberrechtlich geschützt.
Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere das der Übersetzung, des Nachdrucks,
der Entnahme von Abbildungen, der Funksendung,
der Wiedergabe auf fotomechanischem oder ähnlichem Wege
und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen,
bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten.

Printed in Austria

ISBN-Nr. 3-214-90950-9

Umschlaggestaltung: W. Buchner

Druck: Riegelnik, 1080 Wien

Inhaltsverzeichnis

Ernährung und Gesundheit 1

Energiebilanz 3
Energieverwertung im menschlichen Stoffwechsel 4
Die Energiebilanz des Stoffwechsels 5

Nährstoffbilanz 9

Psychische, kulturelle und soziale Faktoren 12
Ernährung und Psyche 12
Kulturgeschichte des Essens und Trinkens 14

Eiweißstoffe 21
Vorkommen und Bildung der Eiweißstoffe 21
Eigenschaften der Eiweißstoffe 23
Bedarf an Eiweiß 25
Eiweißreiche Lebensmittel 28
Ei 28
Milch und Milchprodukte 30
Fleisch 37
Geflügel 39
Wild 40
Fleischwaren 41
Fische und Meerestiere 43
Krusten- und Schalentiere 47
Hülsenfrüchte 48

Fette 50
Vorkommen und Bildung der Fette 50
Verdauung und Stoffwechsel der Fette 52
Fettbedarf 52
Fettähnliche Stoffe (Lipide) 54
Fettreiche Lebensmittel 55
Speisefette und Speiseöle 55
Margarine 57
Butter 58

Kohlenhydrate 60
Vorkommen und Bildung der Kohlenhydrate 60
Einfachzucker (Monosaccharide) 62
Doppelzucker (Disaccharide) 64
Vielfachzucker (Polysaccharide) 65
Kohlenhydratbedarf 66
Kohlenhydratreiche Lebensmittel 67

Getreide 67
Brot und Gebäck (Backwaren) 73
Kartoffel und Kartoffelerzeugnisse 75
Teigwaren 77
Zucker 78
Honig 80

Wasser 82
Funktionen des Wassers 82
Wasserbedarf 83
Wasser in der Lebensmittelkunde 84

Mineralstoffe, Spurenelemente und Vitamine 87
Mineralstoffe und Spurenelemente 87
Natrium 88
Kalium 88
Kalzium 89
Spurenelemente 90
Zusammenhänge zwischen Wasser- und Mineralhaushalt 92
Säure-Basenhaushalt 92
Vitamine 93
Fettlösliche Vitamine 94
Wasserlösliche Vitamine 95
Ballaststoffe 96
Lebensmittel mit hohem Gehalt an Vitaminen, Mineral- und Ballaststoffen 97
Gemüse 97
Nährstoffgehalt und ernährungsphysiologische Bedeutung 100
Obst 101
Nährwert von Obst 105
Ernährungsphysiologische Bedeutung 105

Würzmittel, Gewürze und Gewürzextrakte 106
Kochsalz 106
Essig 106
Gewürze, ätherische Öle, Geschmacksstoffe 107

Genußmittel 111
Kaffee 111
Tee 113
Tabak 114
Kakao und Kakaoerzeugnisse 115
Alkoholische Getränke 116
Bier 118
Wein 119
Spirituosen 121

Verdauung 123

Mundhöhle 123
Magen 124
Dünndarm 125
Resorption 125
Die Ausnützung der Nahrung 126
Ausscheidung 127

Stoffwechsel 128
Leber 128
Blut 129
Niere und Harn 130

Zusatz- und Fremdstoffe, Mikroorganismen 131
Lebensmittelzusatz- und Fremdstoffe 131
Natürlich = "gesund"? 133
Lebensmittelallergie 134
Mikroorganismen 135

Diät- und besondere Ernährungsformen 138
Diätetische Lebensmittel 138
Leichte Vollkost 139
Diät bei Zuckerkrankheit 142
Diät bei erhöhtem Blutdruck und Herzkrankheiten 145
Diät bei Gicht 146
Diät bei hohen Blutfettwerten 147
Diät bei Zöliakie 149
Fasten 149
Wozu Diäten (nicht) taugen 150
Leben Vegetarier gesünder? 153
Wozu biologischer Landbau? 155
Vollwert-Ernährung 158

Planen, Einkaufen, Zubereiten, Aufbewahren... 160
Ernährungsplanung 160
Einkauf von Lebensmitteln 162
Einführung in die Küchentechnik der Nahrungsstoffe 164
Küchentechnische Verfahren 164
Vor- und Nachteile der Erhitzung 167
Ei und Eiweiß in der Küche 168
Fette in der Küche 170
Kohlenhydrate in der Küche 171
Haltbarmachung und Verderb von Lebensmitteln 173
Physikalische Konservierungsverfahren 173
Konservierung von Eiern 175
Fleisch - Lagerung und Verderb 175
Fettverderb 176
Aufbewahrung von Lebensmitteln und Krisenvorsorge 177

Lagerung von Lebensmitteln 177
Krisenvorsorge 177
Gemeinschaftsverpflegung 180
Speiseplangestaltung 180
Teilbereiche der Betriebsverpflegung 182

Lebensmittelgesetz und verwandte Bereiche 185
Begriffsbestimmungen 185
Ziel des Lebensmittelgesetzes 186
Verbot der gesundheitsbezogenen Angaben 186
Die Sicherung einer einwandfreien Hygiene 187
Das Österreichische Lebensmittelbuch 187
Lebensmittelkontrolle 187
Strafbestimmungen 187
Lebensmittelkennzeichnungsverordnung 187
Produkthaftpflicht 188
Redlicher Hersteller- und Handelsbrauch (Usancen) 188
Qualitätsklassengesetz 188
Supranationale Rechtsnormen 189
EG und Österreich 189

Lebensmittel, Volkswirtschaft und Welternährung 191
Die österreichische Ernährungswirtschaft 191
Österreichische Agrarwirtschaftsordnung 194
Lebensmittelverarbeitung und -Handel, Außenhandel mit der EG 195
Was kostet falsche Ernährung? 198
Probleme der Welternährung 200
Folgen der Unterernährung 200
Vorschläge zur Lösung des Welternährungsproblems 201

Anhang: Nährwerttabelle 203

Ernährung und Gesundheit

LZ 1:	Die Aufgaben der Nahrung beschreiben
LZ 2:	Den Zusammenhang zwischen Ernährung und Gesundheit erklären können.
LZ 3:	Richtlinien für eine ausgewogene Nahrungszusammensetzung angeben.
LZ 4:	Die wichtigsten ernährungsabhängigen Krankheiten nennen können.

Der Mensch muß Nahrung zu sich nehmen, weil er die darin enthaltenen Nährstoffe braucht, um am Leben zu bleiben. Es ist keineswegs gleichgültig, welche Nahrungsmittel bzw. welche Mengen man davon ißt oder trinkt. Entscheidend sind erstens die zugeführte Energiemenge und zweitens der Gehalt an essentiellen, das heißt lebensnotwendigen Nährstoffen.

Nährstoffe - das sind Eiweißstoffe (Proteine), Fette und Kohlenhydrate; ferner Mineralstoffe und Vitamine (die beiden letzteren heißen auch Wirkstoffe; die Bezeichnung "Vitalstoffe" wird zwar in der Laienpresse mitunter verwendet, ist aber in Fachkreisen nicht gebräuchlich). Außerdem benötigt der Körper Wasser.

Wichtig ist vor allem eine "ausgewogene Ernährung".

Unsere tägliche Kost ist dann ausgewogen, wenn der Körper alle Nährstoffe, die er benötigt, in der jeweils richtigen Menge erhält. Die erforderlichen Mengen dieser Stoffe können sehr verschieden sein - von einigen Millionstel Gramm (bei Spurenelementen) bis zu einigen hundert Gramm (bei Kohlenhydraten).

Wichtig ist daher das richtige mengenmäßige Verhältnis der einzelnen Nährstoffe.

Ist diese Idealforderung in der Praxis immer exakt erfüllbar?
Nein. Sie ist in der Praxis höchstens annähernd zu verwirklichen. Im allgemeinen kann man sagen, daß eine möglichst vielseitig zusammengesetzte Kost am ehesten Gewähr bietet, daß alles, was der Körper braucht, auch angeboten wird. Es ist nicht unbedingt notwendig, daß jeden Tag eine vollständige Bedarfsdeckung erreicht wird; erforderlich ist vielmehr, daß im Durchschnitt und über längere Zeiträume hinweg Nährstoffe und essentielle Nahrungsfaktoren in ausreichenden Mengen gegessen und getrunken werden.

Zusammenfassend kann man sagen, daß bei der Zusammenstellung von Richtlinien für eine ausgewogene Ernährung auf folgendes zu achten ist:

- Quantität der Nahrung - wie groß ist der Energiebedarf und entspricht der Energiegehalt der Nahrung diesem Bedarf?
- Qualität der Nahrung - wie groß ist der Bedarf an den einzelnen Nahrungsbestandteilen und entspricht die Zusammensetzung der Mahlzeiten den Bedarfswerten?

Richtige Ernährung - sie ist ein wesentlicher Bestandteil der Gesundheitspflege - bedeutet, daß die Nahrung in qualitativer und quantitativer Hinsicht ausgewogen zusammengesetzt ist.
Ist jedoch unsere tägliche Kost über längere Zeiträume hinweg einseitig zusammengesetzt, zu reichlich oder zu karg bemessen, kann es in der Folge zu teilweise schweren Erkrankungen kommen. Man spricht dann von sogenannten ernährungsabhängigen Krankheiten und meint Störungen, an deren Entstehung eine falsche Ernährung mitbeteiligt ist.

In den Entwicklungsländern leiden fast eine Milliarde Menschen unter Hunger und dessen Folgewirkungen. Unzureichende Nahrungsaufnahme bewirkt Gewichtsabnahme und die Anfälligkeit für Krankheiten steigt an. Von der energetischen Unterversorgung abgesehen, kennen wir eine Vielzahl von Krankheiten, die durch Mangel an einzelnen Nährstoffen verursacht werden. Daraus ergibt sich, daß nicht nur die Gesamtmenge der Speisen, die wir essen, für unsere Gesundheit von entscheidender Bedeutung ist. Auch die Auswahl der Nahrungsmittel ist wichtig.
Beispiele für Mangelkrankheiten: Skorbut (Vitamin C - Mangelkrankheit), Anämie oder Blutarmut (z.B. durch Eisenmangel), Kropf (Jodmangel), Kwashiorkor (Eiweißmangelkrankheit, siehe Kapitel 5.3. und 14.3.2.), Rachitis (Vitamin-D-Mangel).

Ist es also zuwenig, wenn wir die Auswahl unserer Nahrungsmittel nur nach der Energie, die sie uns liefern, beurteilen?
Ja. Ernährung kann nämlich in energetischer Hinsicht durchaus "richtig" sein, aber auf Grund einer unausgewogenen Zusammensetzung z.B. zu viel Fett oder zuwenig Vitamine und Ballaststoffe enthalten.

Häufig wird bei der Diskussion um die Zusammenhänge zwischen Ernährung und Gesundheit auch auf das "Zuviel Essen" hingewiesen. Das kommt daher, daß in unserer Überflußgesellschaft zahlreiche Störungen durch einen Überkonsum an Nahrung oder einseitige Ernährung mitbedingt sind: Dazu gehören Übergewicht und Fettsucht, Bluthochdruck, erhöhte Blutfette und Zuckerkrankheit. Auch die Entstehung von Krankheiten des Herz-Kreislauf-Systems (Arteriosklerose), von Darmerkrankungen und manchen Krebsformen wird durch falsche Ernährung zweifelsohne begünstigt (siehe dazu auch das Kapitel über die Diät und besondere Ernährungsformen).
Die Kenntnis dieser Zusammenhänge sowie Ratschläge zur ausgewogenen Zusammensetzung unserer Nahrung sind zentrales Anliegen der Ernährungslehre. Sie wird damit zum unerläßlichen Bestandteil der Gesundheitsvorsorge. Damit sind alle Maßnahmen und Empfehlungen gemeint, die eine Vorbeugung gegen Krankheiten und die Erhaltung von Gesundheit und Leistungsfähigkeit bewirken.

Kontrollfragen:

1. Was versteht man unter ernährungsabhängigen Krankheiten?
2. Warum ist es wichtig, sich richtig zu ernähren?
3. Welche Nährstoffe gibt es?
4. Welche Folgen hat Überernährung?
5. Wodurch werden die sogenannten Mangelkrankheiten hervorgerufen?

Energiebilanz

LZ 1:	Die verschiedenen Arten der Energieverwendung erklären können.
LZ 2:	Die Beziehungen zwischen Nahrungszufuhr und Energieverwendung beschreiben können.

Wie alle Lebewesen benötigt auch der Mensch zur Aufrechterhaltung seines Stoffwechsels sowie zur Arbeitsleistung Energie. Diese Energie muß in Form von Nahrung zugeführt werden.

Wie hängt nun Nahrung mit Energie zusammen?
Der Zusammenhang besteht darin, daß die Nahrung energiereiche chemische Verbindungen enthält; bei ihrem Abbau wird Energie frei; diese benötigt der Stoffwechsel für Grundumsatz und Arbeitsumsatz (siehe weiter unten).

Letztlich stammen alle diese Substanzen aus den Pflanzen, welche mit Hilfe des Sonnenlichts aus den Grundelementen Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff, Stickstoff, Schwefel u.a. eine Fülle von organischen Molekülen aufbauen; diese dienen einerseits dem Stoffwechsel der Pflanzen, werden aber andererseits auch als Reservestoffe, zum Beispiel in Form von Stärke, abgelagert. Diesen Vorgang, bei welchem die Pflanze die Energie des Sonnenlichts in chemisch gebundene Energie überführt, bezeichnet man als Photosynthese. Sie ist die unabdingbare Voraussetzung zur Aufrechterhaltung aller Lebensvorgänge auf unserem Planeten.

Kommt diese Energie der Sonne auch durch Fleischnahrung in den menschlichen Stoffwechsel?
Ja, denn auch das Fleisch, das wir essen, ist eigentlich nur eine durch den tierischen Stoffwechsel umgebaute Form der von den Pflanzen gespeicherten Sonnenenergie.

Energie bedeutet Fähigkeit zur Arbeitsleistung (siehe dazu die Definition des Begriffs "Energie" im Physikunterricht). Gemäß dem Gesetz von der Erhaltung der Energie kann bei der Umwandlung von einer Energieform in eine andere weder Energie verschwinden noch neu entstehen. Allerdings gibt es bei vielen Arten der Umwandlung von Energie sogenannte Wärmeverluste, die einen geringeren Wirkungsgrad bedingen.

Wir unterscheiden mechanische Energie (z.B. potentielle und kinetische Energie), Wärmeenergie, chemische Energie, elektrische Energie und andere.

Welche Energieform ist nun für die menschliche Ernährung von Bedeutung?
Für die Energiebilanz des menschlichen Stoffwechsels ist vor allem die chemische Energie maßgebend. Als Energiemaß hiefür wird das Kilojoule (kJ) bzw. die Kilokalorie (kcal) verwendet.

Definition: 1 kcal ist jene Energiemenge, die benötigt wird, um einen Liter Wasser bei einem Druck von einer Atmosphäre von 14,5 Grad C auf 15,5 Grad C zu erwärmen. 1 kcal = 4,187 kJ. (Häufig wird der Umrechnungsfaktor auf 4,2 gerundet).

Ob die im Benzin schlummernde Energie als Treibstoff für ein Kraftfahrzeug oder die Energie in Form von Fett oder Kohlenhydrat als "Antriebsstoff für Muskeltätigkeit" eingesetzt wird - immer sind es verschiedene Formen von Energie, die die Leistung von Arbeit ermöglichen.

Energieverwertung im menschlichen Stoffwechsel

Der Energiebedarf des Menschen setzt sich zusammen aus dem Grundumsatz und dem Arbeitsumsatz.

Der **Grundumsatz** ist definitionsgemäß die Energiemenge, die ein Mensch bei völliger Ruhe und im Liegen - 12 Stunden nach der letzten Nahrungsaufnahme - in einem Raum mit einer Temperatur von 20 Grad C pro Stunde durchschnittlich benötigt.

Der Grundumsatz dient zur Aufrechterhaltung der normalen Körpertemperatur, der Atmung, der Herzschlagtätigkeit, des Muskeltonus und aller in den Körperzellen ablaufenden chemischen Vorgänge.

Der Grundumsatz ist je nach Geschlecht, Körpergewicht, Körperoberfläche, Alter und Klima verschieden:
Beim weiblichen Geschlecht ist der Grundumsatz um 6 bis 7 Prozent niedriger als beim männlichen.
Mit zunehmendem Körpergewicht wächst die Gewebemenge, die versorgt werden muß, und damit der Grundumsatz. Außerdem steigt mit zunehmender Körperoberfläche der Wärmeverlust durch die Haut, was sich ebenfalls auf eine Erhöhung des Grundumsatzes auswirkt.
Das Neugeborene hat einen niedrigeren Grundumsatz, der bis zu einem Maximum im Alter von 2 bis 4 Jahren ansteigt und anschließend mit zunehmendem Alter wieder absinkt. Während der Zeit der Geschlechtsreife ist ein vorübergehender Anstieg des Grundumsatzes zu beobachten.
In wärmerem Klima ist der Grundumsatz niedriger als in gemäßigtem.

Weitere Faktoren können den Grundumsatz eines Menschen beeinflussen:

- Die Umgebungstemperatur: Je niedriger die Umgebungstemperatur, desto höher muß der Grundumsatz sein, um die normale Körpertemperatur von etwa 37 Grad C aufrecht zu erhalten. Umgekehrtes gilt für hohe Temperatur.
- Fieber: Der Grundumsatz erhöht sich für jedes Grad Celsius Erhöhung der Körpertemperatur um etwa 13%.
- Nahrungsaufnahme: Als Folge von Nahrungsaufnahme erhöht sich der Grundumsatz, weil zur Verdauung, Resorption und Verwertung der Nahrungssubstanzen eine Reihe von Stoffwechselvorgängen "angekurbelt" werden müssen.

- Emotionen: Angst, Furcht und andere starke Emotionen können den Grundumsatz erhöhen, Depressionen erniedrigen ihn.
- Schwangerschaft erhöht den Grundumsatz
- längerer Nahrungsentzug (Fasten) führt zu einer Absenkung bis zu 40% des Normalwertes.
- Weiters können Veränderungen im Hormonhaushalt wie zum Beispiel Schilddrüsenüberfunktion, den Grundumsatz bis zu 80% erhöhen.

Der Grundumsatz beträgt bei Erwachsenen je Kilogramm Körpergewicht und Stunde etwa 4,2 kJ (1 Kcal); ein Erwachsener von 60 Kilogramm Körpergewicht hat demnach in 24 Stunden einen Grundumsatz von etwa 6050 kJ (1440 kcal).

Arbeitsumsatz: Jegliche Beanspruchung durch Körperleistung, die im Grundumsatz nicht enthalten ist, bedeutet einen mehr oder weniger ausgeprägten "Leistungszuwachs". So kann beispielsweise die Skelettmuskulatur bei entsprechender Leistung ihren Energiebedarf um mehr als das Zwanzigfache steigern.
Ein besonders stark ausgeprägter Leistungszuwachs ist bei verschiedenen sportlichen Betätigungen zu beobachten. Das Diagramm auf der Folgeseite gibt einen Überblick über die bei verschiedenen Tätigkeiten erzielten Energieumsätze (inklusive Grundumsatz).

Die Deckung des Grund- und Arbeitsumsatzes erfolgt durch die Nährstoffe (Fett, Kohlenhydrat, Eiweiß).
Die Energiegewinnung läßt sich dabei in allen Fällen mit einem Verbrennungsprozeß vergleichen, da die Nährstoffe in der Regel zu Kohlendioxid, Wasser und einigen weiteren chemischen Grundstoffen, wie zum Beispiel Harnstoff, abgebaut werden.

Der physikalische Brennwert bezeichnet die Energiedifferenz zwischen dem Energiegehalt der Ausgangs- und Endprodukte. Die Bestimmung des physikalischen Brennwertes erfolgt in der Kalorimeterbombe (man geht dabei so vor, daß man in einem dickwandigen Stahlgefäß bei hohem Sauerstoffdruck die entsprechenden Stoffe vollständig verbrennt und die freiwerdende Wärmemenge mißt). Diese physikalisch gemessenen Energiemengen werden allerdings nur dann im Organismus frei, wenn die Nährstoffe zu den Endprodukten Kohlendioxid und Wasser abgebaut werden. Dies ist jedoch nur zum Teil der Fall. Man verwendet deshalb den physiologischen Brennwert, der die beim Abbau im Organismus tatsächlich anfallende Energie erfaßt.

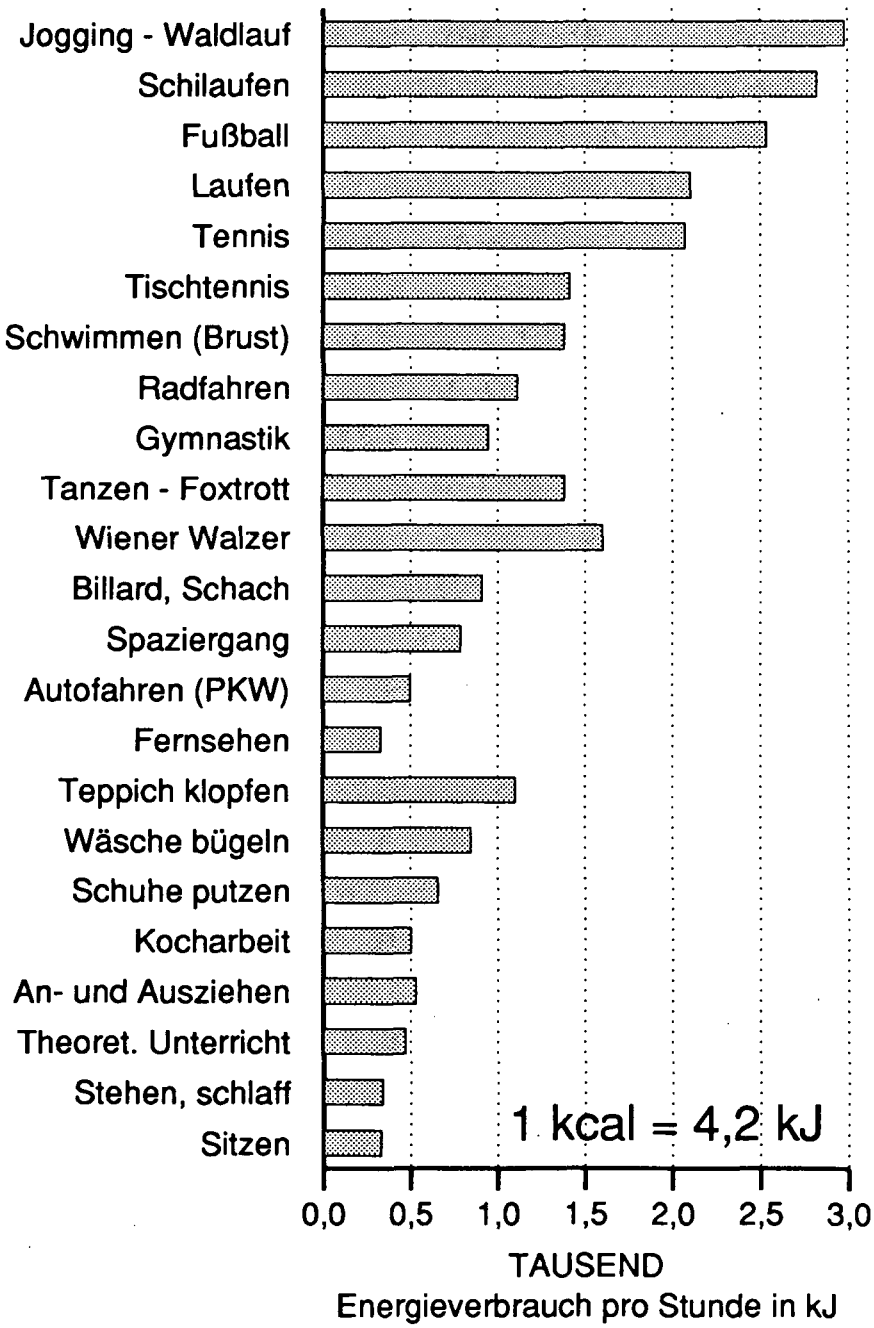
Der Physiologe Max Rubner (1902) hat Mittelwerte angegeben, die heute noch gültig sind:

Fett	38,9 kJ (9,3 kcal) / Gramm
Kohlenhydrat	17,2 kJ (4,1 kcal) / Gramm
Eiweiß	17,2 kJ (4,1 kcal) / Gramm
Äthylalkohol	29,7 kJ (7,1 kcal) / Gramm

Die Energiebilanz des Stoffwechsels

Die Energiebilanz des Stoffwechsels ist eine Gegenüberstellung der Einnahmen und Ausgaben des Körpers an Energie - ähnlich wie das im Wirtschaftsleben bei Bilanzen der

Energieverbrauch bei verschiedenen körperlichen Tätigkeiten



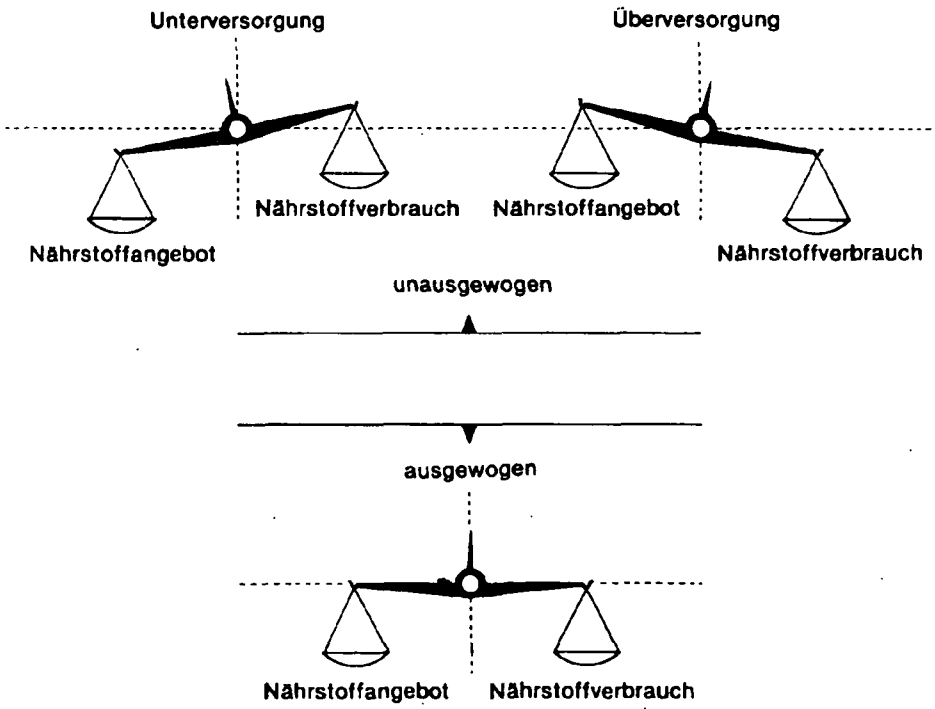
Fall ist. Je mehr Energie der Mensch für Arbeit oder Sport ausgibt, desto mehr muß ihm auch mit der Nahrung zugeführt werden.

Ist es möglich, daß mehr Energie verbraucht als zugeführt wird?
Ja, dann müssen jedoch die Reserven, die der Stoffwechsel in Form von Fettdepots angelegt hat, angezapft werden, man spricht von einer negativen Energiebilanz. Ist jedoch die Energieaufnahme durch die Nahrung höher als der Verbrauch, dann bezeichnet man dies als positive Energiebilanz.

Betrachtet man die Entwicklung der letzten hundert Jahre, so zeigt sich, daß immer weniger Menschen schwer arbeiten, die Energieaufnahme mit der Nahrung aber dennoch zugenommen hat.
Daraus folgt, daß ein zunehmender Prozentsatz der Bevölkerung im Durchschnitt eine positive Energiebilanz aufweist.

Das Ziel einer ausgewogenen Ernährung sollte eine ausgeglichene Energiebilanz sein, das heißt, die Ein- und Ausgaben an Energie sollten einander etwa die Waage halten.

Schema ausgewogener Ernährung



Bei unausgeglichener Energiebilanz kann eine Korrektur auf zwei Arten erfolgen: Durch eine Verminderung der Zufuhr von Nahrungsenergie oder durch eine Erhöhung der Ausgaben, etwa durch vermehrte sportliche Betätigung.

Die physiologische Regulation der Nahrungsaufnahme

Der menschliche Organismus besitzt verschiedene Mechanismen, die für eine Konstanthaltung bestimmter Parameter sorgen:
Einer davon ist verantwortlich, daß die Körpertemperatur im Normalfall bei etwa 37 Grad C gehalten wird, unabhängig davon, ob die Umgebung -30 Grad oder +50 Grad C hat.
Ein anderer Mechanismus sorgt dafür, daß das Körpergewicht innerhalb gewisser Grenzen konstant bleibt.

Wesentlichen Anteil an letzterem Regelmechanismus haben die Gefühle "Hunger" und "Sättigung". Das Gehirn hat dabei eine zentrale Funktion zur Koordinierung einer Anzahl verschiedener Reize, die durch Hunger- und Sättigungsgefühle beeinflußt werden.
An dieser Stelle erfahren wir sehr deutlich, daß physiologische Mechanismen allein nicht ausreichend sind zur Erklärung dieser Regel-Prozesse. Auch psychische Faktoren wirken mit; sie können bewirken, daß zum Beispiel bei Vorliegen einer positiven Energiebilanz der "Regler" des Körpergewichts verstellt wird - es kommt dann zur Ansammlung von Übergewicht, das man in diesem Falle volkstümlich als Kummerspeck bezeichnet.

Bedeuten Hunger und Appetit dasselbe?
Nein. Wir müssen zwischen Hunger und Appetit unterscheiden:

- Hunger ist ein Trieb nach Nahrung, dem physische Mechanismen zugrunde liegen.
- Appetit dagegen hat mit der Nahrungswahl zu tun, er ist der Wunsch, etwas Bestimmtes zu essen, ohne daß Hungergefühle ausschlaggebend sein müssen.

Aus Untersuchungen mit niederen Tieren ist bekannt, daß Hunger die normale Situation ist und ein Hemm-Mechanismus aktiviert wird, wenn genug Nahrung aufgenommen wurde.
Bei den höheren Tieren und beim Menschen liegt die Regulation der Nahrungsaufnahme im Hypothalamus (einem Teil des Zwischenhirns). Der Hypothalamus spielt im Zentralnervensystem bezüglich des Ernährungsverhaltens eine entscheidende Rolle. Verschiedene Experimente an Tieren, in denen einzelne Regionen des Hypothalamus selektiv gereizt wurden, führten zur Annahme, daß die Nahrungsaufnahme durch ein Wechselspiel zweier Hypothalamus-Regionen gesteuert wird. Diese beiden Regionen bezeichnet man als Sättigungszentrum und als Hungerzentrum.
Die Regulation der Nahrungsaufnahme über Zentren des Gehirns erfolgt in Verbindung mit einer Vielzahl von Stoffwechselwegen und ist noch keineswegs restlos geklärt.

Kontrollfragen:

1. Was hat die Sonne mit unserer Nahrungsenergie zu tun?
2. In welcher Weise beeinflußt Krankheit den Grundumsatz?
3. Welcher Nährstoff liefert pro Gramm die meiste Energie?
4. Was bedeutet eine positive Energiebilanz?

Nährstoffbilanz

LZ 1: Das Verhältnis der Nährstoffe in einer ausgewogenen Ernährung angeben können.
LZ 2: Die Nahrungsmitteltabelle sinnvoll anwenden können.

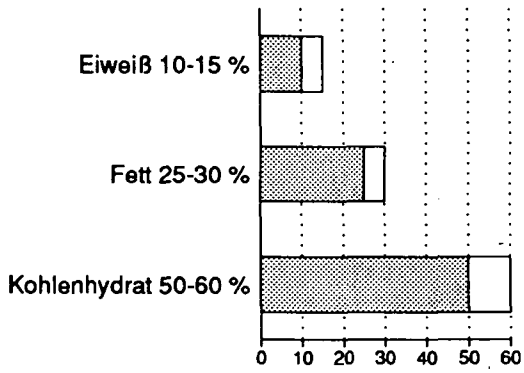
Es ist nicht nur wichtig, daß dem Organismus die notwendige Gesamtenergiemenge zugeführt wird, sondern es müssen alle Nährstoffe auch in der richtigen Menge und Zusammensetzung aufgenommen werden.

Die tägliche Energieaufnahme soll sich wie folgt aufteilen:

Bei einem Energiebedarf von 10.000 kJ/Tag (er gilt für einen körperlich leicht arbeitenden Mann mit einem Gewicht von 70 Kilogramm):

950 kJ aus Eiweiß	= 55 g Eiweiß
3300 kJ aus Fett	= 85 g Fett
5750 kJ aus Kohlenhydrat	= 335 g Kohlenhydrat

Eiweißstoffe, Fette und Kohlenhydrate sollen also in einem ganz bestimmten prozentuellen Verhältnis zueinander stehen. Setzt man den Gesamtenergiebedarf gleich 100%, so soll das Verhältnis in der Deckung des Energiebedarfs folgendermaßen aussehen:



Es gibt zwei mögliche Wege, den täglichen Nährstoffbedarf zu berechnen:

1. Nährstoffbedarf berechnet je kg Körpergewicht

Allgemein je kg Körpergewicht		Beispiel bei einem Körpergewicht von 70 kg	
0,8 g	Eiweiß	56 g	Eiweiß
1-1,2 g	Fett	70-84 g	Fett
4-5 g	Kohlenhydrat	280-350 g	Kohlenhydrat

2. Nährstoffbedarf berechnet aufgrund eines Energiebedarfs von 8400 kJ (2000 kcal)

Allgemein		Beispiel
Gesamtenergiebedarf	100 %	8400 kJ (2000 kcal)
Eiweiß	10-15 %	840-1260 kJ (200- 300 kcal)
Fett	25-30 %	2100-2520 kJ (500- 600 kcal)
Kohlenhydrat	50-60 %	4200-5040 kJ (1000-1200 kcal)

Weitere notwendige Bestandteile der Nahrung:
Neben Eiweiß, Fett und Kohlenhydrat benötigt der Körper auch täglich rund 2,5 Liter Wasser, Vitamine und Mineralstoffe. Für Vitamine und Mineralstoffe haben ernährungswissenschaftliche Gremien verschiedener Länder empfehlenswerte Höhen der Nährstoffzufuhr pro Tag festgelegt.

Folgende Tabelle gibt die von der Deutschen Gesellschaft für Ernährung empfohlenen Werte wieder:

Empfehlenswerte Höhe der Nährstoffzufuhr pro Tag, gültig für körperlich leicht arbeitende Erwachsene mit einem Gewicht von 70 Kilogramm (Deutsche Gesellschaft für Ernährung, 1986)

	männlich	weiblich
Energie	10900 kJ (2600 kcal)	9200 kJ (2200 kcal)
Eiweiß (in g pro kg Körpergewicht)	0,8	0,8
Essentielle Fettsäuren	10 g	10 g
Natrium	2-3 g	2-3 g
Kalium	3-4 g	3-4 g
Kalzium	800 mg	800 mg
Phosphor	800 mg	800 mg
Magnesium	350 mg	300 mg
Eisen	12 mg	18 mg
Vitamin A	1,0 mg	0,8 mg
Vitamin D	5 µg	5 µg
Vitamin E	12 mg	12 mg
Thiamin (Vitamin B1)	1,4 mg	1,2 mg
Riboflavin	1,7 mg	1,5 mg
Niacin	18 mg	15 mg
Vitamin B6	1,8 mg	1,6 mg
Folsäure	400 µg	400 µg
Pantothensäure	8 mg	8 mg
Vitamin B12	5 µg	5 µg
Vitamin C	75 mg	75 mg
Ballaststoffe	30 g	30 g

1g (Gramm) = 1000 mg (Milligramm) = 1000000 µg (Mikrogramm)

Diese Werte gelten für Erwachsene. Säuglinge, Kinder, Schwangere und Stillende haben einen in mancher Hinsicht abweichenden Bedarf an den einzelnen Nähr- und Wirkstoffen. Nähere Angaben zum Nährstoffbedarf und zur Arbeit mit der Nährwerttabelle siehe das Kapitel Ernährungsplanung.

Ist neben dem "Was" nicht auch das "Wie" der Nahrungsaufnahme von Bedeutung?
Ja, zweifellos ist auch das "Wie" der Nahrungsaufnahme sehr wichtig. Dazu nun einige Ratschläge:
Mahlzeiten sollten in einer Atmosphäre der Entspanntheit und Ruhe eingenommen werden, denn Hast und Nervosität haben über das vegetative Nervensystem auch Einfluß auf die Vorgänge von Verdauung und Stoffwechsel.
Gründliches Kauen und Einspeicheln sind die erste Voraussetzung für eine entsprechende Verdauung. Diese Vorgänge tragen auch zur Gesundhaltung des Gebisses bei. Ein schadhaftes Gebiß beeinträchtigt den Kauvorgang und kann zu Störungen der Magendarmtätigkeit Anlaß geben. Die Sanierung des Gebisses ist daher insbesondere auch bei alten Menschen wichtig für die richtige Ernährung.
Die Gesamtnahrung eines Tages sollte auf fünf Teilmahlzeiten verteilt werden, wobei zu schwere Mahlzeiten vermieden werden sollten. Dies gilt sowohl für die Mittagskost, vor allem bei Menschen im Arbeitsprozeß mit kurzer Mittagspause, als auch für die Abendmahlzeit, die nicht zu spät eingenommen werden sollte, was vor allem bei älteren Menschen zu berücksichtigen ist.

Kontrollfragen:

1. Welcher Nährstoff hat in der Deckung des Energiebedarfs bei einer ausgewogenen Nahrung den höchsten Anteil?
2. In welcher Weise unterscheidet sich der Bedarf an Nähr- und Wirkstoffen bei verschiedenen Menschen?
3. Warum hat auch die Atmosphäre, in der eine Mahlzeit zu sich genommen wird, eine Bedeutung?

Psychische, kulturelle und soziale Faktoren

Ernährung und Psyche

LZ 1: Die Bedeutung der Psyche des Menschen für sein Ernährungsverhalten verstehen können.
LZ 2: Die biologische Sättigungsregulation erklären können.

Wenn der Ernährungswissenschafter von Übergewicht spricht, so führt er dieses in der Regel auf eine positive Energiebilanz zurück, das heißt, daß mehr Energie mit der Nahrung aufgenommen wird, als der Körper verbraucht.

Ist die positive Energiebilanz also die Erklärung für Fettsucht und Übergewicht?
Nein. Sie ist zwar eine notwendige - übrigens häufig jedoch nicht hinreichende - Voraussetzung für das Entstehen von Übergewicht und Fettsucht, erklärt aber keineswegs, warum, aus welchen Motiven, ein Mensch mehr Nahrung zu sich nimmt als er braucht. Die Motive für Nahrungsaufnahme und Nahrungswahl sind bei den menschlichen Verhaltensweisen zu suchen: Ernährungsverhalten und Eßgewohnheiten sind Gegenstand der Verhaltensforschung und anderer Disziplinen.

Für jenen, der im Bereich der Ernährungsinformation, Ernährungsberatung und Gesundheitserziehung direkt oder indirekt tätig ist, bildet die Kenntnis von den psychischen Faktoren rund um den Vorgang der Nahrungsaufnahme deshalb einen wesentlichen Bestandteil seines Wissens.

Warum essen manche Menschen zu viel?
Die Ursachen sind vielfältiger Natur. Zunächst einmal wirken beim Ernährungsverhalten Erfahrungen nach, die längst der Vergangenheit angehören. Alle die Menschen, die später einen Beruf mit schwerer körperlicher Arbeit gegen eine Tätigkeit eintauschten, die wenig Muskelarbeit verlangt, neigen dazu, sich so zu ernähren, als ob sie viel Energie für körperliche Arbeit brauchten.
Koch- und Ernährungsgewohnheiten sind erfahrungsgemäß wenig flexibel. Das überrascht nicht, wenn man bedenkt, daß vom Säuglingsalter an Trinken und Essen mit starken Bindungen an die Mutter und mit emotionellen Erfahrungen von Geborgenheit und Sicherheit zusammenhängen. Essen und Trinken haben eine elementare Bedeutung für das Leben des Menschen. Sie sind über lange Zeiträume hinweg eingelernte Verhaltensweisen. Daher das Beharrungsvermögen von Ernährungsgewohnheiten.
Ein weiterer Grund ist, daß Askese schlecht in den materiellen Überfluß der Konsumgesellschaft paßt. Essen und Trinken sind lustvolle Vorgänge. Es gehört viel Selbstdisziplin dazu, um diese Lust zu zügeln. Wenn der Konsument auf den Lustgewinn eines Zuviels an

Essen und Trinken verzichten soll, muß ihm ein rasch greifbarer, andersartiger Lustgewinn in Aussicht stehen.

Vereinfacht kann man nämlich sagen: "Die Summe aller Laster ist konstant"; das heißt, wenn jemand beispielsweise das Rauchen aufgibt und damit auf eine lustbetonte Handlung verzichtet, wird dieser Verlust meist in irgendeiner Weise kompensiert, etwa dadurch, daß der Nichtmehrraucher vermehrt Süßigkeiten zu sich nimmt.

Gibt es noch andere Ursachen für ein falsches Ernährungsverhalten?
Ja, und zwar kommt dieses auch vielfach durch falsche Erziehung zustande. Wenn die Mutter Unlustgefühle ihres Kindes im wahrsten Sinn des Wortes "abspeist", lernt das Kind nicht, zwischen Hungergefühlen und emotionellen Spannungen zu unterscheiden. Dieses mangelnde Unterscheidungsvermögen ist die Ursache dafür, daß viele Fettleibige auch als Erwachsene noch seelischen Kummer und Streß durch Essen abreagieren.
Auch das gängige Erziehungsmittel "was auf den Tisch kommt, wird gegessen" ist sehr gut dazu geeignet, einem Kind die natürlichen Hunger- und Durstinstinkte abzugewöhnen.
Diese psychischen Faktoren gehören mit zu den Ursachen, warum Fettleibige nicht wissen, wann sie satt sind: Die biologische Sättigungsregulation ist gestört.

Versuche am Food-Dispenser ("Nahrungsmittelverteiler") zeigen, daß dicke Menschen viel stärker von Außenreizen abhängig sind als Normalgewichtige, dafür aber die Signale aus dem Magen weitgehend ignorieren.
Der Food-Dispenser ist eine Maschine, die Versuchspersonen über einen Schlauch flüssige Nahrung einflößt, ohne daß diese abschätzen können, wieviel sie zu sich nehmen.
Während sich Normalgewichtige am Food-Dispenser weitgehend an ihre alltägliche Energieaufnahme halten, vergeht Fettleibigen der Appetit. Die äußeren Eßreize - die Augenweide eines belegten Brötchens fallen weg und der Fettleibige ißt weniger.
Wird der Energiegehalt der Flüssignahrung verändert, dann passen sich Normalgewichtige an, indem sie die aufgenommene Nahrungsmenge automatisch variieren, Fettleibige bemerken dagegen keinen Unterschied.
Der Anblick einer appetitlichen Speise läßt "das Wasser im Mund zusammenlaufen": Wird der Speichelfluß eine Stunde nach einer Mahlzeit gemessen, so fließt beim Normalgewichtigen desto mehr Speichel, je weniger Energie die vorherige Mahlzeit hatte. Fettleibigen rinnt aber in jedem Fall das Wasser im Mund zusammen.
Es ist daher kein Wunder, daß der Ratschlag, weniger zu essen, bei Fettleibigen häufig nicht fruchtet, solange nicht die psychischen Ursachen und Begleitumstände der Nahrungsaufnahme mitberücksichtigt werden.

Am Beispiel der Wirkungen von Streß lassen sich ebenfalls Zusammenhänge zwischen seelischen Faktoren und dem Stoffwechsel der Nährstoffe demonstrieren.

Über Streß wird viel geklagt, ist Streß also eine negative Erscheinung?
Ja und Nein. Ursprünglich war Streß eine biologische Notfallfunktion, die den Menschen in Gefahrensituationen half, am Leben zu bleiben. Der Organismus wurde blitzartig alarmiert und in die Lage versetzt, anzugreifen oder zu fliehen. Diese sinnvolle Reaktion entgleist jedoch unter den Bedingungen der zivilisierten Welt, in der wir heute leben. Die Anspannung des Organismus wird nicht mittels der Streßbeantwortung (= Bewegung) zur

Entspannung gebracht. Die im Streß mobilisierten Energien (Fettsäure und Glukose) werden nicht durch die mit Muskelarbeit verbundene Tat verbraucht. Der Spannungszustand der Blutgefäße bleibt erhalten und es kommt zu Fehlsteuerungen im Organismus, die bei steter Wiederholung "krankmachend" sein können (Herz- und Gefäßerkrankungen).
Streß ist eine individuelle Reaktion des Organismus auf eine Vielfalt von Belastungen (Stressoren). Auf diese unspezifischen Reize reagiert der Körper mit einem "Bündel" spezifischer und gleichbleibender Reaktionen.
Als Antwort auf einen Stressor kommt es zu einem gesteigerten Erregungszustand im Gehirn. Dabei werden "Freisetzungsfaktoren" ausgeschickt, die auf dem Weg über bestimmte Hormone Botschaften an die Nebenniere schicken. Es kommt zu einer Erhöhung des Blutdrucks, einer Steigerung des Herzstoffwechsels und Änderung des Mineralhaushaltes. Weiters werden Fett und Glykogen aus den Körperdepots freigesetzt.
Manche Menschen reagieren auf Streß, indem sie vermehrt essen und trinken. Streß wird damit zu einem Auslöser für Übergewicht.

Es zeigt sich also, daß Ernährung nicht abgetrennt von der Lebensführung betrachtet werden kann: Es ist nicht nur notwendig zu wissen, wieviel und welche Nährstoffe ein Mensch täglich aufnimmt, ebenso bedeutsam ist es, wieviele Mahlzeiten er pro Tag zu sich nimmt, welche Emotionen dabei eine Rolle spielen - und nicht zuletzt, wieviel Bewegung er macht. Mangel an Bewegung hängt nämlich eng mit einem Übermaß an Essen und Trinken zusammen: Eine positive Energiebilanz kann sowohl durch Mangel an Bewegung, als auch durch ein Zuviel an Nahrungsenergie zustande kommen.

Kontrollfragen:

1. Welche psychischen Faktoren haben für die Ernährungsgewohnheiten Bedeutung?
2. Was meint der Begriff Kummerspeck?
3. Beschreiben Sie die Zusammenhänge zwischen Streß und Ernährung?
4. Gibt es außer einem Zuviel an Nahrung noch einen anderen Faktor als mögliche Ursache einer positiven Energiebilanz?

Kulturgeschichte des Essens und Trinkens

LZ:	Die Bedeutung einzelner Nahrungsmittel bei verschiedenen Kulturvölkern und Religionen beschreiben.
LZ:	Die soziale Rolle von Essen und Trinken im historischen Zusammenhang verstehen.

Elixiere und Tabus

In den alten Hochkulturen galt vielfach die Anschauung, die gesamte Materie bestehe aus den vier Elementen Erde, Luft, Feuer und Wasser, die mit den Qualitäten trocken, kalt, heiß

und feucht zusammenhingen. An diesen Qualitäten und ihren graduellen Unterschieden nehme alles teil - die Temperamente der Menschen, ihre Krankheiten und auch die Nahrungsmittel. Letztere wurden nach Maßgabe ihres Beitrags zu den jeweils wünschenswerten Qualitäten der Hitze, Kälte, Feuchtigkeit oder Trockenheit des Körpers empfohlen. Noch heute sind in der asiatischen Volksmedizin, zumindest im Kulturkreis des Buddhismus, solche Anschauungen lebendig.
In Europa wurden sie von Aristoteles aufgegriffen, im Mittelalter weiter ausgebaut und von Paracelsus durch alchimistisches Gedankengut erweitert. Das Prinzip der Viergliedrigkeit ist auch eine Grundlage der im 20. Jahrhundert entstandenen anthroposophischen Anschauung.
Beobachtungen über natürliche Vorgänge im Bereich der Ernährung finden sich in den alten Quellen zur Geschichte der Menschheit aber nur selten. Die materialistische Betrachtung der Nahrungsmittel als Lieferanten von Energie, Baustoffen und Wirkstoffen für unseren Körper - einen komplizierten chemischen Apparat - ist erst im vergangenen Jahrhundert entstanden. Sie hat zwar eine Fülle von Informationen über Zusammenhänge zwischen Nahrung, Ernährung und Gesundheit vermittelt; trotzdem dominieren in der Bevölkerung vielfach heute noch irrationale Anschauungen über Wirkung und Bedeutung der Nahrung - vielleicht auch deshalb, weil eine medizinische Ernährungslehre und chemisch fundierte Lebensmittelkunde im allgemeinen Schulunterricht so gut wie gar nicht auftauchen und an den Universitäten nur am Rande gelehrt werden.
Nahrung als Kultobjekt, Speisenzubereitung als magische Verrichtung, Essen und Trinken als Gemeinschaftsritual - bei allen Völkern und zu allen Zeiten, in allen Mythen und allen Religionen finden wir Tabus und rituelle Handlungsfolgen, die eng mit Nahrung und Ernährung verknüpft sind. Diese Tradition ist heute keineswegs vergessen.
So kann die Tatsache, daß die meisten Diätvorschriften mit Kategorien wie "erlaubte" und "verbotene" Lebensmittel arbeiten, als Überbleibsel von Nahrungstabus gesehen werden (diese Einteilungen sollen Diätkuren leichter zu handhaben machen).
Ebenfalls von großem Einfluß sind Relikte von Vorstellungen primitiver Naturvölker. So glauben manche Menschen, roter Portwein oder Rote-Rübensaft seien blutbildend, weil sie rot sind. Farbe und Gestalt eines Nahrungsmittels weisen, so meint man, auf seine Funktion im Körper hin. Rote Nahrung trägt zur Blutbildung bei, gelbe heilt Gelbsucht oder verursacht sie. Als die Kartoffel nach Europa gebracht wurde, legte man ihr bleiches, knolliges Aussehen und die Art ihres Wachstums unter dem Erdboden als Zeichen dafür aus, daß sie Lepra verursachen kann, weil sich bei dieser Krankheit ebenfalls bleiche und "knollige" Stellen unter der Haut bilden. Bei zahlreichen Naturvölkern finden wir den Glauben, daß Nahrung auch die Wesenszüge der Kreatur vermittle, von der sie stammt - eine Anschauung, die bis hin zum Kannibalismus wirkt: um mutig zu werden, verspeiste ein Mann das Herz eines tapferen Gegners.

Nahrung als Medizin

Ebenso wie sich Gesundheit und Krankheit begrifflich nicht streng voneinander abgrenzen lassen, gibt es auch zwischen "Nahrungsmittel", "Diätmittel" und "Heilmittel" einen fließenden Übergang (die moderne Gesetzgebung versucht zwar, den Unterschied zwischen Lebensmitteln und Arzneimitteln durch Paragraphen festzulegen, hat jedoch im Detail dabei große Schwierigkeiten).

Zu bedenken ist ferner, daß im Mittelalter Verdauung teilweise als Krankheitsprozeß angesehen wurde: "Das Essen ist eben jedesmal 'ein bißchen krank sein', 'ein bißchen die Krankheit überwinden', 'ein bißchen heilen'", meinten arabische Ärzte des Mittelalters, wenn sie sagten: "Man ißt sich krank und verdaut sich gesund". Auch diese Anschauung läßt sich bis in die Gegenwart weiterverfolgen.
Die wenigen historisch überlieferten Beobachtungen von Wirkungen mancher Nahrungsmittel beziehen sich übrigens auf deren mögliche Wirkung als Heilmittel. Eines der ersten "ernährungswissenschaftlichen" Experimente findet sich im Buch Daniel (Kapitel 1): Daniel und drei andere jüdische Knaben waren für die Erziehung am babylonischen Hof ausgewählt geworden. Daniel überredete in der Folge den Hofbeamten, der für ihre Ausbildung verantwortlich war (Vers 11 ff.): "Versuche es doch mit uns, deinen Knechten, zehn Tage lang, und laß uns Getreide zu essen und Wasser zu trinken geben, und laß dann vor dir unsere Gestalt und die der Pagen, die von des Königs Speise essen, prüfen ..." Der Versuch wurde durchgeführt. Das Ergebnis: "Nach den zehn Tagen waren sie schöner und besser bei Leibe als alle Pagen, die von des Königs Speise aßen. Da änderte der Aufseher ihre Speiseordnung und ließ sie Getreide essen."
Die Wirkung von Fischleber auf eine Augenkrankheit, die, wie wir heute wissen, durch einen Mangel an Vitamin A entsteht, wurde ebenfalls schon in der Antike beschrieben. Im elften Kapitel des Buches Tobias, in den Apokryphen, wird geschildert, wie Tobias seinen Vater von dieser Krankheit heilte, bei der sich über seinen Augen eine weiße Schicht "wie ein Häutlein von einem Ei" gebildet hatte. Tobias hatte auf einer Reise (Kapitel 6) den Auftrag eines Engels erhalten, einen Fisch aus dem Tigris zu ziehen und "das Herz, die Galle und die Leber des Fisches als Arznei zu behalten". Als Tobias dann nach Hause kam, nahm er von der Galle des Fisches und salbte die Augen seines Vaters, der dies fast eine halbe Stunde zu erdulden hatte. "Und es ging ihm die Krankheit von den Augen, wie ein Häutlein von dem Ei, und Tobias ergriff es und zog es von seinen Augen, und alsbald ward er wieder sehend" (Vers 13 ff.).
Daß Nahrung heilen könne, ist keine neue Theorie, sondern eine historisch tief verwurzelte Auffassung. Damit scheinen zahlreiche Außenseiter der Ernährungslehre zu spekulieren, wenn sie von einer bestimmten, von ihnen empfohlenen Diät behaupten, sie sei geeignet, Krankheiten bis hin zum Krebs zu heilen. Natürlich baut auch die wissenschaftliche Fachrichtung "Diätetik" darauf, daß bestimmte Ernährungsformen und Zubereitungsarten den Verlauf einer Krankheit günstig beeinflussen können.

Schöpfungsmythen

Im Buch Genesis wird beschrieben, wie Jahve am sechsten Schöpfungstag Adam erschuf und ihm Eva zur Seite gab. Sie durften alles essen im Garten Eden, nur nicht die Frucht vom Baum der Erkenntnis; sie war verboten. Als Eva und Adam dieses Gebot verletzten, wurden sie aus dem Paradies vertrieben. Auch wenn es sich bei der Frucht vom Baum der Erkenntnis um ein Gleichnis handelt - bedeutungsvoll dabei scheint mir, daß der Vorgang durch den Begriff "essen" umschrieben wird.
Ein anderer Mythos betrifft die Ursprünge des Genusses von Fleisch. Um die Erde von Sündhaftigkeit zu befreien, schickte Jahve eine gewaltige Flut. Noah und seine Familie überdauerten sie gemeinsam mit je einem Paar jeder Tierart in einer Arche. Nach dem Ende der Sintflut gestattete Jahve das zuvor verbotene Tieropfer und gab damit dem Menschen

die Erlaubnis, Tiere zu töten und zu essen. Dabei wurden allerdings Einschränkungen auferlegt: Eingedenk der Auffassung, daß alle Tiere eine Seele besäßen und diese im Blut der Tiere wohne, erlaubt das Alte Testament nur "koscheres" Fleisch, bei dem nach der Schlachtung das Blut und damit die Seele des Tieres abfließt.

Von der Vielfalt der Tabus

Nahrungstabus finden wir häufig bei den Naturvölkern. Sie beziehen sich meist auf tierische Produkte; eine bemerkenswerte Ausnahme bilden die Polynesier, die auch Pflanzen tabuisieren. Das Wort "Tabu" stammt übrigens aus dem Polynesischen und bezeichnet ursprünglich alle jene gottgeweihten heiligen Dinge, die aus religiöser Scheu dem tatsächlichen oder sprachlichen Zugriff des Profanen entzogen sind.
Die Vielfalt der Tabus ist bemerkenswert: in Westeuropa gilt Hundefleisch als tabu, in manchen Gegenden Afrikas ist der Verzehr von Fisch verboten, die Mongolen betrachten die Ente als "unrein" und bei den äthiopischen Christen wird exkommuniziert, wer Kamelfleisch ißt. Für den aufgeklärten Abendländer erhebt sich sofort die Frage nach der Entstehung solcher Regeln. Das im Buch Moses ausgesprochene und vom Koran verschärfte Verbot, Schweinefleisch zu essen, wird immer wieder als Argument für die Auffassung herangezogen, solche Vorschriften hätten einen greifbaren Sinn. In heißem Klima verderbe Schweinefleisch rascher als Fleisch anderer Tiere; darüber hinaus enthalte es nicht selten Trichinen (Parasiten, die eine recht unangenehme Krankheit hervorrufen). Das Verbot von Schweinefleisch sei demnach aus Gründen der Hygiene entstanden. Gegen solche Erklärungsversuche wird andererseits eingewendet, daß der Zusammenhang zwischen Fleischkonsum und Trichinose offenbar erst seit dem 19. Jahrhundert bekannt ist; biblische Quellen erwähnen ihn nicht. Rinder, Schafe und Ziegen seien ebenso Überträger von Krankheiten, aber nicht verboten. Und auch das Klima im Heiligen Land sei nicht heißer gewesen als in anderen Gegenden, wo regelmäßig Schweinefleisch verzehrt wurde und wird.
Ein anderes, vielzitiertes Nahrungstabu betrifft die heiligen Kühe Indiens - angesichts vieler Millionen Menschen, die dort Jahr für Jahr Hungers sterben, ein bemerkenswertes Phänomen, gibt es doch am indischen Subkontinent an die 200 Millionen, zum Teil wohlgenährte Rinder. Entgegen weitverbreiteter Auffassung ist die Tabuisierung der Kuh offenbar nicht aus den Lehren einer Religion ableitbar. Die Veden, der etwa dreitausend Jahre alte heilige Text der Hindus, enthalten zwar an untergeordneter Stelle einen Rat, kein Rindfleisch zu essen, beschreiben aber anderswo das Schlachten dieser Tiere. Die Brahmanen jedenfalls aßen und essen Rindfleisch. Buddha wiederum tabuisierte Menschenfleisch sowie Elefanten, Pferde, Löwen, Tiger, Panther, Hunde und Schlangen - aber nicht Kühe. Erst Jahrhunderte später wurde das Schlachten von Kühen verpönt und ist es bis heute: Auch die nach Erlangen der Unabhängigkeit 1949 geschaffene indische Verfassung enthält eine diesbezügliche Bestimmung.

Andere Länder - andere Geschmäcker

Sehen wir von den religiös oder mythisch motivierten Tabus ab, können wir noch eine Fülle anderer Nahrungsgebräuche feststellen. Es gibt wohl keine einzige Mahlzeit, die von allen Völkern dieser Erde gern gegessen würde: So wird Fisch von Süd- und Ostafrikanern, vielen

Mongolenvölkern und den Navajos in Neu Mexiko verschmäht. Fast alle Mongolen und die Indianer von Guyana essen kein Geflügel. Hasenfleisch ist den Chinesen unangenehm; dagegen sind Schlangen für einige australische Stämme regelrechte Delikatessen, desgleichen Würmer. Die Eingeborenen von Brunei schätzen faule Eier. Auch Milch ist kein universell akzeptiertes Lebensmittel. Sie wird von den Chinesen gehaßt, die Draviden betrachten sie als Erbrechen erregendes Exkrement. Viele von uns Europäern verschmähen Ziegenmilch, während andere Völker sie gerne trinken.

Eine besondere Stellung nimmt der Genuß von Menschenfleisch ein. Im 9. und 10. Jahrhundert zogen Räuberbanden durch die deutschen Lande, überfielen Reisende und verkauften deren Fleisch als "zweibeinige Hammel". Bei vielen Naturvölkern finden wir den Brauch des Kannibalismus noch heute.
"Vorliebe" beziehungsweise "Abscheu" sind auch in ein und derselben Kultur keine unverrückbaren Begriffe. Heute ißt man in Mitteleuropa nur noch selten Pferdefleisch (wohl auch deshalb, weil Pferde viel weniger als Arbeitstiere eingesetzt werden als früher). Bereits Papst Gregor III. hatte es den Christen im Jahre 732 verboten; trotzdem weisen Berichte darauf hin, daß christliche Mönche in der Schweiz des 11. Jahrhunderts Pferdefleisch aßen; auch in Irland, Dänemark und Spanien wurde es zuweilen hochgeschätzt; nach der Französischen Revolution galt es vor allem in Paris als beliebte Speise.

Salz ist mehr als bloß salzig

Nicht nur kultisch bedingte Bräuche und tradierte Geschmacksvorstellungen, sondern auch symbolische Deutungen von Nahrungsmitteln zeigen eindrucksvolle Vielfalt. In besonderer Weise gilt das für Salz. Ihm wurden seit jeher magische Kräfte zugeschrieben; die unbegrenzte Haltbarkeit seiner weißen Kristalle verlieh ihm den Anschein der Unsterblichkeit: Salz zu überreichen bedeutet die rituelle Betätigung von Gastfreundschaft und begleitet die Unterzeichnung von Verträgen. Das Bibelwort "Ihr seid das Salz der Erde" verweist ebenso wie altägyptische Symbolik auf die besondere Bedeutung des Salzes. Dazu kommen handfeste ökonomische Gründe: Aus dem Salzmonopol bezogen schon die Herrscher alter Kulturen einen Großteil ihrer Einkünfte. Eine Steuer auf Salz finden wir im antiken Griechenland, Ägypten und China; das Venedig des 6. Jahrhunderts lebte von Salz als wichtigstem Handelsartikel. Im französischen Mittelalter war die Salzsteuer eine der wichtigsten Einkünfte für das Königshaus: Frankreich wurde in sechs Regionen aufgeteilt, deren Bewohner eine Abgabe in unterschiedlicher Höhe zu entrichten hatten. Die Gabelle, die Salzsteuer, bildete denn auch durch Jahrhunderte ein Politikum und das nicht nur für die Franzosen. 1930 wanderte Mahatma Gandhi auf seinem Salzmarsch 300 Kilometer von Ahmedabad bis zum Meer, kehrte mit einer Handvoll Salz zurück und wurde verhaftet, weil er auf diese Weise das Salzmonopol durchbrochen hatte. Ein Volksaufstand war die Folge. Etwa hunderttausend Inder wurden in der Folge eingesperrt; 1946 wurde die Steuer aber abgeschafft.
Auch Asketen und Sektierer befassen sich mit dem Kochsalz; es ist ihnen "verbotene Frucht" und Ursache von körperlichen und geistigen Krankheiten (dies wird schon 1830 von einem Arzt behauptet). 1877 erschien eine Abhandlung mit dem Titel "Das moderne Kochsalzschwelgen", Riedlin meinte 1924, der "wahre Salzbedarf" betrage nur wenige hundertstel Gramm täglich, und: "Der Salzmißbrauch ... trägt zur Entartung der Rasse bei."

Andere Autoren sind der Ansicht, der zivilisierte Mensch greife aus Sehnsucht zu Steinsalz, dessen Reiz ihm ein urweltliches Behagen, die Heimkehr und das Versinken in die Meeresfluten vorgaukle. Kochsalz wurde sogar als Gift mit Alkohol und Nikotin auf eine Stufe gestellt.
Ganz im Gegensatz zu Steinsalz erfreut sich dagegen das Meersalz in Reformerkreisen großer Beliebtheit. Offenbar weil es unmittelbar aus dem Meer gewonnen wird, gilt es als "natürlich"; das aus dem Boden, das heißt aus uralten Meeresablagerungen, gewonnene Steinsalz dagegen erscheint "unnatürlich". Chemisch gesehen ist der Unterschied zwischen Kochsalz und Meersalz unbedeutend (letzteres hat durch einen geringen Gehalt an Magnesium einen leicht bitteren Geschmack).

Brauchtum und soziale Riten

Ernährungsverhalten hat also mannigfache Wurzeln; eine davon ist zweifellos auch im Brauchtum zu suchen. Am Gründonnerstag beispielsweise mag es der Gedanke an das erste Grün gewesen sein, der um 1200 n. Chr. zur Bezeichnung grüener dunrestac geführt hatte. Der "Grüne Georg", ein in Laub gehüllter Bursche, wurde im Mittelalter zur Osterzeit umhergeführt und anschließend ins Wasser geworfen. Im Volksglauben sind heute noch als Gründonnerstagsspeisen grünes Gemüse, Grünkohl, Spinat, Siebenkräutersuppe ("Kräutelsuppel") verbreitet - in Lüneburg das Krautbrot, in Bern der Krautkuchen, grüner Pfannkuchen mit grünem Schnittlauch in der Wetterau, Elsässer Sengnesselküchle, böhmische und Tiroler Spinatkrapfen oder schwäbische Laubfrösche. So manches traditionelle Frühlingsbrauchtum hat seinen Ursprung in vorchristlichem Fruchtbarkeitskult.
Ein Bericht über Nahrungsgebräuche wäre unvollständig, würde er nicht auf die Bedeutung von Mahlzeiten als Akt der Gemeinsamkeit hinweisen. Kirchliche Festtage und besondere Ereignisse bedeuten fast immer ein Zusammensein rund um eine reichlich gedeckte Tafel. Sie begleitet uns das ganze Leben lang - vom Festmahl aus Anlaß einer Taufe bis zum Leichenschmaus. Was den Amerikanern der Truthahn zum Erntedankfest, ist vielen Europäern die gebratene Gans zu Weihnachten oder der Schinken zu Ostern.
Der Reichtum einer gedeckten Tafel dient natürlich auch als Statussymbol. Immer wieder versuchten die herrschenden Schichten einer Gesellschaft, bestimmte Speisen für sich zu reklamieren; so war etwa im Elisabethanischen England Wildbret ein Vorrecht des Adels. Zahlreiche Edikte des Mittelalters und der Renaissance waren darauf gerichtet, die gastronomische Wahlfreiheit der Dienerschaft zu beschränken: Mahlzeiten durften höchstens drei Gänge haben, Fleisch und Fisch durften nicht bei derselben Mahlzeit verabreicht werden. Ein gar nicht ferner Widerhall höfischer Sozialstruktur findet sich auch noch in unseren heutigen Tischsitten. Nicht umsonst sagte Jean Anthelme Brillat-Savarin vor über hundertfünfzig Jahren: "Sage mir, was du ißt, und ich werde dir sagen, wer du bist."
Besonders ausgeprägt sind Essen und Trinken als Statussymbol bei den Hindus; in der Hierarchie der Kasten ist genau festgelegt, wer welche Speisen essen darf und vor allem mit wem. Die höchste Wertschätzung erfahren Lebensmittel im rohen Zustand - sie sind nur dem Brahmanen und den höchsten Kasten vorbehalten. Weniger "hochstehend" sind gekochte Speisen; Zubereitung und Zutaten ermöglichen eine weitere Differenzierung. Das Ende der Skala sind regelrechter Abfall, auch sonst höherwertige Lebensmittel, die durch Kontakt mit Angehörigen niederer Kasten "verschmutzt" worden sind.
Analysieren wir den Symbolgehalt eines Nahrungsmittels, so finden wir neben soziokultu-

rellen Faktoren meist auch eigene, individuelle lebensgeschichtliche Erfahrungen und gelangen so zu einer unübersehbaren Vielfalt von Bevorzugung und Abneigung, die unsere Ernährungsgewohnheiten offenbar stärker beeinflussen als das Wissen um ernährungsphysiologische Zusammenhänge. Die wissenschaftlich-systematische Untersuchung der Sozialfunktion von Nahrungsmitteln führte so zu einer ganzen Reihe von möglichen Faktoren: Nahrung kann Hilfsmittel zur Erlangung von Sicherheit sein, etwa wenn Milch in Streßzuständen zwecks Erreichung emotionaler Sicherheit getrunken wird, gewissermaßen als Bedürfnis nach Rückkehr in ein frühes Kindheitsstadium. Insbesondere Süßigkeiten können den Charakter einer Belohnung erhalten. Prestige-Lebensmittel ("Show off-foods") wie Kaviar und Champagner sind Nahrungsmittel, die genossen werden, um andere zu beeindrucken. Schließlich gibt es noch Produkte, die Reife und Erwachsensein anzeigen sollen, etwa Kaffee und Spirituosen.
Auch die Bevorzugung von "Bio"- und "Vollwert"-Lebensmitteln, also Produkte, die als besonders gesundheitsfördernd erachtet werden, kann als Wunsch nach einem neuen Statussymbol gedeutet werden: War es im 19. Jahrhundert ein Zeichen für Reichtum, wenn Fleisch und Zucker auch wochentags aufgetischt wurden, essen heute minderbemittelte Arbeiter ebensoviel oder sogar mehr Fleisch und Zucker als die heutigen Wohlhabenden. Damit wurde allerdings ein Unterschied zwischen Arm und Reich verwischt. Heute sind es dafür die exklusiven "Bio"-Produkte, die nicht selten dazu dienen, sich von der Masse abzusetzen - vielleicht nicht so sehr, um Reichtum zu demonstrieren, sondern etwa die Zugehörigkeit zu einer gesundheitsbewußten Elite.

Kontrollfragen:

1. Worin unterscheidet sich Meersalz von Kochsalz?
2. Nennen Sie zwei Beispiele für Nahrungstabus
3. Berichten Sie über die Einstellungen verschiedener Völker zum Fleisch
4. Nennen Sie Beispiele für Prestige-Lebensmittel!

Eiweißstoffe

Vorkommen und Bildung der Eiweißstoffe

LZ 1:	Die Grundelemente der Eiweißstoffe nennen können.
LZ 2:	Den Aufbau von Eiweißstoffen aus Aminosäuren erklären können.
LZ 3:	Die Bedeutung der Eiweißstoffe erläutern können.

Begriffbestimmung: Eiweißstoffe (Proteine) sind mehr oder minder hochmolekulare, stickstoffhaltige organische Verbindungen, die aus Aminosäuren aufgebaut sind.

Eiweiß besteht aus den chemischen Elementen Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff, Stickstoff sowie häufig noch Schwefel und Phosphor. Die Eiweißstoffe sind das eigentliche Baumaterial des lebenden Organismus: Muskel, Blut u.a. bestehen, wenn man vom Wasser absieht, im wesentlichen aus Eiweiß. Auch das Protoplasma der lebenden Zelle ist eine Eiweißlösung, der Zellkern eine Verbindung von Nukleinsäuren mit Eiweiß. Manche Hormone und alle Enzyme sind Eiweißverbindungen.

Woraus werden Eiweißstoffe aufgebaut?
Aus ihren Bausteinen, den sogenannten Aminosäuren.

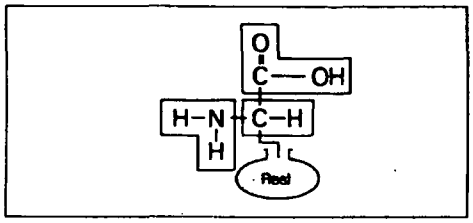
Kann der menschliche Körper alle Aminosäuren aufbauen?
Nein. Von den insgesamt über 20 Aminosäuren kann der Mensch acht Aminosäuren nicht selbst aufbauen. Diese sind daher essentiell (lebensnotwendig), d.h. sie müssen mit der Nahrung zugeführt werden, (essentiell sind die Aminosäuren Isoleuzin, Leuzin, Lysin, Methionin, Phenylalanin, Threonin, Tryptophan und Valin).

Der Körper baut nicht nur beim Wachstum neues Eiweiß auf, er erneuert auch laufend seine alten Eiweißbestände. Dabei gibt es gewisse Verluste. Dadurch ist es notwendig, daß der Mensch täglich Eiweiß zu sich nimmt.

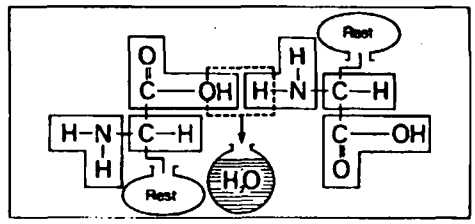
Protein, das Fachwort für Eiweiß, bedeutet soviel wie "das Erste". Damit ist auch seine Stellung innerhalb der Biochemie des Lebendigen gekennzeichnet.

Wie erfolgt die Bildung der Eiweißstoffe?
Aminosäuren treten unter Abspaltung von Wasser zu kettenförmigen Molekülen (Wendeln) zusammen (unter welchen Voraussetzungen dies möglich ist, wird im Chemieunterricht erklärt); eine Kombination aus zwei Aminosäuren nennt man Dipeptid, längere Kettenmoleküle heißen Polypeptide (der rote Blutfarbstoff beispielsweise besteht aus über 600 Aminosäuremolekülen).

Aufbau von Aminosäuren

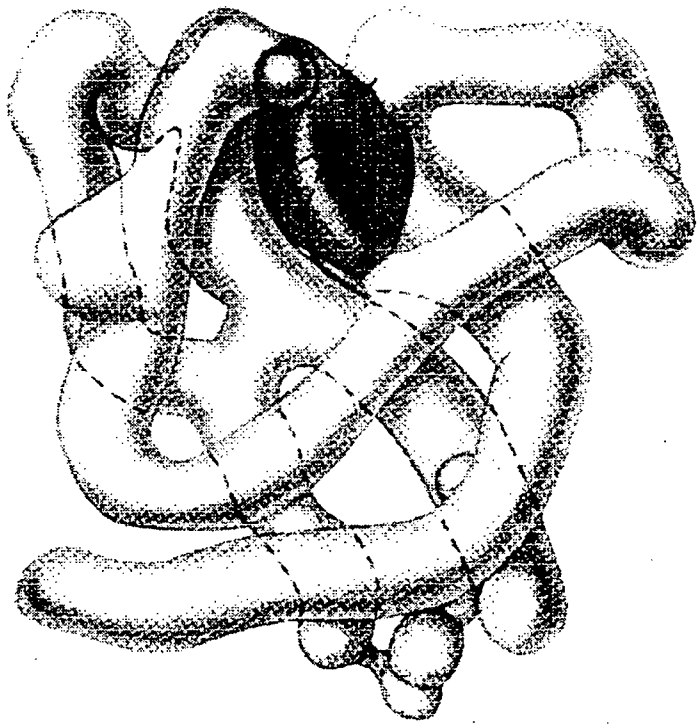


So kommt die Peptidbindung zustande



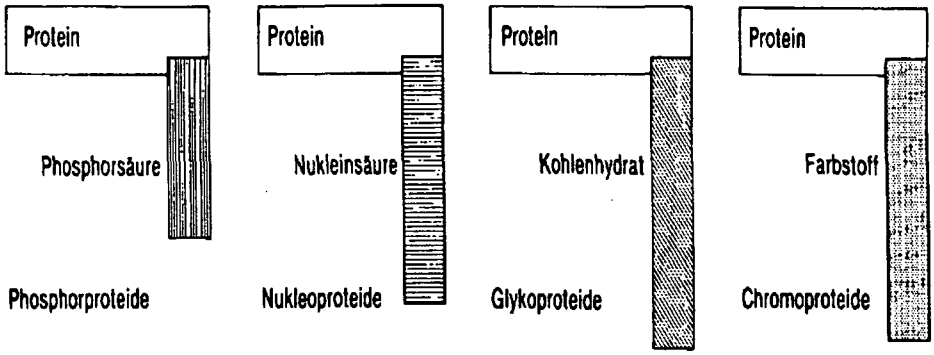
Eiweißstoffe sind aber nicht einfach langgestreckte Ketten aus Aminosäuren. Sie weisen darüber hinaus, je nach ihrer Zusammensetzung, genau definierte räumliche Strukturen auf (siehe Abbildung unten). So können sie schraubenförmig angeordnet sein oder in Faltblattstruktur vorliegen. Manchmal weisen sie mehr oder minder regelmäßig Windungen auf.

Ist die räumliche Struktur der Eiweißstoffe (Proteine) zufällig?
Nein, sie wird im wesentlichen durch die Reihenfolge der Aminosäuren bestimmt. Durch letztere werden somit Eigenschaften und Funktionen eines Proteins festgelegt.



Räumliche Struktur des roten Muskelfarbstoffes Myoglobin

Man unterscheidet außerdem Proteine und Proteide; erstere sind nur aus Aminosäuren zusammengesetzt; Proteide dagegen enthalten auch andere Bausteine. Phosphorproteide etwa bestehen aus Phosphorsäureund Protein, Glykoproteide sind Verbindungen von Eiweiß- und Kohlenhydratmolekülen.



Kontrollfragen:

1. Warum muß der Körper Eiweiß zuführen?
2. Warum gibt ohne Eiweiß kein Leben?
3. Wodurch werden die Eigenschaften der Eiweißstoffe festgelegt?
4. Wie entstehen Aminosäuren?
5. Was sind Proteide?

Eigenschaften der Eiweißstoffe

LZ 1: Die Wasserbindungsfähigkeit von Eiweißstoffen erklären können.
LZ 2: Die Bedeutung der Denaturierung von Proteinen erläutern können.
LZ 3: Erwünschte und unerwünschte Bräunungsreaktionen der Eiweißstoffe unterscheiden können.

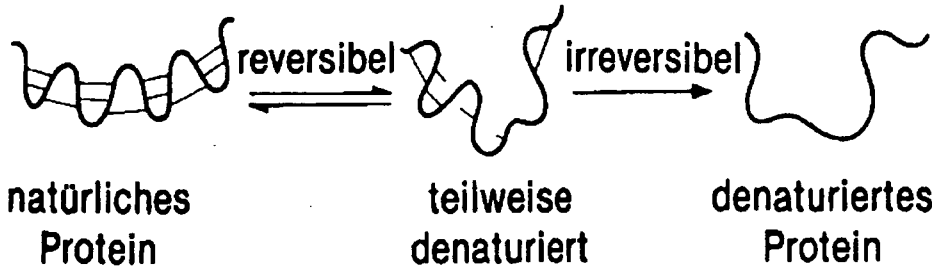
Ernährungsphysiologisch wichtige Eigenschaften der Eiweißstoffe sind:

- Wasserbindung:
  Eiweißstoffe können Lösungen bilden, indem sich Wassermoleküle an die Eiweißmoleküle anlagern (man nennt die Lösungen "Kolloide").

Kann dieses anhaftende Wasser für andere Stoffe als Lösungsmittel dienen?
Ja, in diesem Wasser sind wiederum andere Stoffe gelöst, sodaß letztlich dann andere Nährstoffe von Eiweiß weitertransportiert werden können (z.B. im Blut).

- Denaturierung:
  Darunter versteht man die Veränderung der Eiweißstruktur, die meist mit einer sogenannten Auflockerung einhergeht. Sie führt aus dem natürlichen Zustand in einen Zustand, den man als "denaturiert" bezeichnet. Man unterscheidet reversible Denaturierung, die wieder rückgängig gemacht werden kann, und irreversible Denaturierung, bei der die Strukturänderung dauerhaft ist.

Denaturierung der Proteine (Schematische Darstellung)



Eiweißstoffe können durch Hitze denaturiert werden. Denaturierte Eiweißstoffe sind im allgemeinen durch Enzyme leichter abzubauen und daher besser verdaulich.
Beispiele für die Hitzedenaturierung:

- Eiklar denaturiert (man sagt auch: koaguliert) bereits bei 60 Grad C
- Beim Backprozeß koaguliert der Kleber zu einem elastisch festen Gerüst, welches die Voraussetzung für die Bildung der Krume ist (siehe das Kapitel über Getreide)

Hitzedenaturierung wird auch angewendet zum Zerstören von Enzymen (Inaktivierung), vor dem Trocknen oder Einfrieren und um Nährstoffverluste sowie Geschmacks- und Strukturveränderungen zu vermeiden.

Neben der Hitzedenaturierung ist auch die Denaturierung durch Säure von Bedeutung. So kann Milchkasein durch Milchsäure zum Gerinnen gebracht werden (= Denaturierung). Dabei entzieht die Milchsäure dem in der Milch enthaltenen Kalziumkaseinat das Kalzium und bewirkt auf diese Weise eine Ausflockung des Kaseins. Dieser Vorgang ist Grundlage der Herstellung von Sauermilch, Käse und Joghurt.
Des weiteren ist eine Denaturierung auch durch bestimmte Enzyme möglich. Denaturierung ist also ein durchaus natürlicher Vorgang und nicht - wie manche Verfechter der Naturkost behaupten - etwas ausschließlich Negatives.

- Bräunungsreaktionen:
  Eiweißstoffe können mit bestimmten Zuckern braune Farbstoffe (Melanoidine) bilden. Die Bräunungsreaktion (nach ihrem Entdecker auch Maillard-Reaktion genannt) wird durch Temperatur, Lagerung und Erhöhung der Feuchtigkeit begünstigt.

Ist diese Bräunungsreaktion eine Qualitätsminderung des Nahrungsmittels?
Ja und nein. Die Bräunung kann erwünscht sein, weil sie Aroma, Geschmack und Farbgebung verbessert, wie zum Beispiel bei Backwaren und Röstkaffee. Sie kann jedoch auch unerwünscht sein, wenn sie nämlich Geschmack, Geruch und Farbe negativ beeinflußt.
Erwünschte Bräunung: Bier, Malz, Fruchtsaft, Konservenherstellung und Bearbeitung von Gemüse und Obst.
Unerwünschte Braunfärbung: bei getrocknetem Obst und Gemüse (dies läßt sich durch Zitronensaft vermeiden).

Kontrollfragen:

1. Wie können Eiweißstoffe wasserlösliche Verbindungen transportieren?
2. Was versteht man unter Denaturierung?
3. Wie können Eiweißstoffe denaturiert werden?
4. Mit welchem Stoff muß Eiweiß reagieren, damit eine Bräunung erfolgt?

Bedarf an Eiweiß

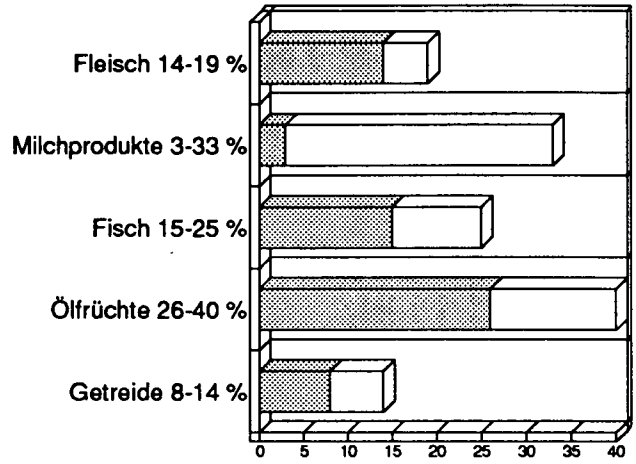
LZ 1:	Den täglichen Eiweißbedarf angeben können.
LZ 2:	Den prozentuellen Eiweißgehalt einiger Nahrungsmittel wissen.
LZ 3:	Die biologische Wertigkeit der Eiweißstoffe erläutern können.
LZ 4:	Den Einfluß verschiedener Faktoren auf den Eiweißbedarf angeben können.

Der Eiweißbedarf ist abhängig von der Eiweißmenge, die zum Aufbau von körpereigenen Eiweißstoffen benötigt wird und somit während des Wachstums beträchtlich höher als bei erwachsenen Personen.

Bedeutet dies, daß alte Menschen - da sie ja nicht mehr wachsen - einen sehr geringen Eiweißbedarf haben?
Nein. Im Gegenteil: Auch bei älteren Menschen kann der Eiweißbedarf wieder erhöht sein, da diese die Nahrungsmittel bei der Verdauung nicht mehr vollständig ausnützen können.

Der tägliche Bedarf an Eiweiß liegt bei ca. 10-15 Prozent der zugeführten Energie. Bei einer durchschnittlichen Energieaufnahme von 10.500 kJ (2.500 kcal) entspricht dies etwa 60 Gramm Eiweiß. Der Eiweißbedarf ist je nach Alter und unter verschiedenen Lebensbedingungen verschieden.
Von der täglichen Gesamtmenge an Eiweiß soll etwa ein Drittel bis die Hälfte tierisches Eiweiß sein.
Ein Maß für einen ausgewogenen Eiweißstoffwechsel ist die sogenannte Stickstoffbilanz. Bei richtig zusammengesetzter Nahrung befindet sich der Organismus im Stickstoffgleichgewicht, d.h. die Stickstoffaufnahme ist gleich der Stickstoffausscheidung.

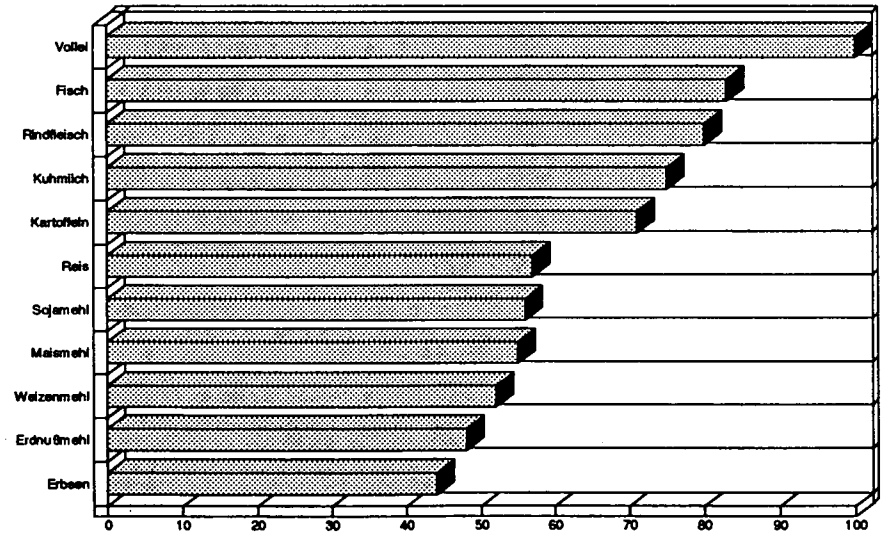
Prozentueller Eiweißgehalt einiger Nahrungsmittel:



Die biologische Wertigkeit der Eiweißstoffe:

Da die Eiweißstoffe bei der Verdauung bis zu ihren Bausteinen, den Aminosäuren, aufgespalten werden, erhebt sich die Frage, ob es nicht möglich wäre, Lebewesen statt mit Eiweiß mit einem Gemisch aller Aminosäuren zu ernähren. Das ist auch tatsächlich gelungen. Es müssen nicht einmal sämtliche Aminosäuren gegeben werden, weil der Körper einige von ihnen selbst herstellen kann. Lediglich die essentiellen Aminosäuren müssen mit der Nahrung zugeführt werden.
Der Gehalt der Nahrungsmittel an diesen essentiellen Aminosäuren bestimmt ihre biologische Wertigkeit. Je höher die biologische Wertigkeit eines Eiweißstoffes, desto weniger braucht man demgemäß zur Aufrechterhaltung einer ausgeglichenen Eiweißbilanz.

Biologische Wertigkeit*) wichtiger Nahrungsmittel (FAO/WHO)



*) Der Begriff "biologische Wertigkeit" wird oft unterschiedlich definiert, daher finden sich in der wissenschaftl. Literatur - z.T. beträchtliche - Abweichungen in den Zahlenwerten

Die biologische Wertigkeit ist die Menge an Körpereiweiß, die durch 100 Gramm Nahrungseiweiß aufgebaut werden kann.

Wodurch wird dieser Wert bestimmt?
Dieser Wert wird bestimmt durch den Gehalt an essentiellen Aminosäuren und die Verwertbarkeit durch den Organismus. Tierische Eiweiße haben im allgemeinen eine höhere biologische Wertigkeit als pflanzliche, da sie dem Körpereiweiß in der Zusammensetzung ähnlicher sind.

Wenn in einem Nahrungsmittel nur eine einzige essentielle Aminosäure, wie das beispielsweise bei Lysin häufig der Fall ist, in zu geringem Ausmaß enthalten ist, sinkt die biologische Wertigkeit für das Gesamteiweiß. Besonders wichtig ist daher, daß durch geeignete Zusammenstellung von Lebensmittel zu geringe bzw. zu hohe Mengen von einzelnen essentiellen Aminosäuren einander ausgleichen können. Man unterscheidet deshalb tierische und pflanzliche Eiweißstoffe mit guter und schlechter Ergänzungswirkung.

Eiweißkombinationen mit guter Ergänzungswirkung:
Getreideerzeugnisse mit Milch, Fleisch , Ei, Fisch, Hefe, Kartoffeln mit Milch, Fleisch, Ei, Fisch, Hülsenfrüchte mit Milch, Fleisch, Ei, Fisch, Getreideerzeugnissen.

Eiweißkombinationen ohne Ergänzungswirkung:
Getreideerzeugnisse und Gemüse, Getreideerzeugnisse und Sojabohnen, Hülsenfrüchte und Kartoffeln.

Hiezu noch ein konkretes Beispiel:
Aus 100 Gramm Erbseneiweiß können 44 Gramm Körpereiweiß aufgebaut werden. Die biologische Wertigkeit des Erbseneiweiß beträgt deshalb 44%. Die Aminosäure Methionin ist hier der begrenzende Faktor.
Weizenmehleiweiß hat eine biologische Wertigkeit von 52%, das heißt beim Verzehr von 100 Grammm Weizenmehleiweiß können 52 Gramm Körpereiweiß aufgebaut werden. Lysin ist hier die begrenzende Aminosäure.

Nimmt man 50 Gramm Erbseneiweiß und 50 Gramm Weizenmehleiweiß in getrennten Mahlzeiten zu sich, so können insgesamt aus beiden Nahrungseiweißstoffen 22+26=48 Gramm Körpereiweiß aufgebaut werden. Werden beide Eiweißformen gemeinsam eingenommen, dann tritt die Ergänzungswirkung in Erscheinung: Nicht 48 Gramm, sondern insgesamt etwa 60 Gramm Körpereiweiß können nun aufgebaut werden.

Minimalbedarf an Eiweiß

Die minimale Menge, die ein Erwachsener bei gemischter Kost benötigt, um auf die Dauer am Leben zu bleiben, beträgt etwa 0,5 Gramm Eiweiß pro Kilogramm Körpergewicht und Tag. Man versteht darunter eine absolute Untergrenze. Ernährungswissenschaftliche Gremien vieler Länder empfehlen heute einen Normalwert von knapp 1 Gramm/Kilogramm Körpergewicht und Tag.

Eiweißmangel trotz genügender Energiezufuhr gibt es in einigen Teilen der Welt, z.B. in Indien, Südamerika und im tropischen Afrika. Dort tritt die Eiweißmangelkrankheit Kwashiorkor auf. Sie ist durch einen aufgeblähten, großen Bauch erkennbar, führt zu Störungen des Wachstums und Pigmentverlusten der Haut.

Kontrollfragen:

1. Wie hoch ist der Tageseiweißbedarf?
2. Wovon hängt der Eiweißbedarf ab?
3. Wie sollte das Verhältnis tierisches und pflanzliches Eiweiß in einer ausgewogenen Nahrung sein?
4. Was versteht man unter Stickstoffbilanz?
5. Was ist die biologische Wertigkeit?
6. Was bedeutet der Ergänzungswert?

Eiweißreiche Lebensmittel

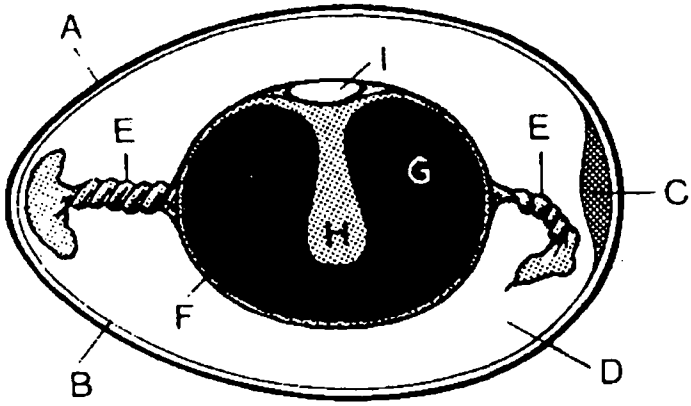
Ei

LZ 1:	Den Aufbau des Eies erklären können.
LZ 2:	Die ernährungsphysiologische Bedeutung des Eies erläutern.

Begriffsbestimmung: Im allgemeinen versteht man unter dem Begriff Eier nur Hühnereier. Eier von Tauben, Enten und Puten sind nur von geringer Bedeutung. Früher legten Hennen nur etwa 20-25 Eier im Jahr. Die Ertragsfähigkeit hochgezüchteter Hennen ist um ein Vielfaches höher. So gibt es Tiere, die bis zu 300 Eier pro Jahr legen.
Milch dient der Ernährung des neugeborenen Säugetieres, bis es die Nahrung aus den Futterstoffen seiner Umgebung aufnehmen kann. Vögel und Reptilien säugen ihre Jungen nicht, sie setzen ihren Nachwuchs als befruchteten Embryo in einem Ei ab, d.h. in einem geschlossenen Behälter, der von innen mit konzentrierter und gut abgewogener Nahrung für die frühen Stadien der Entwicklung versehen ist.

Bau des Eies

Etwa 12% des Eigewichtes entfallen auf die poröse Kalkschale. Das Innere des Eies wird von der Schalenhaut umgeben, welche sich am stumpfen Ende des Eies durch eine Luftblase von der Schale abhebt.



Das Ei:

A = Schale
B = Schalenhaut
C = Luftblase
D = Eiweiß
E = Hagelschnüre
F = Dotterhaut
G = Eidotter
H = Bildungsdotter
I = Keimscheibe

Das Eiklar macht 58% des Eigewichtes aus. Man erkennt 3 Schichten von verschiedener Dickflüssigkeit. Je älter das Ei ist, desto flüssiger wird das Eiklar. Frische Eier dürfen beim Schütteln nicht erheblich schlagen; wenn man sie mit einer Prüflampe durchleuchtet, muß das Ei ganz klar, der Dotter darf nur schattenhaft sichtbar sein.

Der Dotter nimmt etwa 30% des Eigewichtes ein. Er ist von einer feinen Haut umgeben und wird in der Eimitte durch zwei elastische Schnüre, die "Hagelschnüre", festgehalten.

Nährstoffgehalt

Der Nährstoffgehalt von Eiklar und Eidotter ist unterschiedlich.

- Das Eiklar enthält Eiweiß (11%) und Wasser (78%)
- Das Eigelb (Dotter) ist reich an Fett (32%)

Insgesamt enthalten Eier

11 % Eiweiß
10 % Fett
1 % Kohlenhydrate (Traubenzucker)
sowie Mineralstoffe, und die Vitamine A, B, D, E, K

Der Rest ist Wasser. Zu beachten ist, daß Eier relativ viel Cholesterin enthalten (siehe das Kapitel über Lipide).

Ernährungsphysiologische Eigenschaften

Ei enthält biologisch hochwertiges Eiweiß. (Der Eiweißgehalt von einem Ei entspricht dem von 1/5 Liter Milch oder 34 Gramm Rindfleisch).
Bedeutsamer ist aber noch der hohe Wirkstoffgehalt.

Sind weichgekochte Eier leichter verdaulich als rohe?
Ja, das ist der Fall, weil die Hitzeeinwirkung die Struktur der Eiweißstoffe so verändert, daß die Verdauungsenzyme leichter angreifen können (siehe das Kapitel über Verdauung). Hart gekochte Eier sind dagegen schwerer verdaulich, da ihre festere Struktur den Angriff der Enzyme erschwert.

Kontrollfragen:

1. Warum sind Eier vollwertige Nahrungsmittel?
2. Warum sind weiche Eier leichter verdaulich als rohe?
3. Enthält Eidotter Vitamin C?

Milch und Milchprodukte

LZ 1:	Die Bildung der Milch beschreiben können.
LZ 2:	Den Nähr- und Wirkstoffgehalt der Milch erläutern können.
LZ 3:	Die ernährungsphysiologische Bedeutung der Milch angeben.
LZ 4:	Die wichtigsten Milchprodukte charakterisieren können.

Begriffsbestimmung:

Milch im allgemeinen Sinn ist die aus Milchdrüsen weiblicher Säugetiere abgesonderte Flüssigkeit.

Zunächst waren vor allem Ziege und Schaf Milchspender für den Menschen; später kam - mit zunehmendem Ackerbau - das Rind dazu.
Heute versteht man unter Milch als Handelsware lediglich die Kuhmilch.
Die Milch ist in Österreich frei von Zusätzen; die Einstellung ihres Fettgehaltes auf einen bestimmten Wert ist gesetzlich geregelt.

Hat die Qualität des Futters, das die Kuh erhält, eine Bedeutung für die Milchqualität?
Ja, die Qualität des Futters, das an die Kuh verfüttert wird, hat einen gewissen Einfluß auf die Zusammensetzung der Milch. So enthält beispielsweise die Sommermilch etwas mehr an Vitamin A als die im Winter gegebene Milch.

Zusammensetzung der Milch

Kuhmilch enthält etwa 3,3% Eiweiß, vor allem Kasein, 3,8% Fett, 4,8% Kohlenhydrate in Form von Milchzucker sowie reichlich Mineralstoffe (Kalium, Kalzium und Phosphor) sowie Spurenelemente und Vitamine (A, B2 u.a.). Der Rest (87%) ist Wasser. Molkereimilch ist auf 3,6% Fett eingestellt (Vollmilch); Vollmilch Extra enthält 4% Fett.

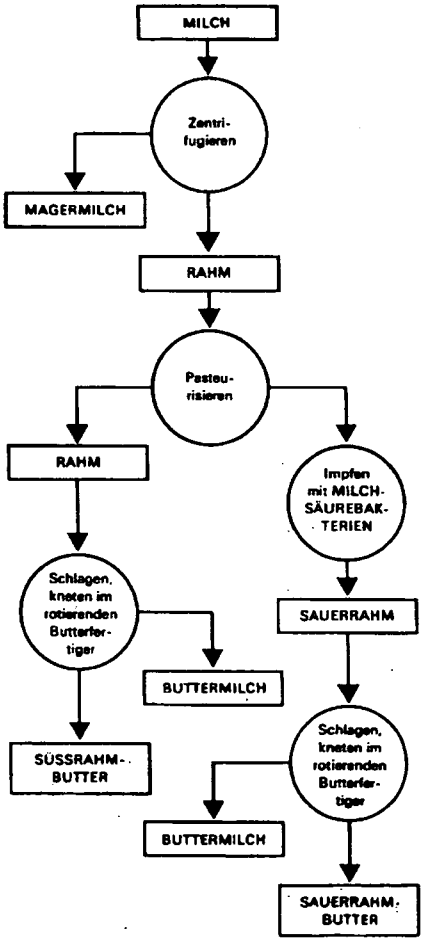
Ernährungsphysiologische Eigenschaften

Milch enthält nicht nur Energieträger, sondern auch Bau- und Wirkstoffe in leicht verdaulicher, gut ausnützbarer Form. Weibliche Säugetiere verwenden sie zur ausschließlichen Nahrung ihrer Jungen in den Tagen nach der Geburt. Daher kann man erwarten, daß die Entwicklung der Arten die Zusammensetzung der Milch an den Nährstoffbedarf des Nachwuchses der jeweiligen Art besonders angepaßt hat.

Ist Kuhmilch für die Ernährung des Kleinkindes geeignet?
Ja, sie hat lediglich einen zu hohen Kaseingehalt für das Kleinkind, ist aber im übrigen für seine Ernährung gut geeignet. "Schönheitsfehler" ist allerdings der geringe Gehalt an Eisen, auf den bei vorwiegender Ernährung mit Milch besonders Rücksicht genommen werden muß.
Anders verhält es sich jedoch beim Säugling, der ja mit Muttermilch ernährt werden soll. Wenn man stattdessen Kuhmilch verwendet, so muß diese durch eine bestimmte Zubereitung so verändert werden, daß sie in ihrer Zusammensetzung weitgehend an die der Muttermilch angepaßt ist.

Unter den in der Milch vorkommenden Nährstoffen kommt dem Eiweiß die größte biologische Bedeutung zu. Milcheiweiß ist biologisch hochwertig (biologische Wertigkeit 75%).
Das Eiweiß der Milch besteht aus Kasein (Käsestoff) sowie zu etwa 20% aus Albuminen und Globulinen. Kasein ist ein zusammengesetztes Eiweiß, ein Proteid, das neben Aminosäuren auch Phosphat, Zitrat, Kalzium, Magnesium, Zucker u.ä. enthält. Die Verdaulichkeit des Milcheiweiß ist abhängig von der Gerinnung: Je feinflockiger die Milch geronnen ist, desto leichter ist sie verdaulich. Da Kohlenhydrate bei der Gerinnung von Milcheiweiß durch die Säure des Magens eine feinere Auflockerung des Milcheiweißes bewirken, wird Milch besser verdaut, wenn sie mit Brot oder einem stärkehaltigen Bindemittel zubereitet wird.

Herstellung von Milchprodukten



Von der Rohmilch zur Trinkmilch

Die Milch wird in Milchkannen sowie in gekühlten und isolierten Transportwagen an

die Molkereien geliefert. Heute werden nur mehr geringe Mengen an Milch vom Bauern direkt an den Konsumenten verkauft. Nach der Qualitätsprüfung erfolgt die Reinigung der Milch durch Zentrifugieren. Moderne Zentrifugen trennen gleichzeitig das Fett (Rahm) ab, das dann in entsprechenden Anteilen für die Einstellung des Fettgehaltes der Milch wieder zugesetzt wird.

Haltbarmachung der Milch

1. Pasteurisieren: Das Pasteurisieren bewirkt, daß eventuell vorhandene Krankheitserreger und ein Großteil der vorhandenen Mikroorganismen abgetötet werden. Dadurch steigt die Haltbarkeit der Milch.
Man unterscheidet verschiedene Pasteurisierungsverfahren, je nach Länge und Dauer der angewendeten Erhitzung. Bei der sogenannten Kurzzeiterhitzung wird die Milch für etwa eine halbe Minute auf 71 bis 74 Grad Celsius erwärmt. Man kann sie auch eine halbe Stunde nur auf 62 bis 65 Grad erhitzen, oder für 5 Sekunden auf mindestens 85 Grad Celsius.

Wird durch dieses Erhitzungsverfahren die Qualität der Milch beeinträchtigt?
Kaum. Geschmack und Nährstoffgehalt der Milch werden dadurch nur unwesentlich beeinträchtigt.

2. Sterilisieren: Beim Sterilisieren wird die Milch keimfrei gemacht. Es gibt verschiedene Arten der Sterilisation, je nach der angewendeten Temperatur und Dauer der Erhitzung.

Wird auch bei diesem Verfahren die Milchqualität kaum beeinträchtigt?
Nein, im Gegensatz zum Pasteurisieren wird beim Sterilisieren der ernährungsphysiologische Wert der Milch gemindert.
Relativ schonend ist das moderne Verfahren der Ultrahocherhitzung, bei welcher die Temperaturerhöhung nur sehr kurz dauert.

Wichtige Milchprodukte

Vollmilch hat in Österreich einen gesetzlich geregelten Fettgehalt von 3,6% und ist stets pasteurisiert.

Sauermilch (3,6% Fettgehalt) wird aus pasteurisierter Milch mit Hilfe von Milchsäurebakterien (Reinkulturen) hergestellt.

Auch die Herstellung von **Joghurt** erfolgt durch Säurebildner. Es handelt sich dabei um andere Arten von Säurebildnern als bei der Sauermilchherstellung. Sie bewirken eine schnellere Gelbildung und erzeugen infolge ihres spezifischen Stoffwechsels die charakteristischen Aromakomponenten, die der normalen Sauermilch fehlen. Joghurt kommt mit 3,6% und mit 1% Fettgehalt in den Handel. Kefir wird mit Hilfe spezieller Bakterien und Hefen hergestellt und hat wegen seines Gehalts an Kohlensäure einen prickelnden Geschmack.

Buttermilch (1% Fettgehalt) und Buttermilch mager (0,1% Fettgehalt) sind Nebenprodukte der Buttererzeugung.

Milchmischgetränke: Durch den Zusatz von Früchten und Zucker zu Sauermilcharten (Joghurt) werden geschmacklich sehr verschiedene Produkte erzielt. Diese Fruchtsauermilch-Getränke erfreuen sich steigender Beliebtheit. Ernährungsphysiologisch wichtig ist dabei, daß sie - zum Unterschied zu anderen Getränken - als Basis die wohl ausgewogene Zusammensetzung der Milch enthalten.

H-Milch (ultrahocherhitzte Milch) wird mit 3,6%, 2,5% und 0,1% Fettgehalt hergestellt und ist mehrere Monate haltbar.

Kondensmilch wird aus molkereimäßig bearbeiteter Milch durch teilweisen Entzug von Wasser hergestellt. Ihr Fettgehalt erhöht sich dadurch auf etwa 7,5% (das entspricht einem Eindicken auf die Hälfte des Volumens). Man unterscheidet gezuckerte und ungezuckerte Kondensmilch.

Milchpulver wird entweder durch Trocknen auf heißen Walzen oder durch Zerstäuben in heißer Luft (Sprühtrocknung) hergestellt. Hiebei verdunstet das Wasser nahezu vollständig und man erhält ein feinkörniges Milchpulver. Milchpulver ist größtenteils Zwischenprodukt für die weitere Verarbeitung zu Säuglingsmilcherzeugnissen und Milchschokolade.

Die Herstellung von **Rahm** läuft parallel zur Bearbeitung der Milch. Man erhält dabei Süßrahm, der mit einem Fettgehalt von 15% in den Handel kommt. Durch Zufügen von Milchsäurebakterien erhält man Sauerrahm.

Schlagobers (36% Fettgehalt) und Kaffeeobers (15% Fettgehalt) werden beim Zentrifugieren von Milch gewonnen.

Daneben gibt es noch weitere Produkte, wie "pasteurisierte Frischmilch Baby" (an die werden hinsichtlich Gewinnung und Vertrieb besondere Anforderungen gestellt), fettarme (1,5% Fettgehalt) und Magermilch (0,1% Fettgehalt) sowie Kakao- und Schokolademilch.

Käse

Käse ist ein Erzeugnis aus Milch, das durch Ausfällen des Käsestoffes (Kasein) gewonnen und in der Folge mikrobiologischen Abbauvorgängen unterworfen wird. Dieser Abbau - die "Käsereifung" - bewirkt geschmackliche Veränderungen in großer Variationsbreite.

Käse enthält das Eiweiß und das Fett der Milch in konzentrierter Form.

Wo sind die Kohlenhydrate geblieben?
Der Milchzucker (Laktose) wird im Verlauf der Käseherstellung durch Bakterien zu Milchsäure abgebaut.

Historisches
Die Herstellung von Käse ist eine uralte Kunst. Schon im Zweiten Buch Samuel findet sich eine Aufzählung einer Reihe von Käsesorten. Käse war nicht nur den Völkern des Alten

Testaments als ein alltägliches Nahrungsmittel bekannt, er wird auch in vielen schriftlichen Quellen der Antike erwähnt. Ebenso wie für die jüdischen Soldaten galt er auch als eine nahrhafte und haltbare Marschration für die römischen Legionäre. In Griechenland gehörte Käse zur Diät der Ringkämpfer.

Käseherstellung

Der Eiweißstoff Kasein wird durch Säuerung und durch Zusatz von Labenzym ausgefällt.

Labenzym, oder kurz "Lab", ist ein Enzym in der Magenschleimhaut der Kälber. Es bewirkt dort das Gerinnen der Milch (=Ausfällen von Kasein). Dadurch wird die Milch im Kälbermagen festgehalten und kann vom Körper aufgenommen werden.

Die geronnene Milch wird hierauf mit Schneidewerkzeugen zerkleinert. Während früher - und heute noch in kleinen Betrieben - die Handarbeit üblich war, erfolgt die Zerkleinerung größtenteils bereits maschinell. Vom Ausmaß der Zerkleinerung hängt ab, wie weit Molke abgeschieden wird; dadurch wird grundsätzlich der Käsetyp bestimmt.
Allgemein gilt, daß die Zerkleinerung desto stärker erfolgt, je härter der Käse sein soll. Bei manchen Käsesorten sind noch verschiedene Zwischenstufen in der Behandlung, wie z.B. Nachwärmen (damit die Molkenabscheidung verstärkt wird), notwendig.
Nach dem Zerkleinern füllt man in Formen verschiedener Größe ab. Manche Käsesorten (jedenfalls Hartkäse) werden hierauf gepreßt, um weitere Molke abzuscheiden. Dann kommt der Käse in das sogenannte Salzbad (Hartkäse etwa 3 Tage, kleiner Weichkäse nur für wenige Stunden). Salz ist ein Bestandteil des Käsegeschmacks und hat weiters einen bestimmten Einfluß auf das Gefüge. Es unterbindet außerdem das Wachstum unerwünschter Bakterien. Nach dem Salzbad erfolgt die Reifung, welche in temperierten Räumen bei verschiedenen Temperaturen stattfindet. Emmentaler reift bei etwa 25 Grad C, alle anderen Käsesorten bei Temperaturen unter 20 Grad C. Die Reifung dauert unterschiedlich lang (bei Hartkäse 3 Monate, bei Schnittkäse 1,5 Monate und bei Weichkäse einige Wochen).

Bei den Schimmelpilzkäsen wird durch Zusatz eßbarer Schimmelpilzkulturen vorwiegend der Eiweißanteil von Käse verändert.
Die dabei entstehenden niedermolekularen Verbindungen sorgen für den charakteristischen Geschmack.

Warum muß die Ausgangsmilch "käsereitauglich" sein?
Wenn die Ausgangsmilch Schmutz, käsereischädliche Bakterien oder Antibiotika enthält, können die zur Käsereifung erforderlichen Mikroorganismen ihre Wirkung nicht entfalten. Die Qualität der Milch ist für die Käseherstellung von hoher Bedeutung.
Käsesorten

Die Käsesorten unterscheiden sich in verschiedener Hinsicht

- je nach der Milch, aus der sie erzeugt wurden (Kuhmilch, Schafmilch, Ziegenmilch)

- nach der Herstellungsart:
  Sauermilchkäse: Die Milch wird durch Bakterienkulturen gesäuert. Die dabei entste-

hende Milchsäure bringt das Kasein zum Gerinnen. Beispiele Quargel, Graukäse, Topfen.
Labkäse: Das Ausfällen des Kaseins wird durch Lab bewirkt. Die meisten Käsesorten sind Labkäse.

- nach dem Fettgehalt (der Fettstufe); dieser ist gesetzlich geregelt:
  Doppelrahmkäse mehr als 65% FiT (Fett in der Trockensubstanz)
  Rahmkäse mehr als 55% FiT
  Vollfetter Käse mehr als 45% FiT
  Dreiviertelfetter Käse mehr als 35% FiT
  Magerkäse etwa 4% FiT

Viele Käsesorten werden mit unterschiedlichem Fettgehalt angeboten. Wichtig ist nicht nur der Fettgehalt in der Trockensubstanz:

Wichtig ist auch der absolute Fettgehalt!

Da Wassergehalt (und damit Trockensubstanz) ebenfalls variieren, ist der FiT kein Maß für den absoluten Fettgehalt. Je mehr Wasser (d.h. je weniger Trockenmasse) ein Käse enthält, desto geringer ist der absolute Fettgehalt im Vergleich zum Fettgehalt in der Trockensubstanz.

Faustregel: der tatsächliche Fettgehalt ist etwa die Hälfte des FiT, bei Frischkäse nur etwa 2/5.

Als Richwerte für den absoluten Eiweiß- und Fettgehalt gelten;

Vollfetter Käse enthält ca.	28 % Eiweiß	26 % Fett
halbfetter Käse enthält ca.	36 % Eiweiß	10 % Fett
magerer Käse enthält ca.	17 % Eiweiß	1 % Fett

- nach dem Wassergehalt unterscheidet man Hartkäse (weniger als 40% Wasser), Schnittkäse (etwa 50% Wasser), sowie Weich- und Frischkäse (mehr als 60% Wasser). Der Wassergehalt bestimmt auch die Festigkeit von Käse.

- nach der Reifung:
  ungereifter Käse (Frischkäse, Topfen, Gervais)
  gereifter Käse:
  a) Oberflächenreifung (Tilsiter, Romadur, Camembert)
  b) nicht oberflächengereifter (Edamer, Gauda, Emmentaler)

Ernährungsphysiologische Eigenschaften von Käse

Käse ist ein hochwertiges Lebensmittel.
Das biologisch hochwertige Eiweiß der Milch ist im Käse bereits aufgeschlossen und darum besonders bekömmlich, außerdem preiswert. Käse kann pflanzliches Eiweiß aufwerten (Ergänzungswirkung): Eine gute Kombination ist beispielsweise Vollkornbrot mit Käse.

Fettgehalt und Eiweißgehalt verhalten sich umgekehrt proportional. Je mehr Fett der Käse enthält, desto weniger Eiweiß beinhaltet er (übrigens: der Fettgehalt der Käsesorten hängt maßgeblich vom Fettgehalt der Ausgangsmaterialien ab). Magerkäse sind daher ernährungsphysiologisch höher zu bewerten.

Käse zählt zu den wichtigsten Kalziumlieferanten. Hartkäse enthalten 300 bis 1300 Milligramm Kalzium/100 Gramm (Tagesbedarf 700-800 Milligramm). Achtung: Sauermilchkäse enthalten nur wenig Kalzium.

Käse ist ein "praktischer" Eiweißträger: im Käse ist das Milcheiweiß länger haltbar gemacht als in flüssigen Milchprodukten und steht daher jederzeit zur Verfügung.

Kontrollfragen:

1. Wie wird Milch keimfrei gemacht?
2. In welcher Hinsicht ist Kuhmilch für den menschlichen Säugling nicht ideal zusammengesetzt?
3. Worin unterscheiden sich Sommer- und Wintermilch?
4. Werden der Milch in Österreich verschiedene Zusätze zugegeben?
5. Dürfen Säuglinge mit Kuhmilch statt Muttermilch ernährt werden?
6. Wovon hängt die Verdaulichkeit des Milcheiweißes ab?
7. Worin unterscheiden sich Pasteurisieren und Sterilisieren?
8. Was versteht man unter Vollmilch?
9. Wie wird Joghurt hergestellt?
10. Was ist H-Milch?
11. Wofür wird Milchpulver verwendet?
12. Welche Mengen Kohlenhydrate enthält Käse?
13. Was ist Lab?
14. Wodurch unterscheiden sich Hart- und Weichkäse in ihrer Herstellung?
15. Was bedeutet FiT?
16. Welche Käsesorten sind ernährungsphysiologisch vorzuziehen?

Fleisch

LZ 1:	Die ernährungsphysiologische Bedeutung von Fleisch erläutern können.
LZ 2:	Faktoren nennen, die die Fleischqualität beeinflussen.
LZ 3:	Die wichtigsten Geflügel- und Wildarten beschreiben.
LZ 4:	Einen Überblick über Fleischwaren erzielen.

Als Fleisch bezeichnet man die aus quergestreifter Muskulatur bestehenden Gewebe von Tieren, sofern sie sich für den menschlichen Genuß eignen.

Die Fleischqualität hängt ab vom Alter, Schlachtgewicht, Haltungsbedingungen, Rasse und Geschlecht, von der Art des Tieres (Rind, Schwein, Kalb, etc.) sowie vom Ernährungszustand.

Eine objektive Beurteilung der Qualität von Fleisch kann erfolgen nach dem Geruch und dem Geschmack, nach dem chemisch zu ermittelnden Gehalt an Eiweiß, Fett und Wasser, dem Quellungsvermögen, den Kochverlusten, der Farbe, dem pH-Wert, dem locker-gebundenen Wasser und der Konsistenz.

Beziehung zwischen dem Fettanteil und der Qualität des Fleisches

Das Fleisch der einzelnen Körperteile eines Tieres ist verschieden zusammengesetzt. So enthält das Keulenstück eines Schafes 36% Fettgewebe, im Bein sind jedoch nur 22% Fettgewebe.

Damit ein Braten die höchste Qualitätsstufe erreicht, darf er weder zuviel noch zu wenig Fett haben.

Die Fettschichten können unter der Haut liegen oder zwischen den Muskelbündeln oder Muskelfasern (marmoriertes Fleisch) eingebettet sein. Die unter der Haut liegende Schicht ist wichtig, weil sie ein Austrocknen des Fleisches verhindert; ebenso große Bedeutung kommt jedoch dem marmorierten Fleisch hinsichtlich des Geschmackes zu.

Ernährungsphysiologische Eigenschaften von Fleisch

Fleisch enthält biologisch hochwertiges Eiweiß, das gut ausgenützt wird. Der Eiweißgehalt sinkt mit steigendem Fettanteil.

Die biologische Wertigkeit von Fleischeiweiß beträgt im Durchschnitt etwa 80%.

Für die verschiedenen Fleischsorten des Rindes und des Schweines ergeben sich folgende Durchschnittswerte für den Fett- und Eiweißgehalt.

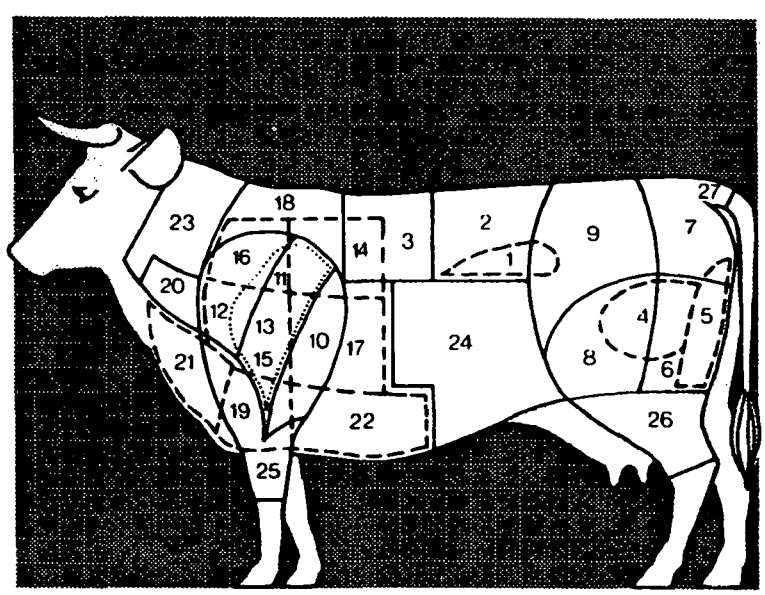
Rind	Fettanteil	Eiweiß
mageres	4 %	22 %
mittleres	15 %	19 %
fettes	25 %	16 %

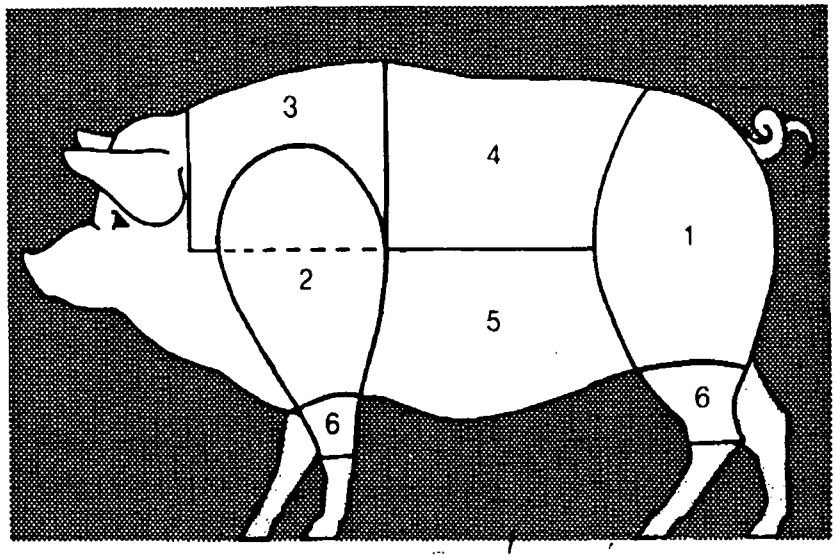
Schwein	Fettanteil	Eiweiß
mageres	6%	21%
mittleres	10%	19%
fettes	36%	13%

Fleisch enthält weiters in hoher Menge die Vitamine des B-Komplexes. So ist mageres Schweinefleisch neben dem Vollkornbrot der wichtigste Lieferant von Vitamin B1. Besonders vitaminreich sind die Innereien.

Sind im Fleisch auch Kohlenhydrate vorhanden?
Ja, allerdings nur in geringer Menge.
Je geringer der Anteil des Bindegewebes (Sehnen und Flachsen) ist, desto leichter verdaulich und hochwertiger ist das Fleisch.
Im rohen Zustand unverdaulich und von geringer biologischer Wertigkeit sind Häute und Bindegewebe.
Ganz frisches Fleisch fühlt sich hart an, hat frischrote Farbe und ist bei der Zubereitung zäh. Das frische Fleisch soll nach der Schlachtung "reifen", das heißt, die Totenstarre muß sich lösen (dabei ändert sich der Quellzustand des Fleischeiweißes). Gut gereiftes Fleisch hinterläßt bei der Fingerdruckprobe für kurze Zeit eine Vertiefung, die jedoch wieder verschwindet.

Abbildung der einzelnen Fleischteile von Rind und Schwein:





Schweinefleisch:
1 Schlögel, 2 Schulter, 3 Schopfbraten, 4 Karre, 5 Brust, 6 Stelze

Rindfleisch:
1 Lungenbraten, 2 Beiried, 3 Rostbraten;
Gustostücke: 4 Schale oder Ortsschwanzel, 5 Weißes Scherzel, 6 Tafelstück, 7 Tafelspitz, 8 Zapfen, 9 Hüferl, 10 Dicke Schulter;
Hinteres von der Schulter: 11 Schulterscherzel, 12 Mageres Meisel, 13 Kavalierspitz;
Hinteres vom Spitz: 14 Rieddeckel, 15 Dicker Spitz, 16 Kruspelspitz, 17 Zwerchspitz (Beinfleisch), 18 Hinteres Ausgelöstes;
Hinteres von der Brust: 19 Dickes Kügerl;
Vorderes von der Schulter: 20 Fettes Meisel;
Vorderes von der Brust: 21 Brustkern, 22 Mittleres und Dünnes Kügerl;
Hals: 23 Tristel;
Bauch: 24 Riedhüfel mit Bauchfleisch;
Wadschinken: 25 Vorderer Wadschinken, 26 Hinterer Wadschinken, 27 Ochsenschlepp

Geflügel

Man unterscheidet Haus- und Wildgeflügel (Federwild). Das Huhn stammt aus Asien und ist in Europa erstmals um 500 v. Chr. nachweisbar. Die Qualität des Fleisches wird durch das Alter des Tieres bestimmt. Als Backhühnchen gelten Tiere beiderlei Geschlechts, die die Geschlechtsreife noch nicht erreicht haben (Schlachtgewicht bis 900 Gramm). Ältere Hühner (bis zu 3 Jahren) werden als Suppenhühner verkauft. Poulets sind junge, gemästete

Hennenkücken. Mit besonderem Futter gemästete Junghennen nennt man Poularden. Der Kapaun schließlich ist ein 3 bis 4 Monate alter kastrierter Hahn, der in Züchtereien und Mästereien gehalten wird.

Der Truthahn (Pute) hat seine Heimat in Nordamerika. Die Hähne werden bis zu 8 Kilogramm schwer.

Die Gans ist das älteste Hausgeflügel (man kennt sie schon im alten Babylon). Je nach Alter und Fütterung unterscheidet man Gänse mit Fleisch verschieden hohen Fettgehalts.
Der Gans verwandt ist die Ente; die 2 bis 3 kg schweren Tiere werden bis zu einem Alter von einem Jahr bevorzugt.
Beim Wildgeflügel sind Rebhuhn und Fasan zu nennen, die ein dunkles Fleisch besitzen. Nach dem Abschuß sollen die Tiere einige Tage in den Federn, also ungerupft, abhängen, damit sich das typische Aroma entwickeln kann.

Das Gefüge, Geruch und Geschmack von Geflügelfleisch hängen von der Geflügelart, dem Alter und der Fütterung der Tiere ab. Weibliche Tiere haben zarteres Fleisch, gemästete Tiere sind oft geschmacklich besser. Bei Fütterung der Tiere mit reichlich Fischmehl tritt allerdings ein traniger Geruch und Geschmack des Fleisches auf. Junge Tiere haben in der Regel ein mürberes, helleres Fleisch als ältere.

Wild

Wild ist das Fleisch von jagdmäßig erlegten Tieren. Wildfleisch wird auch als Wildpret bezeichnet.

Man unterscheidet:
- Haarwild:
  Hochwild (Reh, Hirsch, Gemse) Schwarzwild (Wildschwein) Niederwild (Hase, Dachs)
- Feder- oder Flugwild:
  Fasan, Rebhuhn, Schnepfe, Sumpf- und Wasservögel

In der heutigen Wohlstandsgesellschaft wird Wildfleisch vielfach als Delikatesse gewertet. War das schon immer so?
Eigentlich nicht. In früheren Jahrhunderten stellte Wildfleisch eine wesentliche Eiweißquelle für die menschliche Ernährung dar, von der Jagd lebende Völker essen vorwiegend Wild. Fortschreitender Rückgang von Ackerland und Wald haben in Mitteleuropa jedoch den Wildertrag verringert. In den letzten Jahren ist jedoch eine steigende Nachfrage nach Wild zu verzeichnen.

Wie unterscheidet sich Wildfleisch von anderen Fleischarten?
Wildfleisch ist feinfaseriger als Fleisch von Schlachttieren. Bedingt durch Lebensweise und Ernährung hat es eine dunkelbraune bis rotbraune Farbe. Meist ist Fleisch von Wildtieren ärmer an Fett als Fleisch von Schlachttieren.

Fleischwürste enthalten mehr oder weniger grob zerkleinertes, gepökeltes Fleisch und je nach Sorte auch Speck. Außerdem sind - in Abhängigkeit von der jeweiligen Sorte - weitere Zusätze erlaubt.
Brühwürste werden nach vorausgegangener Heißräucherung oder ohne Räucherung einer feuchten Erhitzung unterzogen.
Gebratene Würste unterscheiden sich von den Brühwürsten dadurch, daß sie geräuchert und trocken erhitzt werden.
Rohe Bratwürste sind Wurstwaren, die roh zum Verkauf gelangen und aus Schweinefleisch bzw. Kalbfleisch unter Zusatz von Kochsalz oder Nitritpökelsalz sowie Gewürzen hergestellt werden. Sie werden nicht getrocknet und in der Regel auch nicht geräuchert. Brät kann zugesetzt werden. Da rohe Bratwürste leicht verderblich sind, müssen sie kühl gelagert und bis spätestens am Abend des Tages nach der Herstellung an den Letztverbraucher verkauft werden.
Kochwürste sind Wurstwaren, die vorwiegend aus vorgekochtem, teils auch gepökeltem Ausgangsmaterial unter Zugabe von Salz und Gewürzen hergestellt und dann nochmals einer feuchten Erhitzung, eventuell auch einer Räucherung unterzogen werden.
Bei Kochwürsten wird der Zusammenhalt des fertigen Produktes entweder durch erstarrtes Fett (Streichwürste) oder durch gelatiniertes Kollagen (Sulzen), oder durch in der Hitze geronnenes Bluteiweiß (Blutwürste) erzielt. Kochwürste sind in der Regel von geringer Haltbarkeit.

Rohwürste: Diese werden aus rohem Fleisch und Speck unter Zugabe von Salpeter und Kochsalz oder Nitritpökelsalz sowie Gewürzen hergestellt, und gelangen in unerhitztem Zustand zum Verzehr. Man unterscheidet schnittfeste Rohwürste, die kalt geräuchert und einem Reifungsverfahren unterzogen werden, und streichfähige Rohwürste, bei denen das Wurstgut im allgemeinen fein zerkleinert ist. Sie werden kalt geräuchert, jedoch nicht gereift oder getrocknet.

Fleischkonserven

Fleischkonserven sind durch Hitze haltbar gemachte Fleischwaren, Fleischgerichte und Gerichte mit Fleisch in luftdicht verschlossenen Dosen, Gläsern, Aluminium-Weichschalen und dergleichen.
Soferne Fleischkonserven als Vollkonserven hergestellt werden, sind sie in den verschlossenen Behältern so zu erhitzen, daß eine ausreichende Keimverminderung sowie eine langfristige Haltbarkeit (2 bis 5 Jahre) erzielt wird.
Halbkonserven sind demgegenüber wesentlich kürzer (bis zu etwa 6 Monaten) haltbar.
Zu den wichtigsten Fleischkonserven zählen Corned Beef, Rindfleisch sowie Schweinefleisch im eigenen Saft, Fleischschmalz, Frühstücksfleisch, Jagdwurst und Leberbrotaufstrich.

Kontrollfragen:

1. Wieviel Fett enthalten mageres Rind- und Schweinefleisch?
2. Welche Nahrungsmittel enthalten viel Vitamin B1?
3. Was ist marmoriertes Fleisch?

Ernährungsphysiologische Eigenschaften

Der hohe Eiweiß- sowie der niedrige Fettgehalt und der Gehalt an Vitaminen und Mineralstoffen machen Wild zu einem ernährungsphysiologisch hochwertigen Fleisch. Es ist gut verdaulich und findet deshalb auch in der Schonkost Verwendung.
Nachteilig wirkt sich in zunehmendem Ausmaß die Tatsache aus, daß insbesondere die Innereien von Wild bedenkliche Mengen von Schwermetallen aufweisen können - eine Folge der zunehmenden Industrialisierung. Außerdem gibt es für Wildfleisch im Unterschied zu anderen Fleischarten keine Beschaupflicht. Bei unsachgemäßer Tötung ("Aufbrechen") kann es zu beträchtlichen mikrobiellen Verunreinigungen kommen.
Wildfleisch muß wegen seines festeren Gewebes länger abliegen als das Fleisch der Haustiere. Man hängt es meist an einem kühlen, luftigen Ort auf.

Fleischwaren

Unter Fleischwaren versteht man Würste und Fleischkonserven.
Wurstwaren bestehen zumeist aus einem Fleischteig ("Brät"), dem kleinere oder größere Fleischstücke, Gewürze oder Bindemittel (Mehl, Hirse) zugesetzt werden.
Die Zusammensetzung der Wurstwaren wird durch das Österreichische Lebensmittelbuch geregelt. Für die einzelnen Sorten sind Höchstwerte für Wasser- und Fettgehalt und für den Gehalt an Bindegewebe vorgeschrieben, sowie Mindestwerte für das wertbestimmende Muskeleiweiß.

Würste sind demnach Fleischwaren aus zerkleinertem Skelettmuskelfleisch und Fettgewebe (Speck), die unter Zusatz von Kochsalzen, Gewürzen, Wasser und manchmal auch Innereien nach den Vorschriften des Österreichischen Lebensmittelbuches ("Codex") hergestellt werden.

Die Wurstmasse wird in natürliche oder künstliche Wursthüllen oder andere Behälter abgefüllt und in der Regel weiteren, für die betreffenden Wurstsorten charakteristischen Behandlungen (Räuchern, Trocknen, Erhitzen, Reifen) unterzogen.
Nach der Zusammensetzung unterscheidet man Brätwürste, Fleischwürste, Innereien-, Blut- und Sulzwürste.
Je nach Herstellungsverfahren kennt man Brühwürste, gebratene Würste, rohe Würste und gekochte Würste.
Das für die Wursterzeugung üblicherweise verwendete Fleisch wird in verschiedene Sorten eingeteilt. So unterscheidet man beim Rindfleisch "Spitzenqualität" und "Rindfleisch I, II oder III", die jeweils von vorgeschriebenen Teilen des Rindes stammen.
Brät ist ein Zwischenprodukt bei der Herstellung von Fleischwaren.
Es wird durch intensive Zerkleinerung des Fleisches unter Zusatz von Wasser (Eis) und Pökelsalz oder Kochsalz hergestellt.

Brühwürste:
Die Brühwürste teilen sich in die Brät- und Fleischwürste.
Brätwürste werden aus Brät unter Zusatz von feinst zerkleinertem Speck hergestellt.

4. Wie nennt man Hühner je nach Alter und Fütterung?
5. Warum hat Wildfleisch eine dunkle Farbe?
6. Warum soll man Innereien von Wild nicht oder nur gelegentlich essen?
7. Was ist Brät?
8. Wie lange sind Fleischkonserven haltbar?

Fische und Meerestiere

LZ 1:	Die ernährungsphysiologische Bedeutung von Fischen und Meerestieren erläutern können.
LZ 2:	Wichtige Fischarten aufzählen können.
LZ 1:	Ganz oder teilweise im Wasser lebende Krusten- und Schalentiere nennen können, die als Lebensmittel Verwendung finden.

Fische gehören zu den ersten Lebewesen, die der Mensch als Nahrungsmittel fing. Bereits im Küchenmüll der ältesten Wohnstätten des Menschen (40.000 v. Chr.) finden sich Überbleibsel von Schellfischen.

Man unterscheidet nach den Fanggebieten:

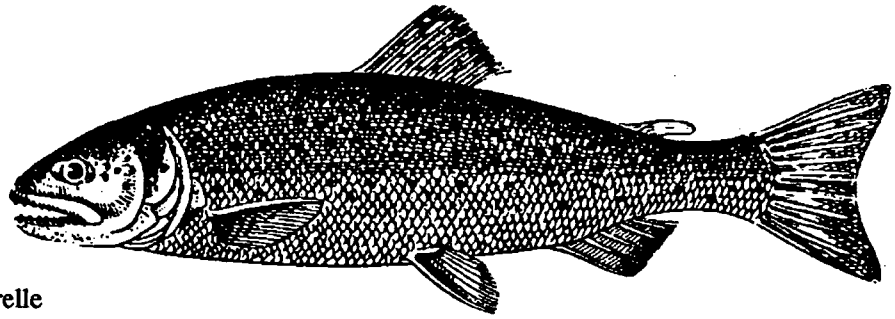
1. Süßwasserfische: Karpfen (in Teichen, besonders des Mühl- und Waldviertels), Forelle (in Zuchtteichen und Bächen), Hecht (in Flüssen und Seen), Zander oder Fogosch (in Flüssen und Seen) und Reinanke (in Alpenseen).

2. Meerwasserfische: Kabeljau (in der Nord- und Ostsee; junge Fische nennt man Dorsche), Hering (in der Nordsee), Sardine (im Mittelmeer und Atlantischen Ozean), Sardelle (im Mittelmeer und an der Westküste Europas), Makrele (in der Nord- und Ostsee, im Atlantik und Mittelmeer), Thunfisch (im Mittelmeer, Indischen Ozean und an der japanischen Küste), Rot- oder Goldbarsch (an der Küste Islands und Grönlands).

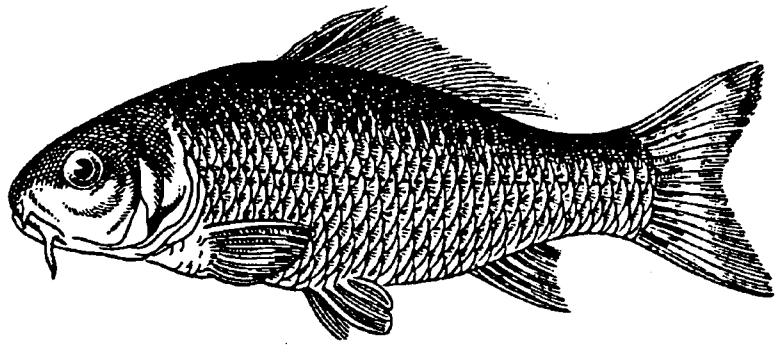
3. Wanderfische: Lachs oder Salm (in der Nord- und Ostsee heimisch, wandert zum Laichen flußaufwärts), Aal (kommt in europäischen Flüssen und Seen, in der Ostsee und in europäischen Küstengewässern vor; wandert als "Glasaal" in die Flüsse ein, wo er sich als "Gelb- oder Grünaal" entwickelt und danach als "Blankaal" zum Laichen in den Atlantik abwandert) sowie Stör und Hausen oder Beluga (im Schwarzen und Kaspischen Meer).

Was ist Kaviar?
Als Kaviar bezeichnet man den Rogen (Fischeier) verschiedener Fischarten. Echter oder russischer Kaviar wird aus den Störarten des Kaspischen und des Schwarzen Meeres gewonnen. Deutscher Kaviar ist der Rogen vom Seehasen, Dorsch, Hecht oder Hering.

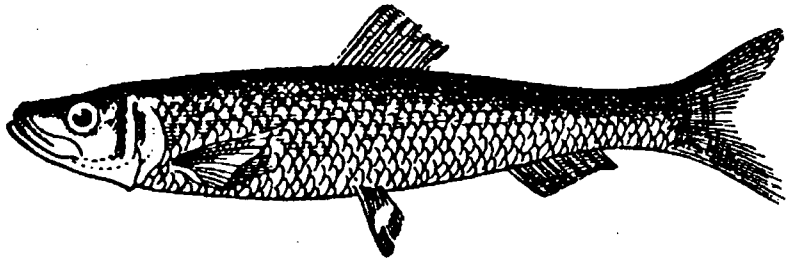
Wird der ernährungsphysiologische Wert des Fisches nach den gleichen Kriterien bestimmt, wie der des Fleisches von anderen Tieren?



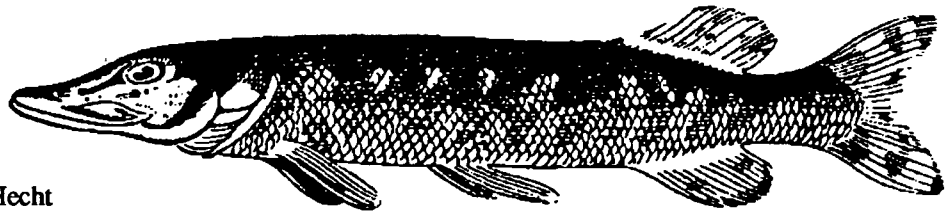
Forelle



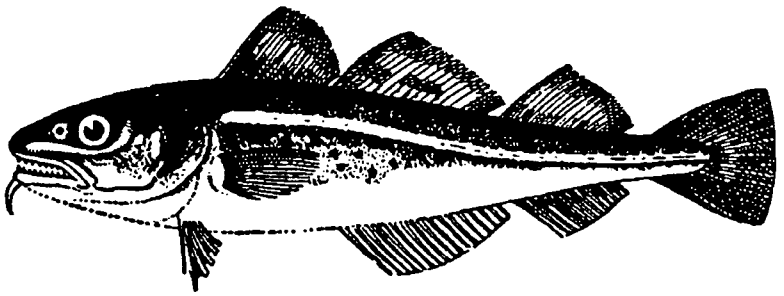
Karpfen



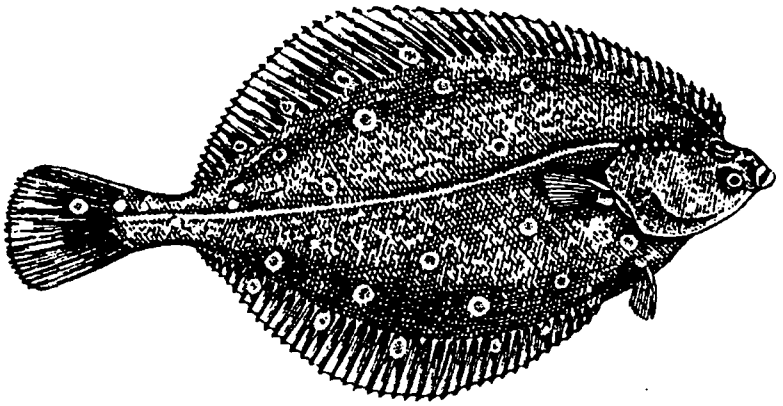
Hering



Hecht



Kabeljau



Scholle

Ja, genau wie bei anderen Tieren wird der Wert des Fisches als Nahrungsmittel durch das Mengenverhältnis zwischen Eiweiß, Fett und Wasser in seinem Fleisch bestimmt.
Der Fettanteil richtet sich vor allem nach der jeweiligen Art des Fisches. Sehr fettreich sind der Aal, der Lachs und der Hering, fettarm sind Kabeljau, Hecht und Forelle.
Der biologische Wert von Fischeiweiß ist dem Wert des Eiweiß in der Milch in vieler Hinsicht überlegen.

Warum ist trotz seines hohen Nährwertes die Nachfrage nach Fisch eher gering im Vergleich zu Fleisch?
Das ist vorwiegend deshalb der Fall, weil Fisch leichter verderblich ist.

Gründe für die leichte Verderblichkeit sind:
1. die lockere Struktur des Muskelgewebes
2. die hohe Aktivität der eiweißspaltenden Enzyme und
3. die Vermehrungsfähigkeit der den Fischen anhaftenden Mikroorganismen noch bei Temperaturen um 0 Grad Celsius.

Außerdem enthält Fischfleisch geringe Mengen einer Stickstoffverbindung (Trimethylaminoxid), welches bakteriell zu Trimethylamin abgebaut wird und für den unangenehmen Geruch faulender Fische verantwortlich ist.

Manche Fische und Schalentiere enthalten sogenannte "Biotoxine" (in der Natur gebildete Giftstoffe), die sich durch Kochen nicht in allen Fällen zerstören lassen; im Kugelfisch beispielsweise findet sich giftiges Fugin.

Fischfang wird betrieben als
- Küsten-
- Hochsee-
- Binnenfischerei

Eine Besonderheit stellt die große Heringsfischerei dar, bei der während der Monate Mai bis Dezember mittels besonderer Fanggeräte (Treibnetz, Schleppnetz) ausschließlich Heringe gefangen werden.

Nährstoff- und Energiegehalt von Fisch und Fischwaren	in 100g Substanz sind enthalten			
	kJ	Kcal	Eiweiß g	Fett g
Aal	861	205	9	18
Hering	735	175	13	13
Kabeljau	147	35	8	-
Schellfisch	147	35	9	-
Seelachs	252	60	12	1
Steinbutt	378	90	18	2
Forelle	210	50	10	1
Hecht	189	45	10	-
Karpfen	315	70	8	4
geräucherter Aal	1090	260	13	22
Bückling	630	150	14	10
Seelachs	357	85	19	1
Salzhering	693	165	14	11
Ölsardinen	966	230	23	14

Süßwasserfische kaufe man, wenn möglich, lebend.

Gibt es Merkmale, an denen man die Qualität des lebenden Fisches erkennen kann?
Ja, lebende Fische müssen munter und lebhaft sein, und mit senkrecht nach oben stehendem Rücken schwimmen. Seitlich liegende Fische sind krank.

Für getötete Fische gilt:
- Frische Fische müssen im Wasser untersinken, die Augen klar und hervortretend sein.
- Kiemen und Maul sollen geschlossen sein und rot, sowie ohne unangenehmen Geruch.
- Schuppen müssen festhaften, ohne klebrig zu sein. Gutes Fischfleisch gibt dem Fingerdruck elastisch nach und erhebt sich wieder. Druckspuren verschwinden.

Fisch und Fischerzeugnisse kommen auch gekühlt oder tiefgekühlt in den Handel. Letztere sind bis zu einem Jahr (Scholle, Kabeljau, Seelachs), fettere Fische aber nur bis zu einem halben Jahr haltbar (Forelle). Weiters gibt es noch durch Trocknen haltbar gemachte Fische, vorwiegend Magerfische wie Kabeljau und Schellfisch.

Fischerzeugnisse sind Produkte aus See- oder Süßwasserfischen, die durch Trocknen, Salzen, Marinieren, Räuchern, Braten oder Kochen hergestellt werden.
Trockenfische sind Fische, die in freier Luft oder in Anlagen getrocknet wurden (Stockfisch, Klippfisch).
Räucherfische sind heiß (über 60 Grad Celsius) oder kalt (unter 30 Grad Celsius) mit frisch entwickeltem Rauch behandelt.

Fische können auch durch Einsalzen haltbar gemacht werden; beispielsweise Matjesfilet, Sardellenringe, Sardellenpaste und Kaviar.

Anchosen sind Fischerzeugnisse, die unter Verwendung von Zucker, Salz und Gewürzen gereift sind. Sie sind mit Aufgüssen, Saucen, Cremes oder Öl versehen.
Marinaden werden durch Behandlung mit Essig, Säuren und Salz bzw. Gewürzen hergestellt. Eine typische Zubereitung sind Rollmöpse (entgrätete Heringe ohne Kopf und Schwanz, mit einer Füllung aus Gewürzen und pflanzlichen Stoffen).

Krusten- und Schalentiere

In gleicher Weise wie die Fische werden teilweise auch einige andere, ganz oder auch nur teilweise im Wasser lebende Tiere als Lebensmittel verwendet. Zu diesen zählen vor allem die Krusten- und Schalentiere. Daneben haben in manchen Gegenden auch die zu den Kriechtieren gehörende Schildkröte sowie von den Lurchen der Frosch Bedeutung. Alle diese Tiere gelten im allgemeinen als ausgesprochene Delikatesse.

Krustentiere
Die Krusten- oder Krebstiere, mit einem Kalk-Chitin-Panzer umgeben, kiemenatmende Kaltblütler, sind überwiegend Wasserbewohner. Als Nahrungsmittel finden die zu den langschwänzigen Krebsen gehörenden Garnelen, Langusten, Flußkrebse und Hummer Verwendung.

Schalentiere
Von den Schalentieren sind insbesondere die Miesmuschel und die Auster zu erwähnen

- Die Mies- oder Pfahlmuschel stellt eine recht preisgünstige Ware dar. Die 55 bis 60 mm lange, dreieckig geformte Muschel wird in der Hauptsache in den Wintermonaten auf dem Markt angeboten. Da sie wegen ihres Gehaltes an Keimen sehr verderbgefährdet ist, muß sie unbedingt in einem sehr frischen Zustand genossen oder zu entsprechenden Erzeugnissen weiterverarbeitet werden. Muscheln aus stark belastetem Wasser enthalten oft Schadstoffe (Schwermetalle) in bedenklich hohen Mengen.
- Im Atlantischen Ozean und teilweise in der Nordsee findet man die als Leckerbissen bekannte und geschätzte Auster. Sie lebt in Kolonien auf den sogenannten Austernbänken an den vom Golfstrom berührten Küsten. Sie wird mitunter aber auch in meerwasserhaltigen Bassins gezüchtet. Während der Geschlechtsreife, d.h. in den Monaten Mai bis September, ist Austernfleisch ungenießbar. Sein Genuß in dieser Zeit kann zu Vergiftungserscheinungen führen.

- Schnecken können Meeres- oder Landbewohner sein. Bekannt ist vor allem die Weinbergschnecke, die in Mitteleuropa vorkommt. Schneckenfleisch ist leicht verderblich, daher werden Weinbergschnecken entweder lebend gehandelt oder zu Vollkonserven verarbeitet.

Kontrollfragen:

1. Wie groß ist die Haltbarkeit von Miesmuscheln?
2. Wann ist Austernfleisch ungenießbar?
3. Weshalb werden Weinbergschnecken lebend gehandelt?
4. Was bestimmt den Wert des Fisches als Nahrungsmittel?
5. Wie verhält sich Fischeiweiß zum Eiweiß der Milch hinsichtlich der biologischen Wertigkeit?
6. Warum verdirbt Fisch schneller als beispielsweise das Fleisch eines Schweines?
7. Warum ist es wichtig, daß Fische sogleich an Bord der Fangschiffe weiterverarbeitet werden?

Hülsenfrüchte

LZ 1: Die nährwertmäßige Zusammensetzung der Hülsenfrüchte beschreiben.
LZ 2: Die Rolle der Hülsenfrüchte für die Eiweiß- und Fettversorgung erklären.

Hülsenfrüchte sind die trockenen Samen von Leguminosen (Hülsenfrüchtlern). In botanischem Sinn zählen hiezu Erbse, Bohne, Linse, Sojabohne und Erdnuß, landläufig versteht man unter Hülsenfrüchten die reifen, getrockneten Samen von Erbsen, Bohnen und Linsen.

Zusammensetzung und Nährwert

Hülsenfrüchte enthalten relativ viel Eiweiß.
Während in Mitteleuropa der Verbrauch an Hülsenfrüchten im Rückgang begriffen ist, macht der Gehalt an Eiweiß die Leguminosen zu einer wichtigen Nahrungspflanze für die an Eiweiß-Unterversorgung leidenden Länder der Dritten Welt. Der Hektarertrag an essentiellen Aminosäuren ist bei Hülsenfrüchten nämlich etwa dreimal so hoch wie bei Weizen und etwa achtmal so hoch wie bei Milch.

Die biologische Wertigkeit von Hülsenfrucht-Eiweiß ist unterschiedlich:

Bohnen, Erbsen, Linsen	35 bis 45 Prozent
Sojamehl	etwa 56 Prozent

Da Hülsenfrüchte die essentielle Aminosäure Methionin nur in geringen Mengen enthalten, ist eine Ergänzung durch andere Eiweißträger (Milch, Fleisch, Ei u.a.) wesentlich.

Warum sind Hülsenfrüchte schwer verdaulich?
Weil sie einen hohen Gehalt an Ballaststoffen haben: die Hüllen sind reich an unverdaulicher Zellulose und bewirken, daß die Hülsenfrüchte schwer verdaut und nur unvollkommen ausgenutzt werden (für Eiweiß: etwa 60% Ausnutzung). Der Gehalt an Ballaststoffen bedingt jedoch auch die hohe Sättigungswirkung der Hülsenfrüchte. Kranke und ältere Menschen sollen nur wenig Hülsenfrüchte essen, da sie den Verdauungsapparat stark belasten. Aber: Besser verdaulich sind geschälte Erbsen, die zum Teil in Dampf vorbehandelt sind, und im grünen Zustand geerntete, kälte- oder hitzekonservierte Erbsen.

Hülsenfrüchte sind nicht nur wichtige Lieferanten für Eiweiß:
Sojabohne und Erdnuß sind auch zu einer wichtigen Fettquelle geworden. Die frischen Früchte enthalten über 20% Fett. An Mineralstoffen enthalten Hülsenfrüchte in erster Linie Kalium und Kalzium. Vitamine sind nur in geringerem Ausmaß vertreten (Vitamine der B-Gruppe).

Kontrollfragen:

1. Wann sind Hülsenfrüchte leicht verdaulich?
2. Warum sind Hülsenfrüchte keine idealen Eiweißträger?

Fette

LZ 1: Die einzelnen Vertreter der Gruppe der Fette beschreiben können.
LZ 2: Den Tagesbedarf an Fett angeben.
LZ 3: Den Begriff P/S Quotient erklären können.
LZ 4: Deckung des Bedarfes an Fett beschreiben.
LZ 5: Fettreiche Lebensmittel aufzählen.
LZ 6: Den Unterschied zwischen sichtbaren und unsichtbaren Fetten erklären.
LZ 7: Die Funktionen der Fette nennen.

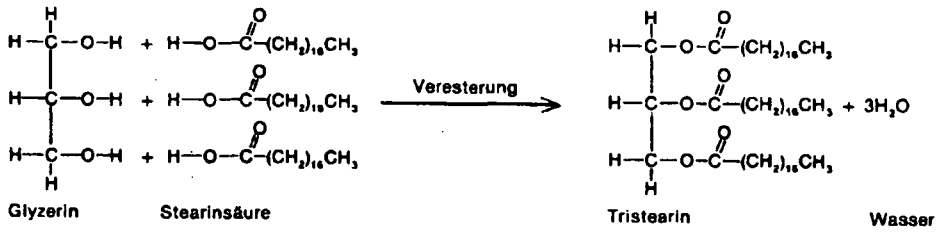
Begriffsbestimmung: Fette sind organische Substanzen, die aus dem dreiwertigen Alkohol Glyzerin sowie mittleren und höheren Karbonsäuren, auch Fettsäuren genannt, bestehen (siehe dazu den Unterricht in organischer Chemie).

Lipide sind fettähnliche Stoffe, die eine unterschiedliche chemische Struktur haben; gemeinsam ist ihnen die schlechte Löslichkeit in Wasser. Bestimmte Lipide, die als Begleiter der natürlichen Fette und Öle vorkommen, werden auch Lipoide genannt.

Vorkommen und Bildung der Fette

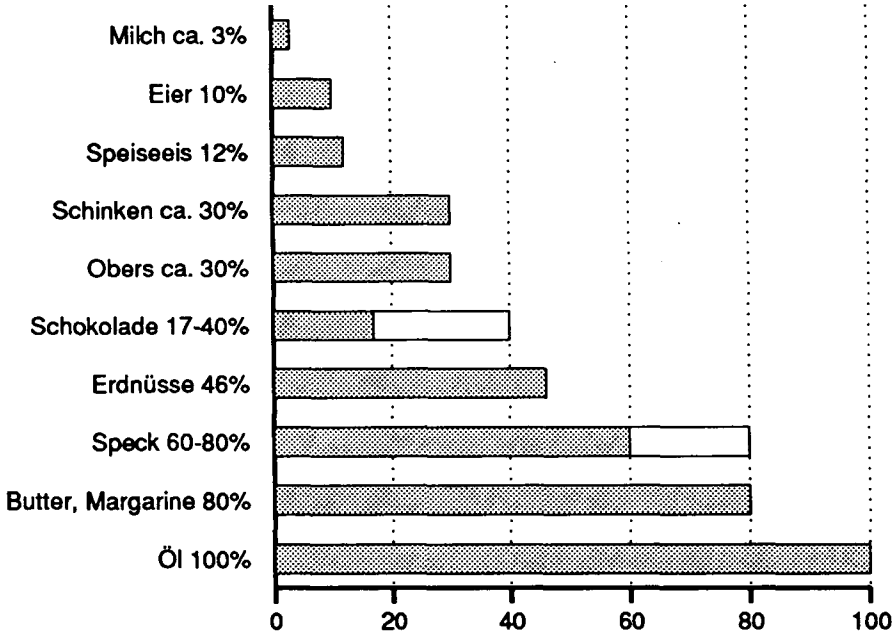
Fett ist in allen Zellen enthalten. Die Pflanzen speichern Fett - neben Stärke - als Energiereserve in Früchten, Samen oder Keimen. Dort liefert das Fett die Energie, beispielsweise zum Auskeimen. Auch für Tier und Mensch sind Fette ein langfristiger Energiespeicher. Manche Tiere legen einen "Winterspeck" an, bevor sie in den Winterschlaf gehen. Anderen wiederum dient Fett vorwiegend als Wärmeschutz.

Fettbildung am Beispiel des Tristearins



Woran erkennt man Fett in Lebensmitteln?
Das Fett in Lebensmitteln ist nur zum Teil dem Auge erkennbar - wie das sogenannte "sichtbare" Fett, zum Beispiel in Speck oder im Schweinebraten. Im Käse dagegen ist das Fett nicht sichtbar. Man spricht deshalb auch von "versteckten" Fetten.
Reich an Fett sind Speck, fettes Schweinefleisch, Mayonnaise, Wurst, Butter und Margarine.

Fettgehalt einiger Lebensmittel (in %)



Die Pflanzen bauen Fett aus den Elementen Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff auf, ebenso wie die Kohlenhydrate. Mensch und Tier nehmen Fett aus der Nahrung auf oder bilden es selbst, zum Beispiel aus im Überschuß zugeführten Kohlenhydraten.

Alle Fette enthalten als Baustein den Alkohol Glyzerin. Sie unterscheiden sich jedoch in ihrem Gehalt an den einzelnen Fettsäuren. Letztere können gesättigt sein, d.h. keine chemischen Doppelbindungen besitzen, wie Buttersäure, Palmitinsäure, Stearinsäure u.a. Fettsäuren können aber auch einfach oder mehrfach ungesättigt sein (d.h. eine oder mehrere Doppelbindungen enthalten).

Ölsäure beispielsweise ist eine einfach ungesättigte Fettsäure, Linolsäure und Linolensäure zählen zu den mehrfach ungesättigten Fettsäuren. Während gesättigte und einfach ungesättigte Fettsäuren vom menschlichen Körper aufgebaut werden können, schafft der Stoffwechsel zwei oder mehrere Doppelbindungen nicht:
Manche mehrfach ungesättigten Fettsäuren sind daher lebensnotwendig, "essentiell".

Verdauung und Stoffwechsel der Fette

Die Funktion der Fette im Körper

Fette sind, wie schon erwähnt, Energielieferant und Reservestoff. Durch ihre lange Verweildauer im Magen rufen sie ein lange andauerndes Sättigungsgefühl hervor. Weiters dienen sie als Lösungsmittel. Sie haben aber auch eine mechanische Schutzfunktion, indem sie z.B. den Augapfel umkleiden. Schließlich greifen sie in den Wärmehaushalt des Körpers ein und wirken an der Oberfläche von Haut und Haaren wasserabstoßend.

Prozentueller Fettanteil im menschlichen Körper: Angaben bezogen auf Personen mit gleicher Größe und unterschiedlichem Gewicht

Körpergewicht (insgesamt)	53,0 kg	73,0 kg
Fettanteil (insgesamt)	16,0 %	24,0 %
Depotfett, Unterhautfettgewebe	8,0 kg	17,0 kg
Zellfett	0,4 kg	0,5 kg

Fettbedarf

Der tägliche Bedarf an Fett liegt bei etwa 25 bis 30 Prozent des Gesamtenergiebedarfs. Beträgt letzterer beispielsweise 10.500 kJ (2.500 kcal), so entspricht das einer Fettmenge von etwa 75 Gramm (1 Gramm Fett liefert 38,9 kJ (9,3 kcal).

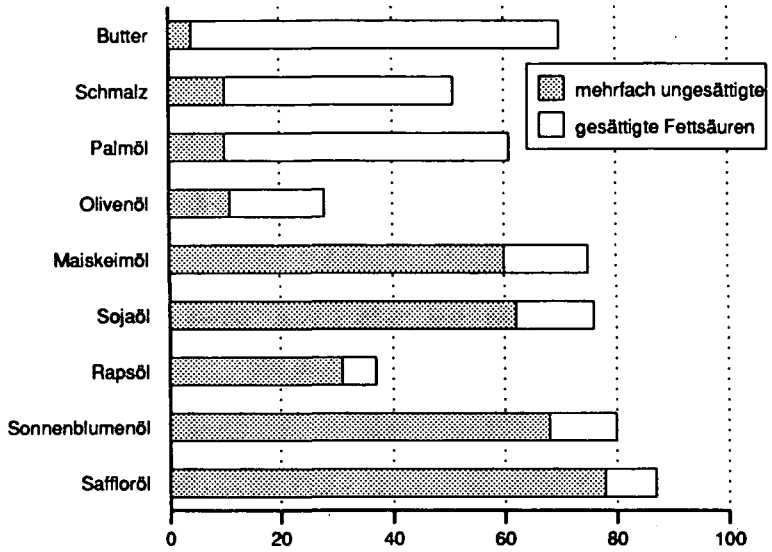
Ist der Fettbedarf bei allen Menschen gleich?
Nein. Er unterscheidet sich bei verschiedenen Altersgruppen und unter verschiedenen Leistungsbedingungen zum Teil sehr wesentlich.

Es kommt jedoch nicht nur auf die Gesamtmenge an Fett an. Wichtig ist auch die Menge an essentiellen Fettsäuren.

Der Tagesbedarf an essentiellen Fettsäuren liegt bei 5 bis 10 Gramm.

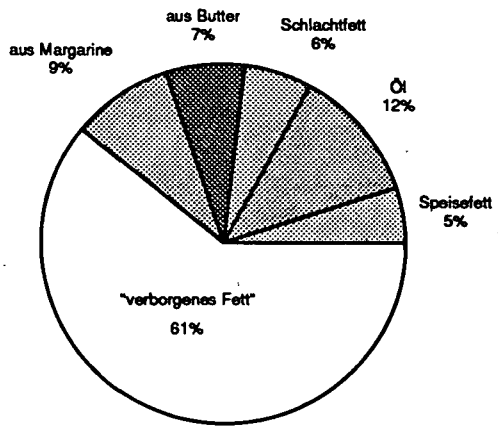
Der Gehalt an ungesättigten Fettsäuren ist bei den einzelnen Nahrungsmitteln sehr unterschiedlich. Man bedient sich zur Berechnung des sogenannten P/S Quotienten. Dieser ist ein Maß für den Gehalt an ungesättigten Fettsäuren. P steht für mehrfach ungesättigte Fettsäuren (polyunsaturated fatty acids) und S für gesättigte (saturated fatty acids).

Gesättigte und ungesättigte Fettsäuren in einigen Fettsorten (in Prozent)



Deckung des Bedarfs an Fett
Fett wird in Form von Streichfett, Kochfett und sogenannten unsichtbaren Fetten aufgenommen. Letztere sind vor allem in Wurst, manchen Käsesorten und Nüssen enthalten. Folgende Aufstellung zeigt, daß ein beträchtlicher Teil der Fettzufuhr auf "verborgenes Fett" entfällt:

Fettverzehr



(aus: Österreichische Lipidgesellschaft 1988)

Fettähnliche Stoffe (Lipide)

Lipide sind eine vielfältige Stoffgruppe. Sie kommen in jeder Körperzelle vor, besonders im Nervengewebe.

Man unterscheidet
- Phosphatide und
- Glykolipide

Phosphatide: Bei ihnen ist eine der drei Fettsäuren durch Phosphorsäure und eine Stickstoffbase ersetzt. Das wichtigste Phosphatid ist Lezithin. Es ist am Aufbau der Gehirnzellen beteiligt.

Glykolipide sind Verbindungen von Fetten mit Kohlenhydraten. Zu ihnen gehören die Zerebroside, die Hauptbestandteile von Gehirn und Nervengewebe.

Wie man sieht, bestehen Gehirn und Nerven in der Hauptmenge also nicht aus eiweißähnlichen, sondern aus fettähnlichen Stoffen. Die in ihnen enthaltenen Fettsäuren sind zum großen Teil hoch ungesättigt, d.h. sie enthalten mehr als eine Doppelbindung.

Zu den Lipiden gehört auch das Cholesterin aus der Stoffklasse der Sterine. Man versteht darunter eine Reihe von Verbindungen, die zwar in ihrem Verhalten fettähnlich sind, von ihrem Aufbau her jedoch nichts mit Fetten gemein haben. Das Cholesterin wurde zuerst in Gallensteinen entdeckt, kommt aber frei oder gebunden in fast allen tierischen und menschlichen Organen vor (CHOLE ist der griechische Name für Galle). Es nimmt am Aufbau von Membranen teil (die Gestalt des Moleküls als flaches Scheibchen scheint es dazu zu befähigen). Krankhafte Ablagerungen in Gefäßwänden nennt man Arteriosklerose.

Der Cholesteringehalt von Nahrungsmitteln ist in der Nährwerttabelle im Anhang angegeben; siehe dazu auch Kapitel Diät bei hohen Blutfettwerten.

Kontrollfragen:

1. Welche biologische Funktion hat Cholesterin?
2. Was ist der Unterschied zwischen gesättigten und ungesättigten Fetten?
3. Was bedeutet "unsichtbares" Fett?
4. Welche Lebensmittel enthalten viel Fett?
5. Kann der menschliche Stoffwechsel Linolsäure aufbauen?
6. Wieviel Fett benötigt man, wenn der Tagesbedarf 9.000 kJ beträgt?
7. Welche Öle haben einen hohen P/S Quotienten?
8. Welchen Stellenwert nimmt die Aufnahme von verborgenem Fett in unserer Ernährung ein?
9. Was ist der Unterschied zwischen Phosphatiden und Glykolipiden?
10. Woraus besteht Nervengewebe unter anderem?

Fettreiche Lebensmittel

LZ 1: Unterscheidungsmerkmale für Fette und Öle angeben.
LZ 2: Gewinnung, Reinigung und Härtung von Pflanzenölen beschreiben.
LZ 3: Gewinnung der Fette von Schlachttieren beschreiben.
LZ 4: Herstellung von Margarine und Butter erläutern.
LZ 5: Den Begriff Streichfette mit vermindertem Fettgehalt definieren können.

Speisefette und Speiseöle

Speisefette und Speiseöle sind Produkte, die entweder ausschließlich oder überwiegend Fett enthalten.

- Man unterscheidet Fette nach ihrem Schmelzpunkt:
  Fette sind bei Zimmertemperatur fest,
  Öle sind bei Zimmertemperatur flüssig.

- Oder man unterscheidet nach der Herkunft:

Tierische Herkunft		**Pflanzliche Herkunft**		
	Gewebefett	*Samen*	*Früchte*	*Keime*
Milchfett	Speck	Sojaöl	Olivenöl	Weizenkeimöl
Butter	Talg	Sonnenblumenöl	Palmöl	Maiskeimöl
	Schmalz	Baumwollsaat	Kokosöl	
	Tran	Rapsöl		
		Leinsaatöl		

In unseren Breiten werden jedoch Pflanzenöle und -fette großteils importiert. Nach dem internationalen Mengenaufkommen ergibt sich folgende Reihung: Sojabohnenöl (jährliche Weltproduktion etwa 9 Millionen Tonnen), Sonnenblumenöl, Palmöl, Rapsöl, Erdnußöl, Kokosöl, Baumwollsamenöl, Olivenöl.

Von den tierischen Fetten liegt Butter an der Spitze, gefolgt von Schmalz, Talg, Fischöl und Walöl.

Der gegenwärtig bedeutende Welthandel mit Ölen und Fetten ist, historisch gesehen, ein neues Phänomen. Bis zu Beginn unseres Jahrhunderts deckten im allgemeinen Butter, Rindertalg und Schweineschmalz den Fettbedarf. In den Mittelmeerländern benutzte man

Olivenöl. Die Entwicklung der heutigen Marktsituation geht beinahe ausschließlich auf das Konto der modernen, industriellen Technik.

Warum verläuft die Gewinnung tierischer Fette anders als die pflanzlicher?
In den Pflanzenzellen ist das Fett stärker und fester eingeschlossen als in tierischen Geweben. Dadurch wird eine umfangreiche Vorbereitung der Rohstoffe vor dem Abtrennungsvorgang nötig.

Pflanzliche Fette und Öle

Fette und Öle sind im Pflanzenreich weit verbreitet als Reserve- und Nährstoff. Man findet sie in Samen, Früchten und auch im Fruchtfleisch.

Warum sind die meisten pflanzlichen Fette bei Raumtemperatur flüssig?
Die meisten pflanzlichen Fette haben einen hohen Gehalt an einfach- und mehrfach ungesättigten Fettsäuren. Je höher dieser Gehalt, desto niedriger liegt im allgemeinen der Schmelzpunkt (die Hintergründe dieses Zusammenhangs werden im Chemieunterricht vermittelt).

Gewinnung und Reinigung

Die Gewinnung pflanzlicher Fette und Öle erfolgt

- durch Kaltpressen (nur durch Druckanwendung). Man erhält das sogenannte Jungfernöl. Es enthält zahlreiche Begleitstoffe und Verunreinigungen.
- durch Warmpressen (durch Wärme- und Druckanwendung). Dadurch wird eine wesentlich höhere Ausbeute erzielt.
- durch Extraktion. Der nach dem Pressen verbleibende "Ölkuchen" enthält noch viel Öl. Dieses wird mit Hilfe von Lösungsmitteln (z.B. Hexan) herausgelöst. Das Lösungsmittel ist leicht flüchtig und wird anschließend abdestilliert.

Reinigung. Die so gewonnenen Rohöle enthalten viele Verunreinigungen, die den Geschmack beeinträchtigen und zu raschem Verderb führen. Sie werden daher gereinigt ("raffiniert"):

- Neutralisation (Entsäuerung). Dabei werden freie Fettsäuren und Schleimstoffe entfernt.
- Entfärben (Bleichung). Durch Adsorption an Tonerde werden Geruchs- und Farbstoffe gebunden.
- Desodorierung (Dämpfung). Durch Behandlung mit Wasserdampf werden letzte Geruchs- und Geschmackstoffe entfernt.

Die so gereinigten Öle sind genußfertig und werden entweder als Speiseöle oder für die Margarineherstellung eingesetzt.
Härtung von Ölen. Durch die Fetthärtung entstehen aus Ölen streichfähige, feste Fette. Die in den ungesättigten Fettsäuren enthaltenen Doppelbindungen werden mit Hilfe von Was-

serstoff teilweise in Einfachbindungen umgewandelt - aus den ungesättigten Fettsäuren entstehen so gesättigte und der Schmelzpunkt steigt mit dem Ausmaß der Fetthärtung.
Die als Speiseöle wenig bedeutsamen Öle wie Sojaöl, Palmkernöl u.a. kommen nach der Härtung als Speisefette in den Handel.

Tierische Fette

Bei Warmblütlern ist das Fett in speziellen Gewebspartien gespeichert (Depotfett) oder in der Milch enthalten (Milchfett von Wiederkäuern). Bei den Fischen hingegen ist das Fett über das ganze Muskelgewebe nahezu gleichmäßig verteilt.
Während früher Schweineschmalz große Bedeutung hatte, macht es heute nur noch etwa ein Sechstel des Speisefettkonsums aus. Es ist weiß und streichfähig und enthält kein Eiweiß, bräunt deshalb beim Erhitzen nicht.
Eines der wichtigsten tierischen Fette ist die Butter.

Gewinnung der Fette von Schlachttieren. Das von Gewebsteilen und anderen Verunreinigungen befreite Rohfett wird zu Würfeln von 1-2 Zentimeter Kantenlänge zerkleinert. Danach erfolgt das Ausschmelzen, das naß oder trocken durchgeführt werden kann.
Die besseren Fettqualitäten werden durch Naßschmelzverfahren erhalten, die desto besser sind, je niedriger die angewandte Temperatur ist.
Das Rohfett wird in doppelwandigen Kesseln unter Rühren mit Wasser erwärmt; das ausgeschmolzene Fett sammelt sich an der Oberfläche an und wird von dort abgezogen. Mit zunehmender Temperaturerhöhung tritt weiteres Fett aus dem Gewebe.
Im Trockenschmelzverfahren erhitzt man dagegen ohne Zusatz von Wasser. Trockengeschmolzenes Fett hat meist eine gelbliche Farbe und einen typischen Erhitzungsgeschmack.
Die Gewinnung von Fetten aus Meerestieren erfolgt ähnlich wie das Ausschmelzen von Landtierfetten.

Welche tierischen Fette gibt es?
Außer den bereits genannten (Schweineschmalz und Butter) hat Butterschmalz gewisse Bedeutung.
Zu den Schlachttierfetten zählt noch der Rindertalg, das ausgeschmolzene Depotfett von Rindern. Es wird zur Backwarenherstellung und in der Seifenproduktion verwendet.
Tran, das Fett der Fische, dient nur selten unmittelbar als Speisefett. Meist wird er von der Nahrungsmittelindustrie verarbeitet.

Margarine

Margarine ist eine der Butter ähnliche Emulsion. Der französische Chemiker Mège-Mouriés hat sie 1869 als Butterersatz erfunden. Sie besteht zu 80 Prozent aus Ölen und Fetten. Der Buttergeschmack wird in der Margarine durch Emulgieren von an sich geschmacklosen Fettmischungen mit Magermilch erreicht, die durch Säuren aromatisiert ist. Margarine besteht aus Mischungen von Fetten (entweder naturhart wie Kokos oder gehärteten Ölen) mit ungesättigten Pflanzenölen. Dadurch läßt sich Konsistenz und Streichfähigkeit steuern.

Neben Fetten, Ölen, Wasser und Magermilch enthält die Margarine noch Lezithine als Emulgatoren, die Vitamine A, D und E, Karotin zum Färben sowie Stärke, die zwecks Unterscheidung von Butter zugefügt werden muß.

Margarineherstellung

- Vorbereitung der Zutaten. Flüssiges Fett, Pflanzenöl und fettlösliche Zusätze (Fettphasen) und angesäuerte Magermilch mit wasserlöslichen Ingredienzien (Wasserphase) werden vorbereitet.
- Vermischung und Emulgierung. In der sogenannten Dosiermaschine werden die beiden Hauptphasen (80% Fettphase und 20% Wasserphase) vereinigt und in den mit Kühlzylindern und Kristallisatoren ausgerüsteten "Unitator" gedrückt. Dort erfolgt Kühlung, Emulgierung und Kristallisation. Die Masse wird solange gekühlt und geknetet, bis sie glatt und geschmeidig ist.

Butter

Butter ist eines der wichtigsten Speisefette in Ländern mit gemäßigtem Klima. Sie war schon im Altertum bekannt, diente unter anderem als Kosmetikum und Heilmittel und war im frühen Mittelalter zunächst eine Luxusspeise. Erst ab dem 15. Jahrhundert beginnt eine Butterherstellung bescheidenen Umfangs. Gegen Ende des vergangenen Jahrhunderts nahm dann die Buttererzeugung beträchtlich zu.
Butter ist eine Wasser-Fett-Emulsion mit höchstens 16% Wassergehalt. Sie enthält über 80% Fett, 1% Eiweiß, sowie Vitamine, Mineral- und Geschmackstoffe.

Wodurch unterscheidet sich die Butter von anderen Speisefetten?
Die Butter besitzt im Vergleich zu anderen Speisefetten einen hohen Gehalt an Ölsäure und kurzkettigen Fettsäuren. Der dadurch bedingte niedrige Schmelzpunkt bewirkt auch die leichte Verdaulichkeit der Butter.

Butterschmalz

Butterschmalz erhält man durch Ausschmelzen von Butter. Dadurch verdunstet das Wasser und das Eiweiß gerinnt. Da Butterschmalz wasser- und eiweißfrei ist, hält es länger als Butter.
Butterschmalz ist gelblich, etwas körnig und wird oft zum Backen verwendet.

Streichfette mit verringertem Fettgehalt

Seit 1989 gibt es in Österreich Streichfette mit rund 40% Fett, also halb soviel wie bei Butter und Margarine.
Der Fettanteil besteht entweder ausschließlich aus Kuhmilchfett oder aus raffinierten, auch gehärteten pflanzlichen Ölen und Fetten.

Diese - früher nicht verkehrsfähigen - Produkte werden, wenn sie aus pflanzlichen Ölen oder Fetten hergestellt sind, als "Minarine" bezeichnet. Wenn sie aus Milchfett hergestellt sind heißen sie "Milch-Leichtfett". Sie enthalten beide viel Wasser und sind daher zum Braten und Backen nicht geeignet.

Kontrollfragen:

1. Wie hoch ist der Fettgehalt der Butter?
2. Warum ist Butter leichter verdaulich als andere Speisefette?
3. Warum wird Butter im Sommer schneller ranzig als im Winter?
4. Was ist Minarine?
5. Was ist Fetthärtung?
6. Welche sind die wichtigsten pflanzlichen Öle?

Kohlenhydrate

LZ 1:	Die Einteilung der Kohlenhydrate verstehen.
LZ 2:	Die Bedeutung der Kohlenhydrate begründen können.
LZ 3:	Assimilation und Dissimilation des Kohlenstoffs erklären können.
LZ 4:	Die wichtigsten Einfachzucker, deren Vorkommen und Eigenschaften nennen können.
LZ 5:	Die wichtigsten Doppelzucker, deren Vorkommen und Eigenschaften angeben können.
LZ 6:	Aufbau der Vielfachzucker beschreiben können.
LZ 7:	Die wichtigsten Vielfachzucker, deren Vorkommen und Eigenschaften angeben können.
LZ 8:	Den täglichen Kohlenhydratbedarf des Menschen angeben können.

Begriffsbestimmung: Kohlenhydrate sind organische Substanzen, die sich aus den chemischen Elementen Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff zusammensetzen. Sie werden auch Saccharide (Zuckerstoffe) genannt.

Je nach dem chemischen Aufbau unterscheidet man

- Einfachzucker (Monosaccharide)
  Beispiele: Traubenzucker (Glukose), Fruchtzucker (Fruktose)
- Doppelzucker (Disaccharide)
  Beispiele: Rohrzucker (Saccharose), Milchzucker (Laktose)
- Vielfachzucker (Polysaccharide)
  Beispiele: Stärke, Zellulose

Vorkommen und Bildung der Kohlenhydrate

Die Kohlenhydrate sind - abgesehen von Wasser - mengenmäßig der wichtigste Nährstoff in der Nahrung.

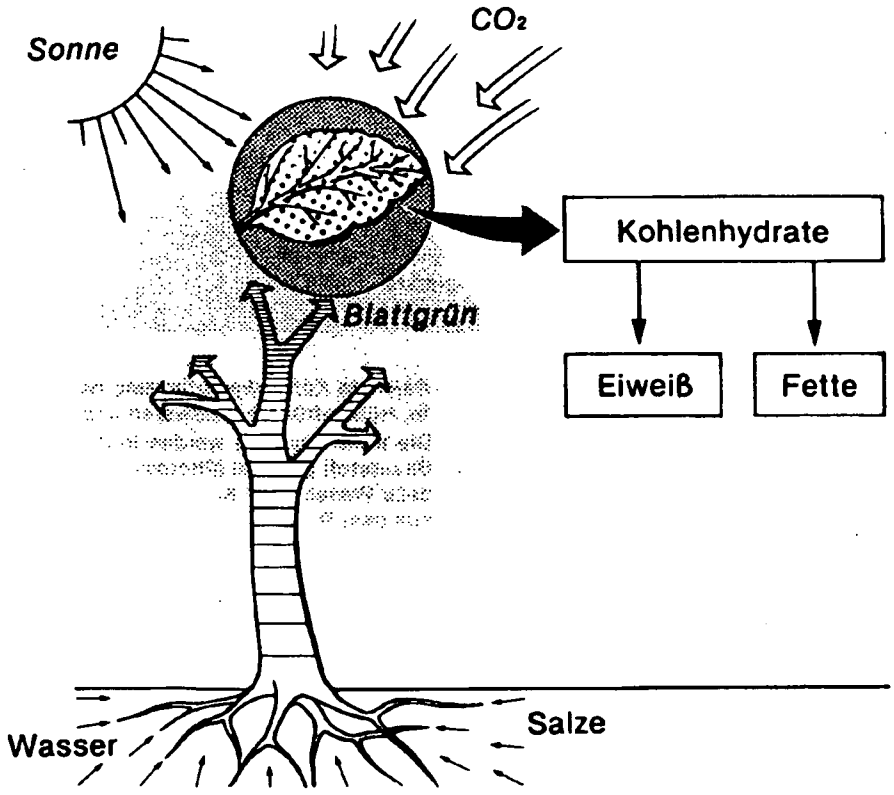
Sind in jedem Lebensmittel Kohlenhydrate enthalten?
Nein. Muskelfleisch von Fischen und Schlachttieren enthält Kohlenhydrate bloß in Spuren, Öle enthalten gar keine.

Reich an Kohlenhydraten sind dagegen Getreideprodukte, Kartoffel, Hülsenfrüchte, Süßwaren und Obst.

Die Kohlenhydrate werden in der Pflanze mit Hilfe von Lichtenergie gebildet (Photosynthese). Die Pflanze braucht dazu Wasser und Kohlendioxid. Das Wasser nimmt sie aus dem Boden, Kohlendioxid aus der Luft auf.

Aus diesen Grundstoffen erzeugt die Pflanze mit Hilfe von Chlorophyll (Blattgrün) Zucker und Sauerstoff. Aus anorganischen Elementen entsteht somit ein organischer Nährstoff, der biochemisch nutzbare Energie enthält (sie stammt aus dem Sonnenlicht).
Alles Leben hängt letztlich von den Kohlenhydraten ab.

Woher nimmt die Pflanze immer wieder neuen Kohlenstoff?
Jedes Jahr bilden die Pflanzen unserer Erde etwa 100 Milliarden Tonnen organisches Material. Das ist nur deshalb möglich, weil neben dem Aufbau organischer Verbindungen ständig auch ein Abbau stattfindet.
Der Kohlenstoff macht in der Natur einen Kreislauf durch.
In der Pflanze werden Kohlenhydrate aus Wasser und Kohlendioxid gebildet. Im pflanzlichen, tierischen und menschlichen Organismus werden die Kohlenhydrate wieder zu Kohlendioxid und Wasser abgebaut.



Den Vorgang der Bildung von organischen Stoffen aus anorganischen Grundstoffen nennt man Assimilation.

Den umgekehrten Vorgang, der im tierischen und menschlichen Organismus abläuft, bezeichnet man als Dissimilation.

Bei der Assimilation wird Energie (Sonnenenergie) gebunden, bei der Dissimilation wird diese Energie wieder freigesetzt und dem Organismus zur Verfügung gestellt.

Einfachzucker (Monosaccharide)

Wie alle Kohlenhydrate bestehen auch die Einfachzucker aus den chemischen Elementen Wasserstoff, Sauerstoff und Kohlenstoff.

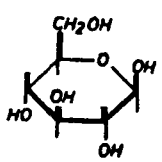
Alle Einfachzucker (Monosaccharide) haben die Summenformel $C_6H_{12}O_6$.

Bedeutet das, daß alle Einfachzucker die gleichen Eigenschaften aufweisen?
Nein. Für die chemischen und physikalischen Eigenschaften ist nicht nur die Summenformel maßgebend, sondern auch die Strukturformel. Letztere gibt die geometrische Anordnung der einzelnen Atome wieder (nähere Ausführungen dazu im Unterricht über organische Chemie).

Summen und Strukturformel von Glukose und Galaktose:

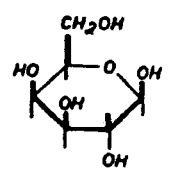
Glukose: Summenformel $C_6H_{12}O_6$

Strukturformel



Galaktose: Summenformel $C_6H_{12}O_6$

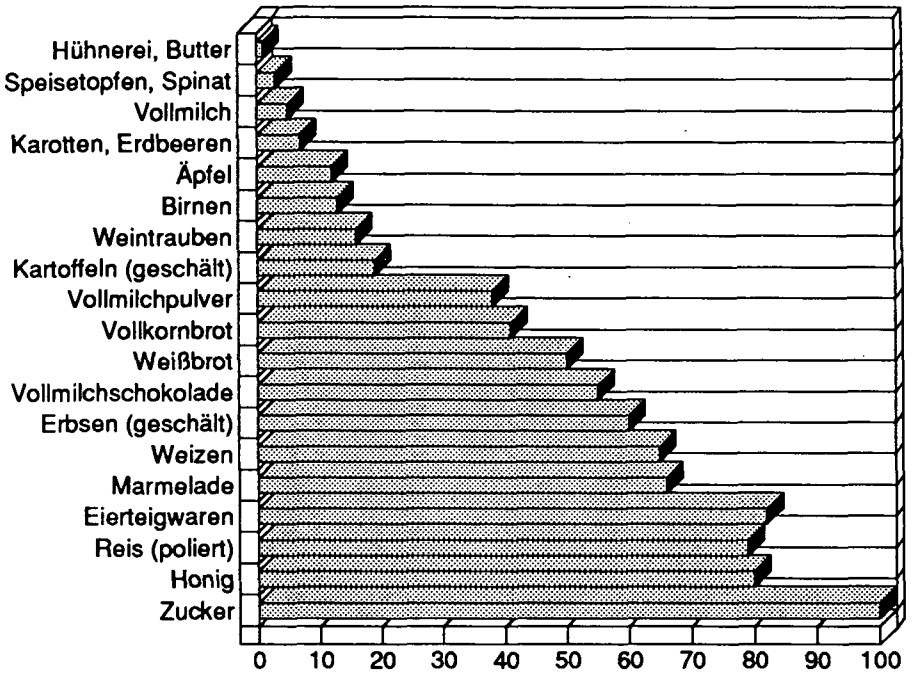
Strukturformel



Einfachzucker kommen in allen süßen Früchten sowie im Honig vor. Sie sind wasserlöslich und haben eine mehr oder weniger hohe Süßkraft.

Die wichtigsten Einfachzucker sind Traubenzucker, Fruchtzucker und Schleimzucker.
Traubenzucker (Glukose oder Dextrose) ist der wichtigste Einfachzucker. Er wird bei der Photosynthese gebildet. Er erfüllt im Stoffwechsel aller Organe des Menschen wichtige Aufgaben. Traubenzucker wird von allen Organen als Brennstoff verwertet. Manche Organe, zum Beispiel das Gehirn, decken ihren Energiebedarf praktisch ausschließlich aus Traubenzucker.
Traubenzucker ist Baustein für viele Verbindungen. Alle Doppelzucker enthalten Traubenzucker.

Kohlenhydratgehalt einiger Lebensmittel (in %)



Viele Lebensmittel verdanken ihre Existenz dem Traubenzucker und Mikroorganismen:

- Alkoholische Gärung. Bei der alkoholischen Gärung entsteht aus Traubenzucker Äthylalkohol und Kohlendioxid. Diese Umsetzung erfolgt unter Mitarbeit von Enzymen, die in der Hefe vorkommen. Auf diese Weise entstehen Bier, Wein, Spirituosen u.a.
- Essigsäuregärung. Essigsäurebakterien bauen Alkohol zu Essigsäure ab. So entstehen Weinessig und Obstessig.
- Milchsäuregärung. Bei der Milchsäuregärung wird Traubenzucker unter Mitwirkung von Milchsäurebakterien zu Milchsäure abgebaut. Man verwendet diesen Prozeß bei der Herstellung von Sauerkraut, sauren Rüben, sowie bei der Käse- und Salami-Reifung.

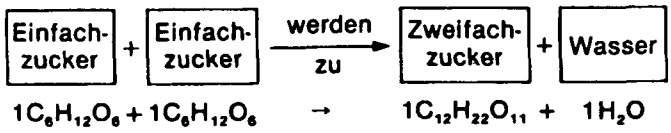
Fruchtzucker (Fruktose oder Lävulose) ist ein Bestandteil des Rohr- und Rübenzuckers. Er ist in vielen Früchten und im Honig enthalten. Fruchtzucker hat eine hohe Süßkraft.

Das Gemisch von Traubenzucker und Fruchtzucker heißt Invertzucker. Es entsteht durch Aufspaltung (Hydrolyse) von Rohr- bzw. Rübenzucker. Invertzucker ist Hauptbestandteil des Honigs.

Schleimzucker (Galaktose) ist Bestandteil des Milchzuckers. Er heißt Schleimzucker, weil

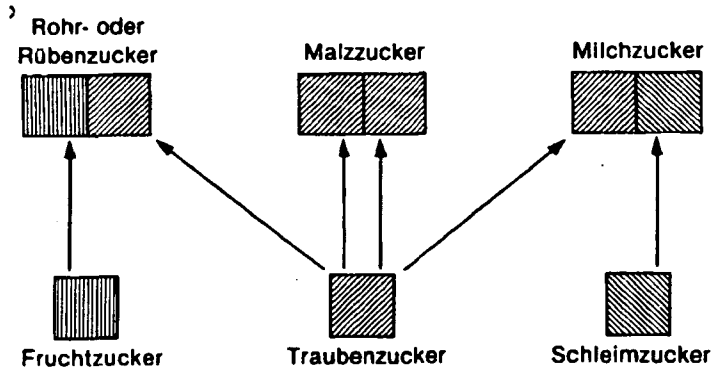
er auch in verschiedenen Schleimstoffen vorkommt. Seine Süßkraft und Vergärbarkeit sind gering.

Doppelzucker (Disaccharide)



Doppelzucker entstehen aus zwei Molekülen Einfachzucker unter Abspaltung von Wasser.

Je nachdem, welche Einfachzucker sich zusammenschließen, entstehen unterschiedliche Doppelzucker:



Doppelzucker sind in Wasser leicht löslich. Sie werden im Körper unter Mitwirkung von Enzymen zu einfachen Zuckern abgebaut.

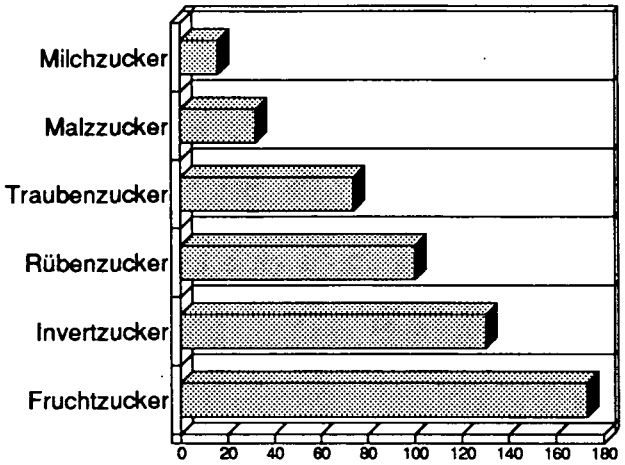
Die wichtigsten Doppelzucker sind Rohr- bzw. Rübenzucker, Malzzucker und Milchzukker.

Rohr- bzw. Rübenzucker (Saccharose) ist das am weitesten verbreitete Disaccharid im Pflanzenbereich. Er ist im Saft des Zuckerrohrs und in der Zuckerrübe enthalten. Der handelsübliche Zucker besteht zu 99,8 Prozent aus Saccharose. Er hat nach dem Fruchtzucker die größte Süßkraft unter den Kohlenhydraten.

Malzzucker (Maltose) entsteht im keimenden Getreide (Enzyme bauen die im Getreide enthaltene Stärke zu Dextrinen und zu Malzzucker ab). Bei der Bierherstellung benützt man diesen Vorgang (Mälzen), um aus der Stärke auf dem Weg über Malzzucker vergärbaren Einfachzucker zu erhalten.
Milchzucker (Laktose) kommt in der Kuhmilch vor, schmeckt wenig süß und ist schlecht zu vergären (Ausnahme: mit Hilfe von Milchsäurebakterien).

Milchzucker ist für den Säugling monatelang das einzige Nahrungskohlenhydrat. Die große Bedeutung der Laktose für den Säugling beruht darauf, daß sie für die Aufrechterhaltung einer optimalen Darmflora wichtig zu sein scheint und die Aufnahme von Kalzium fördert. Nach der Säuglingszeit nimmt die Aktivität des laktosespaltenden Enzyms im Darm stark ab, sodaß die Verwertung größerer Laktosemengen beim Erwachsenen auf Schwierigkeiten stoßen kann. Manche Menschen sind überhaupt nicht in der Lage, Laktose zu verdauen.

Relative Süßkraft von Kohlenhydraten (Rübenzucker ist als Bezugswert mit 100 angesetzt)



Vielfachzucker (Polysaccharide)

Vielfachzucker entstehen wie Doppelzucker, und zwar durch Abspaltung von Wasser aus Einfachzucker.

viele Einfachzucker → Vielfachzucker + Wasser

$n\ C_6H_{12}O_6 \rightarrow (C_6H_{10}O_5)_n \quad (H_2O)_{n-1}$

Die unterschiedlichen Eigenschaften der Vielfachzucker sind zum Teil durch die Art des Einfachzuckers bestimmt, aus dem sie sich zusammensetzen, zum Teil durch die Anzahl der Zuckermoleküle, die sich zusammenschließen.
Vielfachzucker können aus 10 bis 10.000 Einfachzuckern zusammengesetzt sein. Sie haben die Summenformel $(C_6H_{10}O_5)n$.
Vielfachzucker sind in Wasser meist unlöslich, haben keine Süßkraft und sind nicht direkt vergärbar. Sie kommen im Pflanzen- und Tierreich als Reservestoffe, Gerüststoffe und Gelierstoffe vor.

Die wichtigsten Vielfachzucker sind Stärke, Zellulose und Glykogen.

Stärke. Stärke besteht aus 300 bis 6000 Glukosebausteinen. Sie ist kein einheitlicher Stoff:

Sie setzt sich zusammen aus
25 Prozent unverzweigter Amylose und
75 Prozent verzweigtem Amylopektin

Im Stärkekorn findet sich Amylopektin als Hüllschicht, während Amylose das Innere des Korns bildet.
Stärke ist ein Produkt der Assimilation der Pflanzen und dient als Reservestoff, Enzyme können sie zu Glukose abbauen und somit einen im Stoffwechsel verwertbaren Energielieferanten bereitstellen.
Besonders reich an Stärke sind Getreidekörner (70%), Hülsenfrüchte (50%) und Kartoffeln (20%).
Zwischenprodukte beim Abbau von Stärke sind die sogenannten Dextrine.

Zellulose. Zellulose besteht wie Stärke aus Glukosebausteinen, nur aus einer viel größeren Anzahl (etwa 10.000). Auch die Struktur des Moleküls ist eine andere.
Zellulose ist vom menschlichen Körper nicht verdaubar (Ballaststoff).
Nur gewisse Fermente, Einwirkung von konzentrierten Säuren und Hitze vermögen Zellulose zu spalten. Für die Pflanzen ist diese Eigenschaft wichtig, denn Zellulose dient als Gerüstsubstanz. Sie findet sich in der Baumwollfaser, in Jute, Flachs und Hanf. Holz enthält etwa zu 40-60% Zellulose.
Obwohl Zellulose vom menschlichen Körper nicht verwertet wird, erfüllt sie doch eine wichtige Funktion: Zellulose fördert als Ballaststoff die Verdauung.

Glykogen. Glykogen ist ein Reservestoff des tierischen und menschlichen Organismus, ähnlich wie Stärke für die Pflanzen. Er kommt in der Leber zu etwa 3 Prozent, in den Muskeln zu 0,2 Prozent vor. Je nach Bedarf kann Glykogen zum Energiespender Glukose abgebaut werden.
Glykogen ist wie Stärke aus Glukose aufgebaut, aber noch stärker verzweigt als Amylopektin.

Pektin. Pektin ist vor allem in fleischigen, unreifen Früchten enthalten und wird während der Obstreife abgebaut; es bildet mit Zucker und Fruchtsäuren Gallerten. In den Handel kommt es in flüssigem oder pulverförmigem Zustand und wird im Haushalt und in der Industrie zur Herstellung von Marmeladen und Gelees eingesetzt.

Kohlenhydratbedarf

Rein mengenmäßig sind Kohlenhydrate der Hauptenergielieferant für die Ernährung. 50-60 Prozent der täglich benötigten Gesamtenergiemenge sollen durch Kohlenhydrate bereitgestellt werden.

Beispiel: Bei einem Körpergewicht von 70 Kilogramm entspricht dies einer Tagesmenge von etwa 300-350 Gramm Kohlenhydraten.
Der Kohlenhydratgehalt der Nahrung läßt sich nicht beliebig steigern. Bei hohem Energiebedarf könnte man sich nicht ausschließlich von Kohlenhydraten ernähren, da sonst zu große Nahrungsmengen zugeführt werden müßten. Außerdem hat eine reine Kohlenhydratnahrung einen geringen Sättigungswert.
Auf der anderen Seite darf aber die Kohlenhydratzufuhr nicht unter 10 Prozent der Gesamtenergiemenge sinken; ist dies der Fall, so treten Stoffwechselstörungen auf.

Kontrollfragen:

1. Was ist der Unterschied zwischen Glukose und Dextrose?
2. Welche Rolle spielt Traubenzucker im Stoffwechsel?
3. Was ist Invertzucker?
4. Aus welchen Einfachzuckern besteht Malzzucker?
5. Welcher Doppelzucker hat die größte Süßkraft?
6. In welchem Doppelzucker ist Galaktose enthalten?
7. Worin unterscheiden sich Stärke, Zellulose und Glykogen voneinander?
8. Ist Stärke eine homogene Substanz?
9. Welche Bedeutung hat Zellulose für Pflanze und Mensch?
10. Welche Pflanzen sind reich an Stärke?
11. Welche Substanz könnte man als "tierische Stärke" bezeichnen?
12. Kann man sich ausschließlich von Kohlenhydraten ernähren?
13. Wie hoch ist der tägliche Kohlenhydratbedarf des Menschen?

Kohlenhydratreiche Lebensmittel

Getreide

LZ 1: Die historische Entwicklung des Anbaus von Getreide angeben können.
LZ 2: Die verschiedenen Getreidearten nennen können.
LZ 3: Die Bearbeitung des Getreides erläutern können.

Alle Getreidearten, die die Basis für die Zivilisation der Menschheit gewesen sind - Reis, Weizen, Roggen, Gerste, Hafer, Mais und Hirse - gehören botanisch gesehen zu der Familie der Gräser (siehe dazu nähere Informationen im Biologieunterricht).

Erst als der Mensch der Vorzeit entdeckt hatte, daß diese Pflanzen als eine Quelle der Nahrung angebaut werden können, da sie leicht wachsen und ihre Samen von einer Aussaat zur anderen aufbewahrt werden können, wurden aus wandernden Horden angesiedelte Gemeinschaften.
Da der Anbau von Getreide weniger Zeit beansprucht als die ungewisse Jagd auf wilde Tiere und der Fischfang, konnte der Mensch einen immer größeren Teil seiner Zeit anderen Beschäftigungen zuwenden.
Unter allen Getreidearten sind Weizen und Mais am meisten verbreitet. Sie wachsen unter den verschiedensten klimatischen Bedingungen, vorausgesetzt der Regenfall liegt jährlich zwischen 330 und 890 mm.
Reis wird in den warmen, feuchten Zonen der Erde bevorzugt angebaut und bildet dort das Hauptnahrungsmittel.

Historisches

Geschichtlich gesehen wurden die Getreidekörner zunächst in Form eines Breis verzehrt. Später wurden sie als flache unvergorene Fladen zubereitet. Die Erfindung des Brotes in der uns bekannten Form kam erst viel später.
Es steht fest, daß in der späten Bronzezeit Weizen und Gerste nebeneinander gebraucht wurden. Später verdrängte der Weizen die Gerste, während die Gerste dann vorwiegend als Futtermittel eingesetzt wurde.
Relativ früh begannen einzelne Völker, die Weizen verwendeten, eine Verbesserung durch Zuchtwahl. Die Griechen und Römer machten bereits einen Unterschied zwischen den verschiedenen Eigenschaften des harten und weichen Weizens beim Mahlen und Backen.
Die Erfindung von Mühlen zum Zerkleinern und Mahlen der Körner spielte sich in der grauen Vorzeit der Geschichte ab.
Der Mensch versuchte schon sehr früh, das Mehl von zumindest einem Teil der Schale des Getreides zu befreien. Das Sieben war in vielen Teilen der Welt um 50 n. Chr. nachweislich bekannt.
Während der letzten hundert Jahre haben zwei bedeutende wissenschaftliche und technische Entwicklungen, im Zusammenhang mit Getreide, die Versorgung der Menschheit mit Nahrung wesentlich verändert: Die eine auf dem Gebiet der Mühlentechnik, die andere auf dem Gebiet der Saatgutzüchtung.
Die technische Entwicklung begann mit der Verwendung von Siebtüchern aus Seide, die für die Sichtung von zerkleinertem Getreide eingesetzt wurden und die Herstellung von hellen Mehlen ermöglichte.
Dazu kam gegen 1870 die Einführung von Stahlwalzen anstelle von Mühlsteinen, welche seit Jahrtausenden in verschiedenen Formen für den Mahlvorgang verwendet worden waren.
Mit der Einfuhr von harten amerikanischen Weizenqualitäten nach Europa verbreitete sich die neue Mahltechnik in den industrialisierten Ländern ganz allgemein.
Die eigentliche Revolution liegt darin, daß Stahlwalzen die Arbeitsgänge der Vermahlung zu unterteilen erlauben, während die Mühlsteine das Mahlgut derart zertrümmerten, daß trotz aller Mühe keine restlose Entfernung der Schalenteile (durch Siebung) möglich war.
Das "neue" Mehl hingegen entstand durch Hintereinanderreihung von Walzen, die das Rohgut langsam zerkleinerten, sodaß die Möglichkeit gegeben war, helles Mehl durch

Sieben und damit Befreien von Schalen- und Keimteilen zu erhalten (da die Keime viel Fett enthalten, verringern sie die Haltbarkeit; andererseits sind sie reich an Wirkstoffen, die beim Ausmahlen verlorengehen).

Die zweite Umwälzung vollzog sich auf dem Gebiet der Pflanzenzucht. Bereits 1850 wurden die ersten Weizensorten mit höheren Erträgen herausgebracht. Etwa 1920 kamen dann neue Sorten, die erstmals den Anbau von Weizen in den riesigen Ebenen Kanadas selbst bei geringen Niederschlagsmengen und kurzen Vegetationsphasen ermöglichten. Damals wurden, da es keine chemischen Pflanzenschutzmittel gab, durch Schädlingsbefall große Teile der Ernte vernichtet. Man züchtete daher in weiterer Folge krankheitsresistente Sorten.

Getreidearten

Weizen:
Weizen ist das wichtigste Brotgetreide.
Die Hauptanbaugebiete sind Rußland, USA, Kanada, Argentinien und Australien.
Man unterscheidet heute zwei wesentliche Gruppen von Weizen, den sogenannten

- Weichweizen, dessen Mehl für Backzwecke besonders geeignet ist, und den
- Hartweizen, dessen harte glasige Körner für die Grießherstellung eingesetzt werden, die das Ausgangsmaterial für die Teigwarenherstellung bilden.

Roggen:
Roggen ist das Brotgetreide der extremen Klimazonen. Im Gegensatz zu Weizen wächst er auf mageren, sandigen Böden und in Gebirgsgegenden.

Hauptanbaugebiete sind UdSSR, Polen und Deutschland. Mehl aus Roggen wird hauptsächlich für die Herstellung dunkler Brotsorten verwendet.

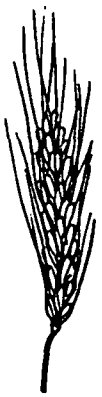
Gerste:
Sie ist das älteste bekannte Getreide. Man unterscheidet die zwei-, vier- und sechszeilige Gerste.

- Zweizeilige Gerste ist hauptsächlich Braugerste.
- vier- und sechszeilige Gersten dienen als Industrie- und Futtergerste.

Die meisten Gerstenarten tragen Hochblätter (Spelzen), die durch Schälen in der Mühle entfernt werden müssen.
Als Brotgetreide hat Gerste nur geringe Bedeutung, da die Backfähigkeit des Gerstenmehls gering ist.
Gerste wird zu Rollgerste (Graupe), Grütze, Flocken, Mehl und Schrot verarbeitet.

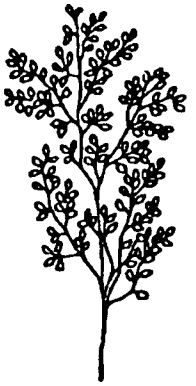
Hafer:
Hafer ist neben Mais die fettreichste Getreidefrucht. Hafermehl ist nicht backfähig. Hafer wird zur Herstellung von Haferflocken benutzt und auch zu Mehl, Mark, Grieß und Grütze verarbeitet. Auch als Futtermittel besitzt Hafer Bedeutung.

Weizen



Roggen

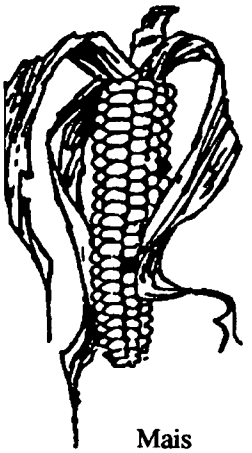
Gerste



Hirse

Hafer

Reis



Mais

Mais:
Der Mais stammt aus Zentralamerika. Er ist frostempfindlich und braucht daher mildes Klima. Er wird als Körnerfrucht und als Grünfutter angebaut, vor allem in Amerika, Südbrasilien, Nordargentinien und in Südosteuropa.
Durch seinen Fettreichtum wird der Maiskeimling zur Ölgewinnung verwendet. In Mahlprodukten bedingt er rasches Ranzigwerden. Maiseiweiß (Maiskleber) wird in großem Umfang zur Herstellung von Würzen und zur Gewinnung von Aminosäure benutzt. Mais ist außerdem ein wichtiger Rohstoff der Stärkegewinnung.
Aus Mais werden ferner Grieß, Flocken und Mehl erzeugt.

Reis:
Reis wird in allen tropischen und subtropischen Regionen angebaut. Er gedeiht auf sumpfartigen, meist künstlich bewässerten Reisfeldern.

In Asien bildet er das Hauptnahrungsmittel.
Der anfallende, von Spelzen umgebene Reis wird meist im Ursprungsland auf Mühlen entspelzt ("geschälter" Reis). Zur Entfernung der Samen und Silberhaut wird er auf Spezialmühlen geschliffen, poliert und gebürstet.
Dabei gehen die in den Randschichten enthaltenen Vitamine B1 und B2 verloren.
Aus Reis werden u.a. Mehl, Grieß, Reisflocken und Puffreis erzeugt.

Hirse:
Hirse wird vor allem in Afrika und Asien angebaut. Sie ist als Mohrenhirse die wichtigste Breifrucht Afrikas.

Buchweizen (Heiden):
Buchweizen gehört zu den Knöterichgewächsen, ist also kein Getreide. Die Früchte sind dreikantig und eiweißreich. Sie liefern Mehl, Grieß und Grütze.

Zusammensetzung des Getreides

Die chemische Zusammensetzung der Getreidearten ist einander relativ ähnlich.
Sie bestehen zu 70-80% aus Stärke, 10-15% aus Eiweiß, 10-15% aus Wasser.
Die äußeren Schichten enthalten Zellulose, Eiweiß sowie die Hauptmenge der Mineralstoffe und Vitamine.
Besonders fettreich ist der Keimling, der 10-15% Fett enthält (Maiskeimlinge bis 30%).
Kleber (Gluten) ist Eiweiß, das nach Entfernung der Stärke aus dem Mehl zurückbleibt.

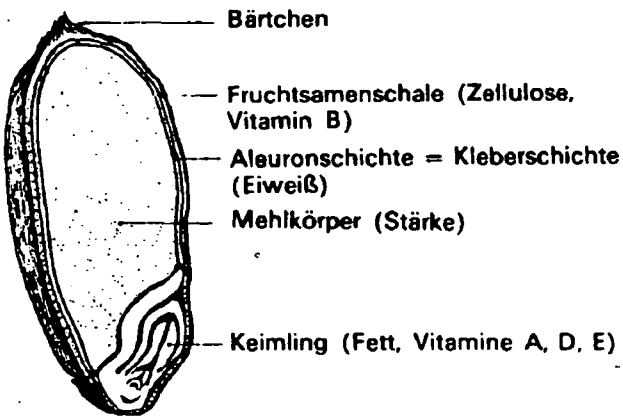


Abbildung: Längsschnitt durch ein Weizenkorn

Während sich bei Weizen und Roggen die Spelzen vom Samen ohne weiteres trennen lassen, sind sie bei Hafer, Gerste und Reis mit dem Kern verwachsen. Mais hat keine Spelzen.

Kontrollfragen:

1. Wo gedeiht Roggen am besten?
2. Welches ist die fettreichste Getreidefrucht?
3. Beschreiben Sie die historische Entwicklung der Müllerei!
4. Was ist Kleber?

Verarbeitung des Getreides

1. Lagerung:
Getreide ist mehrere Jahre lagerungsfähig.

Wovon hängt die Haltbarkeit ab?
Wesentlich für die Haltbarkeit ist ein möglichst geringer Wassergehalt, damit kein Schimmelwachstum eintritt. Schadquellen sind Insekten (Kornkäfer) sowie Nagetiere.
Getreide wird auf Schüttböden bis mehrere Meter Höhe in Silos, seltener in Sackstapeln gelagert.
Von Zeit zu Zeit wird umgelagert, um einen genügenden Luftzutritt zu gewährleisten.

2. Reinigung:
Der Zweck der Reinigung liegt in der Befreiung des Getreides von getreidefremden Beimischungen, wie Unkrautsamen oder Steinen (Schwarzbesatz).

3. Konditionierung:
Behandlung mit Wasser und Wärme. Durch eine Konditionierung vor dem Mahlen wird die harte Samenschale elastisch gemacht, sodaß sie sich beim Mahlvorgang besser vom Mehlkörper trennen läßt.
Zur gleichmäßigen Verteilung des Wassers über das ganze Korn läßt man das befeuchtete Getreide mehrere Stunden stehen, wobei mitunter Temperaturen von 40 Grad C entstehen.

4. Der Mahlvorgang:
Vermahlen von Getreide ist eine Kombination von Zerkleinerungsvorgängen (Schroten, Mahlen) und von Trennvorgängen (Sichten, Grießputzen); Sichten ist das Abtrennen der Mehle von gröberen Bestandteilen.
Mahlen im engeren Sinn ist das Zerkleinern von Zwischenprodukten (wie Grieß und Dunst) zu Mehl.
Zerkleinerung und Trennung gehen in mehreren Stufen vor sich, während derer die Bruchstücke abwechselnd gequetscht und weiter zerkleinert werden.
Durch Sieben oder Sichten und Rückführung der gröberen Bruchstücke in den Zerkleinerungsmaschinen werden bezüglich der Korngröße und des Gehaltes an Schalenteilen eine Reihe von unterschiedlichen Mahlprodukten gewonnen:

Mehl (pulvrig),	Durchmesser 0,05-0,1 mm
Dunst (körniges Pulver)	0,1-0,2 mm
Grieß (grobkörniges Pulver)	0,2-0,5 mm
Schrot (grobzerkleinertes, ganzes Korn)	über 0,5 mm

Die gebräuchlichste Zerkleinerungsmaschine ist der Doppelwalzenstuhl, in dem zwischen zwei gegenläufigen Riffenwalzen die Körner bzw. die zurückgeführten gröberen Anteile zerschnitten werden und die Bruchstücke zwischen zwei nachgeschalteten Glattwalzen gequetscht werden.
Der Anteil der einzelnen Mahlprodukte am Gesamtmahlergebnis kann durch entsprechende Einstellung der Walzenstühle variiert werden. Vom Feinheitsgrad des Mahlproduktes unabhängig ist der Ausmahlungsgrad.

Ausmahlungsgrad

Der Ausmahlungsgrad ist die in der Mühle aus hundert Gewichtsteilen Getreide anfallende Gewichtsmenge Mehl.

Je höher der Ausmahlungsgrad, desto höher ist auch der Gehalt an Mineralstoffen und Vitaminen. Der Ausmahlungsgrad bestimmt weiters auch die Eigenschaften der Mehle.

Je nach Griffigkeit wird unterschieden zwischen:
- griffigem Mehl
- glattem Mehl

Ersteres hat körnige Konsistenz und ist für fettarme Teige geeignet. Glattes Mehl hingegen wird wegen seiner Bindefähigkeit zum Legieren und für fettreiche Teige sowie Nudel- und Strudelteige verwendet.

Mehlsorten
Die Mehlsorten werden im Handel durch Typenzahlen unterschieden. Die Mehltype ist ein Maß für die im Mehl enthaltenen Mineralstoffe; sie verbleiben beim Verbrennen als Rückstand (Asche) zurück.

Mehl der Type 700 enthält z.B. in 100 Gramm Mehl 700 mg Asche.
Hohe Typenzahl bedeutet hoher Ausmahlungsgrad und hoher Mineralstoffgehalt (Type 1600 - Ausmahlungsgrad ca. 90%), niedrige Typenzahl bedeutet dementsprechend niedriger Ausmahlungsgrad und wenig Mineralstoffe (Type 480 - Ausmahlungsgrad etwa 50%). Weit verbreitet ist in Österreich die Type 700 (Weizenkochmehl, Semmelmehl) mit einem Ausmahlungsgrad von fast 70%.

Ernährungsphysiologisch zu beachten sind
- Gehalt an lebensnotwendigen Nähr- und Wirkstoffen
- Bekömmlichkeit
- Höhe der Ausnutzung von Brot verschiedener Ausmahlungsgrade

Brot und Gebäck (Backwaren)

LZ 1: Die Herstellung von Brot erläutern können.
LZ 2: Verschiedene Brot- und Gebäcksorten angeben können.
LZ 3: Die richtige Lagerung von Brot beschreiben können.
LZ 4: Die verschiedenen Arten der Teigbereitung nennen können.

Backerzeugnisse sind Lebensmittel, die aus Teigen oder sogenannten Massen durch Backen, Rösten oder Trocknen hergestellt werden.

Für die Qualität des Mehls ist die Backfähigkeit wichtig; das ist die Eigenschaft des Mehls, ein lockeres, gleichmäßig geportes Gebäck mit einwandfreier Krume zu geben (mitbestimmend sind die Beschaffenheit des Klebers und der Säuregrad):

Teige und Massen entstehen durch mechanische Bearbeitung (Vermischen, Kneten, Rühren, Schlagen) von Getreidemahlprodukten mit geeigneten Flüssigkeiten wie Wasser, Milch sowie speziellen Beigaben (Eier).

Die zur Herstellung von Brot verwendeten Teige werden meist mit Sauerteig oder Backhefe gelockert. Weitere Beigaben zu Broten sind unter anderem entsprechend der Art der Brote: Kochsalz, Gewürze, Stärke, Quellmehle, Teigsäuerungsmittel, Genußsäuren, Zucker, Speisefette und -öle u.a.
Die Hauptbestandteile des Mehles, Eiweiß und Stärke, sind in rohem Zustand schwer verdaulich.
Erst durch Quellungsvorgänge beim Kneten oder Mischen, Einwirkung von Enyzmen, Lockerung des Teiges durch Hefe oder Sauerteig, sowie durch Hitze beim Backen entstehen das ernährungsphysiologisch wertvolle Brot und andere Backwaren.

Hängen die Eigenschaften des Brotes vor allem von der Art des verwendeten Mehles ab?
Ja, sie werden von der Art des Mehles, aber auch von der Herstellung und Lockerung des Teiges sowie dem Backprozeß beeinflußt.

Herstellung von Brot

Teigbereitung: Zur Herstellung des Teiges dienen im allgemeinen Mehl, Wasser bzw. Milch, Salz und Triebmittel.
Das richtige Mischverhältnis von fester und flüssiger Phase hängt von den Quellungseigenschaften des Mehles ab: zu wenig Flüssigkeit hat schlechte Teiglockerung und Krumenrisse im Brot zur Folge, zu viel Flüssigkeit bewirkt weichen, schlecht verarbeiteten Teig, und eine feucht-klebrige Krume.
Je nach der Verwendung einzelner Mehlsorten bzw. Mischungen ergibt sich eine Vielzahl von Brot- und Gebäcksorten, die sich in Energie- und Nährstoffgehalt, aber auch in ihrer Verdaulichkeit unterscheiden.
Für die Teigentwicklung von Bedeutung sind unter anderem Kochsalz (es beeinflußt die Quellfähigkeit des Mehles), die Mehltemperatur, und außerdem der Knetprozeß, der für eine innige Mischung der Bestandteile sorgt, den Teig durchlüftet, sowie für die Entwicklung der elastischen Eigenschaften des Teiges sorgt.
Zur Teiglockerung verwendet man sogenannte Treibmittel, die Gase bilden und dadurch das Gebäck auflockern. Die Gase stammen entweder von lebenden Gärungserregern (Sauerteig, Hefe) oder von Stoffen, die unter chemischer Umsetzung Gas abscheiden: Backpulver bewirken die Teiglockerung in der Regel durch Freisetzung von Kohlendioxid aus Natriumhydrogencarbonat und einer Säure (beispielsweise Weinsäure). Verwendung finden auch Hirschhornsalz und Pottasche.
Ohne Teiglockerung verbackene Teige liefern fladenähnliche Gebäcke mit dicker Krume. Diese sind schwer kaubar und daher eingeschränkt verdaulich, deshalb fügt man Teiglokkerungsmittel zu:

Hefegärung: Durch Zuführen von Backhefe werden Gärungsprozesse in Gang gesetzt, und es entsteht Kohlensäure, die sich beim Erwärmen ausdehnt und kleine Bläschen bildet. Diese Bläschen (die Poren des fertigen Gebäcks) werden festgehalten durch die Dehnbarkeit, Festigkeit und Spannkraft des gummiartigen Klebers und anderer krumenbildender Inhaltsstoffe, wie Stärke oder Schleimstoffe.
Man arbeitet entweder mit direkter Führung des Gärvorganges (direkte Hefeführung), bei der die Gesamtmenge der Hefe sofort zum Teig gegeben wird oder - seltener - indirekt, wobei zunächst ein Vorteig hergestellt wird, in dem sich die Hefe vermehren kann und dann dieser Vorteig in den Hauptteig eingearbeitet wird.
Sauerteiggärung: Dies ist die älteste Form der Teiglockerung und wird vor allem bei der Verarbeitung von Roggenprodukten eingesetzt.
Man kann entweder gezüchtete Kulturen von Hefe und Säurebakterien einsetzen (Reinzuchtsauer) oder, wie dies wieder in verstärktem Umfang geschieht, die Teiglockerung durch "spontane" Gärung aus Roggenteigen vornehmen (Natursauer).

Kontrollfragen:

1. Beschreiben Sie die verschiedenen Arten der Teigführung.
2. Was bewirkt das Kochsalz bei der Brotherstellung?
3. Wie wird der Ausmahlungsgrad bezeichnet?

Kartoffel und Kartoffelerzeugnisse

LZ 1:	Die ernährungsphysiologische Bedeutung der Kartoffel erläutern können.
LZ 2:	Die verschiedenen Kartoffelsorten nennen können.

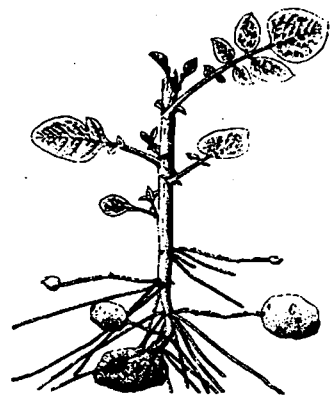
Die Kartoffel ist eine Knollenpflanze aus der Familie der Nachtschattengewächse. Ihre Heimat sowie der Standort zahlreicher Wildkartoffelarten sind die südamerikanischen Hochanden.
Der im Inkareich durchgeführte Anbau verbreitete sich in der zweiten Hälfte des 16. Jahrhunderts durch die spanischen Eroberer nach Europa. Der Anbau wurde in Mitteleuropa durch Friedrich den Großen gegen den Widerstand der Bauern entscheidend gefördert, erreichte aber erst im 19. Jahrhundert größeren Umfang. Durch Züchtung stehen dem Verbraucher heute die verschiedensten Kartoffelsorten zur Verfügung.

Nähr- und Wirkstoffe

Die Kartoffel enthält neben rund 80% Wasser durchschnittlich 15% Stärke, geringe Mengen an hochwertigem Eiweiß, sowie wichtige Mineralstoffe (besonders Kalium) und Vitamine (vor allem B und C).

Durch längeres Stehenlassen geschälter Kartoffeln im Wasser treten Verluste an Nähr- und Wirkstoffen auf.

Sind die Verluste mengenmäßig von Bedeutung?
Ja, man muß mit Verlusten an Vitamin B und C bis 55% rechnen. Auch durch längere Lagerung treten Verluste auf.



Ernährungsphysiologische Eigenschaften

In Ländern mit hohem Kartoffelverzehr hat die Kartoffel für die Versorgung der Bevölkerung mit Vitamin C eine entscheidende Bedeutung. Im Jahresmittel kann man mit einer Bedarfsdeckung an Vitamin C von etwa 30% rechnen. Für viele Haushalte ist die Kartoffel die einzige Vitamin C-Quelle, die im Winterhalbjahr regelmäßig zur Bedarfsdeckung beiträgt.
Eine Grünfärbung deutet auf ein Gift hin (Solanin). Es ist im Kraut und in den Keimen der Kartoffel enthalten. Daher werden grüne Stellen und Keime vor dem Garen entfernt.
Fett ist in der Kartoffel nur in geringen Mengen enthalten. Der Energiegehalt der Kartoffel ist demnach verhältnismäßig gering. Sehr hoch dagegen ist der Energiegehalt von Kartoffelerzeugnissen, die in Fett gebacken werden. Aufgrund des hohen Fettgehaltes sind diese Nahrungsmittel auch schwerer verdaulich und haben einen hohen Sättigungswert.

Stärke

Stärke ist das wichtigste pflanzliche Kohlenhydrat. Sie ist geruchs- und geschmacksfrei, von weißer Farbe und lange haltbar.
Stärke ist in kaltem Wasser unlöslich. Beim Erwärmen quellen die Stärkekörnchen auf, und verkleistern bei etwa 70 Grad C unter Bindung von Wasser.
Die Ablagerung der Stärke in den Pflanzen erfolgt in Form kleiner bis kleinster, dem Auge nicht sichtbarer Körnchen.
Die Umwandlung der Stärke in Spaltprodukte (z.B. Maltodextrin, Stärkezucker, Dextrose) erfolgt durch schonende Behandlung mit verdünnten Säuren und/oder Enzymen.
Stärke wird hauptsächlich aus Kartoffeln gewonnen.
Die Abscheidung erfolgt durch mehrfaches Auswaschen, wobei leichtere Zellbestandteile fortgespült werden, während die Stärkekörper zurückbleiben.
Kann die Eigenschaft von Stärke, mit Wasser zu verkleistern, im Haushalt genützt werden?
Ja, diese Eigenschaft der Stärke ist der Grund, daß diese im Haushalt als Bindemittel Verwendung findet.

Kontrollfragen:

1. Welches Vitamin ist in der Kartoffel reichlich vorhanden?
2. Was ist Verkleistern?
3. Wann sind Kartoffeln giftig?

Teigwaren

LZ 1:	Die Erzeugung von Teigwaren erklären können.
LZ 2:	Handelsformen von Teigwaren angeben.

Unter Teigwaren versteht man aus Mahlprodukten bestimmter Zerealien hergestellte, in der Regel getrocknete Erzeugnisse, die in verschiedenen Ausformungen kochfertig oder zubereitet in den Handel gelangen.

Die Herstellung erfolgt ohne Trieb-, Gär- oder Backprozesse. Man unterscheidet sie nach der Art des Teiges oder nach ihrer Form (Eierteigwaren, Fadennudeln, Bandnudeln, Fleckerl, Spaghetti).
Teigwaren werden aus handelsüblichen Mahlprodukten des Weizens hergestellt.
Die Erzeugung von Teigwaren erfolgt durch Anteigen mit Wasser ohne weitere Zusätze, außer Kochsalz.

Grießteigwaren erhält man aus Dunst oder Grieß des Hartweizens. Eierteigwaren enthalten mindestens 2 Eier pro kg Mahlprodukt. Sie werden üblicherweise aus Hartweizengrieß oder Hartweizendunst hergestellt. Spezialeierteigwaren enthalten mindestens 4 Eier pro Kilogramm Mahlprodukt. Wird in der Bezeichnung auf haushaltsmäßige Rezeptur verwiesen, enthalten Eierteigwaren mindestens 6 Eier pro Kilogramm Mahlprodukte.

Vollkornteigwaren sind Erzeugnisse, zu deren Herstellung ausschließlich Weizenvollkornmahlprodukte verwendet wurden.
Gemüse- und Kräuterteigwaren sind Erzeugnisse, die Gemüse und Kräuter in solcher Menge enthalten, daß sie den Charakter der Teigwaren mitbestimmen.
Gefüllte Teigwaren (z.B. Ravioli) bestehen aus einer Füllmasse aus Marmelade, Milchprodukten, Fleisch, Fleischwaren oder Gemüse.
Für die Zubereitung im Haushalt ist wichtig, daß Teigwaren in etwa der 8 - 10-fachen Menge kochenden Wassers eingelegt werden, damit die Temperatur nicht absinkt (sonst würde zuviel Stärke auskochen). Um ein Aneinanderkleben der Teigwaren zu verhindern, müssen sie während des Kochens aufgerührt werden.
Teigwaren haben einen hohen Energie- und Sättigungswert und sind leicht verdaulich.

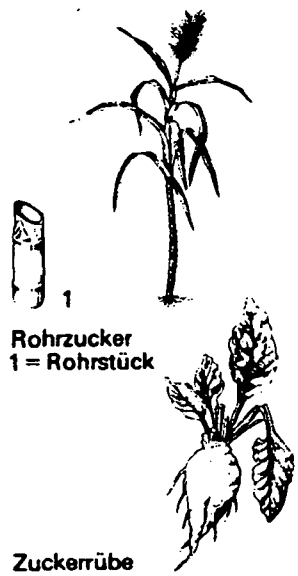
Kontrollfragen:

1. Was versteht man unter Teigwaren?
2. Warum benötigt man für die Zubereitung von Teigwaren große Mengen kochenden Wassers?
3. Wie sind Teigwaren ernährungsphysiologisch zu beurteilen?

Zucker

LZ 1: Die Herkunft des Zuckers erklären können.
LZ 2: Die Technologie der Herstellung von Weißzucker beschreiben können.
LZ 3: Die wichtigsten zuckerreichen Lebensmittel nennen können.

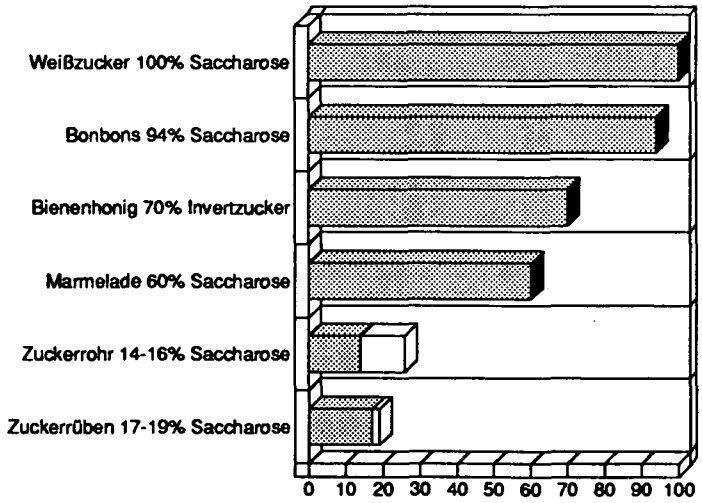
Zucker ist in nahezu allen pflanzlichen Lebensmitteln enthalten. Die ersten zuckerreichen Nahrungsquellen für den Menschen waren Honig und süße pflanzliche Produkte. Heute spielt der aus Zuckerrohr und Zuckerrüben gewonnene Zucker (genau: der Zweifachzucker Saccharose) die größte Rolle.



Historisches

Zucker wurde früher vorwiegend aus Zuckerrohr hergestellt. Zuckerrohr ist eine tropische Pflanze, die ursprünglich in Südasien heimisch war und heute auch in Kuba, Peru, Brasilien und Indien angebaut wird. In Indien erzeugte man schon im 4. Jahrhundert n. Chr. Zucker. Das Wissen um die Zuckerherstellung verbreitete sich später über Persien und Arabien bis nach

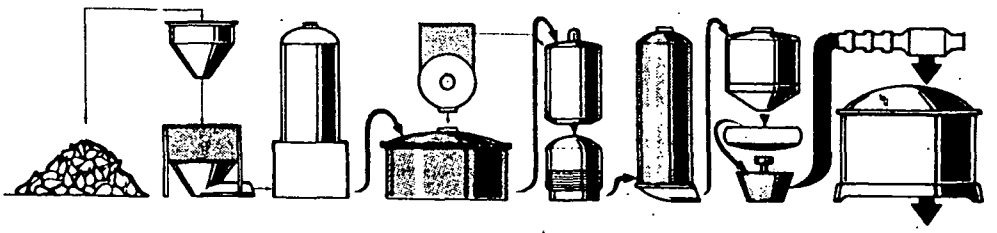
Zuckerreiche Nahrungsmittel:



Zypern und Spanien. Erst durch die Kreuzzüge wurde der Zucker auch in Europa allgemein bekannt. Bis zur Einführung des Zuckerrübenanbaus war der Zuckerverbrauch in Mitteleuropa allerdings sehr gering.
Im Mittelalter hatte der Zucker mehr die Funktion eines Arzneimittels als die eines Nahrungsmittels. Durch politische Geschehnisse (Kontinentalsperre Napoleons) begünstigt, wuchs die Bedeutung der Zuckererzeugung aus Zuckerrüben zu Beginn des vorigen Jahrhunderts sehr schnell an. 1848 entdeckte Marggraf, ein Berliner Chemiker, den hohen Zuckergehalt der Runkelrübe. Im Lauf der Zeit wurde der daraus hergestellte Rübenzucker zum gleichwertigen Konkurrenten des Rohrzuckers (chemisch sind beide identisch). Der Zuckergehalt der Runkelrübe konnte durch Züchtung bedeutend gesteigert werden.

Gewinnung des Weißzuckers

Der Weißzucker wird bei uns aus der Zuckerrübe gewonnen, die etwa 17 bis 19% Zucker Saccharose enthält. Diese ist allerdings nicht zur Gänze extrahierbar. Die sogenannte "Ausbeute" liegt bei 15 bis 17% (auf Zuckerrübe gerechnet).
Man verarbeitet die Zuckerrübe möglichst rasch nach der Ernte, da bei längerem Lagern erhebliche Zuckermengen verlorengehen. Die Zuckerfabriken arbeiten daher nur etwa 3 Monate im Jahr, und zwar von Anfang Oktober bis Ende Dezember (man nennt das Zuckerkampagne).
Die Zuckerrüben werden zunächst gewaschen und dann durch gezackte Messer maschinell in lange Schnitzel zerteilt. In der sogenannten Diffusionsbatterie löst man den Zucker mit 70 bis 80 Grad C warmem Wasser heraus. Aus 100 kg Rüben erhält man so etwa 110 bis 120 kg Diffusionssaft, der neben 13 bis 15% Zucker auch Eiweiß, Pektine, Säuren und Salze enthält. Um diese Begleitsubstanzen abzutrennen, setzt man 1 bis 2% gebrannten Kalk zu, der den schwach-sauren Rohstoff alkalisch macht.
Phosphorsäure, Oxalsäure, Zitronensäure und manche Salze sowie Eiweißkolloide werden dabei ausgefällt ("Scheiden"). Hierauf leitet man dem Saft Kohlendioxid ein ("Separation"). Man filtriert vom unlöslichen Schlamm ab. Der enthaltene Dünnsaft mit 13 bis 15% Zucker wird nun zu einem Dicksaft mit 50 bis 60% Zucker eingedämpft. Anschließend wird nochmals filtriert und im Vakuum bei 70 Grad C solange weiter Wasser verdampft, bis ein Teil des Zuckers in Kristallform ausfällt.
Die Zuckerkristalle werden durch Zentrifugieren abgetrennt, und es bleibt ein dunkler Sirup, die "Melasse" zurück. Der ausgeschiedene Rohzucker ist durch die anhaftende Melasse noch gelblich bis braun gefärbt. Durch Behandeln mit Wasser und Dampf oder durch Wiederauflösen wird der Zucker raffiniert, d.h. zu Weißzucker verarbeitet.



Weißzucker ist ein Lebensmittel, das Energie liefert, aber keine Wirkstoffe. Bei einer abwechslungsreichen, ausgewogenen Kost ist das kein Problem. Ein übermäßiger Genuß von Zucker und zuckerreichen Lebensmitteln allerdings schädigt die Zähne - es kommt zur Zahnkaries, insbesondere dann, wenn man sich nicht oft und gründlich genug die Zähne putzt.
Es ist daher ein maßvoller Umgang mit Süßigkeiten zu empfehlen. Keinesfalls sollten Naschereien als "Belohnung" empfunden werden.

Kontrollfragen:

1. Aus welchen Pflanzen wird Saccharose gewonnen?
2. Seit wann wird Saccharose aus Zuckerrüben erzeugt?
3. Warum wird die Zuckerrübe nur während etwa drei Monaten im Jahr verarbeitet?
4. Was ist Melasse?
5. Welche Lebensmittel enthalten mehr als 50% Saccharose?

Honig

LZ 1:	Die verschiedenen Honigsorten aufzählen können.
LZ 2:	Inhaltsstoffe von Honig nennen können.

Unter Honig versteht man ausschließlich den von Honigbienen aus den Nektarien der Blüten oder Absonderungen anderer Pflanzenteile gesammelten Süßstoff, der von den Bienen verarbeitet, durch arteigene Stoffe bereichert und in Waben aufgespeichert wurde.

Woraus besteht Honig?
Honig ist eine konzentrierte Lösung verschiedener Zuckerarten.
Honig enthält insgesamt mindestens 70 Prozent Zucker, vorwiegend Glukose und Fruktose. Daneben finden sich noch Saccharose, Eiweiß, Enzyme, organische Säuren, Mineralstoffe und geringe Mengen von Pollenkörnchen, Wachsteilchen u.a.
Reifer Honig enthält höchstens 22 Prozent Wasser.
Unreifer Honig hat einen höheren Wassergehalt (= geringeren Zuckergehalt) und geht leicht in Gärung über.

Welche Honigarten gibt es?
Man unterscheidet Honig
- nach der Art der Gewinnung:

Scheibenhonig (kommt in den von Bienen gebauten Waben portionsweise in den Handel)
Schleuderhonig (aus brutfreien Waben ausgeschleuderter Honig)
Preßhonig (durch Pressen aus den Waben gewonnen)
Tropfhonig (durch Austropfen aus den Waben erhalten)

- nach der "Tracht" (den Ausgangsstoffen):

Blütenhonig (aus Nektarien von Blüten)
Honigtau-Honig (entstammt dem Honigtau von Laubpflanzen (Blatthonig) oder von Nadelbäumen (Koniferenhonig), in beiden Fällen handelt es sich um Ausscheidungen von Blattläusen).

- nach seiner Herkunft

Alpenhonig, Waldhonig, Wiesenhonig u.a.

Die ernährungsphysiologische Bedeutung des Honigs liegt in erster Linie in seinem Gehalt an Kohlenhydraten. Invertzucker wird ebenso wie Saccharose vom Körper leicht und schnell aufgenommen. Die übrigen Inhaltsstoffe haben keine wesentliche ernährungsphysiologische Bedeutung.
Kunsthonig ist Invertzucker mit honigähnlicher Konsistenz. Man gewinnt ihn durch Kochen mit verdünnten Säuren und setzt hierauf Aromastoffe, Farbstoffe u.a. zu.

Kontrollfragen:

1. Nach welchen Kriterien unterscheidet man die einzelnen Honigarten?
2. Was ist das Kennzeichen von "reifem" Honig?
3. Woraus besteht Honig?
4. Worin unterscheidet sich Honig von Kunsthonig?

Wasser

LZ:	Die verschiedenen Formen des Vorkommens von Wasser im Körper und in Lebensmitteln erläutern können.

Wasser ist ein Bestandteil fast aller Lebensmittel; Pflanzen haben einen Wassergehalt von ca. 90%, Fleisch 40-75% (je nach Fettgehalt) und Mehl oder Kaffeebohnen enthalten immerhin noch 10% Wasser.

Gibt es Stoffe, die kein Wasser enthalten?
Ja, reine Öle sowie daraus hergestellte Fette sind praktisch wasserfrei, desgleichen Zucker und Salz.
Im menschlichen Organismus befinden sich große Mengen Wasser, und zwar beim Erwachsenen 3/5 des Körpergewichts. Davon entfallen 70% auf das Zellinnere, während der Rest die Körperflüssigkeiten bildet (Blut, Lymphe, etc.).

Kontrollfragen:

1. Wieviel Wasser enthält Fleisch?
2. Welche Stoffe sind wasserfrei?

Funktionen des Wassers

LZ:	Die Bedeutung des Wassers für den Organismus erklären können.

Wasser ist für den Organismus
- Lösungsmittel für viele Stoffe, besonders Mineralstoffe und wasserlösliche Eiweißstoffe
- Transportmittel für Nährstoffe und für Stoffwechselprodukte zur Ausscheidung
- Baustoff und
- Wärmeregulator durch die Verdunstungskälte: Durch die Verdunstung des Wassers wird Wärme verbraucht. Auf diese Weise kann die Körpertemperatur geregelt werden.

Kontrollfragen:

1. Wofür ist Wasser ein Transportmittel?
2. Wie wirkt das Wasser mit bei der Temperaturregulation?

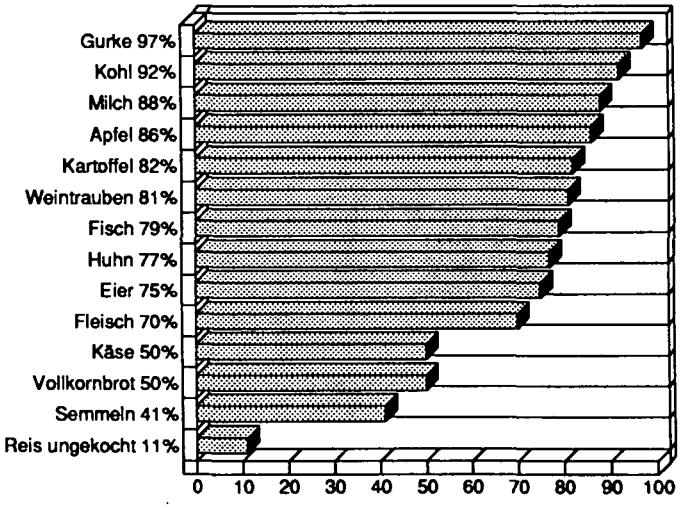
Wasserbedarf

LZ 1: Den täglichen Bedarf an Wasser angeben können.
LZ 2: Erläutern können, wie der Wasserbedarf gedeckt wird.

Der tägliche Bedarf des Menschen an Wasser liegt bei rund 2,5 Liter; starke Hitze kann den Bedarf bis auf 10 Liter steigern.

Kann dieser Bedarf nur durch Getränke gedeckt werden?
Nein, nicht nur! Die Wasseraufnahme durch Getränke beläuft sich auf etwa 1 l, während weitere 0,7 - 1 l durch die Flüssigkeit in Speisen (abhängig von der Konsistenz) zugeführt werden.
An Kochwasser werden 0,4 l zugeführt, und 0,4 l entstehen im Körper selbst (Oxidationswasser). Oxidationswasser entsteht beim Abbau der Kohlenhydrate, Fette und Eiweißstoffe in den Zellen.

Prozentueller Wassergehalt einiger Nahrungsmittel:



Die Wasserausscheidung erfolgt über verschiedene Organe. Bei einer Wasserzufuhr von etwa 2.500 ml werden ausgeschieden:

Durch die Nieren im Harn etwa	1500 ml
Durch die Haut etwa	600 ml
Durch die Lungen	300 ml
Durch den Darm im Kot etwa	100 ml
Gesamtausscheidung	2500 ml

Kontrollfragen:

1. Wieviel Wasser benötigt der Mensch täglich?
2. In welchen Formen wird dieses Wasser zugeführt?
3. Was ist Oxidationswasser?
4. Wie hoch ist etwa der Wassergehalt einer Gurke, sowie der von Reis?

Wasser in der Lebensmittelkunde

LZ 1: Die Qualitätsanforderungen an Trinkwasser kennen.
LZ 2: Den Begriff Mineralwasser definieren können.

Trinkwasser

Natürliche Wasservorkommen unterscheidet man in unterirdische Wässer und oberirdische Wässer. Zu ersten zählen Grundwasser und unterirdische Wasserläufe (und in der Folge auch Quellwasser). Diese können vielfach ohne besondere Behandlung zum menschlichen Genuß dienen. Zu letzteren gehören Bäche, Flüsse und Seen. Diese Wässer müssen in der Regel geeigneten Verfahren zu ihrer Brauchbarmachung unterzogen werden.
Man unterscheidet hartes und weiches Wasser. Natürliche Wässer enthalten Kalzium und Magnesium, meist an Kohlensäure gebunden (Hydrogenkarbonate), daneben auch als Sulfate, Chloride und Nitrate.
Die Wasserhärte wird durch sogenannte Härtegrade festgelegt (diese entsprechen einer bestimmten Menge von Kalzium- bzw. Magnesium-Ionen pro Liter). Nach der Skala der deutschen Härtegrade ist Wasser mit einer Gesamthärte von 0 bis 8 Grad sehr weich bzw. weich; Werte von 12 bis 30 gelten als hart, von über 30 als sehr hart. Letztere finden sich vorwiegend in Kalk-, und Dolomitgebieten. Wässer aus Granitgestein dagegen sind sehr weich.
Wird Wasser längere Zeit gekocht, so fallen die Karbonate des Kalziums und Magnesiums aus; sie sind für die vorübergehende oder Karbonat-Härte verantwortlich. Die nach dem Kochen gelöst bleibenden Sulfate, Chloride und Nitrate bilden die bleibende Härte.

Die österreichische Gesundheitsbehörde hat auf dem Erlaßweg für einzelne Schadstoffe Grenzwerte für Trinkwasser festgelegt; so gelten seit 1984 Bestimmungen über den Höchstgehalt an Nitrat sowie Rückständen von Schädlingsbekämpfungsmitteln und Schwermetallen, seit 1986 auch einen vorläufigen Grenzwert für das Pflanzenschutzmittel Atrazine. Außerdem gibt es eine ÖNORM für Anforderungen und Beschaffenheit von Trinkwasser sowie Richtlinien für die Qualität von Trinkwasser der Weltgesundheitsbehörde WHO; darin sind detaillierte Werte für Trübung, Geschmacksschwellenwert, Härte, Leitfähigkeit sowie unerwünschte und toxische Stoffe festgelegt. Auch der Gehalt an Mikroben darf bestimmte Grenzen nicht übersteigen.

Welche Gefahren drohen durch Nitrat?
Nitrat ist eine chemische Verbindung aus Stickstoff und Sauerstoff und ein notwendiger Nährstoff für das Wachstum der Pflanzen. Es ist von Natur aus im Boden enthalten und wird je nach dem Bedarf der Pflanze durch organischen oder mineralischen Dünger zugeführt.

Für den Menschen dagegen ist das Nitrat als Stickstoffquelle zum Aufbau von Eiweiß nicht verwertbar. Durch die Lebensmittel und das Trinkwasser aufgenommenes Nitrat wird deshalb im Organismus abgebaut und ausgeschieden. Die Weltgesundheitsorganisation hält etwa 1500 mg Nitrat je Person und Woche für unbedenklich. Die tatsächliche Aufnahme beträgt - so ergaben Untersuchungen der gesamten in einer Woche aufgenommenen Nahrung - etwa 500-700 mg.

Hauptquellen für Nitrat sind Gemüse (ca. 50%) und Trinkwasser, ein kleinerer Teil entstammt gepökelten Fleischwaren. Einige Gemüsearten, z.B. Spinat, Rote Rüben, Rettich und Kohlarten sind ausgesprochene "Nitratsammler". Ihr Nitratgehalt ist von der Menge des Düngers abhängig, ferner von Sorte, Bodenart, Erntezeitpunkt und Belichtung. Gegen einen im üblichen Rahmen liegenden Verzehr von nitrathältigen Lebensmitteln ist keinesfalls etwas einzuwenden.

Nitrate sind, chemisch gesehen, Salze der Salpetersäure; diese sind in der Regel gut in Wasser löslich und konzentrieren sich daher in Säften. Bei Untersuchungen werden deshalb immer wieder hohe Nitratgehalte etwa in Säften von Roten Rüben, Karotten, usw. festgestellt. Das regelmäßige Trinken großer Mengen sollte vorsichtshalber vermieden werden.

Eine mögliche Gefährdung für den Menschen kann weniger von Nitrat selbst, als vielmehr von dessen Umwandlungsprodukten Nitrit und Nitrosaminen ausgehen: Bestimmte Bakterien machen aus Nitrat Nitrit. Diese Substanz kann den Sauerstofftransport im Blut von Säuglingen blockieren und dadurch zur Erstickung führen. Deshalb der Rat, kleinen Kindern keinen oder zumindest keinen aufgewärmten Spinat zu geben - aus dem darin enthaltenen Nitrat kann sich beim Stehenlassen Nitrit gebildet haben.

Hauptquelle für das Nitrit sind gepökelte Fleischwaren. Nach Meinung von Fachleuten kann jedoch auf den Anteil Nitrit im Pökelsalz kaum verzichtet werden, denn es verhindert den Befall mit dem Erreger des Botulismus, einer lebensgefährlichen Krankheit. Die Risiken dieser gefährlichen Lebensmittelvergiftung sind weitaus größer als diejenigen, die durch die geringen Mengen Nitrit im Pökelsalz verursacht werden könnten.

Aus Nitrit und bestimmten Eiweißabbauprodukten, den Aminen, können sich in unserem Körper Nitrosamine bilden. Sie haben sich im Tierversuch als sehr krebserregend herausgestellt.

Mineralwasser

Mineralwasser ist Quell- oder Grundwasser, das nach der Abfüllung in 1 Kilogramm Wasser wenigstens 1 Gramm gelöste feste Stoffe enthält.

Mineralwasser muß hygienisch einwandfrei sein. Man unterscheidet kohlensäurefreies und kohlensäurehältiges Mineralwasser. Mineralwasser darf quellfremdes Kohlendioxid in bestimmtem Ausmaß zugesetzt werden. Säuerlinge sind Mineralwässer, die mindestens 1 Gramm gelöste freie Kohlensäure pro Kilogramm Wasser enthalten.
Darf Mineralwasser bearbeitet werden?
Ja, allerdings darf es nur bestimmten Behandlungen unterzogen werden. Dazu gehören Entgasen, Entfernen von Schweb- und Sinkstoffen durch Filtration sowie Verminderung des Gehalts an Fluor.
Mineralwasser wird mit dem Quell-, Orts- oder Marktnamen bezeichnet.

Quellwasser (Tafelwasser):
Darunter versteht man Quell- oder Grundwasser, das nach der Abfüllung weniger als 1 Gramm gelöste Stoffe pro Kilogramm Wasser enthält.
Sodawasser:
Dieses ist hygienisch einwandfreies Trinkwasser, welches mit Kohlendioxid versetzt wurde (Mindestgehalt 4 Gramm Kohlendioxid pro Kilogramm Wasser).
Künstliches Mineralwasser:
Aus hygienisch einwandfreiem Trink- oder Quellwasser durch Zusatz von Salzen oder Mineralstoffen hergestellt.

Kontrollfragen:

1. Wovon hängen die verschiedenen Bezeichnungen der Wässer ab?
2. Welchen Manipulationen darf Mineralwasser unterzogen werden?
3. Was ist Sodawasser?
4. Was versteht man unter Säuerlingen?
5. Wann ist Trinkwasser nicht mehr für den Genuß geeignet?

o

Mineralstoffe, Spurenelemente und Vitamine

Mineralstoffe und Spurenelemente

LZ 1: Die Funktionen wichtiger Mineralstoffe wissen.
LZ 2: Vorkommen der Mineralstoffe in Nahrungsmitteln und ihren täglichen Bedarf angeben können.

Die Mineralstoffe gehören zu den anorganischen Stoffen, die aus der unbelebten Natur stammen und über die Pflanze in organische Bestandteile eingebaut werden.

Sie ermöglichen die physiologischen Leistungen der Zelle. Von Bedeutung ist nicht nur die absolute Menge der Mineralstoffe, sondern auch ihr Verhältnis zueinander.

Die Mineralstoffe haben im Organismus eine Reihe von verschiedenen Funktionen:

- In gelöster Form, als sogenannte Elektrolyte, sind sie für die physikalisch-chemischen Zustände der Zell- und Körperflüssigkeiten verantwortlich
- Sie sind beteiligt am Aufbau des Knochenskeletts und der Zähne.
- Manche Mineralstoffe sind Bestandteile von Enzymen und somit aktiv am Stoffwechselgeschehen beteiligt.

Die Mineralstoffe gehen mit den Ausscheidungen (Harn, Stuhl) verloren und müssen daher durch die Nahrung laufend ersetzt werden.

In welcher Größenordnung sind die Mineralstoffe in unserem Körper vorhanden?
Es handelt sich dabei um sehr unterschiedliche Größenordnungen, weshalb man auch zwischen Mengenelementen und Spurenelementen unterscheidet.

Einteilung der Mineralstoffe (in Klammer sind die chemischen Symbole angeführt)

Mengelelemente:	Spurenelemente:
Natrium (Na)	Fluor (F)
Kalium (K)	Eisen (Fe)
Kalzium (Ca)	Kupfer (Cu)
Magnesium (Mg)	Zink (Zn)
Chlor (Cl)	Mangan (Mn)
Phosphor (P)	Kobalt (Co)
	Molybdän (Mo)
	Jod (J)

Der Stoffwechsel der drei Mineralstoffe Natrium, Kalium und Chlor steht in enger Wechselbeziehung. Für die Regulation ihrer Konzentration sind Hormone von ausschlaggebender Bedeutung.

Natrium

Natrium wird dem Körper vorwiegend als Kochsalz zugeführt. Der Körper enthält insgesamt 70 Gramm Natrium. Rund die Hälfte davon befindet sich im Blut. Das mit der Nahrung aufgenommene Natrium gelangt über den Dünndarm ins Blut. 8 Gramm Natrium können im menschlichen Körper 1 Liter Wasser binden.

Heißt das nun, daß der Wassergehalt des Organismus auch durch die Natriummenge bestimmt ist?
Ja. Zum Beispiel würde überhöhte Natriumansammlung im Körper deshalb zu erhöhtem Wassergehalt führen; dies muß daher durch Reglermechanismen verhindert werden.

Die Regulation erfolgt im wesentlichen durch die Niere. Verschiedene Hormone steuern die Ausscheidung von Wasser, Natrium und Kalium.
Beim gesunden Menschen sind diese Regelmechanismen so effektiv, daß die Aufnahme sehr unterschiedlicher Mengen von Natrium durch die Nahrung toleriert wird.

Steigt jedoch der Natriumgehalt im Körper zu stark an, so kommt es zu vermehrter Wasseransammlung und zu Bluthochdruck.
Absinkender Natriumgehalt führt zu beträchtlichen Wasserverlusten, die sich in allgemeiner Schwäche, Absinken des Blutdrucks und Muskelkrämpfen bemerkbar machen können.

Der durchschnittliche Bedarf an Natriumchlorid liegt für den Erwachsenen bei etwa 5-8 Gramm. Er variiert je nach der Umgebungstemperatur (Klima, Hitzearbeit), den Gewohnheiten sowie der Kaliumzufuhr.

Was man über Natrium wissen sollte: Um den Körperbestand von etwa 70 Gramm aufrecht zu erhalten, ist eine tägliche Zufuhr von 3-5 Gramm (berechnet als Kochsalz) vonnöten. Die tatsächliche durchschnittliche Zufuhr liegt derzeit bei etwa 10-12g und ist zu hoch.

Die bedeutendsten Wirkungen liegen in der Regulation des osmotischen Druckes, der Aufrechterhaltung des Säure-Basen-Gleichgewichtes, des Wasserhaushaltes, und außerdem ist Natrium für die normale Erregbarkeit der Muskeln und Nerven wichtig.

Kalium

Kalium hat im menschlichen Organismus folgende Aufgaben:
- Es ist Bestandteil vieler Enzyme.
- Es greift in den Phosphatstoffwechsel im Muskel ein und wirkt mit bei der Reizübertragung von den Nerven auf die Muskelzellen
- Es begünstigt die Wasserausscheidung

Kaliummangel kann entstehen durch Erbrechen und Durchfälle, sowie bei starken Verlusten durch die Niere. Er äußert sich in gestörtem Allgemeinbefinden, Übelkeit und Muskelschwäche.

Was man über Kalium wissen sollte: Der Körpergehalt liegt bei 170 g, bei einem Tagesbedarf von 2-3g. Kalium ist enthalten in Getreide, Obst und Gemüse.

Kalzium

Kalzium ist im Organismus in großer Menge enthalten (1000 Gramm). 99% davon finden sich in Knochen und Zähnen. Zum Aufbau und für die Festigkeit von Knochengewebe und Zähnen ist Kalzium unerläßlich.
In den anderen Geweben ist Kalzium nur in relativ geringen Konzentrationen vorhanden. Trotzdem haben Kalzium-Ionen dort wichtige Funktionen: Die Muskelkontraktion wird durch Freisetzen von Kalzium-Ionen eingeleitet. Wahrscheinlich haben Kalzium-Ionen eine grundlegende Wirkung bei allen Erregungsübertragungen.
Weiters wird Kalzium noch bei der Blutgerinnung benötigt.
Wichtig ist im Stoffwechsel das Verhältnis zwischen Kalzium und Phosphor, denn Kalzium fungiert als Antagonist (Gegenspieler) des Phosphors.
Das Kalzium-Phosphor-Gleichgewicht beeinflußt die Tätigkeit der Nebenschilddrüse sowie den Vitamin D-Haushalt.
Störungen des Kalziumstoffwechsels haben schwerwiegende Folgen:
Man spricht von Rachitis oder - bei Erwachsenen - von Osteomalazie. Kalziummangel äußert sich in einer Unterentwicklung und ungenügenden Verkalkung des Skeletts, bei länger anhaltendem Kalziummangel kommt es zur Knochenerweichung.
Übermäßige Zufuhr von Kalzium ("Milchtrinkerkrankheit") führt zu krankhaften Ablagerungen von Kalzium in den Nieren und zu Nierensteinen.

Was man über Kalzium wissen sollte: Im Körper ist Kalzium in einer Menge von etwa 1 Kilogramm enthalten. Der Tagesbedarf beläuft sich auf etwa 700-800 mg.
In bedeutender Menge befindet sich Kalzium nur in Milch und Milchprodukten; Eigelb und grünes Gemüse sind weitere, aber unwichtigere Kalziumquellen.

Die Funktion besteht im Aufbau von Knochen und Zähnen; es ist weiters wichtig für die normale Erregbarkeit von Muskeln und Nerven, für die Durchlässigkeit der Zellmembranen, für Herztätigkeit und Blutgerinnung.

Kontrollfragen:

1. Wovon hängt der Kochsalzbedarf ab?
2. Wieviel Kalium braucht der Mensch pro Tag?
3. Welche Folgen hat ein Mangel an Kalzium?

Spurenelemente

LZ:	Die Bedeutung von Spurenelementen für den menschlichen Organismus verstehen.

Spurenelemente sind Mineralstoffe, die in sehr geringen Mengen (Spuren) in tierischen und pflanzlichen Organismen vorkommen. Von den verschiedenen Spurenelementen gibt es einige, die als essentielle Nahrungsbestandteile zu bezeichnen sind, das heißt, bei Fehlen dieser Stoffe in der Nahrung können Mangelerscheinungen bzw. auch ganz bestimmte Stoffwechselstörungen mit charakteristischen Symptomen entstehen.

Man hat die wichtigsten beim Menschen vorkommenden Spurenelemente hinsichtlich ihrer Entbehrlichkeit untersucht, und folgende Tabelle gibt hiezu den letzten Stand der Wissenschaft wieder:

Unentbehrlichkeit erwiesen	Unentbehrlichkeit wahrscheinlich
Eisen	Chrom
Jod	Fluor
Kobalt	Nickel
Kupfer	Selen
Mangan	
Molybdän	
Zink	
(Vanadium)	

Entbehrlichkeit erwiesen	Toxische Spurenelemente
Aluminium	Antimon
Barium	Arsen
Beryllium	Blei
Bor	Kadmium
Brom	Quecksilber
Cäsium	Seltene Erden
Edelgase	Thallium
Gold	
Lithium	
Platinmetalle	
Rubidium	
Silber	
Silizium	
Strontium	
Zinn	

Manche Spurenelemente haben für den Organismus eine Bedeutung als Bausteine wichtiger Substanzen, andere wiederum sind für die Wirkung von Enzymen mitverantwortlich.

Von manchen Spurenelementen ist nicht bekannt, ob sie im Organismus spezifische Funktionen haben. Einige von ihnen können jedoch zu gesundheitlichen Beeinträchtigungen führen (toxische Spurenelemente). Aufgrund ihrer weiten Verbreitung in der Luft, im Boden und im Trinkwasser werden sie durch die Nahrungskette angereichert und vom Menschen aufgenommen. Sie sind keine normalen Bestandteile des Organismus und gelangen in ihn aufgrund der zunehmenden Umweltverschmutzung.

Dazu gehören vor allem die Schwermetalle Blei, Kadmium und Quecksilber. Insbesondere ist das Blei von Bedeutung, das vor allem durch die Abgase der Kraftfahrzeuge auf dem Weg über die Lunge in den menschlichen Organismus gelangt (Blei wird als Antiklopfmittel dem Benzin zugesetzt). In jüngster Zeit gewinnt das Schwermetall Kadmium eine größere Bedeutung, weil es mitunter in bedenklich hohen Mengen in Lebensmitteln gefunden wird. Chronische Vergiftungen mit Kadmium sind in Japan als Itai-Itai-Krankheit bekannt und gefürchtet.

Ferner wird Quecksilber von Fluß- und Seefischen, Muscheln und Pilzen in Form von giftigen organischen Quecksilberverbindungen gespeichert. Bei japanischen Fischern erregte eine Vergiftung durch Quecksilber, die sogenannte Minamata-Krankheit, großes Aufsehen.

Schwermetalle können bisweilen zu schwerwiegenden Störungen im Nervensystem führen.

Eisen:

Der menschliche Körper enthält etwa 4 bis 5 Gramm Eisen. Es findet sich als Transport- und Speichereisen, besonders in den Blutbildungsorganen, als Hämoglobin zum Transport von Sauerstoff sowie gebunden an bestimmte Enzyme (Cytochrome).

Eisen ist für die Atmungsvorgänge lebenswichtig, da es als Katalysator bei der Elektronenübertragung dient und an der Bildung des Hämoglobins beteiligt ist.

Der Eisenbedarf beträgt 12 bis 18 Milligramm pro Tag. Mangel an Eisen äußert sich in Mattigkeit, Kopfschmerzen, Herzklopfen sowie Anämie (Blutarmut).

Eisen kommt besonders in Leber, Fleisch, Eidotter und Gemüse vor.

Kontrollfragen:

1. Sind Spurenelemente essentielle Nahrungsbestandteile?
2. Welches Spurenelement ist wichtiger Bestandteil des Hämoglobins?
3. Können Spurenelemente auch Schaden verursachen?

Zusammenhänge zwischen Wasser- und Mineralhaushalt

LZ:	Wasser- und Mineralhaushalt als eine funktionelle Einheit erläutern können.

Bei der Verteilung des Wassers im Organismus sind drei Reaktionsräume (Kompartimente) zu unterscheiden:

- Der extrazelluläre Flüssigkeitsraum. Er umfaßt die Flüssigkeit, welche die Zellen untereinander und mit den Gefäßen verbindet, sowie die Flüssigkeit in Blut und Lymphe.
- Der intrazelluläre Flüssigkeitsraum schließt die gesamte Körperflüssigkeit in den Zellen ein.
- Der transzelluläre Flüssigkeitsraum. Er umfaßt die Flüssigkeit in den Körperhöhlen, Gelenken und Drüsen. Dazu gehören auch Galle und Urin.

Die Wasserverteilung auf die einzelnen Flüssigkeitsräume ist beim Menschen je nach Alter, Geschlecht und Körperzustand unterschiedlich.

Stehen die Kompartimente miteinander in einer bestimmten Beziehung?
Ja, es findet zwischen diesen Reaktionsräumen ein ständiger Flüssigkeitsaustausch statt. Dabei spielt die Konzentration an gelösten Mineralstoffen eine wichtige Rolle. Wasser und Ionenhaushalt bilden so eine funktionelle Einheit.

Kontrollfragen:

1. Zu welchem Kompartiment gehört das Blut?
2. Wodurch wird die Wasserverteilung in den einzelnen Kompartimenten beeinflußt?

Säure-Basenhaushalt

LZ 1:	Die Regulation des Säuregrades der Körperflüssigkeiten erklären können.
LZ 2:	Den Zusammenhang der Ernährung mit dem Säure-Basen-Haushalt erläutern können.

Für den geordneten Ablauf aller Lebensvorgänge ist eine Voraussetzung die Konstanthaltung der Wasserstoff-Ionen-Konzentration (des Säuregrades) der Körperflüssigkeiten. Sie wird durch mehrere Regelmechanismen garantiert:

- Sogenannte Puffersysteme schützen vor zuviel Säuren oder zuviel Basen (die Definitionen dieser Begriffe werden im Chemieunterricht vermittelt).
- Auch die Lungen vermögen durch Änderung der Kohlendioxidabgabe einer Bedrohung des Gleichgewichtes entgegenzuwirken.

- Die Niere regelt den Säure-Basen-Haushalt durch Ausscheidung überschüssiger Säuren bzw. Basen.

Die meisten Lebensmittel sind entweder säureüberschüssig, z.B. Fleisch und Fisch, oder basenüberschüssig, wie Gemüse, Kartoffel und Obst. Gemischte Kost hat meist nur einen leichten Säureüberschuß, während extrem eiweißreiche Kost einen starken Säureüberschuß verursacht. Ebenso bewirkt vorwiegend planzliche Kost einen Basenüberschuß.

Bedeutet dies, daß das Säure-Basen-Gleichgewicht beim Menschen durch die Art der Nahrungszufuhr ständig verändert wird?
Nein, denn die Regulationsfähigkeit vor allem der Niere ist so groß, daß sie ein Vielfaches des größtmöglichen Säure- oder Basenüberschusses kompensieren kann. Voraussetzung ist natürlich eine gesunde Niere, daher ist beim gesunden Menschen die Beeinflussung des Säure-Basen-Gleichgewichtes durch die Ernährung von untergeordneter Bedeutung.

Kontrollfragen:

1. Durch welche Ionen wird hauptsächlich der Säuregrad der Körperflüssigkeiten bestimmt?
2. Wie reguliert die Lunge den Säure-Basen-Haushalt?
3. Welche Lebensmittel sind vorwiegend säureüberschüssig?

Vitamine

LZ 1: Die Notwendigkeit einer ausreichenden Vitaminversorgung verstehen.
LZ 2: Nahrungsmittel mit hohem Gehalt an bestimmten Vitaminen anführen können.

Vitamine sind lebensnotwendige organische Verbindungen, die in kleinen Mengen benötigt werden, d.h. essentiell sind.

Vor allem Pflanzen synthetisieren Vitamine. Aber auch tierische Nahrungsmittel können Vitamine enthalten. Bestimmte Organe, wie die Leber, zeichnen sich durch die Fähigkeit aus, Vitamine speichern zu können.

Wenn Vitamine essentiell sind, bedeutet das, daß ihr Fehlen zu Störungen im Organismus Anlaß gibt?
Ja. Fehlen der Nahrung Vitamine, so treten Störungen im Stoffwechsel auf: Mangelerkrankungen (Avitaminosen).
Gerade das Auftreten von Mangelkrankheiten führte zur Entdeckung der Vitamine. Die älteste bekannte Vitaminmangelkrankheit ist der Skorbut (Vitamin C-Mangel).

Die Vitamine werden nach ihrer Löslichkeit in wasserlösliche und fettlösliche Vitamine eingeteilt. Sie haben im wesentlichen folgende Funktionen:

- Vitamine greifen als Katalysatoren in die Stoffwechselvorgänge ein
- Sie sind maßgeblich beteiligt an der Verwertung der Nahrungsstoffe
- Sie beeinflussen die Tätigkeit der Organe bzw. ermöglichen sie unmittelbar
- Sie verhüten bestimmte Erkrankungen

Vitaminmangel beruht auf einem Mißverhältnis zwischen Vitaminbedarf und Vitaminangebot oder -verwertung.
Man unterscheidet zwischen Avitaminosen (eines oder mehrere Vitamine fehlen) und Hypovitaminosen (zu geringe Zufuhr von Vitaminen im Verhältnis zum Bedarf).

Vitaminmangel kann entstehen durch ernährungsbedingte Faktoren, wie zum Beispiel erhöhter Bedarf während einer Schwangerschaft oder einseitige Speisenauswahl. Aber auch pathologische Faktoren, wie Störungen in der Resorption oder Funktionsstörungen der Leber kommen ursächlich in Betracht.

Hypervitaminosen sind Störungen im Organismus, die nach zu hohen Vitamingaben auftreten. Sie sind beim Erwachsenen selten, aber man beobachtet sie gelegentlich bei Kleinkindern, vor allem bezüglich der fettlöslichen Vitamine A und D.

Fettlösliche Vitamine

Vitamin A (Retinol) entsteht aus dem pflanzlichen Karotin, sein Mangel bewirkt Sehstörungen im Dunkeln (Nachtblindheit), Entzündungen der Haut und Schleimhäute, sowie erhöhte Anfälligkeit gegenüber Infektionen. Zu hohe Zufuhr von Vitamin A macht sich in Erbrechen, Durchfall und Übererregbarkeit bemerkbar. Der durchschnittliche Tagesbedarf ist 0,9 mg.
Vitamin A kommt vor allem in Lebertran, Innereien, Spinat und Karotten vor.

Vitamin D (Calciferol) ist als antirachitisches Vitamin bekannt, das den Kalk- und Phosphorstoffwechsel des Körpers regelt. Ungenügende Zufuhr beim Kleinkind führt zu Mißgestaltungen im Knochenbau (Rachitis). Der Tagesbedarf ist 5 Mikrogramm.
Vitamin D findet sich vor allem in Lebertran und in Seefischen, daneben auch in Milch, Butter und Eigelb und Pilzen. Es sind mehrere Vorstufen (Provitamine) bekannt, die durch Bestrahlung mit ultraviolettem Licht in Vitamin D umgewandelt werden.

Vitamin E (Tokopherol) schützt gegen Muskelschwund und Leberschäden. Es ist auch als sogenanntes Fruchtbarkeitsvitamin bekannt, da sein Fehlen - wie Tierversuche ergaben - Unfruchtbarkeit hervorruft. Der Tagesbedarf beträgt 12 mg.
Vitamin E ist vor allem in Getreidekeimlingen und Keimöl enthalten.

Vitamin K (Phyllochinon) ist für den normalen Ablauf der Blutgerinnung notwendig. Es wird von bestimmten Darmbakterien produziert.
Mittlere Mengen von Vitamin K sind in Geflügel, Spinat und Kohl enthalten.

Wasserlösliche Vitamine

Die Vitamin B-Gruppe umfaßt die Vitamine B1 bis B12.

Vitamin B1 (Thiamin) dient dem Umsatz von Kohlenhyraten und Aminosäuren im Stoffwechsel. Sein Mangel verursacht die Beriberi-Krankheit, die sich in Nervenentzündungen, Lähmungen der Gliedmaßen und Leberschwellung bemerkbar macht. Geringfügige Unterversorgung an Vitamin B1 hat Nervosität und verminderte geistige Spannkraft zur Folge. Der Tagesbedarf liegt bei 1 bis 2 mg.
Vitamin B1 ist vor allem in Hefe, Vollkornbrot und Schweinefleisch enthalten.

Vitamin B2 (Riboflavin), Niacin, Folsäure und Pantothensäure.

- Riboflavin (Tagesbedarf 1,5 bis 1,7 mg) hat bei unzureichender Zufuhr Wachstumsstörungen und Schädigung der Haut zur Folge. Es ist vor allem in Milch, Hefe, Vollkornmehl und Leber enthalten.
- Mangel an Niacin (Tagesbedarf 15 bis 18 mg) führt zu Pellagra (Entzündungen der Haut und Schleimhäute, Nervenstörungen). Es kommt hauptsächlich in Fleisch, Getreidekeimlingen, Vollkornbrot und Fisch vor.
- Folsäure (Tagesbedarf 0,4 mg) wird in erhöhtem Ausmaß während der Schwangerschaft benötigt. Avitaminose äußert sich in Schleimhautentzündung und Störung der Blutbildung. Folsäure ist in Leber, Weizenkeimen und fast in jedem Gemüse enthalten.
- Pantothensäure (Tagesbedarf 8 mg) ist für den Fettstoffwechsel von Bedeutung. Mangelerscheinungen sind selten. Pantothensäure findet sich in Weizenkeimen, Leber und Eidotter.

Vitamin B6 (Pyridoxin) ist für den Stoffwechsel der Aminosäuren wichtig. Ungenügende Zufuhr äußert sich in Hautschädigungen, Entzündungen von Mund und Augen, sowie in Depressionen. Der Tagesbedarf beträgt 1,8 mg.
Vitamin B6 kommt vor allem in Fleisch, Fisch, Hefe, Weizenkeimlingen und in vielen Gemüsearten vor.

Vitamin B12 (Cobalamin) ist zur Behandlung der perniziösen Anämie, einer schweren Form von Blutarmut, erforderlich, es spielt im Stoffwechsel eine vielseitige Rolle. Unzureichende Zufuhr äußert sich in vermindertem Gehalt an roten Blutkörperchen, Störungen des Eiweißstoffwechsels und Nervenstörungen. Sein Tagesbedarf ist 5 Mikrogramm.
Vitamin B12 ist in Eigelb, Fisch, Fleisch und Leber enthalten, in pflanzlichen Produkten dagegen nicht. Manche im Dickdarm angesiedelte Bakterienarten sind in der Lage, Vitamin B12 zu bilden.

Vitamin C (Askorbinsäure) ist der "Antiskorbutstoff", dessen Fehlen die einst so gefürchtete Seemannskrankheit (Skorbut) erzeugt. Der Mensch muß dieses Vitamin täglich mit der Nahrung aufnehmen, während es die meisten Tiere selbst aufbauen können. Seit Einführung der Vitamin C-reichen Kartoffel besteht bei uns kaum noch die Gefahr von Mangelerscheinungen. Letztere äußern sich in Appetitlosigkeit, Müdigkeit, Schwäche, Zahnfleischentzündungen sowie erhöhter Anfälligkeit gegen Infekte. Der Tagesbedarf an Vitamin C beträgt 75 mg.
Das Vitamin ist vor allem in Obst, Gemüse, Kartoffeln und Leber enthalten.

Biotin (Vitamin H) wird "Hautvitamin" genannt, da sein Fehlen entzündliche Hautkrankheiten und Haarausfall bewirkt.
Das Vitamin findet sich in Leber, Fleisch, Hefe und Sojamehl.

Bei der Zubereitung von Speisen ist zu beachten, daß einige Vitamine hitzeunbeständig sind (Vitamin B1, Pantothensäure, Folsäure), andere wiederum gegen Sauerstoff (Vitamin A, D, E und C) und Licht (Vitamin A, K, B2 und B6) empfindlich sind.

Kontrollfragen:

1. Können Vitamine im Organismus gespeichert werden?
2. Wann kann trotz gleichbleibender Zufuhr ein Vitaminmangel auftreten?
3. Für welche beiden Vitamine ist Lebertran der Hauptlieferant?
4. Welches Vitamin hat für die Blutgerinnung große Bedeutung?
5. Wie ist es möglich, Mangel an Vitamin B1 zu verhindern?
6. Wie hoch ist der Tagesbedarf von Vitamin C?

Ballaststoffe

LZ:	Ballaststoffe als wesentliche Nahrungsbestandteile erkennen.

Unsere Nahrung besteht nicht nur aus Nährstoffen, die vom Körper aufgenommen und verbrannt werden können, sondern sie enthält auch sogenannte Ballast- oder Faserstoffe, die nicht resorbiert, sondern mit dem Stuhl ausgeschieden werden.
Ballaststoffe
- fördern als Hilfsstoffe der Ernährung die Darmperistaltik und Darmentleerung
- nehmen das Hungergefühl und bewahren so vor einer überreichlichen Ernährung.

Andererseits verursacht ein zu hoher Anteil dieser Ballaststoffe in der Nahrung, daß "unnötig" wertvolle Verdauungssäfte zur Absonderung veranlaßt werden.
Es wird empfohlen, täglich rund 30 Gramm Ballaststoffe mit der Nahrung zuzuführen: wichtigste Quellen sind Getreideprodukte, Gemüse und Obst. Ballaststoffe quellen in Wasser auf, daher sollte bei faserreicher Kost reichlich getrunken werden.

Zu den Ballaststoffen gehören in erster Linie Zellulose und Hemizellulose, die Bestandteile der Zellwände von Pflanzen sind. Des weiteren rechnet man hiezu Pektine, Lignin, Pflanzengummistoffe, Schleimstoffe und Wachse.

In jüngerer Zeit ist - angeregt durch vergleichende Untersuchungen von Ernährungsweise und Krankheitshäufigkeit in verschiedenen Ländern - eine lebhafte Diskussion um die physiologische Bedeutung von Ballaststoffen oder Faserstoffen in Gang gekommen.

Verschiedene Erkrankungen, wie chronische Verstopfung, Darmkarzinome, hoher Cholesterinspiegel u.a. werden mit dem geringen Fasergehalt der Nahrung in den Industrieländern in Zusammenhang gebracht. Widersprüchliche experimentelle Befunde sind nicht verwunderlich, da diese Gruppe von unverdaulichen Stoffen außerordentlich heterogen ist. Der Begriff Ballaststoff ist deshalb sehr schwer eindeutig zu definieren. Untersuchungen über biologische Wirkungen von Stoffen sind aber nur dann aussagekräftig und nachprüfbar, wenn die angewendeten Substanzen definiert sind.

Unzweifelhaft ist jedoch, daß die Stuhlmenge und damit die Transportgeschwindigkeit des Stuhls durch den Darm in direkter Beziehung zum Ballaststoffgehalt der Nahrung steht. Dies belegen vergleichende Untersuchungen mit Naturvölkern, deren Nahrung ballaststoffreicher, deren Stuhlmenge größer und deren Darmpassage schneller ist und bei denen chronische Verstopfungen fast unbekannt sind.

Kontrollfragen:

1. Welche Stoffe zählt man zu den Ballaststoffen?
2. Warum gibt es bei Naturvölkern fast keine Stuhlverstopfung?

Lebensmittel mit hohem Gehalt an Vitaminen, Mineral- und Ballaststoffen

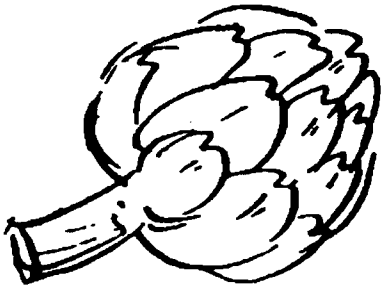
Gemüse

LZ 1:	Die wichtigsten Inhaltsstoffe der Gemüse aufzählen können.
LZ 2:	Über die ernährungsphysiologischen Eigenschaften der Gemüse Bescheid wissen.

Gemüse sind zum Teil wild wachsende, zum Teil in Kultur gezogene Pflanzen, von denen verschiedene Teile roh, gekocht oder konserviert verzehrt werden.

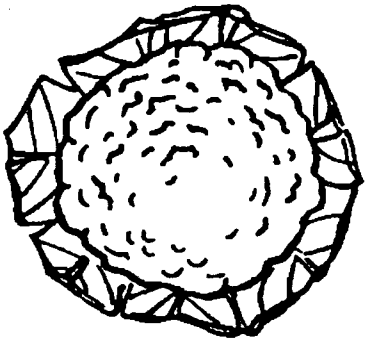
Je nach den genießbaren Pflanzenteilen unterscheidet man:

- Wurzel- und Knollengemüse (Petersilwurzel, Sellerie, Rote Rübe, Radieschen, Rettich, Kren)
- Stengelgemüse (Kohlrabi, Spargel)
- Zwiebelgemüse (Zwiebel, Lauch)
- Blattgemüse (Salat, Spinat, Weißkraut, Kohl)
- Frucht- und Samengemüse (Tomaten, Paprikaschoten, Erbsen, Bohnen, Gurken, Melanzani)
- Wildgemüse (Sauerampfer, Brunnenkresse, Brennessel).

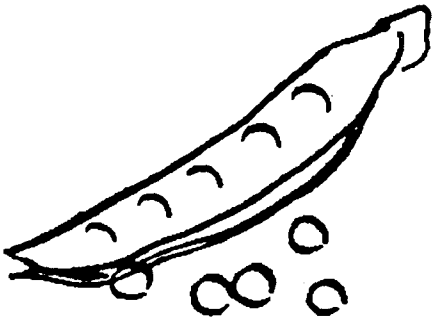


Artischoke

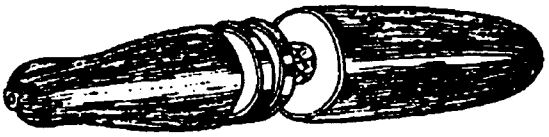
Bohne



Blumenkohl

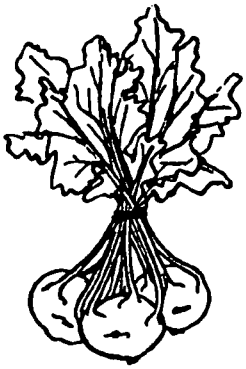


Erbse

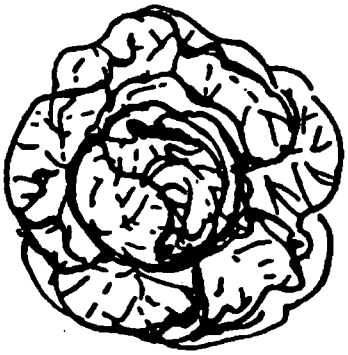


Gurke

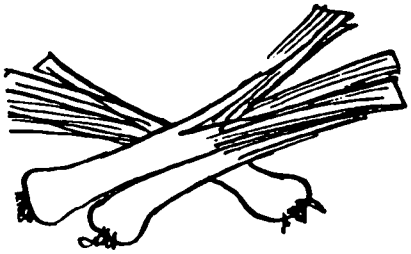
Karotte



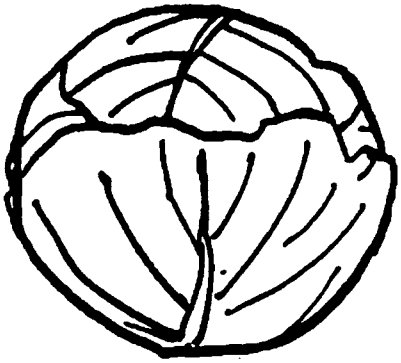
Kohlrabi



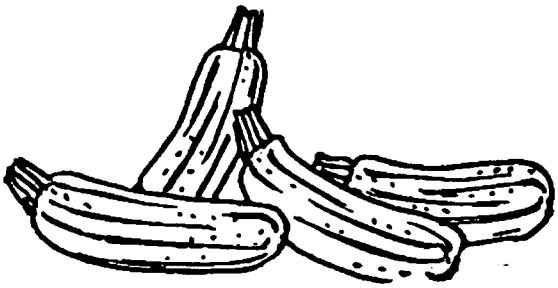
Kopfsalat



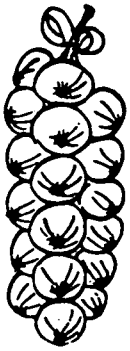
Lauch



Weißkohl



Zucchini



Zwiebel

Nährstoffgehalt und ernährungsphysiologische Bedeutung

Der Gehalt an Nähr- und Wirkstoffen ist von Gemüseart zu Gemüseart, aber auch innerhalb einer Gemüseart von Sorte zu Sorte unterschiedlich.

Allgemein läßt sich sagen:
Gemüse sind reich an Mineralstoffen Phosphor, Eisen, Kalium, Magnesium und Kalzium, den Vitaminen A, C und B sowie an Ballaststoffen.

Richtwerte zum Nährstoffgehalt:

Eiweiß	1 bis 6 Prozent
Fett	Spuren
Kohlenhydrat	1 bis 10 Prozent
Wasser	88 bis 96 Prozent
Ballaststoffe	1 bis 2 Prozent
Mineralstoffe	ca. 1 Prozent

Die Eiweißstoffe liegen im Gemüse vor allem als wasserunlösliche Globuline vor. Sie bleiben beim Kochen und Blanchieren im allgemeinen erhalten. Die wasserlöslichen Albumine dagegen treten ins Kochwasser über und machen sich als Schaum bemerkbar.
An Kohlenhydraten kommen hauptsächlich Stärke und Zellulose, in geringeren Mengen lösliche Zucker und Pektine vor.
Obwohl Fette nur in Spuren in Gemüse auftreten, sind sie nicht ohne Bedeutung: sie können zu unerwünschten Beeinträchtigungen des Geschmacks führen.

Manche Gemüsearten sind gute Vitaminspender.
- Reich an Vitamin A - Vorstufe:
  grüne Gemüse, orange- und gelbfleischige Wurzelgemüse
- Reich an Vitamin C:
  Tomate, Kohl, Spinat, Paprika, Weißkraut
- Reich an Vitamin B:
  Spinat, Spargel, Karfiol

Zu den wichtigsten Inhaltsstoffen gehören die Ballaststoffe. Neben Kalzium, Phosphor, Eisen, Magnesium und Kalium sind auch zahlreiche Spurenelemente von Bedeutung.
In frischem Gemüse ist weiters eine Fülle von Enzymen enthalten. Sie sind
- erwünscht bei Aroma- und Geschmacksbildung
- unerwünscht, weil zersetzend (z.B. Oxidationsenzyme bewirken dunkle Verfärbungen)

Die ernährungsphysiologische Bedeutung der Gemüse ergibt sich zum Teil direkt aus dem Nährstoffgehalt (siehe oben). Daneben sind noch folgende Eigenschaften wichtig:
- Gemüse ist energiearm (100 Gramm enthalten 40 bis 450 kJ (10 bis 107 kcal).
- Die Ballaststoffe fördern die Darmperistaltik, regen die Verdauung an und wirken sättigend.
- Gemüse kann Nitrat speichern. Vor allem bei Spinat und Salat findet man bei starker Düngung hohe Mengen Nitrat. Nitrat ist ernährungsphysiologisch ungünstig zu bewer-

ten (es können sich daraus Nitrit und krebserregende Nitrosamine bilden; beim Säugling kann Nitrat zu Oxidation des roten Blutfarbstoffes führen (Methämoglobinämie), wodurch der Sauerstofftransport im Blut gehemmt wird.

Verdaulichkeit und Vitamin-Ausnützung hängen in hohem Maße von der Verarbeitung der Gemüse ab.

Kontrollfragen:

1. Welche Gemüsearten sind reich an Vitamin C?
2. Wieviel Prozent Ballaststoffe enthält Gemüse?

Obst

LZ 1:	Die verschiedenen Obstgruppen und Eigenschaften ihrer für die Ernährung bedeutsamen Vertreter angeben können.
LZ 2:	Die ernährungsphysiologische Bedeutung von Obst erläutern können.

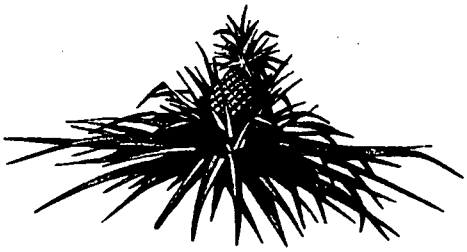
Unter Obst versteht man zahlreiche, fast durchwegs schon im rohen Zustand genießbare Früchte und Samen verschiedener kultivierter oder wild wachsender Pflanzen. Es handelt sich entweder um fleischig saftige, an Zucker, organischen Säuren und auch an Pektinen reiche Früchte, oder um die öl- und stärkereichen Samen des sogenannten Schalenobstes.

Man unterscheidet folgende Obstgruppen:

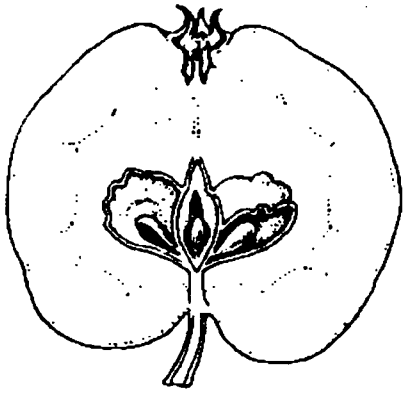
Steinobst:
Dieses ist dadurch gekennzeichnet, daß nur die äußeren Schichten der Fruchthülle fleischig und saftig sind, während die innere als harte, steinige Hülle den Samen umschließt. Hiezu gehören:
Pfirsich, Marillen, Süßkirschen, Sauerkirschen (Weichsel), Zwetschken, Pflaumen, Ringlotten u.a.

Ist Steinobst lange lagerfähig?
Nein, wegen des weichen Fleisches ist Steinobst nicht lange lagerfähig.
Der Vitamin C-Gehalt dieser Obstart ist nicht bedeutend; manche hingegen enthalten Provitamin A.
Pfirsiche kommen in mehreren Sorten in den Handel, die sich in Größe, Farbe und Beschaffenheit des Fruchtfleisches (lösende und nichtlösende Sorten) voneinander unterscheiden. Der Handel mit Pfirsichen unterliegt einer Qualitätsklassenverordnung.

Kernobst:
Dieses geht aus einem unterständigen Fruchtknoten (Scheinfrucht) hervor und ist von einem festen Fruchtfleisch umgeben. Dazu zählen: Apfel, Birne, Quitte, Mispel, Vogelbeere u.a.

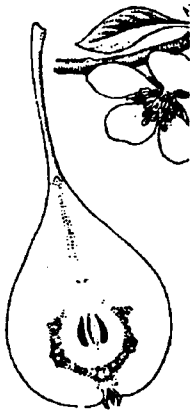


Ananas

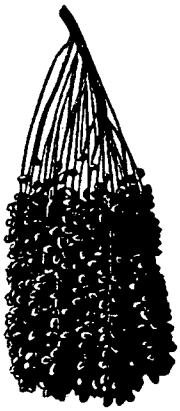


Apfel

Banane



Birme

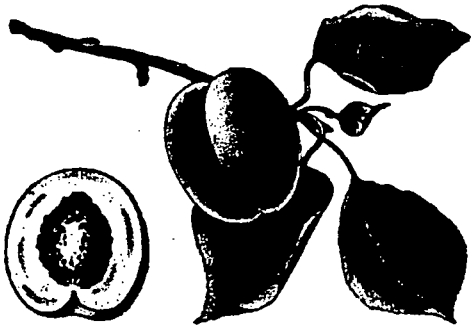


Dattel

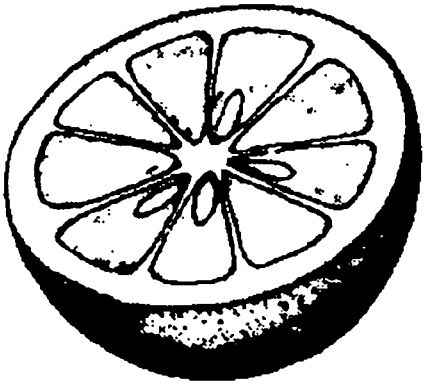
Erdbeer

Feige

Kirsche



Marille



Orange

Pfirsich

Zitrone

Das wichtigste Kernobst ist der Apfel. Je nach der Reifezeit unterscheidet man Sommer-, Herbst- und Winteräpfel, bzw. je nach Verwendung Tafel-, Wirtschafts- und Mostäpfel. Äpfel enthalten Vitamin C und Kalium, Eisen, sowie die Spurenelemente Kupfer und Jod. Nicht voll ausgereifte Äpfel enthalten reichlich Pektin. (Pektin ist nicht nur zur Marmeladen- und Konfiturenherstellung wichtig, es wird auch im Backgewerbe, in der Süßwarenindustrie und in der pharmazeutischen Industrie verwendet).
Birnen sind viel weniger haltbar als Äpfel. Ihr Vitamin C-Gehalt ist im allgemeinen niedriger. Sie werden u.a. auch zu Dörrbirnen und weiter in Kletzenbrot verarbeitet.

Beerenobst:
Darunter versteht man echte "Beeren" (z.B. Weintraube) und "Scheinbeeren" (rote und schwarze Johannisbeere, Stachelbeere, Heidelbeere, schwarzer Holunder, Melone) und schließlich auch verschiedene Sammelfrüchte (z.B. Himbeere, Brombeere, Ananaserdbeere, Hagebutte, Ananas, Feige). Beerenobst ist im allgemeinen wenig haltbar und transportempfindlich, und wird deshalb sofort verarbeitet.

Schalenobst:
Schalenobst ist derb-trockenhäutig, ungenießbare Fruchthüllen umschließen die öl- bzw. stärkereichen Samen. Dazu zählen:
Walnuß, Haselnuß, Edelkastanie, Mandel, Erdnuß, Kokosnuß, Pistazie, Pignole, u.a.
Manche Schalenobstsorten dienen der Ölgewinnung (Erdnuß). Nach Entfernung der Schale oxidieren die im Samen enthaltenen Fette wegen des hohen Wirkstoffgehaltes bereits in kurzer Zeit (Ranzigwerden).

Südfrüchte:
Als Südfrüchte bezeichnet man nach Handelsbrauch verschiedene vornehmlich in wärmeren Gebieten gedeihende Früchte, wie Orangen, Mandarinen, Zitronen, Grapefruit, Kiwis, Maracuja, Datteln, Ananas, Bananen, Feigen, Mandeln, Erdnuß, Paranuß, Oliven, u.a.
Die Früchte der Zwergzitrone (Kumquat) sind gelb und haselnußgroß; man kann sie mit der Schale essen, weil diese dünn und süß ist.
Kiwis (chinesische Stachelbeeren) kommen meist aus Neuseeland; neuerdings werden sie auch in Europa angebaut. Die Frucht ist eine länglich-ovale Beere, mit einer braunen, ziemlich harten Schale umgeben. Das mit vielen weichen Kernen durchsetzte Fruchtfleisch löffelt man aus der halben Frucht. Gut als Beigabe für Fruchtsalat geeignet.
Granatäpfel sind apfelförmig und haben eine lederförmige, gelb bis orangerote Außenhaut. Sie birgt ein saftiges und aromatisches Fruchtfleisch mit zahlreichen rötlichen Samenkernen.
Kakifrüchte (auch Lotus genannt) kommen aus Ostasien und sehen ähnlich wie Tomaten aus. Das geleeartige Fruchtfleisch zerfließt auf der Zunge, verdirbt aber schnell.
Die Passionsfrucht (Maracuja) hat ein säuerlich-herbes Aroma, das Fruchtfleisch saftig und mit vielen kleinen Samenkörnern durchsetzt.
Mangofrüchte sind in tropischen Ländern weiter verbreitet und wegen ihres herbsüßen Aromas sehr geschätzt. Unter einer dünnen, rötlich-grünen und nicht genießbaren Außenhaut liegt gelbes, saftiges Fruchtfleisch; es umgibt einen eiförmigen, fasrigen Kern.
Die Früchte der Zitrusarten und Kiwis enthalten viel Vitamin C. Ihre Schalen werden häufig konserviert und dürfen dann nicht als Würzmittel verwendet werden. Mangos sind reich an Vitamin A.

Nährwert von Obst

Frisches Kern-, Stein- und Beerenobst		Schalenobst
0,5 bis 1%	Eiweiß	14 bis 26% Eiweiß
-	Fett	47 bis 63% Fett u. Lipide
7 bis 16%	Kohlenhydrate	13 bis 19% Kohlenhydrate
(Zucker, Pektin, Zellulose)		
0,5 bis 1%	Mineralstoffe	1 bis 3% Mineralstoffe
75 bis 88%	Wasser	6 bis 10% Wasser
1 bis 2%	Fruchtsäuren	
Vitamine: A, B, C		Vitamine: A, B, E

Ernährungsphysiologische Bedeutung

Neben dem hohen Geschmackswert durch mannigfaltige Duft- und Aromastoffe ist - ähnlich wie bei Gemüse - der hohe Gehalt an Vitaminen und Mineralstoffen wichtig.

Dazu kommt ein geringer Energiegehalt bei gutem Sättigungswert.

- Reich an Karotin: Marillen, Pfirsiche, Brombeeren
- Reich an Vitamin C: Hagebutten, schwarze Johannisbeere, Zitronen, Orangen, Kiwis
- Reich an Kalium: Marillen und Bananen
- Reich an Eisen: Pfirsiche und Himbeeren

Da zahlreiche Obstarten Faserstoffe enthalten, sind sie auch bei der Regelung der Darmfunktion von Bedeutung.

Kontrollfragen:

1. Wo ist Pektin enthalten und was bewirkt es?
2. Welche Obstarten sind besonders fettreich?
3. Nennen Sie wichtige Arten von Kernobst!
4. Diskutieren Sie die ernährungsphysiologische Bedeutung von Obst!

Würzmittel, Gewürze und Gewürzextrakte

Kochsalz

LZ:	Die Bedeutung und Gewinnung von Kochsalz kennen.

Kochsalz liefert dem Stoffwechsel Natrium- und Chlorid-Ionen. Zahlreiche Lebensmittel enthalten diese von Natur aus, so daß darüber hinaus keine hohen Mengen an Salz zugeführt werden müssen. Speisen sollen deshalb nur mäßig gesalzen werden. Übermäßiger Salzgenuß kann gesundheitliche Schäden zur Folge haben (beispielsweise Bluthochdruck).
Brot und Backwaren enthalten relativ viel Salz, desgleichen manche gewerblich oder industriell verarbeiteten Fertiggerichte.
Kochsalz liegt in nahezu reiner Form in Steinsalz-Lagerstätten vor. Die österreichischen Salzlagerstätten befinden sich in Bad Aussee, Hallstatt, Bad Ischl, Hallein. Salz ist auch mit Tonmergel, Gips u.a. Mineralien vermischt. Das salzhaltige Gestein muß daher mit Wasser ausgelaugt werden - man erhält die Salzsole. Sie wird in Sudhäusern eingedampft. Dabei kristallisiert das Kochsalz aus. In Österreich wird dem Salz Jod zugesetzt (Vorbeugung gegen Kropferkrankungen).

Kontrollfragen:

1. Was kann übermäßiger Salzkonsum bewirken?
2. Wozu braucht der Mensch Salz?

Essig

LZ 1:	Die Herstellung von Essig erklären können.
LZ 2:	Die Bedeutung von Essig angeben können.

Als Essig bezeichnet man Flüssigkeiten, die mindestens 5% Essigsäure enthalten.
Man unterscheidet Gärungsessig und Säureessig.

- **Gärungsessig** entsteht - wie der Name ausdrückt - durch Gärung; Ausgangsprodukt ist im wesentlichen Äthylalkohol (Äthanol), der entweder in destillierter Form oder als Bestandteil vergorener Flüssigkeiten, beispielsweise Wein, eingesetzt wird. Die chemische Umsetzung zu Essig wird von Essigbakterien bewerkstelligt; sie benötigen neben Äthanol auch Nährstoffe (sie werden zugesetzt, wenn sie nicht ohnehin bereits

im Ausgangsprodukt enthalten sind).
Man unterscheidet Weinessig (aus Traubenwein), Obstweinessig (aus Obstwein), Beerenweinessig (aus Beerenwein), Essig aus Trestern, Bier, vergorenem Honig usw. sowie Spritessig (aus Äthanol).
Spezialessig ist Spritessig mit einem geringen Zusatz von Wein- oder Obstweinessig.

- **Säureessig** entsteht durch Verdünnen von konzentrierter Essigsäure, die auf chemischem Weg durch trockene Destillation aus Holz gewonnen wird.

Hat Essig für die Verdauung eine Bedeutung?
Ja, er wirkt in mäßigen Mengen verdauungsfördernd, große Mengen jedoch reizen die Schleimhäute des Magens und des Darms.

Kontrollfragen:

1. Beschreiben Sie die Herstellung von Gärungsessig und Säureessig!
2. Nennen Sie verschiedene Arten von Gärungsessig!

Gewürze, ätherische Öle, Geschmacksstoffe

LZ 1:	Den Begriff Gewürz definieren können.
LZ 2:	Die verschiedenen Handelsformen von Gewürzen angeben können.
LZ 3:	Wichtige Gewürze nennen können.
LZ 4:	Die Wirkung der Gewürze erläutern können.

Gewürze sind Pflanzenteile, die wegen ihres Gehaltes an besonderen Inhaltsstoffen geeignet sind, Geruch und Geschmack von Lebensmitteln zu beeinflussen, und diese dadurch schmackhafter zu machen. Gewürzextrakte werden aus Gewürzen durch Extraktion oder andere physikalische Verfahren ohne weitere Zusätze hergestellt. Gewürzmischungen sind Mischungen von Gewürzen ohne jeden weiteren Zusatz.

Die Gewürze kommen meist in getrockneter Form, sowohl ganz als auch mechanisch zerkleinert in den Handel.

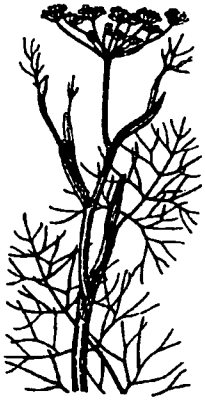
Für den Wert der Gewürze ist die Auswahl vollentwickelter und ausgereifter Früchte und der auf der Höhe ihres Aromas stehenden Blätter und Blüten entscheidend.

Da die Wirkung der Gewürze zumeist auf dem Gehalt an ätherischem, flüchtigem Öl beruht, können Gewürze durch falsche Lagerung im Haushalt leicht an Würzkraft verlieren. Auch beim Einfrieren von Speisen verlieren oder verändern einige Gewürze das Aroma (Majoran, Paprika, Pfeffer und Senf).

Anis

Basilikum

Dill

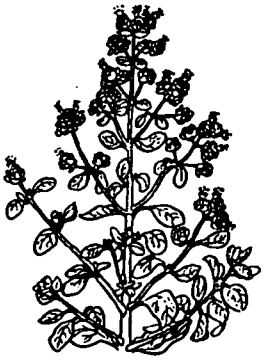


Fenchel

Koriander

Kümmel

Lorbeerblatt



Majoran

Minze

Mohn

Oregano

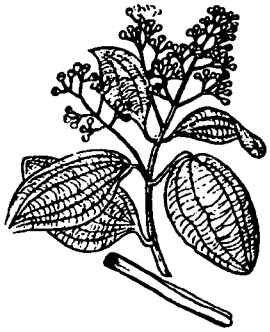
Paprika

Petersilie

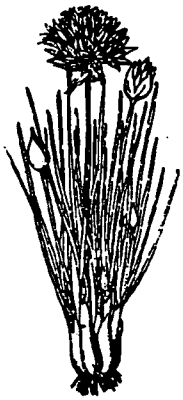
Pfeffer

Rosmarin

Vanille



Zimt



Schnittlauch

Gewürze bzw. Gewürzkräuter können unterschiedliche Wirkungen auf den menschlichen Organismus ausüben:

- Steigerung der Mundspeichel- und Magensaftausschüttung
  Diese Gewürze wirken appetitanregend. Zu dieser Gruppe gehören: Ingwer, Paprika, Pfeffer, Piment, Senf.
- Steigerung der Gallensaftausschüttung
  Diese Gewürze erleichtern die Fettverdauung: Anis, Kümmel.
- Hemmung bzw. Steigerung der Darmbewegung
  Hemmend wirkt: Kümmel; Fördernd wirken: Knoblauch, Senf.
- Steigerung der Herztätigkeit und der peripheren Durchblutung
  Diese Gewürze bewirken eine Gefäßerweiterung und gleichzeitig eine stärkere Wärmeabgabe. Zu dieser Gruppe gehören: Chili, Paprika, Pfefferminze, Senf.
- Krampf bzw. schleimlösend
  Zu dieser Gruppe gehören: Anis, Fenchel, Kümmel, Pfefferminze.

Der wesentlichste Bestandteil der Gewürze sind die ätherischen Öle.

Ätherische Öle

Ätherische Öle spielen eine bedeutende Rolle zur Erzielung bestimmter Geschmacksrichtungen, vor allem in verarbeiteten Lebensmitteln; sie verleihen ein charakteristisches Aroma. Sie werden auch zur Aromatisierung und Geruchsverbesserung in Kosmetika eingesetzt.
Die ätherischen Öle werden aus Blüten, Blättern, Früchten, Samen, Holz, Rinde oder Wurzeln durch Destillation mit Wasserdampf, Extraktion mit Lösungsmitteln oder durch Auspressen gewonnen.

Nach der österreichischen Rechtslage sind Aromen "mehr oder minder konzentrierte Zubereitungen von Aromastoffen natürlichen oder synthetischen Ursprungs". Produkte, die Lebensmitteln einen ausschließlich süßen, salzigen und sauren Geschmack verleihen, gelten nicht als Aromen (desgleichen Essig-Essenz).
Aromate sind pflanzliche oder tierische Produkte, welche Aromastoffe enthalten.
Natürliche Aromastoffe werden aus Aromaten ausschließlich mit Hilfe physikalischer Methoden gewonnen.
Naturidente Aromastoffe sind durch Synthese hergestellte Verbindungen, die mit einer in Aromaten vorkommenden chemischen Verbindung chemisch ident sind.
Künstliche Aromastoffe sind durch Synthese hergestellte Verbindungen, die in Aromaten nicht vorkommen.

Kontrollfragen:

1. Was ist ein Gewürz?
2. In welchen Formen kommen Gewürze im Handel vor?
3. Was sind Gewürzextrakte?
4. Wovon hängt der Wert eines Gewürzes ab?
5. Worauf beruht die Wirkung der Gewürze?

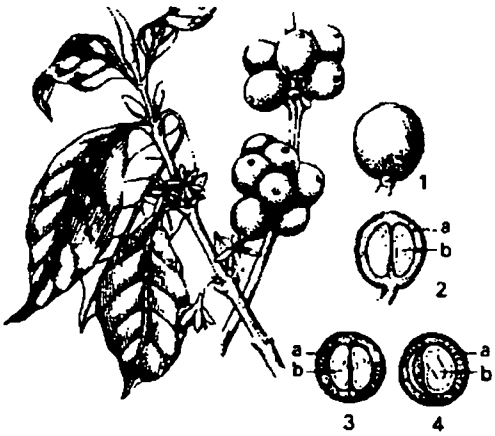
Genußmittel

Lebensmittel, die wegen der anregenden Wirkung auf das Nervensystem, die Geschmacksorgane sowie das Gefäßsystem getrunken und gegessen werden, aber keinen nennenswerten energetischen Nährwert besitzen, sind Genußmittel im engeren Sinn. Im weiteren Sinn zählen auch Kakaoprodukte und alkoholische Getränke dazu. Eine scharfe Abgrenzung zwischen Nahrungs- und Genußmittel ist jedoch nicht möglich.

Kaffee

LZ 1: Die Herkunft des Kaffees angeben können.
LZ 2: Die Röstung des Kaffees erklären können.
LZ 3: Verschiedene Handelsformen des Kaffees beschreiben können.

Unter Rohkaffee (grünem Kaffee) versteht man die aus den Früchten des Kaffeebaumes gewonnenen Samen. Der Kaffeebaum wird in Südamerika, Südostasien und Afrika in großen Plantagen angepflanzt. Der Anbau von Kaffee und das Kaffeetrinken sind ohne Zweifel auf die Araber zurückzuführen. Im ganzen Orient ist jedenfalls der Kaffee schon relativ früh bekannt gewesen. Um die Mitte des 16. Jahrhunderts entstanden in Konstantinopel (Istanbul) die ersten Kaffeehäuser. Als die Türken 1683 die Belagerung von Wien aufgaben, ließen sie bei der Flucht 500 Säcke Kaffee zurück. Auf diese Weise wurde der Kaffee, so die Legende, auch in Europa bekannt.



1 Frucht
2 Längsschnitt
3 Querschnitt
4 Querschnitt durch eine Perlbohne

a Fruchtfleisch
b Kaffeebohne

Die Aufbereitung der reifen Kaffeekirschen erfolgt entweder trocken oder naß. Das Schälen, Reinigen und allenfalls Polieren des Rohkaffees erfolgt meist im Produktionsland. Rohkaffee darf nicht mehr als 5% "Besatz" (artfremde Bestandteile) enthalten.

Die Bezeichnung der verschiedenen Sorten von Rohkaffee richtet sich nach den Produktionsländern. Es gibt zwei Hauptsorten: Die milden Arabica-Sorten (Kolumbien, Costa Rica) und die etwas schärferen Robustas (Indonesien, Uganda, Zaire).

Rösten von Kaffee

Um Rohkaffee zum menschlichen Genuß geeignet zu machen, ist seine Aufschließung durch Rösten erforderlich. Die Röstung erfolgt in besonders konstruierten Apparaten bei einer Temperatur von etwa 220 Grad C. Die Qualität des Rohkaffees hängt im hohen Maße von der richtigen Durchführung der Röstung ab. Richtig geröstete Kaffeebohnen zeigen eine gleichmäßige braune Farbe.

Nährstoffgehalt

Rohe Kaffeebohnen bestehen aus etwa 10% Wasser, 10-15% Fett und Protein, 6-12% Zucker, 5-10% Chlorogensäure, 20-30% Rohfaser und 3-5% Mineralstoffen. Der wichtigste Inhaltsstoff ist das Alkaloid Koffein. Von ihm geht im eigentlichen Sinn die anregende Wirkung des Kaffees aus. Der Koffeingehalt schwankt zwischen 0,8 und 2,5%. Im gewissen Umfang ist die Wirkung des Koffeins durchaus positiv zu bewerten. Es ist schwierig, ein Mittelmaß für den Koffeingehalt je Tasse (100 ml) anzugeben. Rechnet man mit 6 Gramm Röstkaffee, so ergeben sich pro Tasse etwa 0,06 Gramm Koffein.

Koffein erhöht die Reizbarkeit des Nervensystems, ist ein Weckmittel und steigert auch die Leistungsfähigkeit des Herzens. Ebenso nimmt die Harnausscheidung zu. Manche Menschen sind auf Kaffee allerdings besonders empfindlich.

Koffeinarmer und koffeinfreier Kaffee

Koffeinarmer bzw. -freier Kaffee wird durch Behandlung mit Extraktionsmitteln hergestellt. Dabei verlieren die Kaffeebohnen ganz oder teilweise das Koffein.

Kontrollfragen:

1. Was für ein Pflanzenteil sind Kaffeebohnen?
2. Wozu werden die Kaffeebohnen geröstet?
3. Warum wirkt Kaffee bei vielen Menschen anregend?
4. Was bedeutet koffeinarmer Kaffee?

Tee

LZ 1:	Erläutern können, was Tee ist.
LZ 2:	Die Herstellung von Tee erklären können.
LZ 3:	Verschiedene Teearten angeben können.

Tee besteht aus den gerollten, fermentierten und getrockneten Blattknospen und den obersten zwei Blättern des Teestrauches. Haupterzeugungsländer sind Indien, Sri Lanka, China und Kenia. Ähnlich wie beim Kaffee ist auch der in höheren Lagen wachsende Tee der wertvollere. Mit zunehmender Höhe nimmt der Ernteertrag ab, das Aroma jedoch zu.
Die Geschichte des Tees ist ungeklärt. Jedenfalls wird er in China seit uralten Zeiten gezogen und getrunken. Anfang des 9. Jahrhunderts begann Japan mit dem Teeanbau. In Europa wurde Tee etwa gleichzeitig mit dem Kaffee bekannt. Die Holländer sorgten für seine weite Verbreitung.

Gewinnung
Zunächst läßt man die Blätter auf Drahtgittern 10-20 Stunden welken. Darauf werden sie gerollt, damit die Zellwände im Inneren zerreißen. Bei etwa 30 Grad werden sie dann 1-8 Stunden lang fermentiert. Dabei bekommen die Blätter eine kupferrote Farbe, die Gerbstoffe werden oxidiert und es entsteht das Teearoma. Die Teeblätter werden hierauf in warmer Luft getrocknet und anschließend verpackt.
Tee enthält als wichtigsten Bestandteil Thein (mit Koffein verwandt) und Gerbsäuren. Neben der anregenden Wirkung des Koffeins hat der Gerbstoff Tannin auf Magen- und Darmtätigkeit beruhigenden Einfluß. Handelstee enthält 2,5 - 4,5% Thein, 6% Gerbstoffe, sowie 0,6% ätherische Öle. Für die Herstellung von 1 Liter Tee werden 10-15 Gramm Tee benötigt. Man übergießt diese in einer vorgewärmten Kanne mit kochendem Wasser und läßt ihn 5-7 Minuten ziehen.
Grüner Tee wird nicht fermentiert. Dadurch bleiben die Blätter grün, der Gehalt an Gerbsäure ist höher und der Geschmack ist außerdem herber.
Je nach Anbaugebieten unterscheidet man Assam-, Darjeeling-, Java- und Ceylon-Tee. Die Bezeichnung russischer Tee kommt daher, daß früher schwarzer Tee aus China über Rußland nach Europa geliefert wurde.

Der Verbrauch von Kräuter- und Früchtetees ist ebenfalls weit verbreitet. Sie werden aus getrockneten Blätten (Minze, Brombeere, Himbeere), Blüten (Lindenblüte, Kamille) und Früchten (Hagebutte, Apfelschalen) hergestellt. Sie haben eine gewisse Heilwirkung, aber nur wenig Bedeutung als Genußmittel.

Kontrollfragen:

1. Wovon hängt die Teequalität ab?
2. Wie wird Tee gewonnen?

3. Welche Bestandteile enthält Tee?
4. Was versteht man unter grünem Tee?
5. Woher kommt russischer Tee?

Tabak

LZ 1:	Die Herstellung von Tabak erklären.
LZ 2:	Die Wirkung des Nikotins angeben können.

Tabak ist ein Nachtschattengewächs und wird in fast allen Ländern mit gemäßigtem oder heißem Klima angebaut. Die Blätter enthalten etwa 0,5% Nikotin, Tabakpflanzen werden in Frühbeeten gezogen und erst nach den Nachtfrösten ins Freie gebracht. Die Stengel werden vor dem Blühen angeschnitten. Die Blätter werden von unten nach oben gepflückt. Man unterscheidet Sandgut (untere Blätter), Erdgut (mittlere Blätter) und Bestgut (die oberen Blätter). Sie werden in Bündel gepackt, in luftigen Scheunen getrocknet, wobei sie fermentieren. Dabei werden Eiweißkörper zerstört und aromatische Stoffe gebildet. Zur weiteren Fermentation (Gärung) häuft man die angefeuchteten Bündel und kontrolliert mit einem Thermometer den Gärungsprozeß. Wenn nach häufigem Umschichten keine Temperaturerhöhung mehr eintritt, werden die gebräunten Blätter sorgfältig sortiert und verpackt.

Wirkungen des Nikotins
Nikotin wird beim Rauchen über Lunge und Magen ins Blut aufgenommen. Es führt zu einer Verengung der Blutgefäße. Dadurch wirkt Nikotin zunächst anregend. Chronischer Nikotingenuß kann allerdings in schweren Fällen zu Durchblutungsstörungen (Raucherbein) sowie in manchen Fällen zu Fehlgeburten führen. Im Zigarettenrauch sind neben Nikotin auch Teerprodukte enthalten, die Krebs auslösen können.

Die einzelnen Zigarettensorten unterscheiden sich in dem Gehalt an Nikotin und Schadstoffen im Rauch. Diese werden im allgemeinen auf der Packung deklariert.

Kontrollfragen:

1. Was geschieht mit den Tabakblättern, wenn sie fermentieren?
2. Wodurch unterscheiden sich die verschiedenen Zigarettensorten?

Kakao und Kakaoerzeugnisse

LZ 1: Die Herstellung des Kakaos erklären können.
LZ 2: Verschiedene Handelsformen des Kakaos angeben können.
LZ 3: Die richtige Lagerung von Kakao beschreiben.
LZ 4: Verschiedene Schokoladesorten angeben können.

Rohkakao ist die Bezeichnung für aufbereitete Kakaobohnen. Das sind die Samen des Kakaobaumes, der in feuchtwarmem tropischem Klima wächst und jährlich meist 2 Ernten bringt. Der Kakaobaum besitzt kleine weiße und rote Blüten, aus denen sich gurkenähnliche Früchte entwickeln, die im Inneren bis zu 60 Samenkerne (Kakaobohnen) enthalten. Der Schwerpunkt der Rohkakaoerzeugung liegt in Westafrika, Mittel- und Südamerika sowie Indonesien.

1 Blüte
2 Fruchtlängsschnitt

Bei der Ernte werden die reifen Früchte abgeschnitten, geöffnet und die Bohnen herausgenommen. Die Bohnen werden anschließend in Behältern fermentiert.

Verändert diese Fermentation die Qualität des Kakaos?
Ja, und zwar entstehen dabei die für das Kakaoaroma wichtigen Geruchs- und Geschmacksstoffe.
Die Dauer des Fermentationsprozesses beträgt bis zu 7 Tagen. Anschließend werden die Bohnen zum Teil unter Sonneneinwirkung weitere 5-6 Tage getrocknet. In Kakaofabriken werden die Bohnen schließlich geröstet und bei 80 Grad C zwischen Walzen zu Kakaomasse vermahlen. Diese enthält über 50% Fett (Kakaobutter).
Kakaopulver wird durch Vermahlen aus dem Kakaopreßkuchen hergestellt. Es wird meist als Kakao bezeichnet und enthält mindestens 20% Fett in der Trockenmasse.
Magerkakao ist weiter entfettet, enthält aber immer noch mindestens 8% Fett in der Trockenmasse, Kakaopulver enthält durchschnittlich 18% Protein, 22% Fett und 47% Kohlenhydrate. Außerdem ist im Kakao noch das Alkaloid Theobromin enthalten, das eine geringfügig anregende Wirkung auf den Kreislauf hat.

Kakaoprodukte

- Trinkkakaomischungen kommen in pulverförmiger oder körniger Form in den Handel. Sie eignen sich zur einfachen und raschen Zubereitung trinkfertiger Produkte. Der Gehalt an Kakaobestandteilen beträgt mindestens 25% der Trockenmasse. Manchmal wird diesen Produkten auch Trockenmilch zugesetzt.
- Schokolade ist eine Zubereitung aus Kakaomasse und Zucker, mit Zusatz von Kakaobutter und Würzstoffen. Wird Milch zugegeben, spricht man von Milchschokolade. Auch Haselnüsse, Mandeln, Trockenfrüchte werden gerne mit Schokolade vermengt.

Schokolade wird durch Walzen fein verrieben. Anschließend wird zur geschmacklichen Verfeinerung "conchiert" (in sogenannten Längsreibern oder Rundconchen gerührt). Je länger dieser Vorgang dauert, desto feiner wird die Schokolade. Durch 40- bis 80-stündiges Conchieren werden unerwünschte Aromastoffe verflüchtigt, die Teilchen innig vermengt und herbschmeckende Gerbstoffe gemildert. Die Masse wird dann in Tafelform abgefüllt, die über ein Rüttelblech läuft, wodurch Luftblasen entweichen. Man unterscheidet folgende Schokoladesorten:

- Speiseschokolade: mindestens 35% Kakaobestandteile (18% Kakaobutter) und höchstens 65% Zucker
- Bitterschokolade: mindestens 55% Kakaobestandteile
- Milchschokolade: mindestens 25% Kakaobestandteile, mindestens 14% Milchtrockenmasse
- weiße Schokolade: mindestens 20% Kakaobutter und keine dunklen Kakaobestandteile

Kontrollfragen:

1. Woraus wird der Kakao gewonnen?
2. Was ist Kakaopulver?
3. Wie entsteht die Schokolade?

Alkoholische Getränke

LZ 1: Die Herstellung von Alkohol erklären können.
LZ 2: Die Wirkung des Alkohols angeben können.

Alkohol entsteht durch Vergärung von Zucker durch Wirkstoffe der Hefe. Wein ist vergorener Traubensaft. Andere Obstsäfte ergeben durch Vergärung ebenfalls weinähnliche Getränke. Branntweine sind Getränke mit höherem Alkoholgehalt. Beim Bier entsteht der Alkohol vor allem im Zuge der Umwandlung von Malzzucker.

Alkoholische Getränke	Pflanzenteile	Alkoholgehalt
Wein, Obstwein, Süßwein, Schaumwein	Trauben, Obst	5 - 17 Vol-%
Bier	gekeimtes Getreide und Hopfen	0,5 - 9 Vol-%
Branntweine:		
Inländerrum		mind. 38 Vol-%
Liköre		mind. 22,5 Vol-%
Edelbranntwein echt	Birnen, Kirschen	mind 38 Vol-%
Whisky	Getreide	mind. 40 Vol-%
Weinbrand echt	Trauben	mind. 38 Vol-%

Physiologische Wirkung des Alkohols

Der Alkohol wird durch die Darmwand ins Blut aufgenommen, zur Leber transportiert und dort zu Wasser und Kohlendioxid abgebaut. Dabei liefert er 29,7 kJ (7,1 kcal) pro Gramm Alkohol. Der Energiegehalt des Alkohols ist demnach beträchtlich.
Er wirkt anregend, in größeren Mengen berauschend, in großen Mengen lähmend. Er wird zum Teil schon im Magen resorbiert und erscheint binnen weniger Minuten im Blut. Bei einmaligem Trinken wird die höchste Alkoholkonzentration nach etwa 30 Minuten erreicht. Alkohol verteilt sich auf die Organe entsprechend ihrem Wassergehalt. Bei einem Körpergewicht von 70 Kilogramm beträgt der Alkoholgehalt des Blutes nach einem Genuß von 70 Gramm Alkohol etwa 1 Promille.

In welcher Menge von Bier oder Wein sind 70 Gramm Alkohol enthalten?
Das hängt natürlich von der Sorte ab. Als Richtwert kann man sagen, daß 70 Gramm Alkohol in 1,5 Liter Bier oder in 1 Liter Wein enthalten sind.
Bei schwerer Trunkenheit liegen die Blutalkoholwerte zwischen 2 und 3 Promille. Höhere Werte führen im allgemeinen zu völliger Bewußtlosigkeit. Ein Teil des genossenen Alkohols wird mit der Atemluft und mit dem Harn ausgeschieden, der größere Teil im Organismus verbrannt, d.h. enzymatisch zu Kohlendioxid und Wasser oxidiert. Die Oxidationsgeschwindigkeit beträgt 7-11 Gramm Alkohol pro Stunde.

Erhöht sich diese Geschwindigkeit, wenn größere Mengen Alkohols zugeführt werden?
Nein, sie bleibt immer gleich, ob große oder kleine Mengen Alkohols aufgenommen werden.

Hat der Alkohol eine leistungssteigernde Wirkung, zumal viele Personen angeben, daß ihnen nach Alkoholgenuß die Lösung gewisser Aufgaben leichter fällt?
Nein! Alkohol hat - vor allem in größeren Mengen - keine leistungsfördernde Wirkung, sondern es ist das Gegenteil der Fall: In psychologischen Testverfahren konnte man in aller Regel eine Verschlechterung der Leistung feststellen. Außerdem wird im Verkehr die Reaktionsfähigkeit beeinträchtigt, die Schrecksekunde verlängert.

Alkoholiker nennt man Menschen, die regelmäßig alkoholische Getränke in hohen Mengen zu sich nehmen. Unter der Alkoholeinwirkung, vielleicht auch unter der zusätzlichen Wirkung der Fuselöle, entwickeln sich typische Blutgefäßveränderungen (Erschlaffen der Blutgefäße); gefährlich sind die Veränderungen der drüsigen Organe, besonders der Leber (Leberzirrhose). Bei schweren Alkoholikern tritt außerdem häufig eine Degeneration der Keimdrüsen auf. Mißbrauch alkoholischer Getränke zählt in Österreich zu den schwerwiegendsten Problemen der Volksgesundheit.
Maßvoller Genuß alkoholischer Getränke ist unbedenklich (maßvoll bedeutet ein, zwei Gläser Wein oder Bier pro Tag).

Kontrollfragen:

1. Wie entsteht Alkohol?
2. Welche Arten von alkoholischen Getränken gibt es?

3. Wie lange benötigt Alkohol, um ins Blut zu gelangen?
4. Wird der Alkohol durch häufiges Harnlassen ausgeschieden?
5. Wie beeinflussen alkoholische Getränke Leistungsfähigkeit und Reaktionsvermögen?
6. Was bewirkt hoher und langandauernder Alkoholgenuß?

Bier

LZ 1: Die Bestandteile für die Herstellung von Bier nennen können.
LZ 2: Verschiedene Biersorten angeben können.

Bier wird aus Wasser, Malz, Hopfen und Hefe gebraut. Bier zählt zu den ältesten Genußmitteln der Menschheit. Die ersten Urkunden über die Entwicklung der Bierherstellung stammen aus Ägypten. Dort war schon 3.000 Jahre v. Chr. Bier Nationalgetränk. Im Abendland ist das Biertrinken seit dem Mittelalter allgemein üblich.

Es gibt obergäriges und untergäriges Bier.
- obergäriges Bier: Hergestellt mit Hefen, die bei 15-20 Grad C gären und nach der Beendigung der Gärung an die Oberfläche steigen.
- untergäriges Bier: Zubereitet mit Hefen, die bei 5-10 Grad C gären und sich nach der Hauptgärung absetzen.

Die Bierherstellung gliedert sich in
- die Malzbereitung
- die Würzebereitung
- das Vergären der Würze

Malzbereitung
Da die Stärke nicht direkt vergoren werden kann, muß sie vorher in vergärbaren Zucker umgewandelt werden. Dies geschieht, wenn man die angefeuchtete Gerste keimen läßt (Mälzen). Bei dem nachfolgenden Darren (Trocknen bei einer bestimmten Temperatur) stirbt das Gerstenkorn ab. Die Keimlinge werden entfernt. Malz besteht demnach aus Gerstenkörnern, deren Inhalt durch Enzyme des Keimlings angegriffen und zum Teil in eine lösliche Form übergeführt wurde.

Würzezubereitung
Nach dem Schroten des Malzes wird mit Wasser angerührt (gemaischt). Dabei wird noch ungelöste Stärke durch das beim Mälzen gebildete Enzym Diastase in Dextrine und Malzzucker übergeführt, gleichzeitig wird auch Eiweiß abgebaut. Nach Abtrennung der unlöslichen Bestandteile der Maische durch Läutern entsteht die Vorderwürze, während die ungelösten Bestandteile (Treber) als Viehfutter Einsatz finden. Die Würze wird je nach Art des Bieres mit 150-550 Gramm Hopfen je Hektoliter versetzt und 1-2 Stunden gekocht. Das Kochen konzentriert die Würze und zerstört die Enzyme. Die gehopfte Würze wird vom Trub befreit und gekühlt.

Gärung
Die Gärung wird durch Anstellhefe eingeleitet. Anstellhefe ist eine Reinkultur, die im Reinzuchtapparat aus einer einzigen Hefezelle entsteht und herangezüchtet wurde. Sie zerlegt die vergärbaren Zucker in Alkohol und Kohlensäure. Die Hauptgärung ist nach etwa 8-10 Tagen beendet. Hierauf wird die Hefe abgetrennt. Das in große Fässer gefüllte Jungbier wird dann bei 0-2 Grad C gelagert. Die Nachgärung dauert etwa 6-8 Wochen, wobei der Alkoholgehalt noch etwas ansteigt.

Wodurch wird die Biersorte bestimmt?
Die Biersorte ist im wesentlichen davon abhängig, ob das Bier aus einer Stammwürze mit einem hohen oder einem niedrigen Extraktgehalt hergestellt wird. Unter Extrakt werden die im Wasser gelösten, aus Darrmalz und Hopfen stammenden Stoffe verstanden (Dextrine, Malzzucker, Röststoffe, Eiweiß). Der Extraktgehalt der Stammwürze wird in Graden angegeben (1 Grad = 1 Gramm Extrakt in 100 Gramm Stammwürze)

Schankbiere:	10-12-grädige Stammwürze
Märzen- und Lagerbier:	12-13-grädige Stammwürze
Spezialbier:	13-14-grädige Stammwürze
Bock- und Festbier:	mind. 16-grädige Stammwürze

Dunkle Biere werden aus bei höherer Temperatur gedarrtem Malz hergestellt.

Ernährungsphysiologisch wichtig ist der Gehalt an Nährstoffen und Energie. Je nach Sorte enthält eine Flasche (0,5 Liter) Bier 625-1100 kJ (150-250 kcal). Unter den Mineralstoffen sind besonders Phosphor und Kalium sowie die Spurenelemente Kupfer und Zink zu nennen. Geschmacklich haben die Hopfenbitterstoffe eine wesentliche Funktion.

Kontrollfragen:

1. Was versteht man unter Malz?
2. Welche Arbeitsvorgänge sind bei der Herstellung von Bier erforderlich?
3. Welche Biersorten gibt es und wie sind sie charakterisiert?

Wein

LZ 1: Die Entstehung von Wein erklären können.
LZ 2: Die ernährungsphysiologische Bedeutung von Wein kennen.

Der Anbau der Weinrebe und die Erzeugung des Weines blicken schon auf eine jahrtausendalte Geschichte zurück. Die Griechen brachten die Kultur des Weines vermutlich nach Unteritalien, von wo aus sie sich im Reich der Römer überall verbreitete. Die Mönche setzten die Kulturarbeit der Römer fort. Auch im Mittelalter war der Wein neben dem Most

ein Volksgetränk. Zunftordnungen befahlen, daß Gesellen neben ihrer Kost täglich 1 Liter Wein bekommen mußten.

Die Ernte der Trauben (Weinlese) erfolgt wenn möglich im Stadium der Vollreife, zuweilen auch im Stadium der Überreife. Man unterscheidet Vorlese, Normallese und Spätlese.
Die vorsichtig mit der Traubenschere vom Stock geschnittenen Trauben werden möglichst schnell in Traubenmühlen eingemaischt und in sogenannten Keltern abgepreßt, wodurch aus dem Traubenbrei (der Maische) der Saft (Most) abgetrennt wird. Ein Teil des Mostes läuft ohne Druck ab, die Hauptmenge wird durch Pressen gewonnen (Preßmost), ein Rest durch Auflockern der Treber (Trester) und wiederholtes Pressen (Scheitermost).

Bei Weißweinen werden die Trauben samt Stielen, Schalen und Kernen vorsichtig zerquetscht, um den Gehalt an Gerbstoffen aus den Trebern niedrig zu halten. Bei Rotweinen werden Saft und Trester zunächst gemeinsam einige Tage lang vergoren, da sich der rote und blaue Farbstoff in der Schale befindet und sich erst während der Gärung im entstehenden Alkohol löst.

Der frische, noch süße Most wird oft zur Erhöhung der Haltbarkeit erhitzt (pasteurisiert).
Die Weingärung erfolgt entweder spontan (freiwillig) durch Hefen, die sich an der Oberfläche der Beeren befinden, oder sie wird durch sogenannte Reinkulturen planmäßig gelenkt. Zunächst beginnt die Hauptgärung - unter stürmischem Brausen und Aufschäumen entsteht aus Süßmost zunächst der Sturm und dann ein junger, "unruhiger" Wein. Am Ende der Hauptgärung ist der Zucker weitgehend zu Alkohol vergoren.
Der Wein wird nun in Fässern einige Wochen bis mehrere Monate einer Nachgärung unterworfen; dabei wird der Restzucker abgebaut, wertvolle Aromastoffe (das "Bukett") entwickeln sich.
Zur Klärung des Weins, also zur Entfernung von Trübungen, sind Verfahren des "Abziehens" und der Filtration üblich; zum sogenannten Schönen werden mitunter auch chemische Stoffe zugefügt.

Erzeugung und Verkauf von Wein sind durch ein eigenes Gesetz, das Weingesetz 1985, geregelt (mittlerweile gibt es zahlreiche Novellen).

Wein ist nach der gesetzlichen Definition ein Getränk, das durch alkoholische Gärung aus dem Saft frischer und für die Weinbereitung geeigneter Trauben hergestellt worden ist.

Eine Traube ist nach dem Gesetz frisch, solange sie ohne Zusatz fremder Flüssigkeiten Saft hergibt, und zur Weinbereitung geeignet, wenn der Saft ein bestimmtes "Mostgewicht" hat (Maß für den natürlichen Zuckergehalt).

Ist es gesetzlich erlaubt, dem Wein Zucker zuzufügen?
Ja, in den Jahren besonders ungünstiger Reifeverhältnisse darf ein allfälliger Mangel an natürlichem Zucker durch Zusatz von Zucker ausgeglichen werden.

Im Durchschnitt enthält ein Liter Wein neben Wasser 60-90 Gramm Alkohol, 15-40 Gramm Extraktstoffe und Zucker sowie geringe Mengen an Vitaminen und Mineralstoffen. Der Energiegehalt schwankt je nach Sorte um 3000 bis 3300 kJ (730 bis 790 kcal) pro Liter.

Kontrollfragen:

1. Wieviel Energie enthält ein Liter Wein?
2. Was sagt das Lebensmittelgesetz über die Qualität von Wein aus?

Spirituosen

LZ 1:	Die Herstellung von Spirituosen erklären können.
LZ 2:	Die verschiedenen Arten von Spirituosen beschreiben können.

Spirituosen sind Getränke, in denen aus vergorenen, zuckerhaltigen Stoffen durch Brennverfahren gewonnener Alkohol als wertbestimmender Anteil enthalten ist. Man unterscheidet Weingeist (96,5 prozentiger Alkohol), Branntweine und Liköre.
Beim Brennen (Destillieren) wird die vergorene, alkoholhältige Flüssigkeit verdampft. Da der Alkohol einen tieferen Siedepunkt als Wasser besitzt, ist in der Dampfphase mehr Alkohol als Wasser enthalten. Das Kondensat (= abdestillierte Flüssigkeit) hat also einen höheren Alkoholgehalt.

- Weingeist (Feinsprit) ist 96,5 prozentiger Alkohol aus Kartoffeln und Melasse. Er enthält keine Aromastoffe und andere Nebenprodukte und ist geruchs- und geschmacksneutral. Weingeist wird zur Herstellung anderer alkoholischer Getränke sowie für medizinische Zwecke eingesetzt.
  Allgemein bezeichnet man jedes Destillat aus vergorenen zuckerhältigen Rohstoffen als Branntwein. Gewöhnlicher Trinkbranntwein wird aus Weingeist hergestellt, indem der Weingeist mit Wasser auf Trinkstärke verdünnt (und eventuell aromatisiert) wird.

- Edelbranntweine sind Branntweine, deren Aroma und Geschmack von den natürlichen Ausgangsstoffen stammen. Zu ihnen gehören Weinbrand, Marillenbrand, Slibowitz, Kognak, Obstbranntweine und Enzian, Jamaikarum (aus Rohrzuckermelasse), Arrak (aus Reis) sowie Kornbranntweine: Whisky ist Kornbranntwein aus Gersten-, Hafer- und Roggenmalz.
  Wodka ist verdünnter Alkohol aus Getreide oder Kartoffeln.
  Gin wird aus Wacholderbeeren, aromatisierten Zusätzen und Alkohol abdestilliert.
  Himbeergeist wird aus Himbeeren und Alkohol durch Destillieren hergestellt.
  Inländerrum ist aromatisierter Branntwein.

- Liköre sind süße, mit aromatisierten Zusätzen versetzte Branntweine. Als Aromen benutzt man Auszüge und Destillate von Pflanzen, Früchten, ferner ätherische Öle. Man unterscheidet Fruchtsaftliköre, wie Kirsch-, Marillen- und Brombeerlikör, die den bezeichneten Fruchtsaft enthalten; Fruchtaromaliköre, wie zum Beispiel Orangenliköre, die den gekennzeichneten Geschmack aus den betreffenden Früchten oder Fruchtteilen enthalten, sowie Kräuter- und Cremeliköre. Zu den letzteren gehört auch der Eierlikör, der aus Eiern, Zucker und Alkohol hergestellt wird.

Kontrollfragen:

1. Was versteht man unter Spirituosen?
2. Wie wird bei Spirituosen der hohe Alkoholgehalt erreich?
3. Wie nennt man Branntweine, denen Aromastoffe zugesetzt sind?
4. Was ist Wodka?
5. Was unterscheidet Edelbranntweine von normalen Branntweinen?
6. Inwieweit sind Fruchtaromaliköre Naturprodukte?

Verdauung

LZ 1:	Die verschiedenen Organe in ihrer Bedeutung und Funktion hinsichtlich der Verdauung verstehen können.
LZ 2:	Den schrittweisen Vorgang der Verdauung im einzelnen beschreiben können.

Als Verdauung bezeichnen wir eine große Zahl von biochemischen Prozessen, bei denen die Nahrungsbestandteile mit Hilfe von sogenannten Enzymen in einfachere Bausteine zerlegt werden.
Die meisten Speisen, die wir essen und die zerkleinert in den Magen-Darm-Trakt gelangen, können in ihrer ursprünglichen Form vom Körper nicht resorbiert (also in den Stoffwechsel aufgenommen) werden. Es ist also für die Erhaltung unserer Gesundheit wesentlich, daß der Magen-Darm-Trakt richtig funktioniert.

Was bewirkt die Verdauung?
Die Verdauung bewirkt, daß die Nahrung auf dem Weg durch den Magen-Darm-Trakt zunächst physikalisch-mechanisch zerkleinert und dann chemisch-enzymatisch aufgeschlossen wird.

Mundhöhle

Im Mund wird die Nahrung durch Beißen und Kauen mechanisch zerkleinert. Durch die Mahlvorgänge wird die Oberfläche der Speisen beträchtlich vergrößert.

Warum ist eine Oberflächenvergrößerung wichtig?
Das ist deshalb wichtig, weil die chemische Verdauung desto schneller vonstatten geht, je größer die Oberfläche ist.
Durch das Kauen werden auch die Zellwände von Früchten und Gemüsen aufgebrochen und Nährstoffe freigesetzt. Da die Enzyme des menschlichen Verdauungstraktes nicht in der Lage sind, Zellwände aufzuschließen, werden unzerkautes oder schlecht zerkautes Gemüse und Obst unverdaut wieder ausgeschieden.

Ist die Mundhöhle nur für die mechanische Zerkleinerung der Speisen wichtig?
Nein! Es ist auch eine chemisch-enzymatische Komponente vorhanden: Mehrere Speicheldrüsen sondern täglich etwa einen Liter Mundspeichel ab. Dieser enthält Schleimstoffe zur Erhöhung der Gleitfähigkeit des Speisebreies. Außerdem baut das Enzym Amylase Stärke zu Dextrinen und dann zu Malzzucker ab.

Begriffsbestimmung: Enzyme (Fermente) sind biologische Katalysatoren, welche die Geschwindigkeit chemischer Reaktionen erhöhen, ohne selbst dabei verändert zu werden.

Enzyme wirken spezifisch, d.h. für verschiedene Gruppen organischer Substanzen gibt es bestimmte Enzyme, die nur diese zerlegen können. Die Substanz, auf die ein bestimmtes Enzym wirkt, nennen wir Substrat. Bei der Benennung von Enzymen fügt man im allgemeinen an den Wortstamm des zu zerlegenden Substrates die Silbe -ase an.

Zum Beispiel: Das Enzym, das den Milchzucker (Laktose) abbaut, heißt Laktase. Enzyme, die bestimmte Eiweißstoffe (Peptide) zerlegen, heißen Peptidasen; nur einige Enzyme wie Pepsin, Trypsin und Katalasen tragen eine aus historischen Gründen gebräuchliche Bezeichnung.

Eigenschaften von Enzymen:
Enzyme sind Eiweißstoffe, die vom Körper gebildet werden. Sie kontrollieren die meisten chemischen Reaktionen in lebenden Organismen. Schon sehr kleine Mengen von Enzymen können die Umsetzung von großen Substratmengen beträchtlich beschleunigen. Die Enzymaktivität ist ein Maß für diese Umsetzungsgeschwindigkeit.
Enzyme sind auf Grund ihrer Eiweißnatur empfindliche Verbindungen, die durch chemische und physikalische Einflüsse, vor allem auch durch Hitze, leicht zerstört werden können.
Man unterscheidet beim Menschen zwischen Verdauungsenzymen und Stoffwechselenzymen. Verdauungsenzyme werden von den Verdauungsdrüsen gebildet und in den Verdauungstrakt abgesondert. Stoffwechselenzyme sind alle jene, die in den Zellen, Organen und Körperflüssigkeiten arbeiten.

Magen

Nach einer üppigen Mahlzeit wird der Speisebrei zunächst am Eingang des Magens zurückgehalten. Etwa in der Mitte des Magenkörpers setzen wellenförmige Mischungsvorgänge ein, die den Magensaft und die angrenzenden Schichten des Speisebreis Zug um Zug in Richtung Zwölffingerdarm bewegen.

Die Bedeutung des Magensaftes:
Der Magensaft, von dem täglich etwa 1,5 Liter aus der Magenschleimhaut abgesondert werden, enthält Salzsäure, die den Speisebrei ansäuert. Diese Ansäuerung tötet Bakterien ab und aktiviert Enzyme, die nur im sauren Bereich wirksam sind. Darüber hinaus werden bestimmte Mineralstoffe in Lösung gebracht sowie Eiweißstoffe denaturiert.

Denaturierung - was ist das?
Denaturierung ist eine im allgemeinen nicht umkehrbare Veränderung der Struktur von Eiweiß; außer durch Säure wird sie auch durch Hitze ausgelöst. Denaturierung findet in unserem Körper tagtäglich statt, sie ist also kein unnatürlicher Vorgang.

Der Magensaft enthält bestimmte Enzyme, welche die hochmolekularen Eiweißstoffe in kleinere Bruchstücke aufspalten. Je nach Zusammensetzung der Speisen verweilen diese unterschiedlich lange im Magen: Milchnahrung wird relativ schnell transportiert (in etwa einer Stunde), fettreiche Kost kann bis zu 5 Stunden und länger im Magen "liegenbleiben".

Dünndarm

Schub um Schub gelangt der Speisebrei aus dem Magen in den oberen Abschnitt des Dünndarms, den Zwölffingerdarm.
Durch mischende und weiterbefördernde Kontraktionen (die sogenannte Peristaltik) wird der Speisebrei in dem etwa 3 bis 4 Meter langen Schlauch verteilt.
Bei Anwesenheit fettreicher Nahrung wird der in der Leber gebildete und in der Gallenblase gesammelte Gallensaft ausgeschüttet.

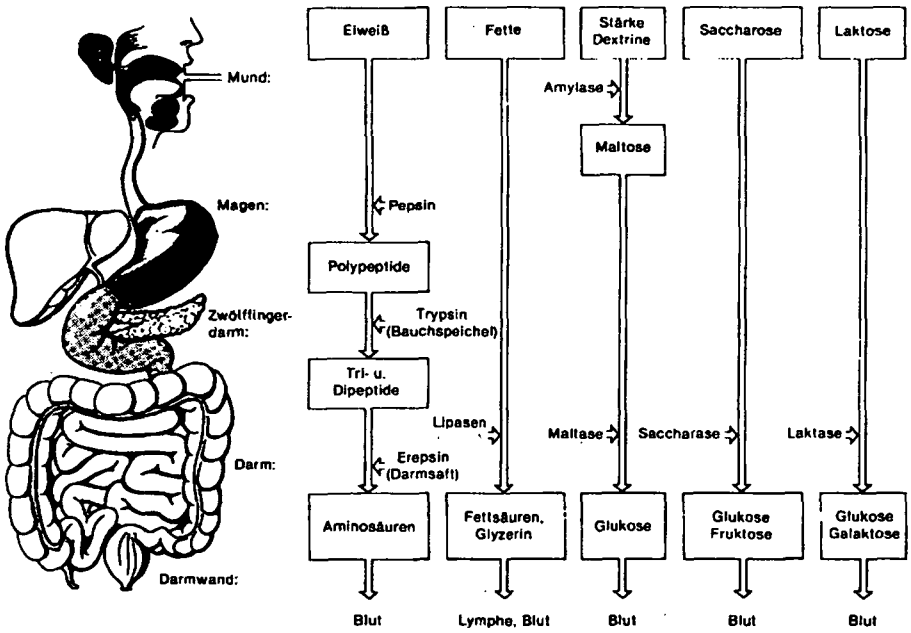
Welche Bedeutung hat der Gallensaft?
Der Gallensaft bewirkt die Verteilung der Fette in feine Tröpfchen und damit eine beträchtliche Vergrößerung der Oberfläche. Diesen Vorgang bezeichnet man auch als Emulgierung. Außerdem wird die aus dem Magen stammende Salzsäure dadurch unwirksam gemacht ("neutralisiert"), das Milieu wird alkalisch (alkalisch ist das Gegenteil von sauer). Dadurch wird die Tätigkeit des Magenenzyms Pepsin gestoppt (Pepsin wirkt nur im sauren Milieu), die Verdauungsenzyme des Dünndarms jedoch werden aktiviert.
Das Sekret der Bauchspeicheldrüse mündet ebenfalls in den Zwölffingerdarm. Der Bauchspeichel enthält Enzyme, die Kohlenhydrate, Eiweißstoffe und Fette spalten können. Aus Stärke und Glykogen werden Einfachzucker, aus Eiweißstoffen Aminosäuren und aus den Fetten Glyzerin und Fettsäuren.
Zusätzlich wirkt noch der Darmsaft, der von der Darmschleimhaut abgesondert wird.
Der eigentliche Verdauungsvorgang ist im Dünndarm beendet. Im Dickdarm findet im wesentlichen keine Verdauung mehr statt. Es werden allerdings Wasser und Salze aus den Verdauungssäften rückresorbiert. Zahlreiche Arten von Mikroorganismen tragen jedoch durch ihren Stoffwechsel zu weiteren Umsetzungen bei.

Resorption

Als Folge der Verdauungsvorgänge liegen im Dünndarm Einfachzucker, Glyzerin, Fettsäuren und Aminosäuren vor.

Was geschieht nun mit diesen Stoffen?
Diese Stoffe müssen aus dem Darm in das Körperinnere transportiert werden. Wesentlichen Anteil an dieser Aufgabe hat die Wand des Dünndarms, die durch eine große Zahl von Ausstülpungen eine sehr große Oberfläche besitzt.

Fettlösliche Substanzen, wie Fettsäuren, Monoglyzeride und fettlösliche Vitamine werden ebenso wie Zucker, Aminosäuren und Mineralstoffe durch die Darmwand aufgenommen. Aus Fettsäuren und Glyzerin werden dabei neue, körpereigene Fette gebildet. Diese Fette werden dann je nach dem Aufbau (genauer: der Kettenlänge) der Fettsäure entweder in die Blutbahn oder in die Lymphbahn weitertransportiert. Aus Zucker und Aminosäuren stellt der Körper ebenfalls eine Fülle weiterer Stoffe her.
Unverdauliche Nahrungsbestandteile wie Zellulose bleiben im Darm zurück. Sie sorgen dort für die Anregung der Darmbewegung.



Die Ausnützung der Nahrung

Zahlreiche Lebensmittel enthalten nicht verwertbare Stoffe, die man unter dem Begriff Ballaststoffe zusammenfaßt. Vor allem die Zellulosemembrane der pflanzlichen Zellen schließen viele Nährstoffe ein und geben sie erst nach entsprechender Vorbehandlung des Lebensmittels frei. Tierische Lebensmittel werden deshalb im allgemeinen weit besser ausgenützt als pflanzliche.

Begriffsbestimmung: "Ausgenützt" wird jener Anteil der Nahrung, der zur Resorption gelangt und tatsächlich im Stoffwechsel verwertet wird. Er wird bestimmt als Differenz zwischen Nahrungszufuhr und Ausscheidung im Kot.

Mineralstoffe und Vitamine werden in unterschiedlichem Ausmaß resorbiert. So nehmen zum Beispiel gut ernährte Erwachsene nur etwa 10% des in den Verdauungstrakt gelangten Eisens durch die Darmwand auf, Vitamin C dagegen wird fast vollständig resorbiert.

Der Weg der Nährstoffe
Nach der Absorption können die Nährstoffe verschiedene Wege im Stoffwechsel gehen: Wasserlösliche Nährstoffe und kurzkettige Fettsäuren gelangen über Blutgefäße in die Leber. Langkettige Fettsäuren jedoch werden über das Lymphgefäßsystem transportiert.

Ausscheidung

Die im Dickdarm verbleibenden Stoffe haben einen vergleichsweise geringen Nährwert - neben Ballaststoffen handelt es sich hiebei vorwiegend um Wasser und einige Abbauprodukte. Ein Teil des Wassers wird wieder in den Körper aufgenommen (rückresorbiert).

Ist die Beschaffenheit des Stuhls bedeutungslos?
Nein! Die Zusammensetzung des Stuhls hat einen nicht unbedeutsamen Einfluß auf die Gesundheit des Menschen. Im gesunden Menschen hängt die Zusammensetzung, der Säuregrad und die Menge des Stuhls von der Nahrung und dem emotionellen Zustand des Betreffenden ab.
Wichtig sind vor allem Mikroorganismen. Nichtpathogene ("freundliche") Bakterien sind die Ursache dafür, daß sich Krankheitserreger nur schwer vermehren können.
Die Bakterienflora wird durch die Zusammensetzung der Nahrung in gewissem Ausmaß beeinflußt. Manche Darmbakterien sind in der Lage, Teile der Ballaststoffe zu verdauen.

Kontrollfragen:

1. Welche Enzyme enthält der Mundspeichel?
2. Was bewirkt die Salzsäure im Magen?
3. Warum ist das Magenenzym Pepsin im Dünndarm nicht mehr wirksam?
4. Was ist die Ursache für die Ausschüttung des Gallensaftes aus der Gallenblase?
5. Wie wirken Enzyme und welche Arten von Enzymen gibt es?
6. Warum soll das Essen im Mund gut eingespeichelt werden?

Stoffwechsel

LZ 1:	Die wichtigsten Stoffwechselvorgänge in Leber und Niere verstehen.
LZ 2:	Die Bedeutung von Blut und Harn erklären können.

Im Zellstoffwechsel bestehen zahlreiche gegenseitige Beziehungen zwischen Kohlenhydraten, Fetten und Eiweißstoffen.

Die Abbauwege dieser Nährstoffe überkreuzen einander und münden in einen gemeinsamen chemischen Kreislauf ein. An den Schnittpunkten dieser Abbauwege kann je nach Bedarf der Weg eines Nährstoffes in den eines anderen umgelenkt werden. Der Kreislauf dieser Umwandlungsvorgänge wird als Zitronensäurezyklus bezeichnet. Er ist gewissermaßen die Drehscheibe des Stoffwechselgeschehens; in diesem Kreisprozeß werden verschiedene Bausteine für körpereigene Substanzen bereitgestellt oder zwecks Energiegewinn in Kohlendioxid und Wasser abgebaut.

Der Zitronensäurezyklus beginnt mit Zitronensäure, die aus Essigsäure und Oxalazetat gebildet wird. Er durchläuft insgesamt acht Stufen, die beim Salz der Äpfelsäure enden; letzteres wird wieder zu Oxalazetat umgebaut, das als "Starter" in die Reaktionsfolge eingetreten war.

Werden alle Stoffe für die Energiegewinnung verwendet?
Nein! Die essentiellen Aminosäuren und die essentiellen Fettsäuren nehmen an den Umwandlungsvorgängen zur Energiegewinnung nicht teil, denn sie werden als solche zur Bildung von körpereigenem Eiweiß und Zellfett benötigt. Sie haben im Organismus also die Bedeutung von Baustoffen.
Neben den Organen des Verdauungstraktes spielen noch die Leber, das Blut und die Niere besondere Rollen im Stoffwechsel. Auf die biochemischen Vorgänge bei der Muskelkontraktion und der Nerventätigkeit kann hier nicht eingegangen werden.

Leber

Nur ein kleiner Teil der aus der Nahrung aufgenommenen Nährstoffe wird in der Leber unmittelbar zur Gewinnung freier chemischer Energie verbrannt.

Was geschieht mit dem anderen Teil?
Dieser wird zum Aufbau körpereigener Stoffe, wie zum Beispiel Glykogen, Eiweißstoffe und Fette verwendet.
Eine scharfe Trennung in Baustoffwechsel und Betriebsstoffwechsel ist aber nicht möglich.

Denn es sind dieselben Stoffe, die beiden Zwecken dienen. Die Baustoffe des Körpers werden laufend abgebaut, zur Energiegewinnung herangezogen und durch neugebildete Körpersubstanzen ersetzt.

Die Leber ist das Organ, in dem sich sehr viele dieser biochemischen Umbau- und Synthesevorgänge vollziehen.

- Im Kohlenhydratstoffwechsel nimmt die Leber eine wichtige Stellung ein: Sie ist Synthese- und Speicherorgan.

  Bei Kohlenhydratüberschuß baut die Leber Glykogen auf. Der Vorgang wird durch Hormone vermittelt, die den Blutglukosespiegel regulieren. Es erfolgt ein ständiger Umbau zwischen Glykogen und freier Glukose.
  Eine weitere wichtige Aufgabe der Leber ist der Aufbau der Glukose, und zwar aus Milchsäure (aus dem Stoffwechsel des Muskels) sowie aus Abbauprodukten der Eiweißstoffe.
- Im Fettstoffwechsel besteht eine Beziehung zwischen der Leber und dem Fettgewebe. Wenn der Stoffwechsel Fett mobilisiert, werden freie Fettsäuren aus dem Fettgewebe abgegeben, von der Leber aufgenommen und abgebaut.
- Eiweißstoffwechsel: Die durch die Verdauung freigesetzten Aminosäuren werden in der Leber verwertet.
  Zum Teil dienen sie zum Aufbau körpereigener Eiweißstoffe, während ein anderer Teil abgebaut, Stickstoff in Harnstoff überführt und als solcher zur Niere transportiert wird.
- Entgiftungsreaktionen: In der Leber vollziehen sich auch zahlreiche Umwandlungsreaktionen, die sowohl körpereigene als auch körperfremde Stoffe betreffen, und die häufig zu einer beschleunigten Ausscheidung führen. Diese Reaktionen bewirken also eine "Entgiftung". Es werden hiebei chemische Stoffe unter Mithilfe von Enzymen so umgebaut, daß sie ausgeschieden werden können, ohne dem Körper zu schaden.

Blut

Das Blut besteht einerseits aus einem flüssigen Anteil, dem Blutplasma, und andererseits aus zellulären, "geformten" Elementen. Beide haben eine Vielzahl von Aufgaben.
Das Blut dient in erster Linie dem Stofftransport.

Unter den zellulären Elementen nehmen die roten Blutkörperchen den ersten Platz ein. Daneben findet man noch weiße Blutkörperchen (dienen zur Bekämpfung von Krankheitserregern) und Blutplättchen (wirken bei Blutgerinnung mit). Die roten Blutkörperchen enthalten das Hämoglobin, den roten Blutfarbstoff, der für den Transport des Sauerstoffs verantwortlich ist.

Ist der Sauerstofftransport die einzige Aufgabe des Blutes?
Nein! Das Blutplasma enthält neben niedermolekularen Substanzen eine Reihe von Eiweißstoffen mit Transportfunktion, zum Beispiel transportieren sogenannte Lipoproteide verschiedene Fette, Metallproteide transportieren lebenswichtige chemische Elemente.

Niere und Harn

Die Niere ist nicht nur Ausscheidungs- sondern auch Stoffwechselorgan. Sie verbraucht im Vergleich zu den anderen Organen sehr viel Sauerstoff.

Für die "Entgiftung" hat die Niere in Zusammenarbeit mit der Leber eine wesentliche Funktion: Die Leber macht die aufgenommenen Giftstoffe durch verschiedene Reaktionen für den Körper unschädlich und wasserlöslich, so daß sie auf dem Blutwege zur Niere transportiert werden können, durch die sie dann ausgeschieden werden.

Die Ausscheidung umfaßt drei Vorgänge:

- Das Blutplasma wird zunächst filtriert, wodurch der sogenannte Primärharn entsteht, welcher frei ist von Eiweißstoffen und Zellen.
- Wasser und verschiedene gelöste Stoffe werden dann in die Blutbahn rückresorbiert. Das ist wichtig, damit dem Körper nicht unnötig wichtige Substanzen verloren gehen.
- Bestimmte Stoffe werden dann noch in die Nierenkanälchen ausgeschieden, und zwar ebenfalls durch einen aktiven Transportmechanismus.

Wovon hängt die Harnmenge ab?
Die Zusammensetzung und Tagesmenge des Harns schwanken je nach der Flüssigkeitsaufnahme. Unter den darin ausgeschiedenen Stoffen stehen an erster Stelle der Harnstoff und stickstoffhaltige Verbindungen.

Warum wird vom Arzt oft auch der Harn untersucht?
Weil bei verschiedenen Erkrankungen im Harn anomale Bestandteile auftreten; deshalb hat die Harnanalyse erhebliche diagnostische Bedeutung.

Beispiele: Eiweißstoffe im Harn sind Zeichen für eine Nierenschädigung. Glukoseausscheidung ist entweder eine Folge hoher Kohlenhydrataufnahme oder ein Zeichen für Diabetes (siehe Kapitel ...). Bei Hepatitis treten Gallenfarbstoffe im Harn auf.
Neben dieser wichtigen Ausscheidungsfunktion der Niere nimmt sie im Stoffwechsel noch einen weiteren wichtigen Platz ein: Sie ist daran beteiligt, daß das Vitamin D in seine wirksame Form umgewandelt wird, erzeugt einen Stimulationsfaktor für die Bildung von roten Blutkörperchen und steht über ein bestimmtes Hormon (Renin) auch in einem bedeutsamen Zusammenhang mit der Regulation des Blutdrucks.

Kontrollfragen:

1. Nennen Sie die unterschiedlichen Abbauwege der einzelnen Nährstoffe?
2. Aus welchen Substanzen baut die Leber Glukose auf?
3. Was bedeutet es, wenn im Harn Eiweißstoffe gefunden werden?
5. Welche Funktionen hat die Niere, abgesehen von der Ausscheidungsfunktion?

Zusatz- und Fremdstoffe, Mikroorganismen

Lebensmittelzusatz- und Fremdstoffe

LZ 1: Den Unterschied zwischen Zusatz- und Fremdstoffen erläutern können.
LZ 2: Die Bedeutung der Zusatzstoffe für die Nahrung erklären und einige Beispiele anführen können.

Lebensmittelzusätze sind Substanzen, die Lebensmitteln absichtlich zur Erzielung bestimmter technologischer Wirkungen zugesetzt werden. Sie gelangen also im Zuge der Verarbeitung in unsere Nahrung. Der Einsatz von Zusatzstoffen in Lebensmitteln ist durch das österreichische Lebensmittelgesetz aus dem Jahre 1975 eindeutig geregelt. Während im Lebensmittelgesetz 1951 die Verwendung von Zusatzstoffen weitgehend der Verantwortung des einzelnen Erzeugers überlassen war und nur grobe Mißbräuche gesetzlich strafbar waren, gibt es nun detaillierte Listen der Substanzen, die verwendet werden dürfen, sowie Höchstmengen für ihren Einsatz in bestimmten Lebensmitteln.

Zu den Zusatzstoffen gehören Konservierungsmittel, Antioxidantien, Farbstoffe, Verdikkungs- und Geliermittel, Aromen u.a.

Bevor beispielsweise ein Farbstoff zum Einsatz in Lebensmitteln zugelassen wird, ist eine Reihe von toxikologischen Prüfungen unerläßlich. Man verfüttert dabei sehr hohe Mengen des Farbstoffes an verschiedene Versuchstiere und prüft, ob diese Tiere häufiger bestimmte Krankheiten bekommen als eine Kontrollgruppe, die normales Futter erhalten hat. Wenn auch die Ergebnisse von Tierversuchen nicht uneingeschränkt auf den Menschen übertragen werden können, wird dadurch doch mit hoher Wahrscheinlichkeit die Gefahr einer Schädigung durch die zu prüfende Substanz ausgeschlossen. Erst wenn diese Untersuchungen abgeschlossen sind und den betreffenden Farbstoff als unschädlich erwiesen haben, kann er durch den Gesetzgeber zugelassen werden. Zur Beratung des Gesetzgebers auf diesem Gebiet wurden auf nationaler und internationaler Ebene Expertenkommissionen eingesetzt.

Das wichtigste internationale Gremium zur Prüfung von Lebensmittelzusatzstoffen ist das Expertenkomitee der Weltgesundheits- und Ernährungsorganisation (FAO/WHO). Diese legt einen sogenannten ADI-Wert fest. Dieser bezeichnet den "acceptable daily intake", das ist die duldbare Höhe der täglichen Zufuhr einer Substanz über die gesamte Lebensdauer, angegeben in Milligramm pro Kilogramm Körpergewicht. Dieser ADI-Wert ist Ausgangspunkt für die Beratungen auf nationaler Ebene.
Obwohl die einzelnen Zusatzstoffe zum Teil sehr genau auf mögliche schädliche Wirkungen untersucht sind, weiß man relativ wenig über Wechselwirkungen zwischen mehreren

Zusatzstoffen oder anderen Fremdstoffen, die in einem Lebensmittel vorkommen können. Es wird vermutet, daß die Anwesenheit mehrerer Zusatzstoffe, die für sich allein unschädlich sind, zu einer unerwünschten Summationswirkung führen könnte.
Außer der Forderung nach Unschädlichkeit wird von den Lebensmittelzusatzstoffen auch verlangt, daß sie technologisch notwendig sind. Bei der Erzeugung von Produkten mit langer Haltbarkeit beispielsweise sind Verfahren der Konservierung technologisch notwendig. Neben der physikalischen Konservierung durch Räuchern, Trocknen, Salzen oder Pökeln kann der Verderb durch Mikroorganismen auch durch Konservierungsmittel hintangehalten werden.
Dieser Nutzen kann natürlich unterschiedlich bewertet werden, genau so wie die Bewertung eines Risikos ein subjektives Urteil voraussetzt. Hiefür ein Beispiel: Durch den Zusatz einer chemischen Substanz wird nicht selten ein Gesundheitsrisiko in Kauf genommen, weil durch eben diesen Zusatz ein anderes Gesundheitsrisiko vermieden werden soll. So setzt man bestimmten Fleischwaren die chemische Substanz Nitrit zu, um damit das Wachstum bestimmter Mikroorganismen zu verhindern, die Giftstoffe bilden und dadurch den gefürchteten Botulismus hervorrufen (Botulismus wird durch Botulinus-Bakterien hervorgerufen; die Erkrankung äußert sich in Lähmungserscheinungen und Atomnot und führt in schweren Fällen zum Tod). Durch den Zusatz von Nitrit können auf der anderen Seite aber die sogenannten Nitrosamine gebildet werden, die als krebserregend bekannt sind.

Die Problematik des Zufügens von Lebensmittelzusatzstoffen liegt im Abwägen von Nutzen und Risiko bzw. im Abwägen verschiedener Risken gegeneinander.

Neben den Lebensmittelzusatzstoffen gibt es noch eine Vielzahl von Substanzen, die unbeabsichtigt in Lebensmittel gelangen (Fremdstoffe).

Hiebei handelt es sich zum einen um chemische Substanzen, die in der Tierzucht oder zur Pflanzenbehandlung eingesetzt werden (Pflanzenschutzmittel, Wachstumsförderer etc.). Sie sind in Lebensmitteln in Mengen von ppm oder weniger enthalten (ppm bedeutet "parts per million", also Teile in einer Million). Im weiteren gehören hiezu Verunreinigungen, die durch die allgemeine Umweltverschmutzung in Lebensmittel gelangen. Beachtung verdienen dabei Schwermetalle wie Blei, Kadmium und Quecksilber. Diese Elemente kommen nicht nur in der Nahrung vor; besonders in der Stadtluft atmen wir täglich Blei, Ruß und andere schädliche Substanzen ein. Hiebei handelt es sich also um ein Problem, das weit über den Bereich der Lebensmittel hinausgeht.

Weiters gibt es jedoch auch viele gesundheitsschädliche Substanzen, die natürlicherweise in Lebensmitteln vorkommen. Es handelt sich dabei häufig um kompliziert zusammengesetzte Stoffe. Viele von ihnen wurden erst in jüngster Zeit als schädlich erkannt.
Manche Lebensmittel enthalten beispielsweise giftige Eiweißstoffe. Diese hemmen die Tätigkeit gewisser Enzyme. Da Eiweißstoffe durch Erhitzen ihre spezifischen, physiologischen Eigenschaften verlieren, werden die toxischen Eiweißstoffe beim Kochen weitgehend inaktiviert. Weiters findet man in vielen Pflanzen sogenannte Pflanzenphenole, die zum Teil unerwünschte Nebenwirkungen im menschlichen Stoffwechsel zeigen.
Besondere Beachtung fanden in letzter Zeit die Aflatoxine. Sie werden durch Schimmelpilze gebildet und gehören zu den stärksten Giften, die bekannt sind. Durch Kochen werden sie nicht zerstört. Aflatoxine findet man in verschimmelten Erdnüssen, Getreide, Bohnen

und Käse. Sie dringen von den verschimmelten Stellen aus erheblich in die Tiefe. In verschimmeltem Vollkornbrot findet man noch 7 cm von den Pilzfäden entfernt bedeutende Mengen dieses Giftes. Daher ist es unbedingt notwendig, auch nur leicht schimmelige Lebensmittel wegzuwerfen oder großzügig abzuschneiden.

Kontrollfragen:

1. Kann man Vitamine als Zusatzstoffe der Nahrung bezeichnen?
2. Was besagt der ADI-Wert?
3. Sollte man Brot, das an seiner Oberfläche schimmelig ist, nach Entfernen der oberen Schichte noch genießen?
4. Inwiefern sind Fremdstoffe in der Nahrung von Bedeutung?

Natürlich = "gesund"?

LZ:	Schadwirkungen durch Inhaltsstoffe in Nahrungsmitteln kennen.

Nicht alle Lebensmittel sind von Natur aus unschädlich. So manches, was wir heute essen, ist nicht ohne weiteres als Nahrungsquelle für den Menschen geeignet. Die von einigen Ernährungsaposteln vertretene Meinung, alle industriell bearbeiteten Lebensmittel seien schlecht, alles Natürliche dagegen sei gut und gesund, ist daher in dieser Form sicher unhaltbar. Im Gegenteil: Es kommt immer wieder vor, daß Menschen im blinden Vertrauen auf die "Gesundheit aus der Natur" durch natürlich vorkommende Giftstoffe erkrankt oder gestorben sind.

Daß einige Arten von Pilzen giftig sind, ist den meisten geläufig; aber schon die Giftigkeit vieler Wildfrüchte, die im Herbst so verführerisch locken, vergessen viele.

Auch Bohnen enthalten eine giftige Eiweißsubstanz, die erst beim Kochen zerstört wird. Die grünen Stellen der Kartoffel müssen entfernt werden, weil dort ein Gift namens Solanin vorhanden ist, das auch durch Erhitzen nicht zerstört wird. In Weißkohl findet man Stoffe, die einen Kropf bzw. eine Vergrößerung der Schilddrüse hervorrufen können. Selbst so oft gebrauchte Gewürze wie Muskatnuß und Bittermandelöl enthalten Substanzen, die in höheren Mengen als Gift gelten.

Die Aufzählung läßt sich beliebig fortsetzen.

Dabei ist aber nicht zu vergessen, daß immer die Menge des aufgenommenen Stoffes die entscheidende Rolle spielt. Ob eine Substanz überhaupt als "Gift" wirkt, kommt nur auf die

Dosis an (die im Fingerhut vorkommende Droge Digitalis hat so manchem Herzkranken bereits das Leben gerettet - in zu hoher Dosis ist sie dagegen tödlich). Genauso können viele "natürliche" Lebensmittel - im Übermaß genossen - zu Vergiftungen führen: sogar der Verzehr einer Tasse normalen Salzes ist tödlich, das regelmäßige Trinken von 2 Liter Karottensaft hat ebenfalls schon zu lebensbedrohlichen Vergiftungen geführt.

Entscheidend ist bei allen Lebensmittel, gleich welcher Herkunft, das richtige Maß zu bewahren. Nicht vergessen sollte man auch den möglichen Schaden durch Mikroorganismen. Doch davon im übernächsten Kapitel mehr.

Kontrollfragen:

1. Warum soll man Bohnen kochen, bevor man sie ißt?
2. Wann wird ein Wirkstoff zum Gift?

Lebensmittelallergie

LZ:	Die Gefahren von Allergien durch Lebensmittel erläutern können.

Unter Allergie versteht man eine Abwehrreaktion des Organismus auf ein Allergen, das in einem Lebensmittel enthalten sein kann und durch den Magen-Darmtrakt in den Körper gelangt.

Besonders Kinder zeigen häufig Nahrungsmittelallergien. Diese können jedoch im späteren Leben verschwinden. Eine ganze Reihe von Lebensmitteln können allergische Reaktionen hervorrufen: Weizen, Milch, Eier, Fisch, Erdbeeren, Tomaten, Schokolade, Kohl, Orangen, einige Zusatzstoffe u.a. Schon die Einnahme kleinster Mengen kann allergische Symptome zur Folge haben. Jeweils bestimmte Personen reagieren auf bestimmte Nahrungsmittel allergisch; Abhilfe schafft in den meisten Fällen das Weglassen der betreffenden Nahrungsmittel aus dem Speiseplan.
Lebensmittelintoleranzen können auch andere Ursachen als Allergie haben. So kann Unverträglichkeit von Milch auf einen Mangel an Salzsäure im Magen beruhen, wodurch Milch schwer verdaulich wird.
Bei Verdacht auf Allergie werden Tests durchgeführt, viele in Lebensmitteln enthaltene Allergene rufen Hautreaktionen hervor. Verläßlicher sind jedoch Tests mit Eliminationsdiäten (das sind Diäten, die das allergieverdächtige Lebensmittel nicht enthalten). Auf solchen Diäten beruht auch die Behandlung von Lebensmittelallergien.

Kontrollfragen:

1. Was versteht man unter einer Nahrungsmittelallergie?
2. Hängt die Allergie von der Einnahme einer bestimmten Nahrungsmenge ab?
3. Beruhen alle Lebensmittelunverträglichkeiten auf allergischen Erscheinungen, oder gibt es noch andere Ursachen?
4. Wie kann man bei Bekanntsein der Ursache einer Nahrungsmittelallergie diese nunmehr verhindern?

Mikroorganismen

LZ 1: Hygienische Risikofaktoren angeben können.
LZ 2: Den Zusammenhang zwischen Wachstum von Mikroorganismen und der Wasseraktivität von Lebensmitteln erläutern können.
LZ 3: Möglichkeiten zur Keimfreimachung von Lebensmitteln angeben können.
LZ 4: Die für Lebensmittelhygiene wichtigen Mikroben und ihre Vergiftungen nennen.

Lebensmittel als Nährböden für Mikroorganismen

Lebensmittel stellen für Mikroorganismen gute Nährböden dar, weil sie zumeist aus organischen Substanzen bestehen und genügend Wasser enthalten. Den Nährboden benötigen die Mikroben, um daraus Energie für ihre Stoffwechselvorgänge und für ihre Vermehrung zu gewinnen.
Es gibt für jeden Mikroorganismus einen optimalen Nährboden.
So ist zum Beispiel Eiweiß (Fleisch, Käse) der wichtigste Nährstoff für die Fäulniserreger.
Colibakterien vermehren sich besonders auf Nährböden, die Zucker (aber auch Eiweiß) enthalten, nicht aber in Fett.
Milchsäurebakterien benötigen Milchzucker, den sie in Milch und Milchprodukten finden.

Für das Wachstum der Mikroorganismen ist Wasser unentbehrlich. Wichtig ist nicht die Gesamtwassermenge, sondern die Wasseraktivität:
Das ist der Wasseranteil im Lebensmittel, der den Mikroben frei zur Verfügung steht, das heißt nicht an andere Stoffe im Lebensmittel gebunden ist.

Man kann daher das Mikrobenwachstum hemmen, indem man die Wasseraktivität herabsetzt, zum Beispiel durch Zusatz von Kochsalz oder Zucker. Diese Stoffe lösen sich im Lebensmittel und binden einen Teil des darin enthaltenen Wassers, sodaß es für die Mikroorganismen nicht mehr zur Verfügung steht.

Mikroorganismen können Lebensmittel verderben (Faulen, Ranzigwerden, unerwünschtes Gären, Sauerwerden und Schimmeln) und Vergiftungen verursachen.

Hygienische Risikofaktoren

Bei der Herstellung und Zubereitung verzehrfertiger Speisen sind zwei Arten von hygienisch-mikrobiologischen Risikofaktoren zu unterscheiden:

- Primäre Risikofaktoren sind die mikrobiellen Verunreinigungen von Rohprodukten
- Sekundäre Risikofaktoren sind Zustände oder Vorgänge, die zu einer Vermehrung der primär vorhandenen oder inzwischen zusätzlich übertragenen Keime führen.

Für die Lebensmittelhygiene gefährliche Mikroorganismen

Fäulniserreger:
befinden sich überall, in besonders großer Zahl jedoch in der Erde und in Abwässern.
Die Übertragung der Fäulniserreger in Nahrungsmittel erfolgt durch Fliegen (oder andere Insekten) oder unsaubere Arbeitsweise.
Eier, Fleisch, Fisch und Obst sind besonders anfällig und bewirken bei entsprechender Vergiftung Übelkeit mit Erbrechen und Durchfall, sowie Bauchschmerzen.
Die stärkste Vermehrung der Fäulniserreger erfolgt bei ca. 35 Grad C, bei Temperaturen unter 10 Grad C kann sie verhindert werden.

Eitererreger (Staphylokokken):
sind vor allem in eiternden Wunden vorhanden, aber auch in den Schleimhäuten gesunder Menschen.
Milch, Soßen, gekochter Schinken und Pudding sind für Eitererreger besonders anfällig.
Eine Vergiftung führt schon kurze Zeit nach der Aufnahme in den menschlichen Körper zu Erbrechen und Durchfall, sowie zu Kreislaufstörungen.
In gekochten Speisen gibt es keine Eitererreger, da sie bei ca. 80 Grad C absterben. Aber natürlich kann eine gekochte Nahrung nachher, zum Beispiel durch die Berührung mit einer eiternden Wunde, neuerlich kontaminiert werden.
Säuren, sowie Kochsalz, hemmen die Eitererreger.

Salmonellen:
Stammen meist von Tieren, können aber auch durch andere Lebensmittel übertragen werden. Sie können den Menschen befallen im Rahmen einer

- Primärinfektion, wenn Salmonellen sich im Muskelfleisch kranker Tiere befinden, und dieses für die menschliche Ernährung verwendet wird, oder durch eine
- Sekundärinfektion. Salmonellen können im tierischen oder menschlichen Darm leben, ohne unmittelbare Krankheitserscheinungen zu verursachen. Ob eine Salmonelleninfektion zu Krankheitserscheinungen führt, hängt nicht nur von ihrer Zahl ab, sondern auch von ihrer Virulenz sowie der Abwehrlage des befallenen Organismus.

Gefährdet sind tierische Lebensmittel, besonders Faschiertes, Wild, Geflügel, aber auch Eier (besonders Enteneier) und Milch, sowie tropische Gemüse.
Eine Vergiftung mit Salmonellen führt zu Mattigkeit, Übelkeit, Brechdurchfall und Fieber, in schweren Fällen kommt es zu Blutvergiftung.
Das Ausmaß der Vergiftung ist abhängig von der Menge an Salmonellen und körpereigenen Abwehrstoffe. Daher sind besonders Säuglinge und Kleinkinder, Magen- und Darmkranke sowie ältere Menschen gefährdet, da sie von Natur aus eine schwächere Abwehrkraft haben.
Bei 80 Grad C sterben Salmonellen ab; Pasteurisierte und sterilisierte Lebensmittel enthal-

ten daher keine Salmonellen. Das Tiefgefrieren bis zu -40 Grad C können sie dagegen überleben.

Botulinusbakterien:
Diese Bakterien leben vorwiegend im Boden und im Kot. In Lebensmitteln werden sie durch mangelnde Körperhygiene und unsaubere Arbeitsweise übertragen. Diese Bakterien haben die günstigsten Bedingungen bei Temperaturen zwischen 10 Grad C und 30 Grad C, unter der Voraussetzung, daß kein Sauerstoff vorhanden ist. Daher sind auch luftdicht verpackte Lebensmittel gefährdet, wenn die Lagertemperatur zu hoch ist oder Konserven nicht genügend hoch erhitzt worden sind. Das von diesen Bakterien gebildete Toxin führt zu Lähmungen und oft zum Tod.
Botulinusbakterien bilden Sporen, die sehr hitzebeständig sind. Industriell hergestellte Konserven werden daher bei Überdruck auf 120 Grad C erhitzt. Im Haushalt kann man das "Sterilisieren in zwei Stufen" anwenden: Nach dem ersten Erhitzen der Lebensmittel auf 100 Grad C wartet man auf das Auskeimen der Sporen, die man dann durch nochmalige Erhitzung abtötet.
Wichtig: Vakuumverpackte Lebensmittel im Kühlschrank aufbewahren! Konservierte Lebensmittel nicht mehr verwenden, wenn Deckel und Boden der Dose nach außen gewölbt und nicht eindrückbar sind, bzw. wenn Folienbeutel aufgebläht sind.

Schimmelpilze:
Die Sporen der Schimmelpilze finden sich in der Luft und gelangen daher leicht auf Lebensmittel, wo sie bei günstigen Bedingungen zu Pilzfäden auswachsen. Sie benötigen Sauerstoff und genügend Feuchtigkeit, wobei ihnen auch entsprechend hohe Luftfeuchtigkeit genügt. Zwischen 0 Grad C und 45 Grad C liegt ihre Vermehrungstemperatur, das Optimum bei 25 Grad C.
Backwaren (Brot, Kuchen), ungeräucherte Wurstwaren und Obst sind besonders anfällig.
Die meisten Schimmelpilze erzeugen Gifte (Mykotoxine), die die Leber schädigen können oder krebserregend sind (Aflatoxin). Es ist wichtig zu wissen, daß sich das Gift auch weiter entfernt von der Stelle befindet, wo man den Schimmel sieht, bzw. bei Flüssigkeiten sich in ihnen ganz verteilt.
Schimmel auf Marmeladen und Gelee bildet aufgrund des hohen Zuckergehaltes kein Gift, weshalb diese nach Entfernen der obersten Schicht genossen werden können. Kocht man dagegen Marmelade mit zuckersparenden Geliermittel muß diese bei Verschimmeln ganz weggeworfen werden.
Natürlich erzeugen die zur Käseherstellung verwendeten Pilzarten kein Gift.
Um Schimmelpilzwachstum zu vermeiden, sollen die Lebensmittel kühl und trocken aufbewahrt werden.

Kontrollfragen:

1. Welche Mikroorganismen vermehren sich auf welchen Nährböden?
2. Was bedeutet die Wasseraktivität?
3. Wie kann man Eitererreger unschädlich machen?
4. Warum sind Salmonellen gefährlich?
5. Diskutieren Sie, was mit verschimmelten Lebensmitteln geschehen sollte!

Diät- und besondere Ernährungsformen

LZ 1: Die Bedeutung einer Diät erkennen können.
LZ 2: Verschiedene Diätformen und ihren Zusammenhang mit den einzelnen Erkrankungen verstehen.
LZ 3: Die Grundregeln der wichtigsten Diätformen wissen.
LZ 4: Den Begriff "diätetisches Lebensmittel" definieren können.
LZ 5: Die Bedeutung des Fastens beschreiben.
LZ 6: Die Begriffe Vollwert-Ernährung und Biologische Lebensmittel kritisch werten.

Das Wort Diät kommt aus dem Griechischen und bedeutet Lebensweise, Lebensführung. Heute wird dieser Begriff jedoch oft gleichbedeutend mit Krankenkost verwendet.

Welche Bedeutung haben Diäten?
Diätkost kann mehrere Aufgaben erfüllen. Sie heilt Erkrankungen oder sie unterstützt die Heilung. Daher ist Diätkost eine therapeutische Maßnahme und wird in der Regel vom Arzt verordnet.

Ist eine Diät grundsätzlich auf alle Kranken gleich anwendbar?
Nein! Die Ernährung kranker Menschen muß individuell gehandhabt werden. Sie hängt von den besonderen Gegebenheiten des einzelnen Krankheitsfalles ab, außerdem auch vom Alter, von der Konstitution, vom Ernährungszustand und anderen Faktoren.

Krankenkost soll abwechslungsreich und auf lange Sicht nicht zu streng sein. Richtige Auswahl der Nahrungsmittel, gute Zusammenstellung der Speisen und zweckmäßige Zubereitung sind besonders wichtig.

Diätetische Lebensmittel

Unter diätetischen Lebensmitteln versteht man nach österreichischem Recht Lebensmittel verschiedenster Art, die für besondere Ernährungszwecke geeignet sind und sich von gewöhnlichen Lebensmitteln ähnlicher Art unterscheiden.

Den diätetischen Lebensmitteln kommen meist besondere Aufgaben zu, wie z.B. als Kräftigungsnährmittel allgemeiner Art, als Nahrungsmittel für Diabetiker (Zuckerkranke) oder als Kindernahrung.

Schlankheitsmittel, Abführtees und Mittel gegen Blasen- und Nierenleiden gehören jedoch nicht dazu.

Diätetische Lebensmittel sind im Österreichischen Lebensmittelgesetz 1975 geregelt. Bevor sie in den Handel gelangen, müssen sie beim Bundesministerium für Gesundheit und Umweltschutz angemeldet werden.

Leichte Vollkost

Unter leichter Vollkost (Schonkost) versteht man eine Ernährungsweise, die so beschaffen ist, daß sie den Körper bei der Verdauung, bei der Aufnahme aus dem Darm, bei der Verarbeitung im Stoffwechsel und bei der Ausscheidung schont.

Wann wird diese Diätform angewandt?
Diese Diätkost ist bei entsprechender Abwandlung die Grundlage für die diätetische Behandlung vieler Krankheiten. Sie eignet sich für Menschen, die eine allgemeine Leistungsminderung aufweisen. Dies ist der Fall bei schwächlichen, genesenden Personen sowie bei chronischen Krankheitszuständen, soweit sie keiner Spezialdiät bedürfen.

Regeln für die Erstellung einer leichten Vollkost:

- Die Gesamtmenge der Nahrung soll den Bedarf nicht übersteigen.
- Insbesondere soll der Fettverzehr mäßig sein, Durchfettetes und Gebratenes ist nicht erwünscht.
- Die Kost soll außerdem reizarm sein. Es ist darauf zu achten, daß Kochsalz sowie Gewürze und Genußmittel eher in kleinen Mengen verzehrt werden.

Generell gilt der Grundsatz: "Was vertragen wird, ist auch "erlaubt". Deshalb kann die nachstehende Übersicht nur Empfehlungen geben, die im Einzelfall überprüft werden müssen.

Nahrungsmittel und Zubereitungsarten, die für eine "leichte Vollkost" geeignet sind

Fleisch und Fisch
Mageres und bindegewebsarmes Fleisch von Kalb, Rind, Schwein (mager), Huhn, Hirsch, Reh (Rücken), Truthahn
Magere Fischsorten wie Kabeljau, Seelachs, Schellfisch, Goldbarsch, Forelle
Zubereitung: möglichst in gedünsteter, gekochter oder gegrillter Form evt. auch in Alu-Folie. Nach allfälligem Braten muß die Kruste und die Soße entfettet werden. Ausbacken ist ungünstig.

Eier
Weichgekochte Eier, poschierte Eier, Rühreier mit wenig Fett

Milch und Käse
Milch, Magermilch, Joghurt, Magertopfen, halbfette Weichkäse, Milchmischgetränke

Fette und Öle
Butter, Pflanzenmargarine, hochwertige Öle wie Sonnenblumen- und Maiskeimöl, insgesamt Fett und Öl in mäßigen Mengen - nicht gebräunt und stark erhitzt.

Getreideprodukte
Teigwaren oder Reis - fettarm zubereitet. Grieß, Mehl, Haferflocken
Kartoffeln
Kartoffeln (ohne Schale) gedämpft, Kartoffelpürré

Gemüse und Früchte
Karfiol (-röschen), zarte, junge Bohnen, feine Erbsen (wenn erforderlich in passierter Form), junge Kohlrabi oder Karotten, Spargel, zarter Spinat, Broccoli, Schwarzwurzeln, Bleichsellerie, Fenchel, zarter Blattspinat, geschälte Paradeiser (Tiefgekühltes Gemüse wird oft besser vertragen).
Gut ausgereifte rohe Früchte wie Bananen, Orangen, mürbe, geschälte Äpfel, Kompott von Früchten ohne Schale und Kerne, rohe Gemüse- und Fruchtsäfte

Brot
Altbackenes Weißbrot, feingeschrotetes Vollkornbrot wie Grahambrot und Knäckebrot, evtl. auch gut ausgebackenes Mischbrot

Süßspeisen
Zucker, Honig, Marmelade, Cremespeisen (nicht übermäßig gesüßt), Keks, Biskotten

Gewürze
Gewürze in kleinen Mengen - am besten frische Kräuter, mäßig Essig - besser Zitronensaft

Kochsalz
Es ist einzuschränken; es jedoch generell beim Würzen wegzulassen ist nicht notwendig. Dies ist nach ärztlicher Anordnung meist nur bei Herz-, Kreislauf- und Nierenleiden erforderlich

Mittagessen/Normalkost	Mittagessen/Schonkost
Rindsgulasch	Kalbsragout
Bandnudeln	Bandnudeln
Gurken- und Kopfsalat	Paradeis (geschält)- und Kopfsalat
Vanillepudding mit Kompott	Vanillepudding mit Kompott
Karotten-Rohkost	Karotten-Rohkost
Kohlroulade	gedünstete faschierte Laibchen
Kohlgemüse	Broccoli
Salzkartoffeln	Salzkartoffeln

Buttermilchspeise	Buttermilchspeise
Gemüsesuppe	Feine, ev. passierte Gemüsesuppe (Karotten,Karfiol)
mit Fleischeinlage	Sellerie o.ä. mit magerem gek. Rindfleisch
Topfenauflauf	Topfenauflauf
Zwetschkenkompott	Marillenkompott
Schweinsbraten	Schweinsbraten, mager
Blaukraut	Karfiol natur, Grilltomate
Erdäpfelknödel	Petersilkartoffeln
Vanilleapfel	Vanilleapfel
Paradeissuppe	Paradeissuppe
geb. Fischfilet	Fischfilet in Kräuter- oder Wurzelsauce
Kartoffelsalat	Salzkartoffeln
Endiviensalat	grüner Salat
Pichelsteiner-Fleisch	Hühnersuppentopf mit feinem Gemüse
Kartoffeln	
Topfencreme	Topfencreme
Putenrollbraten	Putenrollbraten
grüne Schnittbohnen natur	Spargelbohnen
Kartoffeln	Kartoffeln
Orangencreme	Orangencreme
Gemüsesuppe	Gemüsesuppe
Schweinsragout	ged. Schweinsschnitzel
Erdbeerjoghurt	Erdbeerjoghurt
Karotten-Rohkost	Karotten-Rohkost
Geselchtes	Leberschnitzel in Alu-Folie
Sauerkraut	ged. Paradeiser
Kartoffelpürré	Kartoffelpürré
Apfel	Apfelkompott

- Bei der Auswahl und Zubereitung der Speisen ist auf leichte Verträglichkeit und Verdaulichkeit zu achten.
- Die Speisen sollten weder zu heiß noch zu kalt gegessen werden.
- Biologisch hochwertiges Eiweiß sowie ein reichhaltiges Angebot an Vitaminen und Mineralstoffen sind natürlich ebenso notwendig.

Diät bei Zuckerkrankheit

Vorbemerkungen zum Verständnis der Erkrankung

Das Blut transportiert Tag und Nacht Traubenzucker (Glukose) als Treibstoff für lebenswichtige Organe. Insbesondere das Gehirn ist in seiner Versorgung fast ausschließlich auf Glukose angewiesen. Am Tag stammt sie direkt aus der Nahrung, nachts kommt sie aus der Leber. Die jeweils im Blut vorhandene Menge, der "Blutzuckerspiegel", wird genau reguliert.

Wie geht diese Regulation vor sich?
Gegen ein zu hohes Ansteigen des Blutzuckerspiegels wirkt Insulin, ein Hormon der Bauchspeicheldrüse. Insulin fördert die Bildung von Glykogen (ein Speicher-Kohlenhydrat) in der Leber und vom Fett in den Zellen, hemmt den Abbau von Glykogen zu Traubenzucker und dessen Abgabe an das Blut. Außerdem hemmt es auch die Neubildung von Glukose aus Aminosäuren. Insulin wird bei steigendem Blutzuckerspiegel vermehrt aus der Bauchspeicheldrüse ins Blut abgegeben, und wirkt also auf Grund der angegebenen Vorgänge blutzuckersenkend.
Der Diabetes ist gekennzeichnet durch einen Mangel an Insulin.

Was sind daher die Folgen?
Bei Insulinmangel kann der Traubenzucker nicht aus dem Blut in die Leber, in Muskulatur und Fettgewebe aufgenommen werden. Es tritt in diesen Körperzellen ein Mangel an Glukose ein. Andererseits wird bei Insulinmangel Glukose aus Eiweiß gebildet und Glykogen vermehrt zu Glukose abgebaut. Es tritt daher eine Erhöhung des Blutzuckerspiegels auf, der gegenüber den Normalwerten auf das Drei- bis Vierfache und noch höher steigen kann. Die Folge ist eine Ausscheidung von Traubenzucker im Harn. Der Harn eines gesunden Menschen enthält keinen Zucker, daher ist die Harnanalyse Grundlage der Diabeteserkennung auf breiter Basis.
Bei der Erhöhung des Blutzuckerspiegels kommt es im Gegensatz zur Erhöhung des Blutfettspiegels häufig zu akuten Beschwerden: Zucker geht über die Nieren verloren, zieht Wasser mit sich und erzeugt dadurch Durst. Auch Sehstörungen und Anfälligkeit für Infektionen können sich durch einen hohen Blutzuckerspiegel einstellen. Die schwerste Komplikation ist das "Koma", ein Zustand tiefer Bewußtlosigkeit. Abgesehen davon, kommt es auf lange Sicht auch zu Schädigungen der Blutgefäße und zwar sowohl durch den gestörten Zuckerstoffwechsel selbst, als auch durch den veränderten Fettstoffwechsel.

Regeln für die Diabetesdiät:

- Die Energiezufuhr soll dem wirklichen Energiebedarf angepaßt werden. Übergewicht ist für Zuckerkranke sehr ungünstig, da dabei die Kohlenhydratverwertung im Organismus verschlechtert wird.
- Schnell resorbierbare Kohlenhydrate wie Zucker, Honig, zuckerhaltige Lebensmittel wie alkoholfreie Erfrischungsgetränke, alkoholische Getränke, Süßwaren u.a. sind zu meiden. Andere kohlenhydrathaltige Lebensmittel sind nur beschränkt erlaubt.

Die Regeln für die Diabetes-Diät haben sich im Lauf der Zeit beträchtlich gewandelt. Vor dem Zweiten Weltkrieg beispielsweise empfahl man mitunter eine Diät, die bezüglich der Energiezufuhr zu 15% aus Kohlenhydraten, 68% (!) aus Fett und zu 17% aus Eiweiß bestehen sollte. In letzter Zeit geht man zunehmend dazu über, zusammengesetzte Kohlenhydrate wie in der ausgewogenen Ernährung für Gesunde vorzusehen.

Was ist der Grund für diese Änderung der Empfehlungen?
Wie schon erwähnt, versagen beim Diabetiker die Kontrollmechanismen zur Konstanthaltung des Blutzuckerspiegels. Kohlenhydrate aber führen im allgemeinen zu einer Erhöhung des Glukosegehalts im Blut. Daher die früher übliche starke Einschränkung der Kohlenhydratzufuhr. Diabetiker sind aber andererseits einem stark erhöhten Risiko ausgesetzt, an Herz-Kreislauf-Schäden zu erkranken. Dieses Risiko wird durch fettreiche Ernährung erhöht. Fettarme Kost dagegen erhöht die Insulinwirkung und fördert die Zuckerverbrennung.

Heißt das nun, daß man der Menge der aufgenommenen Kohlenhydrate keine Beachtung zu schenken braucht?
Keineswegs. Wichtig ist es, stets die Menge der aufgenommenen Kohlenhydrate unter Kontrolle zu halten, um Schwankungen des Blutzuckerspiegels weitgehend zu vermeiden. Die Menge der Kohlenhydrate muß vom Arzt individuell nach Alter, Gewicht, Ernährungszustand, Beruf und Geschlecht bestimmt werden. Um diese Empfehlungen auch in der Praxis verwirklichen zu können, helfen die sogenannten Austauschtabellen.

Gelten für alle Diabetiker die gleichen Ernährungsregeln?
Nein. Es gibt verschiedene Formen des Diabetes. So unterscheidet man beispielsweise jugendlichen Diabetes und Altersdiabetes. Der erstere ist mit Sicherheit genetisch weitgehend determiniert, während der letztere eher umweltbedingt zu sein scheint. Für den jugendlichen Diabetiker ist es vor allem wichtig, Mahlzeitenfolge und -zusammensetzung genauestens einzuhalten. Für den erwachsenen Diabetiker ist Gewichtskontrolle in erster Linie wichtig.
Weitere Unterschiede werden durch sonstige therapeutische Maßnahmen bestimmt: die Wahl der Diät hängt auch davon ab, ob der Zuckerkranke Insulinzufuhr benötigt oder nicht.

Spielen Ballaststoffe beim Diabetes eine Rolle?
Sehr wahrscheinlich ja. Neuere Untersuchungen haben ergeben, daß bei reichlicher Ballaststoffzufuhr die Regulation des Blutzuckerspiegels besser erfolgt. Daher ist zu empfehlen, Vollkornprodukte zu essen.

Die Ursachen der Zuckerkrankheit:
Die Zuckerkrankheit ist in unserer Zeit besonders in den sogenannten Zivilisationsländern im Zunehmen begriffen. Bezüglich der Ursachen gibt es verschiedene wissenschaftliche Meinungen. Unbestritten sind die erbliche Belastung sowie eine hohe Korrelation mit Übergewicht. Nach dem Ernährungsbericht 1980 der Deutschen Gesellschaft für Ernährung ist der Zusammenhang zwischen dieser Erkrankung und Übergewicht besonders auffällig, und läßt sich auch dadurch belegen, daß die Stoffwechsellage übergewichtiger Erwachsener nach Gewichtsreduktion eine deutliche Besserung zeigt.
Weiters wird auch diskutiert, daß die Zunahme des Diabetes durch die besseren Erken-

nungsmöglichkeiten und die höhere Lebenserwartung von Menschen in den Industrieländern bedingt ist.

Gibt es Möglichkeiten einer rechtzeitigen Erkennung der Krankheit?
Ja! Es gibt besondere Faktoren, die zu einer entsprechenden Untersuchung oder auch zu einem Diabetes-Suchtest raten lassen. Diese Faktoren sind zuerst natürlich die Diabetes-Symptome wie Durst, häufiges Urinieren und Mattigkeit. Wichtig sind auch die Risikofaktoren wie Bluthochdruck, Gicht, erhöhte Blutfette und besonders auch eine erbliche Belastung.

Wie wird die Berechnung der Kohlenhydrate eigentlich durchgeführt?
Sie wird so durchgeführt, indem als gemeinsames Maß die Broteinheit (BE) verwendet wird. Eine BE entspricht 12 Gramm reinen Kohlenhydraten, das sind zum Beispiel 25 Gramm Schwarzbrot oder eine halbe Semmel, aber auch 1/4 Liter Milch oder Joghurt.

Die sogenannte Zuckeraustausch-Tabelle gibt dem Diabetiker die Möglichkeit, seine ihm vom Arzt vorgeschriebenen erlaubten Broteinheiten mit den entsprechenden Nahrungsmitteln zu korrelieren, und dadurch seine Diät genau einzuhalten.

Austauschtabelle der gebräuchlichsten kohlenhydrathaltigen Lebensmittel
12g reine Kohlenhydrate - 1 BE - sind enthalten in

25g Schwarzbrot
20g Weißbrot (1/2 Semmel)
15g Knäckebrot
75g Kartoffeln
15g Reis (gekocht etwa 1 kleiner Schöpfer)
15g Teigwaren (gekocht etwa 3 Eßlöffel)
15g Grieß
20g Haferflocken
250g Milch (250g täglich sind frei)

300g Buttermilch
200g Joghurt

100g Äpfel (1 mittelgroßer Apfel)
100g Birnen (wenig süße Sorte)
120g Pfirsichen
150g Erdbeeren (Gartenerdbeeren)

100g Heidelbeeren
90g Kirschen oder Zwetschken

130g Orangen ohne Schale
120g Mandarinen ohne Schale
60g Mandeln oder Nüsse (sehr fettreich)
100g Erbsen frisch

Die meisten Blatt- und Knollengemüse dürfen ohne Anrechnung, einige Wurzelgemüse u.a. bis zu 200 Gramm pro Tag gegessen werden.
Die Anzahl der erlaubten Broteinheiten pro Tag ist für jeden Diabetiker verschieden, und wird für ihn vom Arzt bestimmt.

Die Nahrungsaufnahme des Diabetikers sollte täglich auf 5-7 kleinere Mahlzeiten aufgeteilt werden. Dadurch wird gewährleistet, daß die Kohlenhydrate jeweils nur in kleinen Mengen zugeführt werden. Der Glukosespiegel im Blut steigt dabei nicht so stark an, und eine Verschiebung der Stoffwechsellage wird vermieden.

Diät bei erhöhtem Blutdruck und Herzkrankheiten

Bluthochdruck und Herzkrankheiten erfordern eine natriumarme Diät. Warum?
Der Natriumgehalt steht mit dem Bluthochdruck in Zusammenhang, weil das Natrium im Körper Wasser bindet. Der Wassergehalt im Organismus ist deshalb vom Natriumgehalt abhängig. Durch erhöhten Natriumgehalt kommt es zu Wasseransammlungen und zu einer Zunahme der Menge an Blutflüssigkeit.
Bluthochdruck tritt heute häufig auf. Er kann Ausdruck (Symptom) einer Vielzahl von Grundkrankheiten sein, die tiefgreifender ärztlicher Maßnahmen bedürfen. Häufig ist allerdings auch der sogenannte "essentielle Bluthochdruck", bei dem in der Regel keine krankhaften Veränderungen von Organen als Ursache nachweisbar sind. Besteht ein solcher überhöhter Bluthochdruck jedoch für längere Zeit, so werden sowohl Leitungsrohre (Blutgefäße) als auch Pumpe (Herz) beschädigt. Die Gefäße zeigen frühzeitig Abnützungserscheinungen, sowie eine vermehrte Anlagerung von Blutfetten. Das Herz wird schließlich "insuffizient", das heißt es versagt in seiner Leistung.
Als mögliche Ursachen für diese Form von Bluthochdruck werden u.a. Streß, hoher Kochsalzkonsum und Überernährung diskutiert. Demgemäß kann sich die Therapie nicht bloß auf eine Reduktion der Natriumzufuhr beschränken, sondern muß wohl auch mit Gewichtsnormalisierung sowie ausreichender Entspannung einhergehen.

In Österreich leiden schätzungsweise 10-20% der erwachsenen Bevölkerung an zu hohem Blutdruck (Hypertonie). Er wird als ein wichtiger Risikofaktor für Herzinfarkt angesehen. Als eine von mehreren Ursachen für das gehäufte Auftreten der Hypertonie in den Industriestaaten wird von den Wissenschaftern ein zu hoher Salzverzehr genannt. Sie empfehlen, 5-7 g Salz pro Tag zu essen. Tatsächlich verzehren wir aber im Durchschnitt etwa 10-15 g, also das Zwei- bis Dreifache der empfohlenen Menge!
Zahlreiche Untersuchungen zeigen, daß Völker, die kein oder sehr wenig Salz essen, kaum Bluthochdruck kennen. Andererseits führt bei manchen Personen auch ein sehr hoher Salzkonsum zu keiner Erhöhung des Blutdrucks.
Dieser kann eben verschiedene Auslöser haben - und Salz ist einer davon. Daneben spielen die erbliche Veranlagung, Streß und weitere Faktoren eine Rolle. Tatsache ist aber auch, daß es Menschen mit Bluthochdruck in den meisten Fällen hilft, wenn sie weniger Salz essen.

Etwa 60% des täglich verzehrten Salzes kommen aus verarbeiteten Lebensmitteln, vor allem aus Fleischwaren und Brot. Es wird aus technologischen Gründen und zur Verbesserung des Geschmacks zugesetzt. Dieses "versteckte" Salz nimmt man häufig gar nicht recht wahr.
Im Haushalt kommt ein weiterer Teil durch das Würzen des Essens mit Salz, aber auch durch Speisewürze, Suppenwürfel u.ä. hinzu. Oft gibt es sogar Leute, die ihr Essen salzen, bevor sie es gekostet haben. Für sie ist das Salzen zu einer - medizinisch bedenklichen - Angewohnheit geworden - eine Veranlagung zum Bluthochdruck kann dadurch zum Aufschein kommen. Deshalb zur Vorbeugung: erst einmal den Salzstreuer vom Tisch! Wenn das Essen - was selten genug vorkommt - tatsächlich ungesalzen ist, kann man sich Salz immer noch aus dem Schrank holen...

Regeln für eine natriumarme Diät:
Sie darf höchstens 3 bis 5 Gramm Kochsalz (Natriumchlorid) enthalten. In besonderen Fällen höchstens 1,5 Gramm. Das zusätzliche Salzen muß deshalb unterbleiben und der Genuß gesalzener Lebensmittel vermieden werden. Daneben ist aber auch der Natriumgehalt der Nahrungsmittel selbst von Bedeutung.

Natriumgehalt verschiedener Lebensmittel

Lebensmittel 100g	Natriumgehalt in mg
Kuhmilch, 3,5% Fett	48
Emmentaler, 45% F.i.Tr.	620
Brie, 50% F.i.Tr. (Rahmbrie)	1170
Doppelrahmkäse, 60% F.i.Tr.	606
Hühnerei	135
Seefische	70-140
Geflügel	65- 86
Kalbfleisch (Muskel, ohne Fett)	68
Rindfleisch (Muskel, ohne Fett)	43
Corned beef	833
Rindfleisch in Dosen	600
Schweinefleisch (ohne Fett)	60
Schinken, ges. u. geräuchert	2530
Speck, durchwachsen	1770
Klare Hühnersuppe	1356
Getreide	0-20
Helles Mehl	0
Mais	6
Gerste	20
Brote	400-500

Diät bei Gicht

Die Gicht ist die Folge einer meist angeborenen Störung des Stoffwechsels, welche in Verbindung mit einer falschen Ernährung zu einer überhöhten Konzentration von Harnsäure im Blut und in den übrigen Körperflüssigkeiten führt.

Was ist Harnsäure?
Harnsäure entsteht als Abbauprodukt von sogenannten Purinen, das sind Bestandteile von Ribonukleinsäuren. Diese erfüllen in jeder tierischen und pflanzlichen Zelle lebensnotwendige Funktionen in der Steuerung des Zellstoffwechsels und als Träger von Erbanlagen. Überschreitet der Spiegel von Harnsäure in den Körperflüssigkeiten einen bestimmten Wert, so kommt es zur Ausfällung von Harnsäurekristallen. Die Folgen dieser Ablagerungen werden als Gicht bezeichnet.

Die Gicht hat verschiedene Erscheinungsformen. Am bekanntesten sind der Gichtanfall mit einer akuten, sehr schmerzhaften Entzündung einzelner Gelenke, sowie Nierensteine, die schmerzhafte Nierenkoliken verursachen können. Bei entsprechender Veranlagung sind die wichtigsten Ursachen für Gicht erhöhte Harnsäurezufuhr und Alkoholkonsum.
Große Harnsäuremengen sind vor allem in Innereien, aber auch in bestimmten Fleisch- und Fischsorten enthalten. Alkohol hemmt die Harnsäure-Ausscheidung durch die Nieren und spielt deshalb bei der Erhöhung des Harnsäurespiegels eine Rolle.

Daher als wichtigste Ernährungsregel bei Gicht:
Wenig Fisch und Fleisch essen, sowie alkoholische Getränke einschränken.

Purinfreie bzw. -arme Lebensmittel:
Milch und Milchprodukte, Butter, Margarine, Fette und Öle, Obstarten, Stärkemehl, geschälter Reis, Teigwaren, Zucker, Zwiebel, Kartoffel, Weißbrot, Eier, Kochsalat, Tomaten, Rettich, rote Rüben, Gurken.

Mittlere Purinmengen enthalten Vollkorn- und Roggenbrot, Mais, Haferflocken, Weizenmehl, Erdnüsse, Karfiol.
Hohe Purinmengen enthalten Fleischbrühe, Hülsenfrüchte, Fleisch und Fisch, Innereien, Fleischextrakt, Spinat, Spargel.

Diät bei hohen Blutfettwerten

Fett im Blut ist normal. Die Blutfette kommen aus der Nahrung oder werden im Körper selbst hergestellt. Wird das Transportsystem überfordert, wie zum Beispiel durch überhöhte Anlieferung in der Nahrung, oder durch erhöhte Produktion, dann steigt bei entsprechender Veranlagung der Fettspiegel im Blut.

Was ist die Folge?
Ein Teil der Fette lagert sich hierauf in der Gefäßwand ab, und führt dort auf lange Sicht zu weiteren Ablagerungen und zu einer Verengung dieser Gefäße (Arteriosklerose). Wie bei Kalkniederschlägen in der Wasserleitung wird so der Blutdurchfluß behindert und die Energieversorgung wichtiger Organe beeinträchtigt.
Die Arteriosklerose ist ein chronisch degenerativer Prozeß, der in mehreren Stadien abläuft. Erste Veränderungen sind mitunter bereits im frühen Kindesalter nachweisbar. Diese Frühveränderungen beschleunigen sich in der Pubertät; die Krankheit geht dann in ein sogenanntes Latenzstadium über. Es dauert - je nach Lebensgewohnheiten und gegebenenfalls einer familiären Veranlagung - unterschiedlich lange, bis erste Anzeichen einer Erkrankung auftauchen (z.B. ein Herzinfarkt).

Krankheiten des Herz- und Kreislaufsystems - sie sind meist mit Arteriosklerose verbunden - sind mit rund 50 Prozent der Gesamtsterblichkeit die Haupttodesursache in den Industriestaaten. In Österreich beträgt der Anteil sogar 54 Prozent!

Ursache sind Fettstoffwechselstörungen (auch "Hyperlipidämien" genannt), vor allem

erhöhte Mengen an Blutfetten. Es handelt sich dabei um Eiweißstoffe, die an fettähnliche Stoffe gebungen sind (Lipoproteine). Besondere Bedeutung hat in diesem Zusammenhang das Cholesterin.

Gefährlich ist vor allem jener Anteil des Cholesterins, der an LDL (Low Density Lipoproteins, Lipoproteine geringer Dichte) gebunden transportiert wird. Demgegenüber haben Lipoproteine hoher Dichte (HDL) sogar eine Schutzwirkung.

Der Cholesterinspiegel im Blut sagt allein noch nicht allzu viel aus. Wichtig ist, daß man darüber hinaus auch LDL und HDL kennt!

Welche sind die Ursachen erhöhter Blutfettwerte?
Bei entsprechender Veranlagung sind die wichtigsten Ursachen erhöhter Blutfettwerte Überernährung, Fehlernährung und Bewegungsmangel. Diese erhöhen den Gehalt des Blutes an Cholesterin und bestimmten Blutfetten (Lipoproteine); auch zu fette Ernährung spielt dabei eine Rolle.

Wann gelten die Blutfette als erhöht?
Wünschenswerte Normalbereiche für Cholesterin sind:

unter dem 20. Lebensjahr:	weniger als 160 Milligramm/Deziliter
ab dem 20. Lebensjahr:	weniger als 200 - " -

Als mäßig risikoreich gelten:

unter dem 20. Lebensjahr:	160 bis 190 Milligramm/Deziliter
ab dem 20. Lebensjahr:	200 bis 250 - " -

Als hohes Risiko gelten:

unter dem 20. Lebensjahr:	mehr als 190 Milligramm/Deziliter
ab dem 20. Lebensjahr:	mehr als 250 - " -

Der HDL-Wert sollte im allgemeinen über 35 Milligramm/Deziliter betragen; günstig sind Werte über 50 bei Männern bzw. 60 bei Frauen; weniger als 35 stellt ein zusätzliches Risiko (zu einem erhöhten Cholesterin) dar.

Regeln für eine Diät bei erhöhten Blutfettwerten:
- Die Gesamtenergiezufuhr soll eingeschränkt werden, um den Stoffwechsel zu entlasten.
- Es soll wenig Fett gegessen werden, vorwiegend Fett mit einem hohen Anteil an mehrfach ungesättigten Fettsäuren.
- Der Cholesteringehalt der Nahrung sollte gesenkt werden.

Sehr cholesterinreich sind Innereien (vor allem Hirn) und Eigelb. Milch, Fleisch und Fisch enthalten Cholesterin in geringeren Mengen. Wenig Cholesterin findet man in fettarmen Milchprodukten. Pflanzliche Lebensmittel enthalten kein Cholesterin.

Wie bei fast allen ernährungsabhängigen Krankheiten ist die spezielle Diät die Grundlage der Therapie. Eine medikamentöse Behandlung sollte zusätzlich nur dann erfolgen, wenn dies vom Arzt vorgeschrieben wird. Die Diät hat aber die wichtige Funktion, eine Verbesserung der Stoffwechsellage zu bewirken.

Diät bei Zöliakie

Zöliakie - auch "glutenindizierte Enteropathie" genannt - ist eine Krankheit, bei der eine Überempfindlichkeit der Dünndarmschleimhaut gegenüber Kleber (Gluten) besteht.

Bei Kontakt der Schleimhaut mit Nahrungsstoffen, die Kleber enthalten, verändert sich ihre Oberfläche derart, daß die Nährstoffe nicht mehr absorbiert werden können. Daraus folgen alle Symptome einer Mangelernährung sowie fette Stühle und Durchfall.

Regeln für die Diät bei Zöliakie
Das Prinzip besteht in einer Ernährung, wobei - oft lebenslang - sämtliche Nahrungsstoffe, die Gluten enthalten, vermieden werden müssen.

Glutenhaltige Nahrungsstoffe: Weizen, Gerste, Roggen und Hafer. Verwendet werden dürfen Reis, Mais und Kartoffeln.

Fasten

Fasten war ursprünglich eine religiöse Übung. Das Maßhalten im Bereich der körperlich bedingten Triebe und damit ihre Beherrschung wurde als Voraussetzung für seelisch-geistige Entwicklung gesehen.
Darüber hinaus hatte Fasten auch andere Motive. Beispielsweise sollte es dazu dienen, schädliche Kräfteausstrahlungen (Mana) der Nahrung aufzuheben. Enthaltsamkeit war bei vielen Naturvölkern in kritischen Zeiten üblich, so auch während eines Krieges oder bei der Jagd, um Glück oder Beute heraufzubeschwören.
Das Fasten galt und gilt als Reinigungsmittel, etwa bei Initiationsriten oder anderen religiösen Zeremonien. Bei bestimmten Indianerstämmen fasten die Knaben vor ihrer Aufnahme in die Stammesordnung. Auch Medizinmänner versuchen durch Nahrungsenthaltsamkeit besondere Kräfte zu erwerben. In der Yoga-Praxis spielt das Fasten eine entscheidende Rolle. Die großen Weltreligionen schreiben es für bestimmte Zeiten vor, der Islam zum Beispiel für den neunten Monat im Jahr (Ramadan). Im Alten Testament galt das Fasten als Akt der Demut und Buße, als Reinigung und Erhebung aus dem Materiellen.

Seit dem 17. Jahrhundert begannen die Ärzte, Fastenkuren als Mittel zur Krankenbehandlung einzusetzen. Vielfach war man der Auffassung, mit Diät und Ruhe ließen sich sonst unheilbare Krankheiten heilen. Das Nichtessen diente dazu, die Körpersäfte zu reinigen. Später verschwanden die Fastenkuren aus dem Behandlungsrepertoire - im 19. Jahrhundert

waren eher Mastkuren an der Tagesordnung. Erst gegen Ende des letzten Jahrhunderts und seitdem bis in die Gegenwart ist "Heilfasten" im Rahmen naturheilkundlicher Behandlungsmethoden wieder populär geworden. Zahlreiche Genesungserfolge werden ihm zugeschrieben.

Heute nennt man das Fasten im wissenschaftlichen Jargon Null-Diät; diese ist ihres früheren weltanschaulichen Kontextes entkleidet; ihr Ziel ist vorrangig, bestehende "Risikofaktoren" - beispielsweise hohes Übergewicht oder Bluthochdruck - zu beseitigen.

Kontrollfragen:

1. Bedeutet Diät eine geschmacklich schlechtere Kost?
2. Wie erfolgt die Berechnung einer Diabetesdiät?
3. Wann sollte man sich auf Diabetes untersuchen lassen?
4. Wovon ist der Wassergehalt im Organismus abhängig?
5. Ist bei Gicht der Genuß von gebratener Leber zu empfehlen?
6. Bewirkt eine Erhöhung der Blutfette Krankheitssymptome?
7. Darf bei Zöliakie Haferschleimsuppe verabreicht werden?
8. Seit wann gibt es Fastenkuren?

Wozu Diäten (nicht) taugen

Der Rummel um die Schlankheitskuren

Es gibt kaum ein Lebensmittel, das nicht irgendwann einmal als ideales Mittel zum Abnehmen propagiert worden wäre. Die unter den unterschiedlichsten Bezeichnungen geführten Diäten versprechen - wenn man sie einhält - das Erreichen des Idealgewichtes bzw. der Traumfigur.
Aber nicht nur zum Abnehmen haben Diäten Hochkonjunktur. Erkrankungen wie Rheuma, Diabetes, bis hin zum Krebs, können laut Aussagen der einzelnen Autoren durch Umstellung der Ernährungsweise bzw. durch den Konsum bestimmter Nahrungsmittel angeblich geheilt werden.

Ernährungsrichtlinien zur Erhaltung der Gesundheit und der Leistungsfähigkeit haben nichts mit "Diät" zu tun.
Die Realität ist jedoch, daß es eine Reihe von Diätbroschüren gibt, die reißenden Absatz finden. Dem Leser werden darin Wirkungsweisen von bestimmten Nahrungsmitteln angepriesen, ohne dabei auf die Gesamtheit einer vernünftigen Ernährung einzugehen.
Oft werden außerdem der Schulmedizin und der Ernährungswissenschaft Rückständigkeit nachgesagt. Diese Einstellung ist Sensationsmachern und "Ernährungsaposteln" nur willkommen. Seriöse Ernährungsexperten sind gegen derartige Sensationsmacherei oft machtlos.

Die Schlankheitswelle rollt
Das Schönheitsideal unserer Zeit ist das Schlanksein. Dafür ist "man", aber vor allem "frau" bereit, jeden Preis zu zahlen - sowohl in finanzieller als auch in gesundheitlicher Hinsicht. Fast jede Woche wird, besonders in Frauenzeitschriften, eine neue "absolut sichere Wunderkur" veröffentlicht und findet prompt auch Interessenten. Der folgende kurze Überblick soll zeigen, daß "die" Diät noch nicht erfunden wurde und daß etliche Schlankheitsmittel nicht nur unwirksam, sondern unter Umständen auch gefährlich sein können.

Ziel jeder Reduktionsdiät sollte ein nicht zu rasches gleichmäßiges Abnehmen (Richtwert: 1/2 bis 1 Kilogramm je Woche) sein. Durch die richtige Auswahl und Zubereitung gut schmeckender und appetitlich angerichteter Lebensmittel kann dies bereits erreicht werden. Notwendig dafür sind neben Warenkenntnissen die Bereitschaft zum Erkennen von Ernährungsfehlern und das Bemühen, ungünstige Ernährungsgewohnheiten langfristig umzustellen. Nur dann ist ein Erfolg auch auf Dauer zu sichern.
Vor diesem Hintergrund wird deutlich, daß jede sehr einseitig aufgebaute Diät das Gewicht nicht langfristig vermindern kann. Niemand kann und will sich ständig nur mit hartgekochten Eiern, Bananen oder Salat ernähren - ganz abgesehen davon, daß die Familie wohl kaum bereit sein dürfte, derartige Speiseplanänderungen zu akzeptieren. Einseitige Diäten für eine kurze Zeit sowie Saft- oder Obsttage sind nur dann sinnvoll, wenn man ansonsten keine Gewichtsprobleme hat und nur z.B. durch ungewohnte Schlemmereien wie zu Festtagen ein paar unliebsame Kilos entstanden sein sollten.
Zahlreiche Diätvorschriften mißachten den Grundsatz der Ausgewogenheit der Nährstoffe. Es gibt Anleitungen für fettbetonte (z.B. Atkins), eiweißbetonte (z.B. Hollywood-Diät) und kohlenhydratbetonte (Kartoffel-, Reisdiät) Kuren.
Ihnen allen ist gemein, daß sie bestimmte Nährstoffbedürfnisse des Menschen nicht befriedigen, also Mangeldiäten sind.
Meistens fehlen Vitamine und Mineralstoffe in ausreichender Menge sowie Ballaststoffe, die eine wichtige Funktion für eine geregelte Verdauung haben. Auf der anderen Seite erhöhen diese Diäten die Zufuhr an Fett bzw. Eiweiß oder Kohlenhydraten über das normale Maß hinaus und können so eine Überbelastung des Stoffwechsels hervorrufen. Beispiele sind der erhöhte Cholesterinspiegel, verbunden mit erhöhtem Arterioskleroserisiko, bei der Atkins-Diät oder die gesteigerte Purinaufnahme bei der Eiweißdiät (durch große Mengen Eier, Fleisch oder Fisch und damit auch die vermehrte Gefahr an Gicht zu erkranken).

Eine scheinbar einfache, schon uralte Methode zur Gewichtsreduktion ist das Fasten oder die sog. Nulldiät (siehe das vorstehende Kapitel). Verzichtet man gänzlich auf das Essen und trinkt lediglich etwa 2-3 Liter Mineralwasser pro Tag, verliert man im Durchschnitt etwa 350 Gramm Gewicht täglich. Höhere Anfangserfolge sind durch Wasserverluste bedingt. Doch auch beim Fasten gilt: Man lernt nichts dabei, Ernährungsfehler bleiben bestehen, denn Hungern kann man nur ein paar Tage; danach wird weitergegessen wie zuvor. Vorsicht ist außerdem geboten bei Menschen mit Kreislaufschwäche und bei starker körperlicher Aktivität. Denn durch das Fasten kann es zu einer Unterzuckerung des Blutes und damit verbundenen Schwindelgefühlen kommen.

Nur wenig mehr Energie als beim Fasten nimmt man durch die sog. Formula-Diäten auf. Darunter versteht man pulverisierte oder flüssige Nährstoffkonzentrate, die bei den Mahlzeiten die üblichen Lebensmittel ersetzen sollen. Der Sättigungseffekt ist jedoch gering,

und die Suppen und Getränke sind oft nicht jedermanns Geschmack. Auch Formula-Diäten sind keine Dauerlösung für Gewichtsprobleme.

Gänzlich ungeeignet zum Abnehmen und dennoch im Gebrauch weit verbreitet sind Appetitzügler und Abführmittel. Zu selten machen Käufer sich bewußt, daß es sich dabei um Medikamente handelt, die nicht bedenkenlos über längere Zeit genommen werden dürfen. Appetitzügler wirken auf das zentrale Nervensystem und beeinflussen das Hungergefühl. Als Nebenwirkungen sind bis heute z.B. Konzentrationsstörungen, Erschöpfungszustände, Herzbeschwerden und Kreislaufstörungen bekannt. Eine besondere Gefahr besteht in der Möglichkeit der psychischen Abhängigkeit, die bis zur Sucht führen kann. Gerade jungen Mädchen, die häufig Appetitzügler verwenden, sollte dieses Risiko ganz klar vor Augen geführt werden.

Abführmittel, die die Passage des Darminhaltes beschleunigen oder die Ausscheidung von Wasser bewirken sollen, greifen in einen komplizierten Regelmechanismus des Körpers ein und können ihn bei länger dauernder Anwendung schwer schädigen. Entzündungen des Magen-Darm-Traktes, Nierenversagen und tiefgreifende Störungen des Wasserhaushaltes können die Folge sein. Ein Mittel zum Abnehmen sind sie sicherlich nicht!

Viele Zeitschriften enthalten Kleinanzeigen, in denen für Wundermittel zur Gewichtsreduktion geworben wird. Schlankheitstees, Saunawäsche oder Fett ausschwemmende Tabletten für das Badewasser sollen das Abnehmen zum Kinderspiel machen. Wirksam sind sie nicht. Ihnen allen ist aber gemeinsam, daß sie das Portemonnaie der Konsumenten schlanker machen. Die Aussichten, das Geld bei Unwirksamkeit wieder zu bekommen, sind gering, denn die Vertreiberfirmen haben ihren Sitz oft im Ausland oder sind nur sogenannte Postkastenfirmen.

Fazit: Die gesündeste und preiswerteste, wenn auch nicht bequemste Methode um abzuspecken bleibt die energiereduzierte Mischkost. Aufspüren von individuellen Ernährungsfehlern und schrittweise Einführung von Verbesserungen in den Speisezettel werden auf lange Sicht am erfolgreichsten sein.

Kostformen jenseits der klassischen Ernährungslehre

Unbehagen mit der heutigen Zivilisation, in der so vieles für den Normalbürger unverständlich ist und man sich leicht "ausgeliefert" fühlt, ist für eine wachsende Gruppe von Menschen Grund genug, auch an der heutigen Ernährungsweise zu zweifeln. Viele Produkte, die wir essen, kennen wir nur noch aus der Verpackung. Der Zusammenhang zwischen Erzeugung und Verbrauch ist unseren Augen entglitten.

Auf diesem Nährboden wachsen Alternativkostformen, manchmal auch Irrlehren, die sich über mangelnde Zuhörer und Gefolgschaft nicht zu beklagen brauchen. Ihre Botschaften sind oft einfach und häufig ohne jede naturwissenschaftliche Grundlage - sie sind "Glaubenssache". Das fördert einerseits ihre Verbreitung und macht es andererseits sehr schwer, die viel versprechenden Thesen bei ihrer Anhängerschaft durch Argumente zu entkräften.

Die Makrobiotik beispielsweise ist eine Alternativkostform, die gesundheitsgefährdend ist,

wenn sie streng befolgt wird. Sie fußt auf einer asiatischen Philosophie und teilt die Lebensmittel den entgegengesetzten Begriffen Yin und Yang zu. Die Speisenfolge soll so gestaltet sein, daß Yin- und Yang-Kräfte in den Lebensmitteln in ausgewogenem Verhältnis zueinander stehen.
Es gibt für die Makrobioten 10 Wege für die Zusammenstellung der Speisen. Jeder Mensch soll nach der Erreichung einer immer höheren Stufe trachten. Je höher die Stufe, desto weniger Lebensmittelgruppen sind erlaubt. Im Extremfall soll sich die Kost nur noch aus Getreideprodukten zusammensetzen. Getränke sind drastisch einzuschränken, auf bearbeitete Lebensmittel muß völlig verzichtet werden.
Die Einhaltung dieser Kostform soll angeblich nicht nur völlige Gesundheit und ein glückliches Leben bewirken, sondern auch jegliche Krankheit innerhalb von 10 Tagen heilen - so behaupten es die Vertreter dieser Ernährungsrichtung. Aus der Sicht der Ernährungswissenschaft ist von der Befolgung der höheren Stufen der Makrobiotik dringend abzuraten. Die einseitige Ernährung durch Getreideprodukte führt zu Mangelerscheinungen, denn nicht alle Nährstoffe sind darin in ausreichenden Mengen vorhanden. Außerdem ist die drastische Einschränkung der Flüssigkeitszufuhr bei der großen Menge der durch das Getreide aufgenommenen Ballaststoffe nicht zu vertreten. Besonders Kinder sind gefährdet, denn dem Essen fehlen zahlreiche für das Wachstum notwendige Stoffe. Die Behauptung, selbst schwerste Krankheiten in nur kurzer Zeit heilen zu können, ist völlig aus der Luft gegriffen.
Eine aus naturwissenschaftlicher Sicht ebenfalls als Irrlehre anzusehende Kostform ist die Hay'sche Trennkost, die angeblich Diabetes, Nierenerkrankungen u.a. heilen kann. Sie verlangt das Trennen von eiweiß- und kohlenhydrathaltigen Lebensmitteln bei den Mahlzeiten, weil die Verdauungsenzyme des menschlichen Organismus nicht in der Lage sein sollen, verschiedene Nährstoffe nebeneinander zu verarbeiten.

Der allergrößte Teil der Lebensmittel besteht jedoch keinesfalls nur aus einem Nährstoff, sondern aus einem Gemisch von Fetten, Eiweiß, Kohlenhydraten, Vitaminen und Mineralstoffen. Im Magen und im Dünndarm wird dieses Gemisch - entgegen der Hay'schen Lehre - zu kleineren Bausteinen abgebaut, die der Körper dann im Stoffwechsel weiter verwendet. Eine Trennung nach eiweiß- und kohlenhydrathältigen Speisenbestandteilen ist deshalb weder möglich noch nötig. Egal was wir essen, die Verdauungsorgane schütten alle für die Verdauung benötigten Enzyme aus. Außerdem enthalten selbst Lebensmittel, die vorwiegend aus Kohlenhydraten bestehen, wie z.B. Getreide, auch beträchtliche Eiweißmengen. Die Befolgung der Regeln der Hay'schen Trennkost bringt für den Gesunden zwar keine Nachteile, ist aber überflüssig. Komplikationen kann es jedoch für Kranke geben, wenn sie im Vertrauen auf die Wirksamkeit der Diät auf andere Behandlungsmaßnahmen oder notwendige Medikamente verzichten.

Leben Vegetarier gesünder?

Menschen, die auf Fleisch und Fleischwaren verzichten, haben deutlich weniger Risikofaktoren für ernährungsabhängige Erkrankungen. Ob sie aber auch länger leben, ist für die Wissenschafter noch ungewiß.

Weniger als ein Prozent der Bevölkerung sind Vegetarier, d.h. sie verzichten zumindest auf Fleisch, Wurstwaren und Fisch (= Ovo-Lacto-Vegetarier), essen zusätzlich auch keine Eier (= Lactovegetarier), und in selteneren Fällen ernähren sie sich ausschließlich von pflanzlichen Lebensmitteln (= Veganer). Trotz ihrer doch recht geringen Zahl nimmt das Thema Vegetarismus in der öffentlichen Diskussion breiten Raum ein.

Seit 1981 wird deshalb am Berliner Bundesgesundheitsamt eine Studie durchgeführt, die zeigen soll, ob Vegetarier gesünder sind - und ob sie länger leben als der Durchschnittsbürger mit üblicher Ernährung.
Fast 850 Männer und Frauen aus allen drei Vegetariergruppen wurden bisher in die Studie einbezogen. Zum Vergleich stehen ihnen jeweils Kontrollpersonen gleichen Alters, Geschlechts und mit vergleichbarem Schulabschluß gegenüber. Die Vegetarier haben sich seit mindestes 5 Jahren vegetarisch ernährt; von den Kontrollpersonen wurde verlangt, daß sie zwar regelmäßig Fleisch essen, sich ansonsten aber gesundheitsbewußt ernähren.
Erste Ergebnisse nach einigen Jahren der Beobachtung zeigen: Die Gruppe der Vegetarier weist weniger Risikofaktoren, wie z.B. Übergewicht, erhöhten Blutdruck und Blutfettwerte, auf. Zumindest nach eigenem Empfinden haben sie auch deutlich weniger Herz--Kreislauf-Beschwerden als die Durchschnittsbevölkerung. Mangelerscheinungen bei bestimmten Nährstoffen zeigten sich kaum. Aber die Frage, die viele am meisten interessiert: Leben die Vegetarier länger? läßt sich bisher noch nicht beantworten. Dafür ist noch eine längere Laufzeit der Studie erforderlich.

Übergewicht ist bei Vegetariern ausgesprochen selten. Die Energieaufnahme entspricht mit durchschnittlich 1800 bis 2000 kcal in etwa den Empfehlungen der Ernährungswissenschaft für körperlich leicht arbeitende Menschen. Untergewicht tritt kaum auf; die meisten vegetarischen Versuchspersonen sind idealgewichtig. Auch unter zu hohem Blutdruck leiden Vegetarier kaum; er ist ein weiterer Risikofaktor für koronare Herzkrankheiten. Andere Studien zeigen, daß für den niedrigeren Blutdruck nicht allein der geringere Natriumkonsum verantwortlich gemacht werden kann. Der gesündere Lebensstil - Vegetarier rauchen und trinken zum Beispiel nicht oder kaum - spielt dabei sicher auch eine bedeutende Rolle.
Die vielfach befürchteten Mangelerscheinungen bei bestimmten Vitaminen und Mineralstoffen zeigten sich bei den in Berlin untersuchten Vegetariern nicht. Die Calciumzufuhr ist zumindest bei den Ovo- und Lactovegetariern durch einen überdurchschnittlichen Konsum von Milch- und Milchprodukten gedeckt. Bei Veganern kann es jedoch durchaus zu Versorgungsschwierigkeiten mit diesem Mineralstoff kommen. Besonders gefährdet sind veganisch ernährte Kinder, die oft zu wenig Calcium, aber auch nicht genug Eisen, Vitamin B12 und andere Wirkstoffe bekommen.
Entgegen den Erwartungen fanden sich keine Eisenmängel bei den fleischlos Essenden. Männer hatten ebenso hohe Eisenspiegel wie die Normalbevölkerung, Frauen lagen nur geringfügig darunter. Es wird deshalb vermutet, daß die Zufuhrempfehlungen für Eisen generell zu hoch angesetzt sind und Frauen mit weniger Eisen auskommen können als bisher vermutet.
Ein Problem ist allerdings die Vitamin B12-Zufuhr, wenn keinerlei tierische Lebensmittel gegessen werden. Denn dieses Vitamin kommt in seiner aktiven Wirkform nur darin vor. Sojaprodukte und Hefen, die häufig als Ersatz dienen sollen, sind frei von Vitamin B12. Die in Berlin untersuchten Veganer hatten bedeutend niedrigere Vitamingehalte im Blut

als die Kontrollgruppe, aber auch als die übrigen Vegetarier. Dennoch zeigte sich bei den erwachsenen Veganern kein Mangel. Als Grund vermuten die Wissenschafter folgenden Mechanismus: Dickdarmbakterien können Vitamin B12 bilden; es wird dort jedoch nicht resorbiert. Bei den Veganern wandern diese Bakterien eventuell aus dem Dickdarm in den Dünndarm, wo das Vitamin aufgenommen werden kann und leisten so einen Beitrag zur Versorgung mit Vitamin B12.

Wozu biologischer Landbau?

Umweltschutz ist heute in aller Munde. "Der Wald stirbt", "Gift in der Nahrung", "Tschernobyl ist überall" und "der Bauer als Ausbeuter der Natur" - in solchen Schlagworten artikuliert sich zunehmende Kritik an einer Entwicklung, die man am ehesten mit den Begriffen "Technisierung" und "Industrialisierung" charakterisieren kann.

Der "biologische" oder "alternative" Landbau ist eines der wichtigsten Themen in dieser Diskussion geworden. Für kaum eine Frage aus dem Bereich der Agrarwissenschaften liegen aber so widersprüchliche Forschungsergebnisse vor, wie über die Unterschiede zwischen Produkten aus konventionellem und biologischem Anbau. Dazu kommt, daß die öffentliche Diskussion darüber vielfach den Charakter eines Glaubenskrieges angenommen hat. Schon die Unterscheidung zwischen "biologischem" und "konventionellem" Anbau ist unscharf: "Bios" heißt zunächst schlicht "das Leben", aber auch Lebenszeit, Lebensverhältnisse, Lebenswandel, Lebensunterhalt, Nahrung, Vermögen und Lebensbeschreibung. Schon die Mannigfaltigkeit der Bedeutungen erlaubt es, alles mögliche mit der Vorsilbe "bio" zu versehen.

Mit "konventionellem Anbau" ist die in den Industrieländern vorwiegend praktizierte Landwirtschaft gemeint. Dabei dürfen wir jedoch nicht vergessen, daß ein Kleinbauer in einem Alpental völlig anders arbeitet als ein Farmer in Kalifornien. Etwas überspitzt formuliert könnte man sagen, daß das Ziel des konventionellen Anbaus die Maximierung des Betriebsgewinnes ist. Um dieses Ziel zu erreichen, werden möglichst viele Arbeitsvorgänge mechanisiert. Industrielle Produktionsweisen sind auf die Erzielung größtmöglicher Erträge pro Flächeneinheit ausgerichtet. Charakteristisches Merkmal ist das Vorherrschen von Monokulturen mit hochertragreichen Sorten. Die konventionelle Landwirtschaft versucht ferner, den fortwährend schärfer werdenden ökonomischen Zwängen mit Ertragssteigerung zu begegnen, die zum Einsatz von Mineraldüngern, Herbiziden und Insektiziden sowie Hochleistungs-Saatgut führen.

Demgegenüber gibt es eine Reihe von Versuchen, die Ziele des Landbaus neu zu bestimmen; dabei geht es in erster Linie darum, daß neben ökonomischen auch vermehrt ökologische Ziele berücksichtigt werden. Nun ist es keineswegs so, daß der konventionelle Bauer immer und überall unökologisch arbeitet; extreme Formen der industriellen Landwirtschaft, vor allem in den Vereinigten Staaten, sind zweifellos in hohem Maß unökologisch. Für eine große Zahl von landwirtschaftlichen Betrieben in Mitteleuropa gilt dies jedoch nicht.

Die Ursprünge der "alternativen" oder "biologischen" Landbaubewegung reichen bis in die zwanziger Jahre unseres Jahrhunderts zurück. Als ihr eigentlicher Begründer ist Rudolf Steiner anzusehen. Auf Drängen schlesischer Großgrundbesitzer, Landwirte und Gärtner veranstaltete der Philosoph und Goethe-Forscher einen landwirtschaftlichen Vortragszyklus, in dem er seine Theorien und Gedanken über die "geisteswissenschaftlichen Grundlagen zum Gedeih der Landwirtschaft" allgemein bekanntgab. Der im Anschluß daran gegründete "Versuchsring anthroposophischer Landwirte" versuchte, diese Anregungen in die Praxis umzusetzen. Als Vertriebsorganisation wurde der "Demeter Wirtschaftsbund" gegründet.
Man geht von einem geschlossenen Betriebskreislauf mit wechselnder Fruchtfolge und mäßiger Viehhaltung aus. Spezifisch wirkende Präparate wie Hornmist und Kiesel finden Einsatz. Die Stellung des Mondes im siderischen Kreislauf wird bei Aussaat und Ernte berücksichtigt.
Synthetische Stickstoffdünger, leicht lösliche Phosphate sowie hochprozentige und chlorhaltige Kalisalze sind nicht erlaubt. Dagegen werden Rohphosphate, Gesteinsmehle und Algenkalke als Dünger eingesetzt. Das Unkraut wird ausschließlich mechanisch-physikalisch bekämpft, während die Anwendung von chemischen Pflanzenbehandlungsmitteln unzulässig ist.

Zu Beginn der Dreißiger Jahre entstand in der Schweiz der "organisch-biologische Landbau", der auf die von Altnationalrat Hans Müller gegründete "Bauern-Heimat-Bewegung" zurückgeht. Die theoretischen Grundlagen legte der Arzt Peter Rusch 1968 in seinem Buch "Bodenfruchtbarkeit" schriftlich nieder. Im Gegensatz zum biologisch-dynamischen Landbau sind spezielle Präparate und kosmische Einflüsse hier ohne Bedeutung. Besondere Aufmerksamkeit wird dagegen dem Mikroleben des Bodens, dem Anbau von Leguminosen und Zwischenfrüchten geschenkt. Die Fruchtbarkeit des Bodens wird durch einen eigens entwickelten "Biotest", eine mikrobiologische Bodenuntersuchung, bestimmt. Wasserlösliche Mineraldünger und chemische Pflanzenbehandlungsmittel sind verpönt.

Westfälische Obstbauern gründeten 1962 unter der Leitung von Leo Fürst die "Arbeitsgemeinschaft für naturnahen Obst-, Gemüse- und Feldfruchtanbau". Sie unterscheidet sich am wenigsten von den allgemein praktizierten Produktionsmethoden. Daneben gibt es in der Bundesrepublik eine Reihe anderer Gemeinschaften, die nach nichtkonventionellen Grundsätzen Landbau, Gartenbau und Viehzucht betreiben. Auch in Frankreich, Großbritannien und Australien haben einzelne Personen die Initiative ergriffen und eigenständige Landbaubewegungen ins Leben gerufen. Im angelsächsischen Sprachraum verwendet man dafür die Sammelbezeichnung "organic farming".

Es ist nicht genau bekannt, wie viele Bauern alternativen Landbau betreiben. Derzeit dürften sie knapp ein Prozent der landwirtschaftlich genutzten Fläche ausmachen. Vermarktet werden in erster Linie Brot und Backwaren sowie Obst und Gemüse. Obwohl die wirtschaftliche Bedeutung des alternativen Landbaus somit relativ gering ist, setzen sich auch öffentliche Stellen intensiv mit der Problematik auseinander.

Diskutiert wird nicht nur die Frage, ob der alternative Landbau "ökologisch richtiger" als der konventionelle ist, sondern auch, ob Bioprodukte gesünder sind als konventionell erzeugte. Qualität ist jedoch ein sehr vielschichtiger Begriff. So definiert eine wissenschaft-

liche Gesellschaft, die sich mit Fragen der Qualität auseinandersetzt: "Qualität ist die Gesamtheit der Eigenschaften und Merkmale eines Produktes oder einer Tätigkeit, die sich auf die Eignung zur Erfüllung gegebener Erfordernisse beziehen." Mit anderen Worten:

Die Qualität eines Produktes hängt davon ab, was der Beurteiler erwartet. Bezüglich der Qualität von Nahrungsmitteln unterscheidet man:
sensorische Qualität, ernährungsphysiologische Qualität, hygienische Qualität, Verarbeitungsqualität, ideelle Qualität, Gebrauchsqualität sowie Qualität im Sinne lebensmittelrechtlicher Normen (Qualitätsklassen). Für den industriellen Landwirt ist beispielsweise die Oberflächenkonsistenz von Gemüsesorten ein wichtiges Qualitätsmerkmal, weil sie darüber entscheidet, ob maschinell geerntet werden kann oder nicht. Für manche Verarbeiter ist entscheidend, ob ein Gemüse gute Gefriereigenschaften besitzt oder nicht. Der Ernährungsphysiologe schließlich mißt den Vitamingehalt, während die Hausfrau die schöne rote Farbe kauft.
Dabei soll nicht unerwähnt bleiben, daß diese unterschiedlichen Qualtiätskriterien sich insoweit gegenseitig ausschließen, als die Erhöhung der Qualität nach einem bestimmten Kriterium häufig die Verringerung der Qualität nach einem anderen Kriterium mit sich bringt. Definiert man beispielsweise hygienische Qualität als möglichst weitgehende Freiheit von möglicherweise gesundheitsschädlichen Keimen und ernährungsphysiologische Qualität eines Produktes als den Gehalt an (zum Teil wärmelabilen) Vitaminen, wird dieser Widerspruch deutlich: je höher und länger ein Lebensmittel zwecks Entkeimung erhitzt wird, um so stärker nimmt der Vitamingehalt ab.
Der Gehalt an wertvollen Inhaltstoffen steigt auch nicht notwendigerweise linear mit dem Hektarertrag an. Bezieht man das Ernteergebnis nicht auf den Hektarertrag, sondern auf den Trockensubstanzgehalt oder den Vitamingehalt, so verschiebt sich der Vergleich konventioneller und biologischer Lebensmittel häufig zugunsten der letzteren.
Auch mit Hinblick auf die Schädlichkeit industrieller Anbauformen ist eine differenzierte Betrachtung erforderlich. Als Folge des in das Grundwasser ausgewaschenen Düngers beginnen Algen plötzlich, unkontrolliert zu wachsen, Flora und Fauna verändern sich, manche Tiere und Pflanzen können nicht mehr gedeihen. Richtige Düngung ist jedoch kein Reservat der biologischen Bauern. Man kann auch mit Kuhmist zuviel düngen - Bodenuntersuchungen zeigten, daß auch biologisch bearbeitete Äcker hinsichtlich Stickstoff zuweilen überdüngt sind.

Ein weiteres Argument der Ökologen ist, daß eine großflächige Bewirtschaftung mit Monokulturen, die keine Fruchtfolgen berücksichtigt, zu vermehrter Erosion des Bodens führen kann. Insektizide und Herbizide vernichten nicht bloß "schädliche" Arten, sondern in ähnlichem Ausmaß auch "nützliche". Ihr Einsatz stellt daher einen empfindlichen Eingriff in die natürlichen Regulationsfaktoren dar. Dieses Problem verschärft sich durch das Phänomen der zunehmenden Resistenz beispielsweise von Schadinsekten gegen Insektizide.

Wenn man von ökologischen und Qualitätsfragen absieht und ganz pragmatisch davon ausgeht, daß die augenscheinlich bestehende Nachfrage nach biologischen Lebensmitteln gedeckt werden sollte, ergibt sich sofort die Frage nach den lebensmittelrechtlichen Normen, nach denen "Bio"-Lebensmittel zu beurteilen (und zu kontrollieren) sind. Denn wie immer man zu der Frage stehen mag - es ist wünschenswert, daß auf dem Markt eine

"Waffengleichheit" zwischen "bio" und "konventionell" herrscht, und diese erfordert einen gesetzlichen Rahmen.

Ein solcher existiert derzeit in Österreich als einem der ersten Staaten weltweit: Anfang 1989 veröffentlichte die Gesundheitsbehörde (damals im Bundeskanzleramt eingegliedert) ein Kapitel des Österreichischen Lebensmittelbuches (siehe das Kapitel Lebensmittelrecht) über "landwirtschaftliche Produkte mit dem Bezeichnungselement "biologisch" und daraus hergestellte Folgeprodukte". Die Kommission legte nach über fünfzig eingehenden Beratungen Produktionsrichtlinien fest, einen Warenkorb mit jenen Lebensmitteln, die unter der Bezeichnung "aus biologischem Anbau" vermarktet werden dürfen, sowie Höchstwerte für Nitrat und zahlreiche Schadstoffe, die fast durchweg weit niedriger liegen als für konventionelle Lebensmittel.

Kontrollfragen:

1. Sind Schlankheitsmittel diätetische Lebensmittel?
2. Ist das Inverkehrbringen von diätetischen Lebensmitteln gesetzlich geregelt?
3. Seit wann gibt es Fastenkuren?
4. In welcher Form sind in Österreich Produkte aus biologischem Landbau geregelt?
5. Diskutieren Sie den biologischen im Vergleich zum konventionellen Landbau!
6. Warum leben Vegetarier offenbar gesünder?

Vollwert-Ernährung

Weite Verbreitung findet heute die sogenannte Vollwerternährung oder -kost. Sie basiert auf einer ganzheitlich bestimmten natur-philosophischen Lehre. Für die Ernährung bedeutet das, die Lebensmittel nicht nur als Summe der analysierbaren Inhaltsstoffe, sondern als Ganzes zu betrachten. Die Vertreter der Vollwerkost geben deshalb keine Ernährungsempfehlungen auf der Basis von Nährstoffen, sondern empfehlen den Verzehr möglichst naturbelassener Lebensmittel.

Grundsatz der Vollwerternährung ist die Regel: Laßt unsere Nahrung so natürlich wie möglich! Verarbeitungsschritte bei der Zubereitung der Speisen sollen eingeschränkt werden, und es soll viel Rohkost gegessen werden, um einen Verlust an vielleicht noch nicht entdeckten notwendigen Nährstoffen im unverarbeiteten Lebensmittel zu vermeiden. Aus den Lebensmitteln sollen überdies nur solche Stoffe entfernt werden, die nach heutigem Wissen nicht notwendig sind; hinzugefügt werden dürfen nur Substanzen, deren Unschädlichkeit in gründlichen Prüfungen sichergestellt ist.

Die Vollwerternährung enthält zahlreiche gute Ansätze für eine gesunde Ernährung. Sie befürwortet einen hohen Konsum von Obst, Gemüse und Vollkornprodukten und will den Verzehr von tierischen Lebensmitteln, die meistens relativ viel Fett enthalten, einschränken. Leider gibt es innerhalb dieser Richtung einige Vertreter, die mit wahrhaft missionarischem

Eifer behaupten, daß die Ernährung für alle Krankheiten, die es gibt, verantwortlich ist. Wenig geschulte Laien verbreiten in Kursen und in den Medien, daß der Verzehr von Vollgetreide und Frischkornbrei für eine gute Gesundheit unabdingbar sei und daß kein Haushalt ohne Getreidemühle auskommen könne. Solchen Absolutheitsansprüchen sollte man kritisch gegenüber stehen.

Gefährliche oder krankmachende Tendenzen sind allerdings nicht zu befürchten, wenn man die Regeln der Vollwerternährung mit Vernunft befolgt. Bei kritischem Auseinandersetzen mit dieser Kostform kann man durchaus Anregungen für die Verbesserung des eigenen Speisezettels zu Hause gewinnen.

Die Deutsche Gesellschaft für Ernährung veröffentlichte zur Frage der Vollwert-Ernährung nach intensiver Beratung mit Experten verschiedener Fachrichtungen folgende Stellungnahme:
1. Die Einteilung der Lebensmittel nach "Wertstufen" ist abzulehnen; sie werden in einigen Büchern über Vollwerternährung zur Unterscheidung von "natürlichen" = hochwertigen und mehr oder minder "totgekochten" = minderwertigen Nahrungsmitteln herangezogen. Für die Ernährungswissenschaft ist der Verarbeitungsgrad aber kein derart ausschlaggebendes Bewertungskriterium für Lebensmittelqualität: Ernährungsphysiologische und hygienisch-toxikologische Aspekte sind von größerer Bedeutung.
2. Die Ablehnung von Zusatzstoffen durch die Vertreter der Vollwert-Ernährung ist nicht berechtigt. Die Deutsche Gesellschaft für Ernährung ist der Meinung, daß Zusatzstoffe wie z.B. unbedenkliche Konservierungsstoffe, in bestimmten Bereichen notwendig sind, ihr Einsatz aber auf das Nötigste beschränkt werden sollte.
3. Die Empfehlung, vorwiegend Lebensmittel aus "alternativem" Anbau zu bevorzugen, ist abzulehnen, da Lebensmittel aus "alternativem" Anbau keine nachweisbaren Vorteile hinsichtlich des Nährstoffgehaltes haben und ihr Geschmack ebenfalls stark von Transport, Lagerung und Sorte abhängt.
4. Kein einzelnes Lebensmittel kann "vollwertig" sein - mit Ausnahme der Muttermilch für den Säugling.
5. Die Erfahrungen mit Patienten, die zum Teil mehrere Jahre künstliche Ernährung mit den bekannten Nährstoffen erhielten, machen das (von Kollath behauptete) Vorkommen von weiteren essentiellen Nährstoffen, v.a. von Vitaminen, unwahrscheinlich.

Andererseits decken sich die Ernährungsvorschläge der "Vollwert-Ernährung" in vielen Punkten mit den Empfehlungen der Deutschen Gesellschaft für Ernährung:
- Bevorzugung von Vollkornprodukten,
- erhöhter Konsum an Gemüse, Salaten und Obst,
- maßvoller Konsum von Fleisch, Zucker, Süßwaren u.a.

Neben den Vertretern der Vollwert-Ernährung gibt es Vertreter der sogenannten "Vollwert-Kost", die zum Teil mit wissenschaftlich unhaltbaren und polemisierenden Äußerungen sehr zur Verunsicherung der Verbraucher im Bereich der Ernährungsaufklärung beitragen. Abzulehnen ist in diesem Zusammenhang auch die Behauptung, die "Vollwert-Kost" allein könne zahlreiche Erkrankungen heilen. Dies konnte bisher noch in keiner klinischen Studie nachgewiesen werden.

Planen, Einkaufen, Zubereiten, Aufbewahren...

Ernährungsplanung

LZ:	Mit der Nährwerttabelle umgehen lernen

Den Nähr- und Wirkstoffbedarfswerten pro Tag, die wir bereits kennengelernt haben (siehe Seite 10), stehen die Nähr- und Wirkstoffgehalte in den einzelnen Lebensmitteln gegenüber (siehe Tabelle im Anhang). Mit Hilfe dieser Tabelle läßt sich so jeder Speiseplan dahingehend beurteilen, ob er den ernährungsphysiologischen Anforderungen genügt.

Grundsätze für die Arbeit mit der Nährwerttabelle

Die Tabelle enthält Analysenwerte für jeweils 100 Gramm genießbaren Anteils der einzelnen Nahrungsmittel. Die verwendeten Nahrungsmittelmengen werden mit den Analysenwerten multipliziert.

Zusammengesetzte Speisen sowie Gerichte aus mehreren Nahrungsmitteln werden mit dem Nettogewicht der Rohmaterialien berechnet. Joule- bzw. Kalorienwerte werden im allgemeinen auf maximal eine Stelle nach dem Komma ausgerechnet und auf ganze Zahlen gerundet. Eiweiß, Fett und Kohlenhydrate werden bis höchstens eine Dezimalstelle genau in Gramm gerechnet, Mineralstoffe und Vitamine auf eine Dezimalstelle genau in Milligramm oder Mikrogramm.

In der Nährwerttabelle im Anhang sind für jedes Lebensmittel die Energiewerte in Kilojoule (Kilokalorien) sowie die Angaben für die Gehalte an Eiweiß, Fett, Kohlenhydraten, die Mineralstoffe Kalzium, Eisen und Natrium, die Vitamine B1 und C sowie Cholesterin aufgeführt.

Da die Nährstoffgehalte aller Lebensmittel natürlichen Schwankungen ausgesetzt sind - dies gilt vor allem für die verschiedenen Sorten von Obst und Gemüse - können alle Angaben nur Durchschnittswerte sein. Abweichungen von etwa +/- 10-15% sind möglich.

Tips zum Abschätzen von Nahrungsmittelmengen

Die folgenden Richtwerte können bei einer überschlägigen Energie- und Nährwertberechnung hilfreich sein, denn sie erleichtern das Abschätzen haushaltsüblicher Mengen. Bei genauen Berechnungen z.B. für ärztlich verschriebene Diäten ist die Benützung einer Küchenwaage oder einer noch exakteren Diätwaage jedoch unbedingt notwendig.

Richtwerte:

1 Tasse	= 100-125 ml
1 Suppenteller	= 250 ml
1 gestrichener Eßlöffel Mehl, Stärke, Öl	= 10 g
1 Teelöffel Zucker	= 5 g
1 Teelöffel Butter, Margarine	= 10 g
1 Teelöffel Honig, Marmelade	= 10 g
1 Scheibe Brot	= 40-50 g
1 Scheibe Knäckebrot	= 10 g
1 Scheibe Käse	= 30 g
1 Scheibe Wurst	= etwa 20 g

Beispiel für eine Berechnung:

Berechnet wird ein Frühstück bestehend aus zwei Tassen Kaffee mit je zwei Teelöffeln Kondensmilch und einem Teelöffel Zucker, dazu eine Semmel mit Butter und Marmelade sowie eine Scheibe Vollkornbrot mit Butter und einer Scheibe Emmentaler Käse.

In der folgenden Tabelle sind in der zweiten Spalte die Gewichtsmengen der einzelnen Lebensmittel eingesetzt und in den folgenden Spalten die Mengen an Nährstoffen, Energie sowie Mineralstoffen und Vitaminen, die in den einzelnen Lebensmitteln enthalten sind. In der letzten Zeile sind diese Werte dann summiert. Man kann daraus errechnen, daß dieses Frühstück mit 585 kcal etwa 23 Prozent eines Tagesbedarfs von 2600 kcal deckt, aber keinen Beitrag zur Versorgung mit Vitamin C leistet. Dafür ist der Tagesbedarf an Kalzium (800 Milligramm) zu mehr als der Hälfte gedeckt.

Lebensmittel	Gewicht (g)	Eiweiß (g)	Fett (g)	KH (g)	Energie (kcal)	Ca (mg)	Na (mg)	Fe (mg)	B1 (mg)	C (mg)
Kondensmilch, 7,5 %	20	1	2	2	27	48	20	–	0,01	–
Emmentaler	30	8	9	1	122	360	120	0,2	0,02	
Butter	20	–	17	–	155	4	2	–	–	
Gebäck, Semmeln	40	3	–	22	106	10	194	0,2	0,04	
Weizenvollkornbrot	50	4	1	20	107	48	215	1,0	0,12	
Marmelade durchschnittlich	10	–		7	28	1	1			–
Zucker	10			10	40	–				
Summe		17	28	62	585	471	552	1,5	0,19	–

Kontrollfragen:

1. Treffen die Angaben in der Nährwerttabelle in der Praxis immer exakt zu?
2. Berechnen Sie die Gehalte an Fett und an Vitamin B1 für die letzte warme Mahlzeit, die Sie gegessen haben!

Einkauf von Lebensmitteln

LZ 1:	Angaben über den richtigen und sinnvollen Einkauf von Lebensmitteln machen können.
LZ 2:	Die Verwendung bestimmter Lebensmittel aus gesundheitlichen und volkswirtschaftlichen Aspekten beurteilen können.

In den westlichen Industriestaaten können in der Regel alle Nachfragewünsche an Lebensmitteln durch den einheimischen Markt sowie den weltweiten Handel befriedigt werden. Einkommensstrukturen bieten kaum noch Grenzen der Nahrungsmittelbeschaffung - im Gegensatz zu früheren Zeiten, in denen ein erheblich größerer Anteil des Einkommens für die Ernährung aufgewandt werden mußte.
Seit dem vorigen Jahrhundert wird das von dem Berliner Nationalökonomen und Statistiker Ernst Engel aufgestellte Gesetz anerkannt, wonach bei steigendem Einkommen die Anteile der Nahrungsausgaben sinken.

Auf der anderen Seite werden die Konsumenten vor allem von Verbraucherorganisationen zu sorgfältigem, preisbewußtem und kritischem Einkaufsverhalten aufgefordert. Das aber ist nicht eine Frage prinzipieller Knappheit, sondern rationalen Kaufverhaltens.
Voraussetzung für vernünftiges Einkaufen ist ausreichende Information über Beschaffenheit und Qualität der Ware. Die Lebensmittelkennzeichnungs-Verordnung schreibt für verpackte Lebensmittel genaue Angaben über Mindesthaltbarkeit, Gewicht, Bestandteile, Zusatzstoffe und anderes vor, und die Qualitätsklassengesetze ermöglichen eine Orientierung der Preiswürdigkeit in Abhängigkeit von der Qualität.

Beurteilt man verschiedene Lebensmittel vom Standpunkt der Preiswürdigkeit, so muß man zunächst unterscheiden zwischen Lebensmitteln, deren Preis durch das Preisgesetz geregelt sind, und deshalb nicht den marktwirtschaftlichen Schwankungen als Folge von Angebot und Nachfrage unterliegen und Lebensmitteln, deren Preise saisonbedingten Schwankungen unterworfen (Obst und Gemüse) und nicht geregelt sind. Letztere werden allerdings durch das zunehmende Angebot an Tiefkühlwaren, die das ganze Jahr über erhältlich sind, ausgeglichen. Trotzdem sind verschiedene Obst- und Gemüsesorten während der jeweiligen Erntezeit meist billiger als die entsprechenden Tiefkühlprodukte.

Schließlich kann man Preiswürdigkeit auch vom Standpunkt des Ernährungsphysiologen sehen: Untersucht man die verschiedenen Möglichkeiten, um den halben Tagesbedarf an Eiweiß zu decken, so erhält man eine Preisrelationstabelle. Daraus ergibt sich, daß tierisches Eiweiß im allgemeinen wesentlich teurer ist als pflanzliches. Fett ist die billigste Energiequelle.

Milch
Der pro-Kopf-Verbrauch an Milch und Milchprodukten zeigte in den letzten Jahrzehnten eine teilweise leicht steigende Tendenz. Diese Entwicklung ist im Interesse der Volksge-

sundheit und der Volkswirtschaft, denn Milchprodukte sind im allgemeinen hochwertige Nahrungsmittel und - bezogen auf den Nährwert - preiswert: 1 Liter Milch entspricht dem Energiewert von einem halben Kilo Kalbfleisch, kostet jedoch nur etwa 1/10. Vom volkswirtschaftlichen und gesundheitlichen Standpunkt her ist eine Steigerung des Milchverbrauchs zu empfehlen.

Fleisch
Bedingt durch die "Totenstarre" nach dem Schlachten, wird frisch geschlachtetes Fleisch nach der Zubereitung nicht weich. Fleisch muß deshalb einige Zeit abhängen, bis sich die Muskelstarre durch Entquellen löst. Gutes Fleisch hat eine reine Farbe und schwach feuchte Oberfläche - schmierige Oberfläche ist ein Hinweis, daß das Fleisch nicht mehr frisch ist. Die Auswahl der Fleischstücke soll dem Verwendungszweck entsprechen. Es ist unwirtschaftlich, Fleisch erster Qualität für Speisen zu kaufen, für die Fleisch zweiter und dritter Qualität ebenso geeignet wäre. Bei den Preisen ist darauf zu achten, daß diese mit oder ohne Zuwaage (Knochen) gelten können. Die Zuwaage beträgt beim Schweinefleisch 20%, beim Rindfleisch 25% und beim Kalbfleisch 30%.

Verkaufsfertig gepackte Fleisch- und Wurstwaren dürfen in Selbstbedienungsläden nur in Kühleinrichtungen angeboten werden, Zeitpunkt der Verpackung und Haltbarkeit müssen angegeben sein.

Getreide und Getreideprodukte
Der Getreidekonsum der Österreicher wird aus inländischer Produktion gedeckt, ist jedoch insgesamt rückläufig. Getreideerzeugnisse stellen sehr preiswerte Eiweißquellen dar. Brot in Laiben und Wecken ist im allgemeinen billiger als Weißbrot oder gepackte Spezialbrote.

Vom Standpunkt der Volkswirtschaftlichkeit bedeutet hoher Fleischkonsum hohe Nahrungskosten. Bedenkt man, daß für die Erzeugung von einem Kilogramm Fleisch mehrere Kilogramm Getreide aufgewendet werden müssen, wird einsichtig, daß eine weitere Steigerung des Fleischkonsums das Problem der Welthungersnot weiter verschärft.

Fette und Öle
Österreich deckt nur seinen Bedarf an tierischem Fett aus dem Inland. Ein Großteil der pflanzlichen Öle und Fette werden eingeführt und belasten deshalb die Handelsbilanz. Der Ausbau der inländischen Produktion von Pflanzenölen (Anbau von Ölsaaten) ist daher vom volkswirtschaftlichen Standpunkt zu befürworten.

Kontrollfragen:

1. Welche Angaben muß der Hersteller von Lebensmitteln über diese machen?
2. Zu welcher Zeit sind Obst und Gemüse entsprechend preiswert einzukaufen?
3. Sind tierisches und pflanzliches Eiweiß gleich teuer?
4. Der Konsum welcher Nahrungsmittel ist im Rückgang begriffen?
5. Ist Österreich in seinem Getreidebedarf vom Ausland abhängig?
6. Worin liegt der Nachteil, daß wir einen Großteil unseres Bedarfes an pflanzlichen Fetten und Ölen importieren müssen und wie wäre dem zu begegnen?

Einführung in die Küchentechnik der Nahrungsstoffe

Küchentechnische Verfahren

Es gibt unzählige verschiedene Verfahren zur Zubereitung von Speisen und Getränken. Im folgenden sollen die wichtigsten Begriffe der Küchentechnik kurz aufgezählt und erläutert werden.

Man unterscheidet
- vorbereitende Garmachungsarten
- Hauptgarmachungsarten
- vollendende Garmachungsarten

Vorbereitende Garmachungsarten

Dazu zählt vor allem das Blanchieren. Es bedeutet soviel wie Überbrühen, Überkochen mit Wasser und wird vor allem bei Kartoffeln, Obst und Gemüse eingesetzt.

Hauptgarmachungsarten

Kochen
Kochen ist Garen in siedender Flüssigkeit, wobei die Kochtemperatur von 100 Grad C beibehalten werden muß. Gekocht werden stärkereiche und wasserarme Nahrungsmittel, Fleisch und Eier, aber auch Gemüse, Kartoffeln und Obst.
Hülsenfrüchte und lange gelagertes Trockenobst sollen mit kalter Flüssigkeit angesetzt werden, hingegen Fleisch und Nahrungsmittel wie Grieß, Teigwaren, Trockengemüse und frische Kartoffel sollen erst in die bereits siedende Flüssigkeit gegeben werden.
Durch das Kochen werden Aromastoffe, Mineralstoffe und Spurenelemente ausgelaugt, zum geringen Teil auch wasserlösliche Vitamine. Eiweißstoffe gerinnen.

Eine spezielle Form des Kochens ist das Druckkochen. Darunter versteht man das Garen in einem fest verschlossenen Gefäß bei einer Temperatur von 100 bis 120 Grad C. Dabei steigt der Druck und die Garzeit sinkt. Das Verfahren ist geeignet für alle Lebensmittel, die auch gekocht oder gedünstet werden können. Beim Erhitzen erhöht sich der Druck, der auf der Flüssigkeit lastet, und dadurch steigt auch der Siedepunkt der Flüssigkeit mit dem Gargut auf eine Temperatur von maximal 120 Grad C. Vor dem Öffnen des Topfes nach dem Garen ist darauf zu achten, daß der Druck dem Atmosphärendruck entspricht.
Der Garvorgang ist dem Kochen vergleichbar, nur wird beim Druckkochen durch die erhöhte Temperatur die Garzeit verkürzt, bei Fleisch zum Beispiel um 70-75%, bei Kartoffeln um 30-50%.

Pochieren ist ein "Garziehen" ohne zu kochen. Man stellt dazu das Kochgeschirr samt Speise auf ein Wasserbad. Geflügel werden in Brühe, Salz (und manchmal Weißwein) pochiert, Eier in Salz und Essigwasser.

Dämpfen
Dämpfen ist Garen im Wasserdampf, und wird für Gemüse und Kartoffel, sowie Fisch und zartfaserige Fleischstücke angewendet.

Ein Siebeinsatz im Kochtopf trennt das darauf gelagerte Kochgut vom siedenden Wasser, das die Siedetemperatur ständig beibehalten muß. Man unterscheidet wie beim Kochen das Dämpfen mit und ohne Druck.

Durch den Wasserdampf wird das Eigenwasser des Kochgutes erhitzt und die darin enthaltenen Nährstoffe werden in entsprechender Weise verändert (Löse-, Quell- und Gerinnungsvorgänge).
Der Vorteil dieses Verfahrens besteht darin, daß die Nähr- und Wirkstoffe des Gargutes nicht auslaugen und auch Aussehen und Geschmack weitgehend geschont werden.

Dünsten
Das Dünsten ist dem Dämpfen ähnlich und es können diesselben Lebensmittel dafür verwendet werden. Das Kochgut wird in heißes Fett gegeben, mit wenig Wasser (bei wasserreichen Nahrungsmitteln erübrigt sich dies) erhitzt und das Gefäß mit einem Deckel verschlossen. Die Dünstflüssigkeit sollte stets verwendet werden, da sich in ihr wasserlösliche Inhaltsstoffe des Nahrungsmittels befinden. Auch durch diese Garart werden Nährstoffverluste vermieden.

Backen

Das Backen ist das Garen in trockener oder feuchter Heißluft (Temperaturen zwischen 120-250 Grad C und darüber), bei Teigen in manchen Fällen unter Zusatz von Treibmitteln (Hefe, Sauerteig und Backpulver); dadurch entstehen im Teig Gase in Form kleiner Bläschen, die sich mehr und mehr ausdehnen, der Teig "geht auf" und erhält sein poriges Gefüge.

An der Oberfläche des Backgutes bildet sich die braune schmackhafte Kruste, und zwar durch Umwandlung von Eiweiß in Röststoffe, Stärke in Dextrin und Zucker in Karamel. Die Temperatur im Inneren des Backgutes steigt nicht über 100 Grad C.

Fritieren
Fritieren ist Ausbacken in heißem Fett oder Öl bei hohen Temperaturen (180-200 Grad C). Fritiert werden Backwaren aus Hefeteig, kleine Fleisch- und Fischstücke, Kartoffeln, Pommes frites und paniertes Gemüse. Damit die Höhe der Temperatur des Fettes erhalten bleibt, sollen nicht zuviele Stücke gleichzeitig fritiert werden.
Auch hier erhält das Gargut sehr schnell eine gebräunte Kruste. Die auf diese Weise zubereiteten Speisen sind schwer verdaulich.

Achtung: Fritierfett soll nach drei- bis viermaligem Gebrauch erneuert werden.

Braten
Braten ist Garen mit Fettstoff. Gebraten wird im Rohr oder über offener Flamme (in der Pfanne spricht man von abbraten). Die Temperatur des Fettes liegt bei 120-200 Grad Celsius.

Gebraten werden vor allem eiweißhaltige Nahrungsmittel, also Fisch und Fleisch, sowie auch Eierspeisen und Kartoffeln.
Die Hitze wird durch heißes Fett übertragen, wobei sich eine Kruste bildet, die das Austreten des Saftes verhindert. Wegen der Kruste übersteigt die Temperatur im Inneren des Kochgutes nicht 100 Grad C. Sogenanntes "englisch" gebratenes Fleisch erreicht nur eine Innentemperatur von etwa 75 Grad C. Dies ist in lebensmittelhygienischer Hinsicht wichtig, da die Abtötung bestimmter Mikroorganismen abhängig ist von Zeitdauer und Höhe der Temperatureinwirkung (meist genügen einige Minuten bei 80 Grad C).

Schmoren
Das Schmoren ist ein Garen in wenig gebräuntem eigenem Saft. Verwendet wird dieses Verfahren für Fleischstücke mit festem Bindegewebe, für fettreiche Fleischstücke und für Kartoffeln und Gemüse mit Füllungen.
Das Kochgut wird in stark erhitztem Fett (180-200 Grad C) angebraten. Dadurch bedeckt es sich mit einer Kruste, die den Austritt von Saft verhindert. Hierauf werden geringe Wassermengen zugesetzt und man gart bei geschlossenem Topf und einer Temperatur von 100 Grad Celsius weiter.
Durch wiederholtes Eindampfen bilden sich geschmacksgebende Röststoffe. Durch das Schmoren werden Bindegewebe gelockert und zum Teil auch gelöst. Auch alle Nährstoffe, mit Ausnahme von hitzeempflindlichen Vitaminen, bleiben erhalten. Durch die entstehenden Röststoffe kann eine schmackhafte Soße bereitet werden.

Sautieren
Darunter versteht man das schnelle Anrösten. Man wendet das Verfahren an, um in der Pfanne kleine Stücke zu braten oder schwingend anzurösten; Gemüse in Butter schwenken ist ebenfalls sautieren.

Grillen
Dies ist eine Zubereitungsart ohne Wasserzusatz, wobei die Hitzeübertragung durch Strahlungshitze bei hohen Umgebungstemperaturen (350 Grad C) erfolgt. Gegrillt werden kleine Fleisch- und Fischstücke, aber auch Gemüse und Obst, sowie Mehlgerichte und Brot.
Das Grillgut kann mit Öl bestrichen werden, was aber nicht unbedingt notwendig ist. Die Wärmestrahlung läßt sehr schnell die Eiweißstoffe zu einer dicken Schutzschicht gerinnen, so daß Saft und wasserlösliche Inhaltsstoffe erhalten bleiben.

Vollendende Garmachungsarten

Dazu zählt vor allem das Glacieren ("Überglänzen") mit Gelee, mit Butter und Zucker oder mit Aspik. Bei Fischen ist es ein rasches Bräunen (Überbacken) durch stark mit Butter versetzte Saucen. Im Gegensetz zum Gratinieren (Überkrusten, Überbacken) wird kein Käse verwendet.

Kontrollfragen:

1. Für welche Lebensmittel sind Dämpfen und Dünsten besonders gut geeignet?
2. Wie oft darf Fritierfett verwendet werden?
3. Was ist der Unterschied zwischen Schmoren und Braten?
4. Beschreiben Sie die Vorteile des Druckkochens!
5. Was ist der Unterschied zwischen Glacieren und Gratinieren?
6. Was versteht man unter Sautieren?

Vor- und Nachteile der Erhitzung

LZ 1:	Die verschiedenen Verfahren der Nahrungszubereitung angeben und erläutern können.
LZ 2:	Die positiven und negativen Einflüsse der küchentechnischen Behandlung von Lebensmitteln verstehen.

Eine der ersten Erfindungen des Menschengeschlechts war die Bereitung des Feuers. Die ersten Funde von Feuerstellen sind mehr als eine halbe Million Jahre alt. Feuer dient dazu, rohe Nahrungsmittel zu garen. Im Laufe der Zeit haben die Völker eine große Zahl von Brat-, Koch- und Backverfahren entwickelt. Erst in den letzten Jahrzehnten erkannte man, daß das Erhitzen von Lebensmitteln nicht nur Vorteile hat. Heute ist man bestrebt, die Vor- und Nachteile der Hitzebehandlung gegeneinander abzuwägen:

Vorteile der Hitzezubereitung
Man erwärmt Lebensmittel im wesentlichen aus drei Gründen:

- Um die Nahrung aufzuschließen, d.h. sie verdaulicher zu machen. Die Einwirkung von Hitze lockert die Struktur vieler Lebensmittel und erleichtert dadurch den Angriff der Verdauungsenzyme. Die unverdaulichen Bindegewebsanteile von Fleisch werden bei der Hitzebehandlung zum Teil in Gelatine umgewandelt und damit erst enzymatisch spaltbar.
- Um die Lebensmittel schmackhafter zu machen. Durch Backen, Braten, Grillen und Rösten von Fleisch, aber auch von kohlenhydrathaltigen Backwaren, werden Geruchs- und Geschmacksstoffe gebildet. Diese regen die Sekretion der Verdauungsdrüsen an.
- Um die Lebensmittel vor Verderb zu schützen.

Nachteile der Hitzezubereitung
Die einzelnen Nähr- und Wirkstoffe vertragen unterschiedlich hohe Temperaturen, ehe sie Hitzeschäden erleiden. Erhitzt man Kohlenhydrate zu hoch, werden sie schwarz und schmecken angebrannt. Die Umwandlung in Kohle zerstört den Nährwert, ohne sonst schädliche Wirkungen zu haben. Viel weniger harmlos sind überhitzte Fette. Werden sie

über 380 Grad C erwärmt, so wirken sie toxisch. Bei längerem Erhitzen von Fetten entstehen schon bei geringeren Temperaturen gesundheitsschädliche Produkte (Akrolein).
Eiweißstoffe werden beim Erhitzen denaturiert. Denaturiertes Eiweiß ist zwar in seinem Ernährungswert nicht geringer als unbehandeltes Eiweiß, sondern oft sogar leichter verdaulich, wird aber bei Temperaturen über 100 Grad C und gleichzeitiger Anwesenheit von Kohlenhydraten gebräunt. Dieser Vorgang wird Maillardreaktion genannt und ist mit einer Verminderung der biologischen Wertigkeit des Eiweiß verbunden.
Während die Mineralstoffe durch erhöhte Temperatur nicht verändert werden, ist eine Reihe von Vitaminen sehr empfindlich. Besonders unstabil sind diesbezüglich die Vitamine B1 und C. Auch die Löslichkeit von Mineralsalzen und Vitaminen muß beachtet werden. Besonders Vitamin C geht leicht in das Kochwasser über. Deshalb sollte man Kochwasser möglichst nicht wegschütten. Dünsten ist besser als Kochen, weil bei diesem Vorgang nur wenig Wasser benötigt wird, das man für andere Gerichte weiterverwenden kann.

Für die Verluste an sauerstoffempfindlichen Vitaminen ist es nicht gleichgültig, aus welchem Material die Koch- und Bratgefäße bestehen: kleine Spuren mancher Metalle und mancher Metalloxide wirken als Katalysatoren der Zersetzung. Die Verluste sind in Glasgefäßen meist etwas höher als in Metallgefäßen, da das Kochgut wegen der schlechten Wärmedurchlässigkeit von Glas länger erhitzt werden muß. Aluminiumtöpfe sind nicht für alle Zwecke brauchbar, da sich Aluminium in Säuren und Basen auflöst. Der wirksamste Sauerstoffüberträger unter den Metallen ist Kupfer. Kupfergefäße sollten deshalb in der Küche nicht verwendet werden. Abgesehen davon ist Kupfer als Material für Kochgeschirr wegen der Gefahr der Grünspanbildung ohnehin verboten (außer es wird verzinnt).

Kontrollfragen:

1. Wie verändert Hitze die Lebensmittel hinsichtlich ihrer Verdaulichkeit?
2. Welche Bedeutung hat zu hohe Hitzezubereitung von Kohlenhydraten?
3. Welche Nachteile haben überhitzte Fette?
4. Wie können bei der Lebensmittelzubereitung Vitaminverluste auftreten?
5. Warum ist davon abzuraten, Speisen über längere Zeit warm zu halten?
6. Inwiefern ist das Material des Kochgeschirrs für die Qualität der Gerichte von Bedeutung?

Ei und Eiweiß in der Küche

LZ:	Die Verwendung von Eiern und Eiweißstoffen bei verschiedenen Arbeitsvorgängen in der Speisenzubereitung erläutern können.

Das Ei bildet die Grundlage vieler nahrhafter und wohlschmeckender Speisen.

- Es dient zunächst als Lockerungsmittel: Das Eiklar besteht aus zahlreichen "Zellen", die aus feinen Häuten gebildet werden und eine fast farblose Flüssigkeit umschließen.

Beim Schlagen des Eiklars dringt Luft in diese Zellräume ein. Es bildet sich der sogenannte Eischnee. Infolge der eingeschlagenen Luft kann Eischnee als Lockerungsmittel verwendet werden.
Starker Eischnee wird nur aus frischem, zartem Eiklar gewonnen.

Warum müssen Eiklar und Dotter voneinander getrennt werden, um Eischnee zu erhalten?
Sie müssen voneinander getrennt werden, weil Spuren von Eigelb das Steifwerden des Eischnees verhindern.
Der Eischnee wird schnell steif, wenn einige Tropfen Zitronensaft oder etwas kaltes Wasser hinzugefügt werden.

- Weiters dient Ei als Bindemittel, da es das Doppelte seines Gewichtes an Flüssigkeit aufnehmen kann.
  Diese wasserbindende Eigenschaft des Eies hat Bedeutung zum Legieren von Suppen und Saucen, für die Zubereitung von Eierspeisen, sowie von gekochten Cremes und Kuchenteigen.
  Beim Legieren wird Eigelb mit etwas warmer Flüssigkeit verrührt und dann in die heiße Speise eingerührt. Legierte Speisen dürfen nicht mehr kochen, weil das Eiweiß sonst ausflocken würde.
- Eigelb wird auch als Emulgiermittel bei der Zubereitung von Mayonnaise eingesetzt. Die im Eigelb enthaltenen Lezithinteilchen (Eieröl) umhüllen die Teilchen des zugesetzten Öls. Sie werden als feine unlösliche Tröpfchen in dem Öl verteilt, sodaß eine Emulsion - die Mayonnaise - entsteht.
- Klären von Flüssigkeiten:
  Man kann Flüssigkeiten von trübenden Stoffen befreien, indem man Eiweiß in die Flüssigkeit einbringt, diese dann unter Rühren erhitzt und den entstehenden Schaum abschöpft.
  Man kann zum Beispiel klare Suppen dadurch erhalten, daß man zerschlagenes Eiklar oder zerkleinerte Fleischstücke beigibt, und den Schaum nach dem Erhitzen der Suppe abschöpft bzw. die groben Stücke abseiht.
- Zubereitung von Sulzen oder Aspik:
  Knorpel, Knochen und bindegewebereiches Fleisch werden mit Wasser angesetzt und mehere Stunden gekocht. Dadurch wird das in diesen Stoffen vorhandene Kollagen gelockert und in Gelatine umgewandelt. Beim Abkühlen erstarrt dieses Eiweiß.
  Vorher muß man die trübe Flüssigkeit jedoch noch klären und entfetten.
- Zubereitung von Eiermassen:
  Bei Eiermassen wird Luft eingeschlagen, die als Lockerungsmittel fungiert. Es entsteht Schaum, der die eingeschlagene Luft festhält, und bei Einwirkung von Hitze gerinnt.
- Herstellen von Weizenteigen:
  Der Hefeteig wird geknetet, wobei die im Mehl enthaltenen Eiweißstoffe Wasser aufnehmen und quellen. Der Kleber des Mehles bewirkt, daß im Teig entstehende Gase festgehalten werden.
  Beim Backen gerinnt der Kleber und bildet ein Gerüst.
  Der Teig muß solange geknetet werden, bis er sich von der Schüssel löst (durch die Kleberbildung wird der Teig schließlich zusammengehalten, sodaß er nicht mehr am Gefäß klebt).

Kontrollfragen:

1. Warum können Eier für das Legieren verwendet werden?
2. Wie entsteht Mayonnaise?
3. Wie kann man aus einer trüben Fleischbrühe eine klare Suppe herstellen?
4. Was passiert, wenn Eiweiß in eine kochende Suppe gebracht wird?
5. Was bewirkt der Kleber im Teig?

Fette in der Küche

LZ 1:	Angeben können, worauf man bei der Verwendung von Fett in der Küche achten soll.

Küchentechnische Bedeutung der Fette:

- Fette verkürzen die Garzeit

Fette können wie siedendes Wasser oder Heißluft zum Garen von Speisen eingesetzt werden.
Mit wasserfreien Fetten erreicht man über 200 Grad C.
Die Folge: die Speisen garen schneller. Außerdem bräunt das Nahrungsgut, das Eiweiß gerinnt sehr rasch, wobei sich wohlschmeckende Röst- und Aromastoffe bilden.

- Fette bilden Emulsionen

Bei einer Emulsion ist das Fett tröpfchenförmig im Wasser verteilt (man spricht dann von einer Öl-in-Wasser-Emulsion).
Damit sich die beiden Phasen (Fettphase-Wasserphase) nicht voneinander abtrennen, werden oft Stabilisatoren zugesetzt.

Nach der Art der Emulsion unterscheidet man:
Öl-in-Wasser-Emulsion, bei der Öl oder Fett im Wasser verteilt ist (Milch, Schlagobers),
Wasser-in-Öl-Emulsion, bei der Wasser im Öl oder Fett verteilt ist (Butter, Margarine)

Was sind also Emulsionen?
Emulsionen sind dauerhafte Vermischungen von Fett und Wasser.
Emulgatoren sind Stoffe, die Fett- und Wasserteilchen zueinander binden. Ein wichtiger Emulgator ist Lezithin; es ist im Eidotter und in der Milch enthalten.

- Fette dienen als Trennmittel

Fette verhüten das Anbacken und Festhaften von stärkehaltigen und eiweißhaltigen Speisen an Backformen, Grillgeräten und Bratgeschirren.

Welche Fette bzw. Öle eignen sich wofür?
Entscheidend ist der Wassergehalt. Butter und Margarine enthalten Wasser, Eiweiß und Kohlenhydrate, Substanzen, die sich bei hoher Temperatur zersetzen. Sie eignen sich

deshalb vorwiegend als Streichfett, für Bratvorgänge mit niedrigen Temperaturen oder kurzer Garzeit, etwa auch bei der Teigbereitung von Backwaren (der Teig wird durch die Zugabe des Fettes geschmeidig).
Schweineschmalz und Kokosfett sind wasserfrei. Sie sind deshalb hitzebeständig und erlauben Temperaturen von 200 Grad C und darüber.

Der Siedepunkt vieler Speisefetten liegt bei 300 Grad C. Warum können die Fette nicht bis zu dieser Temperatur eingesetzt werden?
Bevor Fette sieden, beginnen sie sich zu zersetzen. Dabei bildet sich gesundheitsschädliches Akrolein. Man erkennt die Fettzersetzung am Aufsteigen stechender Dämpfe. Grenze für die Erhitzbarkeit ist daher der sogenannte "Rauchpunkt".
Der Rauchpunkt wasserfreier Fette liegt etwas über 200 Grad C.
Speiseöle - Sonnenblumenöl, Sojaöl, Maiskeimöl, Olivenöl - werden für die Zubereitung von Marinaden und Mayonnaisen eingesetzt. Sie eignen sich allerdings auch für Garvorgänge bei hohen Temperaturen (180 Grad C).

Kontrollfragen:

1. Warum spritzt Margarine in der Pfanne?
2. Wie erkennt man zersetztes Fett?
3. Wann verwendet man wasserfreies Fett?

Kohlenhydrate in der Küche

LZ 1:	Die konservierende Wirkung von Zucker erklären können.
LZ 2:	Kohlenhydrate nach der Löslichkeit einteilen.
LZ 3:	Die Vorgänge beim Erhitzen von Zucker beschreiben können.
LZ 4:	Die Bindefähigkeit der Stärke erläutern.

Wie leicht sich Kohlenhydrate in Wasser lösen, hängt von der Größe der Molekülkette ab: Je mehr Einfachzucker ein Kohlenhydrat aufbauen, desto schwerer ist seine Löslichkeit in Wasser.

Die Löslichkeit steigt außerdem bei Einfachzuckern mit steigender Oberfläche und allgemein bei Temperaturerhöhung. In Wasser lösen sich alle einfachen Zucker. Je kleiner die Kristalle, desto leichter. Steht zur Lösung nur wenig Wasser zur Verfügung, verwendet man feingemahlenen Staubzucker.
Löst man Zucker in heißem Wasser bis zur Sättigung, dann kristallisiert beim Erkalten ein Teil des Zuckers wieder aus.
Zucker löst sich nicht nur leicht in Wasser, er zieht Wasser sogar an (man sagt: er ist "hygroskopisch").

Der Zucker in der Küche

Diese Eigenschaft ist die Ursache für die konservierende Wirkung von Zucker: Fügt man Obst Zucker hinzu, entzieht dieser den Pflanzenzellen das Wasser und bindet es fest an sich. Das Wasser ist dann zwar noch vorhanden, für Mikroorganismen jedoch nicht mehr verfügbar. Mikroorganismen können jedoch nur wachsen, wenn in einem Lebensmittel eine bestimmte Konzentration von nicht gebundenem, sogenanntem "aktivem" Wasser überschritten ist. Daher: Enthält eine Obstkonserve ausreichend Zucker, können Mikroorganismen nicht wachsen, und es finden keine Gärungsprozesse statt.

Ein Zuckergehalt ab etwa 50 Prozent wirkt konservierend.

Die wasseranziehende Wirkung von Zucker hat noch weitere Folgen: Setzt man bei der Backwarenherstellung Honig oder Fruchtzucker zu (Fruchtzucker ist stärker wasseranziehend als Rübenzucker), dann bleibt das Gebäck länger frisch.
Läßt man Zucker an feuchter Luft stehen, klumpen die Kristalle zusammen. Zucker ist daher trocken zu lagern.

Bräunungsvermögen von Zucker
Zucker schmilzt beim Erhitzen, wird zunächst gelb und bei steigender Temperatur schließlich braun. Je stärker die Farbe, desto intensiver tritt ein aromatischer Geschmack auf: man bezeichnet das so erhaltene Produkt als Karamel.
Karamel ist geschmolzener und wieder erstarrter Zucker. Zu lange erhitzt, verliert die Masse die Süßkraft und wird bitter.

Zucker ist ein Süßungsmittel
Zucker wird wegen seines angenehmen Geschmackes zum Süßen von Speisen und Getränken benutzt. Zucker ist geruchlos und paßt sich der Eigenart der Speisen gut an.

Stärke in der Küche

In kaltem Wasser ist Stärke unlöslich; sie quillt lediglich auf. Beim Erhitzen verkleistert sie.
Durch das Aufquellen nimmt die Stärke Wasser auf, bis schließlich Wasser und Stärke eine einheitliche Masse bilden. Stärkekleister mit genügend hohem Stärkeanteil erstarrt beim Erkalten und bildet ein Gel (gallertartige Masse).

Diese wasserbindende Eigenschaft der Stärke wird ausgenützt
- bei der Erzeugung von Suppen und Soßen, 40 bis 50 Gramm Stärke genügen für einen Liter Flüssigkeit, um ausreichende Bindung zu erreichen (oft verwendet man Weizenmehl)
- bei der Erzeugung von Flammeris und Cremes (90 Gramm Stärke pro Liter Flüssigkeit)
- für die Herstellung von Wäschesteifmittel und Klebstoffen

Die vielseitige Verwendbarkeit von Stärke als Bindemittel für Speisen wird durch ihren neutralen Geschmack ermöglicht.
Stärke ist nicht unbegrenzt aufzubewahren.

Er gibt nach längerem Stehen wieder Wasser ab, man sagt: er "altert". Das Altwerden von Gebäck beruht auf demselben Vorgang.
Beim Gefrieren verliert die Stärke an Bindekraft. Daher sollen Soßen ohne Bindung tiefgefroren werden.

Kontrollfragen:

1. Welche Eigenschaft der Kohlenhydrate wird bei der Einbrenn ausgenützt?
2. Was passiert beim Lagern von Kompott, das weniger als 50 Prozent Zucker enthält? Wie heißt der Vorgang?
3. Kann Stärke auch bei Zimmertemperatur verkleistern?
4. Auf welchem Vorgang beruht die Bräunung von Gebäck?
5. Versuchen Sie eine Erklärung, warum der zur Konservierung erforderliche Zuckeranteil bei rohen Früchten höher ist als bei aufgekochten!

Haltbarmachung und Verderb von Lebensmitteln

Physikalische Konservierungsverfahren

LZ 1: Die wichtigsten Konservierungsverfahren kennen.
LZ 2: Die Verfahren der Kältebereitung und ihre Probleme beschreiben.
LZ 3: Die Methoden zur Haltbarmachung von Eiern, Fleisch, Fisch und Fetten kennen.

Lebensmittel erfahren beim Aufbewahren eine Reihe von Veränderungen. Sie trocknen ein oder nehmen Wasser auf, je nach ihrer Beschaffenheit und dem Feuchtigkeitsgehalt der Umgebungsluft, sie altern durch biologische Veränderungen, an denen Enzyme, Wärme und Metalle beteiligt sein können. Schließlich verderben sie durch mikrobiologische Veränderungen, die durch Mikroben hervorgerufen werden.
Die Verfahren der Haltbarmachung bezwecken, Mikroben und natürlich vorhandene Enzyme an deren Vermehrung bzw. Aktivität zu hindern. Die Alterungsvorgänge in Lebensmitteln können dadurch nur gehemmt, niemals aber ganz unterbunden werden. Desgleichen kann die Tätigkeit von Mikroorganismen nur für mehr oder weniger lange Zeiträume gehemmt werden.
Trocknen, Salzen, Räuchern und mikrobiologische Säuerung sind seit altersher bekannte Verfahrensweisen. Neueren Datums sind Pasteurisation, Sterilisation und Tiefkühlung. Die einzelnen Verfahren unterscheiden sich zum Teil beträchtlich in den Veränderungen, die sie an den Lebensmitteln bewirken. Nicht nur der Geschmack wird meist ein anderer - auch der Gehalt an Nähr- und Wirkstoffen (vor allem der Vitamine) wird beeinträchtigt.
Die Konservierungsverfahren werden eingeteilt in physikalische (Hitzebehandlung, Was-

serentzug, Kältebehandlung und Bestrahlung), sowie chemische (Zusatz von Konservierungsmitteln, Säuren, Zucker, Räuchern, Salzen, Pökeln). Die behördliche Zulassung von Konservierungsmitteln und ihr Einsatz in Lebensmitteln sind in Österreich gesetzlich geregelt. Für die haushaltsmäßige Zubereitung haben chemische Konservierungsmittel eine geringe Bedeutung.

Wir beschränken uns daher im folgenden auf die Darstellung physikalischer Verfahren zur Haltbarmachung.

Kochen. Die einfachste Form der Hitzebehandlung ist das Kochen mit offenen oder geschlossenen Kochkesseln. Wichtigstes Anwendungsgebiet ist die Herstellung von Marmeladen.

Pasteurisieren nennt man alle Erhitzungsverfahren, bei welchen Temperaturen von 60 bis 90 Grad Celsius auf das Gut einwirken und die vermehrungsfähigen Formen von Mikroorganismen zu 90 bis 99 Prozent abtöten.

Sterilisieren heißt abtöten praktisch aller Mikroorganismen einschließlich der bei Pasteurisation und kurzem Kochen beständigen Sporen (Dauerformen) durch Erhitzen über 100 Grad C und nachfolgendes rasches Abkühlen. Beim Sterilisieren erhält man Dauerkonserven von Fleisch, Fisch, Gemüse, Milch und Fertiggerichten mit einer Haltbarkeit bis zu mehreren Jahren. Sterilisierte Produkte haben einen geringeren geschmacklichen und ernährungsphysiologischen Wert als frische.

Eine besondere Art der Sterilisation von Flüssigkeiten ist die Ultrahochtemperatur-Kurzzeiterhitzung (UHT). Durch direkte, kurzzeitige Einwirkung von stark erhitztem Wasserdampf werden dabei alle Mikroorganismen abgetötet, während essentielle Inhalts- und Aromastoffe weitgehend erhalten bleiben und der typische "Erhitzungsgeschmack" kaum auftritt.

Haltbarmachung durch Anwendung von Kälte.
Durch Anwendung von Kälte bleiben die meisten Mikroorganismen und Enzyme lebensfähig, können aber wegen der ungünstigen Umweltbedingungen keine nennenswerten Aktivitäten entfalten. Allgemein gilt die Regel, daß je tiefer die Temperatur, desto länger die Haltbarkeit ist.
Die Kühlung von Fleisch, Gemüse, Obst und anderen Lebensmitteln erfolgt durch Einbringen in Kühlräume mit Temperaturen von 0 bis 4 Grad C.
Das Gefrieren von Fleisch in großen Stücken erfolgt in bewegter Luft in Gefrierräumen mit Temperaturen von etwa -18 Grad C.
Nach verschiedenen Systemen arbeitende Schnell- und Tiefgefrierverfahren zur Herstellung sogenannter Tiefkühlwaren wenden Temperaturen von -30 Grad C bis -40 Grad C an. Es ist notwendig, Tiefkühlwaren luft- und wasserdampfdicht zu verpacken. Bei Tiefkühlwaren ist eine möglichst niedrige Temperatur bis zur Abgabe an die Verbraucher beizubehalten (Kühlkette).
Voraussetzung für das Tiefgefrieren ist tadellos frische Ware, die richtig vorbereitet (zum Beispiel beim Gemüse durch Blanchieren), verpackt und dann sehr rasch eingefroren werden muß (Schockgefrieren).

Die Vermehrung von Mikroorganismen wird dadurch praktisch unterbunden. Enzyme bleiben aber wirksam, ihre Tätigkeit wird nur verlangsamt (Fett wird ranzig).

Achtung: Die Kühlkette darf nie unterbrochen werden, aufgetaute Ware ist sogleich zu verwenden, darf nicht wieder eingefroren werden.

Kühlschrank:
1-Stern-Fach - 6 Grad C
2-Stern-Fach -12 Grad C
3-Stern-Fach -18 Grad C
4-Stern-Fach -25 Grad C

Haltbarmachung durch Wasserentzug
Beim Trocknen wird nur soviel Wasser entfernt, wie notwendig ist, um Mikroorganismen, Enzymen und Sauerstoff keine Angriffsmöglichkeiten mehr zu bieten. Wenngleich die Hauptmenge der Mikroorganismen beim Trocknen zugrunde geht, bleibt dennoch eine große Anzahl lebensfähig, die sich beim Zutritt von Wasser wieder vermehren. Enzyme überstehen die Trocknung noch weit besser als Mikroorganismen. Das erforderliche Ausmaß der Trocknung ist bei einzelnen Lebensmitteln verschieden: Es wird charakterisiert durch den sogenannten Alarmwassergehalt (das ist der höchstzulässige Wassergehalt, der eine mikrobielle Zersetzung ausschließt).
Zur Trocknung eignen sich Milch, Eier, Fleisch, Obst, Gemüse, Getreideprodukte und Kartoffeln.

Konservierung von Eiern

Können Eier auch durch Tiefgefrieren haltbar gemacht werden?
Ja, im großen Maßstab werden Eier auch durch Tiefgefrieren sowie durch Trocknen haltbar gemacht.
Durch gekühlte Lagerung in Schutzgasatmosphäre kann die Haltbarkeit von Eiern auf 7-8 Monate gesteigert werden.

Fleisch - Lagerung und Verderb

Um die Verdaulichkeit von Fleisch zu erhöhen, wird es zwischen Schlachtung und Verzehr aufbewahrt ("abgehängt").

Kurze Zeit nach dem Schlachten verlieren die Muskeln ihre weiche, elastische Beschaffenheit und ziehen sich zusammen, sodaß die Gelenke unbeweglich und die Gliedmaßen steif werden. Durch zelleigene Enzyme wird Milchsäure gebildet, die das Muskeleiweiß kontrahiert.
Später gerinnen die Eiweißstoffe und aus den Muskeln wird Wasser ausgepreßt.

Wird durch diesen Vorgang die Starre wieder aufgehoben?
Ja, die Starre wird dadurch gelöst und ein Weichwerden des Fleisches herbeigeführt.

Gleichzeitig wird der Zusammenhalt der Muskelbündel gelockert und das Fleisch leichter kaubar, schmackhafter und besser verdaulich.
Man nennt diesen Vorgang auch Reifung. Je nach Tierart und Fleischstück läßt man einen Tag bis drei Wochen abhängen (meist bei einer Kühltemperatur von 0 bis 4 Grad C).

Veränderungen durch unsachgemäße Lagerung

Bei zu geringer Kühlung tritt Fäulnis ein. Dabei wird das Eiweiß des Fleisches in giftige Stoffe gespalten.
Wenn die noch warmen Tierkörper einige Zeit aufeinander liegen, kann es zu Abstickung oder stinkendsauren Gärung kommen, die sich durch eine graugrüne Färbung bemerkbar macht.

Fettverderb

Fette verderben durch Licht, Sauerstoff, Metall und Mikroorganismen.

Daher: Fette und Öle sind kühl, dunkel und verschlossen aufzubewahren.

Beim Fettverderb werden zunächst Fettsäuren abgespalten (der Geschmack ranziger Butter beispielsweise rührt von abgespaltener, freier Buttersäure her). Durch Sauerstoff und Mikroben werden die Fettsäuren dann weiter zersetzt. Dabei entstehen übelriechende Stoffe.

Wie kann man den Fettverderb hintanhalten?
Durch richtige Lagerung und indem man Antioxidantien zusetzt. Das sind Stoffe, welche die Fettzersetzung hintanhalten, z.B. Tokopherol (Vitamin E).
Ihr Einsatz in Lebensmittel ist in einer Verordnung im Lebensmittelgesetz 1975 geregelt.

ACHTUNG: Fett, das über den Rauchpunkt erhitzt wird, zersetzt sich. Es ist ebenso wie verdorbenes Fett gesundheitsschädlich.

Verdorbenes Fett bzw. Öl ist immer vollständig auszuwechseln.

Überhitztes Fett bedeutet auch eine Unfallgefahr: bei Berührung mit einer Flamme verbrennt es. Fettbrand kann nur durch Luftabschluß, nicht durch Wasser gelöscht werden.

Kontrollfragen:

1. Beschreiben Sie die Unterschiede zwischen Sterilisieren und Pasteurisieren!
2. Warum wird tiefgekühltes Fett ranzig?
3. Wozu setzt man Fetten Vitamin E zu?
4. Woran erkennt man, ob Fisch frisch ist?
5. Wie lange läßt man Fleisch abhängen?

Aufbewahrung von Lebensmitteln und Krisenvorsorge

Lagerung von Lebensmitteln

LZ 1: Die richtige Lagerung einzelner Lebensmittel beschreiben können.
LZ 2: Den Zusammenhang zwischen Lagerung und Haltbarkeit erklären können.

Regelung für die richtige Lagerung
Räume mit Normaltemperatur eignen sich für Getreideprodukte und Zucker; Obst und Konserven sollen kühl aufbewahrt werden, Kartoffeln und Gemüse in Kellerräumen bis 8 Grad C, Fleisch und Fisch in Kühlräumen mit 0 bis 4 Grad C.
Sehr trocken zu lagern sind Mahlprodukte, Zucker und andere. Gemüse, Obst und Kartoffeln dagegen brauchen etwas Feuchtigkeit.
Luft beeinflußt die Nahrungsmittel durch ihren Gehalt an Sauerstoff und Verunreinigungen. Lebensmittel wie Fleisch und Eier werden deshalb häufig unter Schutzgas (beispielsweise Stickstoff) aufbewahrt. Auch Licht kann eine Quelle des Verderbs von Lebensmitteln sein (insbesondere Milch und Fette). Daher werden Verpackungen bzw. braunes Glas als Lichtschutz eingesetzt.

Auf verpackten Lebensmitteln sind im allgemeinen Hinweise auf Haltbarkeit, Lagerbedingungen bzw. die Angabe der Mindesthaltbarkeit (gemäß der Lebensmittelkennzeichnungsverordnung 1973) angegeben. Die Mindesthaltbarkeit bezeichnet jene Frist, innerhalb der ein Lebensmittel bei sachgemäßer Lagerung ohne Wertminderung haltbar und genußtauglich ist.

Kontrollfragen:

1. Wie ist Obst am besten aufzubewahren?
2. Inwiefern ist die Lebensmittelkennzeichnungsverordnung ein Vorteil für Konsumenten?
3. Was sagt die Mindesthaltbarkeit über ein Lebensmittel aus?

Krisenvorsorge

LZ: Die wichtigsten Lebensmittel für eine wirksame Krisenvorsorge nennen können.

Das Bundesministerium für wirtschaftliche Angelegenheiten hat eine Empfehlung zum Anlegen eines Lebensmittelvorrats für jeden Haushalt ausgearbeitet. Der Text ist im folgenden leicht verändert wiedergegeben.

Es kann im Haushalt jederzeit zu Versorgungsengpässen kommen:

- auf Grund internationaler Ereignisse
- bei Naturkatastrophen (Hochwasser, Lawinenabgänge usw.)
- wenn unerwartete Gäste erscheinen
- wenn man wegen Erkrankung vorübergehend außerstande ist einzukaufen.

Der Lebensmittelvorrat soll aus Produkten der nachstehenden Tabellen zusammengestellt werden, um für zwei Wochen lang ausreichend (ca. 8400 kJ (2000 kcal) pro Tag) und ernährungsphysiologisch ausgewogen versorgt zu sein.

Weitere Exemplare der Zusammenstellung von Vorratslebensmitteln nach Menge, Haltbarkeit und Lagerung (auch für 4 Wochen) sind vom Wirtschaftsministerium, 1010 Wien, Stubenring 1, zu beziehen.

Zuerst ein wichtiger Ratschlag: Vorräte nur in unverletzter Packung lagern; Aufbrauchsfristen beachten. Wenn man die empfohlene Menge nicht bekommt, wähle man die nächstgrößere im Handel erhältliche.

Menge	haltbar Wochen	Monate
Kohlenhydrathältige Lebensmittel		
Getreideprodukte		
1 kg Mehl, Grieß	-	6
1/2 kg Reis/Teigwaren	-	12-24
1/4 kg Haferflocken	-	6
Zucker/süße Produkte		
1/2 kg Zucker	-	60-72
1/4 kg Honig/Marmelade	-	12
Brot/Backwaren		
1 kg Brot (verpackt)	2-4	-
Keks/Knäckebrot	-	6-10
2 kg Kartoffel	-	2-8
Fette und Öle		
1/8 kg Butter	3-4	-
1/8 kg Margarine	12	-
1/4 kg Speisefett/Speiseöl (lichtgeschützt)	-	9
Eiweißreiche Lebensmittel		
Fleisch		
1/4 kg Dauerwurst	-	3
1/2 kg Dosenfleisch (Vollkonserve)	-	48
1/4 kg Selchfleisch, Landspeck	2-4	-

Milch/Käse		
1/4 kg Kodensmilch (Flasche bzw. Dose)	-	15
6 Stk. Schmelzkäse	-	4-6
Hülsenfrüchte (getrocknet)		
1/2 kg Linsen/Bohnen/Erbsen		24-36
Fische		
1/4 kg Dosenfische (Vollkonserve)	-	24-36
1/4 kg Tiefkühlware	-	6-12
10 Stk. Eier	2	-

Darüber hinaus wird empfohlen:
Fertiggerichte, Suppen, Soßen, Kartoffelprodukte, Dosengemüse, Knödelbrot, Fertigstrudelteig, Fertigblätterteig, Dörrobst, Obstkonserven, tiefgefrorene Fleischgerichte, Topfen, Gewürze, Senf, Salz, Essig, Pudding, Cremen, Knabbergebäck, Süßwaren, Nüsse, Löskaffee, Schokolade, Tee, Kakao

Getränke
Mineralwasser, Fruchtsaft, Fruchtsirup

Für Säuglinge und Kleinkinder sind spezielle Vorräte an Kindernahrung anzulegen.

Für Diäthaltende Personen
Diäthaltende Personen müssen entsprechende Mengen der ihnen zuträglichen Nahrungsmittel lagern.

In der Hausapotheke
Verbundmull, Mullbinden, Wundschnellverband, Watte, Heftpflaster, Sicherheitsnadeln, Schere, Dreiecktuch, Fieberthermometer, Kreislaufmittel, Puder, Baldrianpräparate, Magentropfen, Kohletabletten, Abführmittel, Wundsalbe, Vitaminpräparate, Grippemittel, Franzbranntwein

Für die Körperpflege und Hygiene
Seife, Waschmittel, Zahnpasta und -bürste, Klingenrasierer, Toilettenpapier usw., Hygieneartikel, Desinfektionsmittel, Wasservorrat

Und sonstiges
Kerzen, Zündhölzer, Batterieradio, Taschenlampe, Batterien, Dosenöffner, Spiritus-, Petroleum- oder Gaskocher samt zugehörigen Brennstoffen, Petroleumlampe

Kontrollfragen:

1. Welches sind die haltbarsten Lebensmittel?
2. Welche Lebensmittel soll man lichtgeschützt aufbewahren?
3. Welche Lebensmittel sind für Krisenvorräte nicht geeignet?

Gemeinschaftsverpflegung

Speiseplangestaltung

LZ 1: Verschiedene Formen der Gemeinschaftsverpflegung anführen können.
LZ 2: Aufgaben und Probleme der Speiseproduktion in der Gemeinschaftsverpflegung nennen.

Unter Gemeinschaftsverpflegung versteht man die Gesamtheit der Versorgungsleistungen mit Speisen und Getränken außerhalb des Bereichs der privaten Haushalte. Man nennt sie deshalb auch Außerhausverpflegung. Sie umfaßt die beiden Bereiche Gemeinschaftsverpflegung (im engeren Sinne) und Gastronomie.

AUSSER-HAUS-VERPFLEGUNG

- Gastronomie
- Gemeinschaftsverpflegung
  - Betriebsverpflegung
  - Anstaltsverpflegung
  - Schulverpflegung

Im Gegensatz zur Gastronomie ist die Gemeinschaftsverpflegung im engeren Sinne weitgehend institutionalisiert. Der Teilnehmerkreis ist begrenzt und in der Regel als soziale Einrichtung nicht auf finanziellen Gewinn orientiert.

Innerhalb der Gemeinschaftsverpflegung unterscheidet man drei wichtige Teilbereiche:

Betriebsverpflegung, Anstaltsverpflegung und Schulverpflegung.

Die Betriebsverpflegung ist eine Teilverpflegung in Industrie, Gewerbe und öffentlichem Dienst und umfaßt neben der warmen Mahlzeit als Kernstück vielfach noch Zwischenverpflegung in Form kalter oder warmer Speisen und Getränke. Daneben hat die Anstaltsverpflegung in Anstalten, Heimen und Kasernen hohe Bedeutung, da sie ein nach ernährungsphysiologischem Gesichtspunkt ausgewogenes Speisenangebot gewährleisten muß. In letzter Zeit erlangt auch die Schulverpflegung erhöhte Bedeutung.

Das Hauptproblem der Gemeinschaftsverpflegung liegt darin, daß einer großen Menschengruppe, deren einzelne Mitglieder aufgrund ihres individuellen Energie- und Nährstoffbedarfs recht unterschiedliche Anforderungen an die Ernährung stellen, ein bedarfsgerechtes Essen angeboten werden soll. Dazu kommt, daß viele Einrichtungen der Gemeinschaftsverpflegung wegen der geringen zur Verfügung stehenden Mittel sehr knapp kalkulieren

müssen und deshalb die Qualität der Speisen vielfach zu wünschen übrig läßt. Außerdem ist es sehr schwierig, bestimmten Personengruppen (wie Zuckerkranken, Hochdruckpatienten u.a.) die notwendige Diätkost zur Verfügung zu stellen. Erst in letzter Zeit beginnen die Verantwortlichen im Bereich der Gemeinschaftsverpflegung, ernährungsphysiologische Gesichtspunkte bei der Gestaltung der Speisepläne zu berücksichtigen.

Ein besonderes Problem stellt ferner die Hygiene dar.
Die folgende Tabelle zeigt die Verteilung der Lebensmittelvergiftungen auf verschiedene Einrichtungen der Außerhausverpflegung pro Jahr (entnommen einer Statistik aus der Bundesrepublik Deutschland).

	Ausbrüche		Erkrankte Personen	
Einrichtungen	absolut	%	absolut	%
Gastronomischer Betrieb	16	20,0	959	10,9
Kantine	35	43,8	5836	66,5
Krankenhaus	15	18,8	1536	17,5
Heim	14	17,4	448	5,1
Gesamtzahl	80	100,0	8779	100,0

Größte Bedeutung ist dabei offensichtlich einer sachgerechten Kühlung beizumessen (etwa zwei Drittel der Fälle von Lebensmittelvergiftungen sind auf unsachgemäßes Kühlen zurückzuführen).
Durch das Garen wird der Keimgehalt sehr stark reduziert, wärmewiderstandsfähige Sporen überdauern aber und können bei einer nachfolgenden langsamen Abkühlung auskeimen. Weitere Ursachen sind Fehler beim Warmhalten, sowie unsachgemäße Lagerung.

Speiseplangestaltung
Bei der Gestaltung der Speisepläne sind im wesentlichen folgende Punkte zu beachten:

- Berücksichtigung der Wünsche, Erwartungen und Beliebtheitsvorstellungen der Tischgäste
- Anpassung der Speisenzusammenstellung an den Nährstoffbedarf
- Berücksichtigung der Qualitätsaspekte
- Planung und Durchführung der Vorratshaltung

Die Höhe des individuellen Energiebedarfs ist vor allem auf die körperliche Aktivität des Essensteilnehmers abzustimmen. Geht man davon aus, daß die Mittagsmahlzeit etwa ein Drittel des täglichen Energie- und Nährstoffbedarfs decken soll, ergeben sich folgende Anforderungen an den Energiegehalt der Mittagsmahlzeit für unterschiedliche Arbeitsschwere:

Leichtarbeiter (Bürobedienstete, Laboranten, Mechaniker, PKW-Fahrer und Fließbandarbeiter)
2.700-3.650 kJ (650-850 kcal)

Mittelschwerarbeiter (Schlosser, Verkäufer, Maler, hauswirtschaftliche Tätigkeiten)
3.560-4.400 (850-1050 kcal)

Schwerarbeiter (landwirtschaftliche Tätigkeiten, Maurer, Zimmermann)
4.400-5.230 kJ (1050-1250 kcal)

Schwerstarbeiter (Stahlwerkarbeiter, Hochofenarbeiter)
5.230-6.070 kJ (1250-1450 kcal)

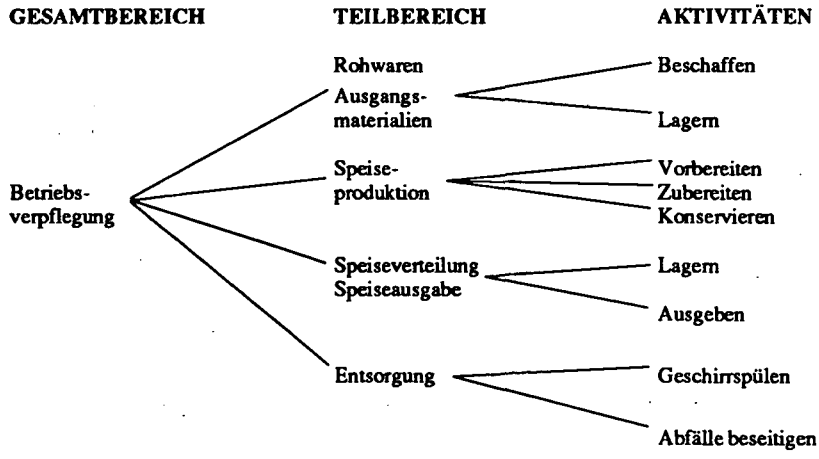
Ebenso sind beispielsweise in Schulen und Heimen die Speisepläne an die Bedürfnisse von Jugendlichen anzupassen:

Schüler	7-9 Jahre	10-14 Jahre	15-18 Jahre
kJ	2.000-2.400	2.300-3.400	2.500-3.800
(kcal)	(475-575)	(550-810)	(600-700)
Eiweiß	10-12g	11-18g	12-18g
Fett	20-25g	25-35g	25-35g
Kalzium	200-240 mg	250-300 mg	225-270 mg
Vitamin B1	0,5-0,7 mg	0,8-1 mg	0,8-1,1 mg
Vitamin C	40-50 mg	45-55 mg	45-55 mg

Diese Richtwerte lassen sich aber nicht allein dadurch einhalten, daß an jüngere Schüler einfach eine geringere Speisenmenge ausgegeben wird; häufig wird eine gesonderte Zubereitung notwendig sein.
Soferne mehrere Angebote in Form der Wahlmöglichkeit bestehen, sollte stets ein Gericht aus der Kategorie der "leichten Vollkost" mit im Angebot enthalten sein. Die leichte Vollkost unterscheidet sich von der Vollkost durch Nichtverwendung von Lebensmitteln oder Speisen, die erfahrungsgemäß häufig Unverträglichkeit auslösen.

Teilbereiche der Betriebsverpflegung

Die verschiedenen technologischen Aktivitäten im Bereich der Gemeinschaftsverpflegung lassen sich wie folgt zusammenfassen:



Innerhalb des Teilbereiches Beschaffung und Lagerung der Ware und Materialien ist die Lagerung der benötigten Lebensmittel vorrangig zu sehen. Frisch- und Kühlwaren sind überwiegend kühl zu lagern, um einen schnellen Verderb einzuschränken, die Qualität zu erhalten und saisonbedingte günstige oder spezielle Marktangebote auszunützen. Obwohl Konserven keine Kühllagerung erfordern, wirkt sich eine niedrigere Temperatur günstig auf die Qualitätserhaltung aus. Getrocknete Waren sind verpackt aufzubewahren. Bei 15-20 Grad C können nahezu alle Trockenwaren mindestens mehrere Monate lang gelagert werden, sofern die Lagerräume hygienisch in einwandfreiem Zustand sind.

Technologie der Speisenproduktion
Die Herstellung direkt zubereiteter Speisen entspricht der in Küchen von Klein- und Großhaushalten und umfaßt praktisch alle möglichen Vorbereitungs- und Zubereitungsmaßnahmen. Die Variante der warmgehaltenen Speisen unterscheidet sich lediglich durch das Anhängen einer Warmhaltephase, was die Verteilung zu örtlich getrennten Ausgabestellen ermöglicht. Aus Gründen der hygienischen Sicherheit darf die Temperatur der Speisen hiebei keinesfalls unter 70 Grad C absinken. Die Veränderungen der geschmacklichen Qualität können in vertretbaren Grenzen gehalten werden, sofern die Warmhaltezeit 3 Stunden nicht überschreitet.

Gekühlte Speisen können durch Verpackung und rasches Abkühlen nach der Zubereitung sowie anschließende Kühllagerung unter 4 Grad C für einige Tage aufbewahrt werden. Die Speiseproduktion erfolgt unter großküchentechnischen bzw. industriellen Bedingungen. Ähnliche Zusammenhänge gelten auch für pasteurisierte und gekühlte Speisen. Nach dem Zubereiten und Verpacken in keimdicht verschließbare Behältnisse werden die Speisen durch Behandlung in heißem Wasser pasteurisiert und können dann etwa 2-3 Wochen kühl gelagert werden.
Tiefgefrorene Speisen sind bei -18 Grad C mehrere Monate lagerfähig. Die Zubereitung erfolgt unter großküchentechnischen Bedingungen, die Konservierung in industriellem Maßstab. Bei Vorhandensein entsprechender Verteilungsmöglichkeiten mit der erforderlichen Gefrierkette ergeben sich keinerlei Einschränkungen im Hinblick auf den Einsatz dieser Speiseform.

Die Herstellungstechnologie sterilisierter Speisen hat den Vorteil, daß die Speisen eine beträchtliche Lagerfähigkeit aufweisen und im Hinblick auf die Lagerungsbedingungen weitgehend anspruchslos sind. Nachteilig sind Verluste in ernährungsphysiologischer und geschmacklicher Hinsicht.

Für die Qualität der verzehrfertigen Speisen sind in allen Fällen die Beschaffenheit und Eignung der Rohware primär entscheidend.

Die Qualität pflanzlicher und tierischer Rohwaren ist dabei von vielen Faktoren abhängig. Schon der Auswahl der Rohwaren kommt große Bedeutung zu, da nicht jede Rohware für alle Verarbeitungsvarianten geeignet ist. Andererseits bietet gerade die Variabilität der Rezepturen die Möglichkeit, sich technologischen Notwendigkeiten anzupassen und Einfluß auf die Nährstoffbilanz und den Genußwert zu nehmen. Es ist deshalb ratsam, bestehende Rezepturen nicht ungeprüft weiterzuverwenden, sondern diese an die Gegebenheiten anzupassen.

Speisevorbereitung und Speisezubereitung

Die meisten Vorbereitungsverfahren, die in Großküchen anfallen, sind arbeitsintensiv und zeitaufwendig; sie umfassen z.B. Reinigen, Schälen, Zerlegen, Zerkleinern, Sortieren, Ausnehmen, Füllen und Formen und machen etwa zwei Drittel des gesamten Arbeitsaufwandes bei der Speisenproduktion aus. Es ist deshalb aus wirtschaftlichen Gründen wichtig zu überlegen, inwieweit eine Verlagerung derartiger Vorbereitungsarbeiten aus der Küche in speziell dafür ausgerüstete Vorbereitungsbetriebe sinnvoll ist.

Das Kochen erfolgt in Wasser, Dampf oder Wasser-Fettmischungen. Gekocht wird in kontinuierlich beschickbaren Kochautomaten oder in Herden bzw. Kochkesseln, die jeweils eine Charge (also eine Anzahl von Portionen) verarbeiten. Daneben gibt es spezielle Dämpfer bzw. Dämpfautomaten, bei denen die Speisen strömender feuchter Luft ausgesetzt sind. Im Gegensatz zum Kochen erfolgt das Braten nahezu in trockener Wärme. Wesentliche Geräte sind Kipp-, Bratpfannen, Öfen und Herde sowie kontinuierliche Durchlaufbratautomaten. Auch das Backen erfolgt in trockener Wärme mit Bräunung bzw. Krustenbildung an der Speisenoberfläche. Hiebei wird Heißluft mit Temperaturen bis etwa 250 Grad C übertragen. Neben Herden und Öfen sind auch kontinuierliche Backautomaten einsetzbar.

Nährwertverluste
Bei allen (groß)küchentechnischen Zubereitungs- und Garverfahren sind Nährwertverluste unvermeidbar. Im Hinblick auf den Genußwert wird durch die Garung zunächst ein optimaler Punkt erreicht. Sofern dieser überschritten wird, erfolgen auch hier unerwünschte Veränderungen. Somit ergibt sich die Notwendigkeit für die Küchenleiter, die optimalen Garungspunkte zu kennen und Verfahren und Bedingungen auszuwählen, die das Erreichen dieser Punkte ohne zu starke Beeinträchtigung der Qualität zulassen.

Kontrollfragen:

1. Diskutieren Sie die hygienischen Probleme in der Gemeinschaftsverpflegung!
2. In welchem Ausmaß unterscheidet sich der Energiebedarf in Abhängigkeit von Alter und Arbeitsweise?
3. Welche Teilbereiche unterscheiden wir bei der Gemeinschaftsverpflegung?
4. Welche wichtige Faktoren sollen bei der Erstellung eines Speiseplans im Rahmen der Verpflegung großer Gruppen berücksichtigt werden?
5. Warum ist die ausreichende Versorgung mit Vitaminen in der Gemeinschaftsverpflegung manchmal ein Problem?
6. Wie hoch soll die Temperatur von Speisen sein, die warm gehalten werden müssen?

Lebensmittelgesetz und verwandte Bereiche

LZ 1:	Die wichtigsten Begriffe des Österreichischen Lebensmittelgesetzes 1975 definieren können.
LZ 2:	Die Grundgedanken des Lebensmittelgesetzes erläutern können.
LZ 3:	Den Begriff des Lebensmittelbuches kennen.
LZ 4:	Die wichtigsten Bestimmungen der Lebensmittel-Kennzeichnungsverordnung aufzählen.

In Österreich gibt es seit 1975 ein modernes Lebensmittelgesetz (LMG 1975), welches das Lebensmittelgesetz 1951, das auf das Jahr 1896 zurückführt, abgelöst und durch neue Bestimmungen ersetzt hat. Der Geltungsbereich des Lebensmittelgesetzes 1975 geht über die Lebensmittel hinaus: Er umfaßt Lebensmittel (Nahrungs- und Genußmittel), Verzehrprodukte, Zusatzstoffe, kosmetische Mittel und Gebrauchsgegenstände. Bei all diesen Waren unterliegt jede Form des "In-Verkehr-Bringens", angefangen von der Gewinnung und Herstellung, bis zum Verkauf und der Verarbeitung dem Lebensmittelgesetz.
Grundsätzliche Ziele des LMG 1975 sind der Schutz des Menschen vor einer Gefährdung seiner Gesundheit und der Schutz vor Täuschung. Geschützt werden soll jeder Verbraucher. Da in den Lebensmitteln auch Rückstände enthalten sein können, die im Pflanzenbau und der Tierzucht Verwendung finden, wurden auch alle Stoffe zur Behandlung von Tieren und Pflanzen, die der Gewinnung von Lebensmitteln tierischer und pflanzlicher Herkunft dienen, in den Geltungsbereich des Lebensmittelgesetzes mit einbezogen (so ist es beispielsweise verboten, Tieren Hormone bzw. Stoffe mit hormonaler Wirkung u.a. zu verabreichen, sofern sie nicht zur Krankheitsbehandlung eingesetzt werden).
Ein weiterer wesentlicher Schwerpunkt liegt in der Einführung des Verbotsprinzips für Zusatzstoffe. Es bedeutet, daß nur jene Zusatzstoffe nach Art, Menge und Reinheit und nur bei jenen Lebensmitteln verwendet werden dürfen, die von der Gesundheitsbehörde ausdrücklich zugelassen werden. Die Zulassung ist nur möglich, wenn das mit der Sicherung einer einwandfreien Nahrung und mit dem Schutz der Verbraucher vor Gesundheitsschädigung und Täuschung vereinbar ist.

Begriffsbestimmungen

- Lebensmittel (§2 LMG 1975)

"Lebensmittel (Nahrungs- und Genußmittel) sind Stoffe, die dazu bestimmt sind, von Menschen in unverändertem, zubereitetem oder verarbeitetem Zustand überwiegend zu Ernährungs- oder Genußzwecken gegessen, gekaut oder getrunken werden."

- Zusatzstoffe (§4 LMG 1975)

"Zusatzstoffe sind Stoffe, die dazu bestimmt sind, Lebensmitteln oder Verzehrprodukten hinzugefügt zu werden, sofern sie nicht selbst Lebensmittel oder Verzehrprodukte sind".

Bei den Zusatzstoffen handelt es sich vor allem um Konservierungsmittel, Farbstoffe, Antioxidantien, Geruchs- und Geschmacksstoffe, einschließlich der Lösungsmittel, um Emulgatoren, Stabilisatoren, Verdickungsmittel, um künstliche Süßstoffe, Vitamine und sonstige Zusatzstoffe.

- Kosmetische Mittel (§5 LMG 1975)

"Kosmetische Mittel sind Stoffe, die zur Reinigung, Pflege oder Vermittlung bestimmter Geruchseindrücke des Menschen zur Beeinflussung des menschlichen Äußeren, zum Schutz der Haut oder zur Reinigung, Pflege oder Verbesserung des Gebrauchs von Prothesen bestimmt sind".

- Gebrauchsgegenstände

  Der Begriff Gebrauchsgegenstände ist sehr weit gefaßt. Man versteht darunter:

  - Geschirr und Geräte zur Herstellung und Aufbewahrung von Lebensmitteln, Verpackungsmaterial u.a.;
  - Reinigungs-, Wasch-, Desinfektions-, Luftverbesserungs-, Vorrats- und Schädlingsbekämpfungsmittel, die im Haushalt eingesetzt werden;
  - Farben, Beizen, Lacke, Kitte und Anstrichmittel, die im Haushalt eingesetzt werden;
  - Spielwaren, Malfarben, Tapeten, Vorhänge, Möbelstoffe, Perücken, Kleidung, Bettwäsche, u.a.;
  - Geräte zur Körper- oder Gesundheitspflege; sowie
  - alle Gegenstände, die mit dem Körper in länger dauernden Kontakt gelangen und geeignet sind bei bestimmungsmäßigem Gebrauch die Gesundheit zu gefährden.

Ziel des Lebensmittelgesetzes

Das oberste Ziel des Lebensmittelgesetzes ist es, den Verbraucher vor Gesundheitsschädigung und Täuschung zu schützen. Gesundheitsschädlichkeit liegt bereits vor, wenn eine Ware bloß geeignet ist, die Gesundheit des Menschen zu schädigen oder zu gefährden. Darüber hinaus bewirken folgende Eigenschaften einen Beanstandungsgrund ("verpönte Eigenschaften"): Verdorbenheit, Unreife, Nachmachung, Verfälschung, Wertminderung und Falschbezeichnung sowie Hygienemängel und alle Verstöße gegen Verordnungen des LMG 1975 (z.B. Lebensmittel-Kennzeichnungsverordnung 1973, Zusatzstoffverordnung, u.a.). Die zum Schutz vor Täuschung geschaffenen Beanstandungsgründe fallen - logischerweise - weg, wenn die abweichende Beschaffenheit deutlich und allgemein verständlich kenntlich gemacht ist.

Verbot der gesundheitsbezogenen Angaben

Das Lebensmittelgesetz 1975 verbietet grundsätzlich gesundheitsbezogene Anpreisungen. So darf von einem bestimmten Erzeugnis nicht gesagt werden, es sei gesund, jungerhaltend, schlankmachend usw. Es ist allerdings möglich, daß wahrheitsgemäße Angaben vom Gesundheitsminister mit Bescheid zugelassen werden, wenn das mit dem Schutz des

Verbrauchers vor Täuschung vereinbar ist. Dieses Verbot gilt nicht für Werbung in Druckschriften, Reklamematerial etc.

Die Sicherung einer einwandfreien Hygiene

Das Lebensmittelgesetz 1975 enthält einen direkt anwendbaren Hygienetatbestand und weitgehende Verordnungsermächtigungen, die eine hygienisch einwandfreie Produktion von Lebensmitteln gewährleisten und verhindern sollen, daß hygienisch nachteilig beeinflußte Lebensmittel in Verkehr gelangen. Ebenso wie für die einzelnen Zusatzstoffgruppen auf dem Verordnungsweg (oder mit Bescheid) detailliertere Regelungen erlassen werden, sind im Zuge der Vollziehung des Lebensmittelgesetzes auch Hygieneverordnungen des Gesundheitsministers (bzw. Bescheide des Landeshauptmannes) zu erlassen.

Das Österreichische Lebensmittelbuch

Die sogenannte Kodexkommission, in der Vertreter verschiedener Ministerien, Kammern sowie Fachleute vertreten sind, berät den Gesundheitsminister bei der Herausgabe des Österr. Lebensmittelbuches (Codex alimentarius austriacus). Darin sind Sachbezeichnungen, Begriffsbestimmungen, Untersuchungsmethoden und Beurteilungsgrundsätze von Lebensmitteln im Detail geregelt. Das Lebensmittelbuch gilt gewissermaßen als Sachverständigen-Gutachten.

Lebensmittelkontrolle

Die Einhaltung des Lebensmittelgesetzes wird von Marktämtern und staatlichen Untersuchungsanstalten kontrolliert. Lebensmittelinspektoren ziehen regelmäßig Proben von Waren, die dem Lebensmittelgesetz unterliegen. Diese Proben werden dann im Laboratorium untersucht. Die Überwachung obliegt dem Landeshauptmann. Dieser hat sich zur Erfüllung seiner Aufgaben besonders geschulter Organe als Aufsichtsorgane zu bedienen.

Strafbestimmungen

Das Lebensmittelgesetz 1975 enthält rigorose Strafbestimmungen. So wird beispielsweise das In-Verkehr-Bringen von gesundheitsschädigenden Lebensmitteln mit Freiheitsstrafen bis zu einem Jahr oder mit Geldstrafen bis zu 360 Tagsätzen bestraft. (Hat ein gesundheitsschädliches Lebensmittel den Tod eines Menschen oder die Lebensgefahr für mehrere Menschen zur Folge, drohen Freiheitsstrafen bis zu 3 Jahren).

Lebensmittelkennzeichnungsverordnung

Die Lebensmittelkennzeichnungs-Verordnung 1973 soll gewährleisten, daß der Verbraucher genau über Inhalt, Menge, Haltbarkeit von Lebensmitteln usw. informiert wird. Die

Lebensmittelkennzeichnungs-Verordnung regelt für einzelne Lebensmittelgruppen, in welchem Ausmaß zu deklarieren ist. Die wichtigsten Kennzeichnungselemente sind:

- handelsübliche Sachbezeichnung;
- Name und Sitz des Herstellers / Händlers (bei Auslandswaren auch Herstellungsland);
- Füllgewicht und Füllvolumen;
- die Angabe des Verpackungsdatums oder der Mindesthaltbarkeit (bei bestimmten Frischwaren beides);
- die Lagerbedingungen;
- Zusatzstoffe und Bestandteile.

Neben dem Lebensmittelgesetz 1975 und der Lebensmittelkennzeichnungs-Verordnung 1973 gibt es noch eine Reihe von weiteren gesetzlichen Bestimmungen, die im Zusammenhang mit Lebensmitteln von Bedeutung sind:
Pflanzenschutzgesetz, Giftgesetz, Futtermittelgesetz, Kurortegesetz, Weingesetz, Gesetz über den Verkehr mit Speisesalz, Qualitätsklassengesetz und Qualitätsklassenverordnungen, Preisgesetz, Marktordnungsgesetz und Fleischbeschaugesetz.

Produkthaftpflicht

Seit dem 1. Juli 1988 gilt in Österreich - als einem der ersten Staaten Europas - ein Produkthaftungsgesetz. Danach kann ein Konsument Ansprüche an den Hersteller oder Importeur eines fehlerhaften Produktes auch dann stellen, wenn dieser den Fehler nicht selbst verursacht hat. Das Produkhaftungsgesetz umfaßt auch Lebensmittel. Landwirtschaftliche Naturprodukte sind ausgenommen, denn für viele Schadstoffe aus der Umwelt ist ein Landwirt nicht haftbar zu machen. Erst Lebensmittel "nach der ersten Verarbeitung" werden erfaßt. Unter Verarbeitung ist jedoch nicht schon das Säubern und Verpacken von Rohwaren zu verstehen, sondern erst das Verändern eines Rohstoffs zum Lebensmittel. Obwohl noch keine gerichtlichen Entscheidungen bekannt sind, wird man davon ausgehen können, daß auch in Österreich so wie nach der Rechtslage in der EG den ersten Verarbeiter nur dann eine Haftung trifft, wenn der erste Verarbeitungsschritt ursächlich für den Fehler sein kann und der Fehler nicht schon z.B. in der Ausgangsrohware vorhanden war.

Redlicher Hersteller- und Handelsbrauch (Usancen)

Im Zusammenwirken von Vertretern der Industrie, des Gewerbes und des Handels werden aufgrund der Bestimmungen des Handelskammergesetzes von der Bundeswirtschaftskammer Usancen (Handelsbräuche) festgestellt und veröffentlicht. Darin wird festgehalten, was der redliche Handelsbrauch in einer bestimmten Branche ist. Es gibt u.a. Usancen hinsichtlich Aufbrauchfristen, Lagerbedingungen, Haltbarkeitsfristen, Gattungsbezeichnungen für Bestandteile und für zahlreiche Lebensmittel.

Qualitätsklassengesetz

Ziel des Qualitätsklassengesetz ist es, beim inländischen Produzenten eine Erhöhung des Anreizes zur Erzeugung von Qualitätsprodukten zu schaffen. Ferner soll dem Handel der

Warenverkehr zwischen den einzelnen Handelsstufen vereinfacht und dem Verbraucher die Auswahl des günstigsten Angebotes erleichtert werden.
Qualitätsklassen sind bestimmte, nach dem Grad der Qualität abgestufte Gruppen von Qualitätsnormen, denen landwirtschaftliche Erzeugnisse entsprechen müssen, damit sie unter einer bestimmten Bezeichnung in Verkehr gebracht werden dürfen. Qualitätsklassenverordnungen gibt es für folgende Produkte:
Äpfel und Birnen, Eier, Pfirsiche, Zitrusfrüchte, Tafeltrauben, Gurken, Paradeiser, Salat und Karfiol.

Internationale Rechtsnormen

Im Zuge des zunehmenden internationalen Handels mit Lebensmitteln versucht man weltweit, die einzelnen nationalen lebensmittelrechtlichen Vorschriften aneinander anzupassen, d.h. zu "harmonisieren". Damit will man vermeiden, daß lebensmittelrechtliche Bestimmungen zu Handelshemmnissen werden. Die wichtigsten internationalen Gremien zur Ausarbeitung supranationaler Normen sind:

- die FAO/WHO Codex Alimentarius Commission (FAO: Welternährungsorganisation, WHO: Weltgesundheitsorganisation);
- Der Rat der Europäischen Gemeinschaften;
- Der Europarat.

Diese erarbeiten Richtlinien zur Angleichung der Rechtsvorschriften ihrer Mitgliedsstaaten. Diese supranationalen (internationalen) Normen müssen aber dann von den einzelnen Staaten in nationales Recht umgesetzt werden. In der Praxis geschieht die Angleichung der Rechtsvorschriften jedoch sehr lückenhaft. Die Bestrebungen zur Harmonisierung haben deshalb ihren Zweck bislang nicht erreicht.

EG und Österreich

Das österreichische Lebensmittelgesetz beruht - wie auch die entsprechenden Gesetze in den EG-Staaten - auf dem Grundsatz, den Verbraucher vor Gesundheitsschädigung und vor Täuschung zu schützen. Das österreichische Qualitätsniveau ist bezüglich des Schutzes vor Täuschung derzeit höher als in der EG. Beim Prinzip des Schutzes vor Gesundheitsschädigung ist die Lage in allen EG-Mitgliedsländern mit Österreich vergleichbar.

Drei Regelungssysteme sollen den Schutz des Konsumenten im österreichischen Lebensmittelgesetz gewährleisten:

- Mißbrauchsprinzip: Grundsätzlich ist erlaubt, was nicht ausdrücklich verboten ist.
- Verbotsprinzip: Grundsätzlich ist verboten, was nicht ausdrücklich erlaubt ist (gilt z.B. für Zusatzstoffe).
- Anmeldeprinzip (etwa für diätetische Lebensmittel): die Verkehrsfähigkeit eines Produktes ist an seine Anmeldung und "Nichtuntersagung" durch die Behörde gebunden.

Ein System von sogenannten Verordnungsermächtigungen, der Möglichkeit bescheidmäßiger Zulassungen und von Anmeldeverfahren macht das österreichische Lebensmittelrecht

so flexibel, daß es ohne Novellierung jeden Harmonisierungsschritt mit dem Lebensmittelrecht der EG nachvollziehen kann.
In der Praxis vollzieht Österreich bereits seit geraumer Zeit einen Anpassungsprozeß an Standards der EG. Der "Harmonisierungserlaß" des Bundeskanzleramtes vom 9.9.1987 fordert bei allen österreichischen Gesetzesentwürfen eine Berücksichtigung der Sach- und Rechtslage in der EG. Dieser Erlaß gilt sinngemäß ebenfalls für die Arbeit der Kommission des Österreichischen Lebensmittelbuches.

Auch innerhalb der Europäischen Gemeinschaften müssen vor der Erreichung eines gemeinsamen Binnenmarktes noch zahlreiche Angleichungsschritte im Lebensmittelrecht vorgenommen werden. Das Prinzip dieser Vorgangsweise hat auch für das österreichische Lebensmittelrecht Bedeutung und soll deshalb erläutert werden.

Zu Beginn der Harmonisierungsbestrebungen war eine möglichst weitgehende Rechtsangleichung in den einzelnen Mitgliedsstaaten geplant. Aufgrund der Vielfalt der in den einzelnen Ländern angebotenen Lebensmitteln mit zahlreichen, teilweise sehr weitgehenden Unterschieden in den Rezepturen, erwiesen sich diese Verhandlungen jedoch als schwierig und langwierig. Auch das Prinzip der Einstimmigkeit wirkte erschwerend. Deshalb wurden bis heute nur einige wenige gemeinsame Produktrichtlinien, wie z.B. für Schokolade, Fruchtsaft, Marmelade, Kaffee- und Tee-Extrakt, verwirklicht.

Der aktuelle Trend innerhalb der EG zielt daher auf gegenseitige Anerkennung nationaler Regeln ab. Es gilt dabei folgender Grundsatz: "Wenn ein Erzeugnis in einem Mitgliedsstaat rechtmäßig hergestellt und in den Verkehr gebracht worden ist, ist nicht einzusehen, warum es nicht überall in der Gemeinschaft ungehindert verkauft werden sollte. Die Ziele nationaler Rechtsvorschriften - wie der Schutz der menschlichen Gesundheit, des menschlichen Lebens und der Umwelt - decken sich in den meisten Fällen... Die Harmonisierung von Rechtsvorschriften wird sich künftig darauf beschränken, zwingende Erfordernisse für Gesundheit und Sicherheit festzulegen, die in allen Mitgliedsstaaten festgeschrieben sein müssen und bei deren Beachtung ein Erzeugnis frei verkehren kann." Beispiele für derartige "horizontale" Richtlinien sind die Kennzeichnungsvorschriften und die Regelungen über die Verwendung von Zusatzstoffen.

Kontrollfragen:

1. Was ist der Unterschied zwischen Lebensmitteln und Verzehrprodukten?
2. Zählen Vitamine lebensmittelrechtlich zu den Lebensmitteln?
3. Wann sind Lebensmittel verdorben?
4. Was darf die Werbung über den Gesundheitswert von Lebensmitteln aussagen?
5. Was sind die Aufgaben der Kodex-Kommission?
6. Wann kann ein Produzent von Lebensmitteln infolge Verletzung des Lebensmittelgesetzes ins Gefängnis kommen?
7. Was sind Usancen?
8. Für welche Produkte gibt es Qualitätsklassenverordnungen?
9. Was versteht man unter dem Begriff Harmonisierung von Vorschriften?
10. Worin unterscheidet sich das Lebensmittelrecht in Österreich und in der EG?

Lebensmittel, Volkswirtschaft und Welternährung

LZ 1: Die Entwicklung der Ernährungswirtschaft Österreichs aus historischer Sicht beschreiben können.
LZ 2: Die österreichische Agrarwirtschaftsordnung charakterisieren können.
LZ 3: Die Entwicklung der Ernährungsgewohnheiten in den letzten hundert Jahren beschreiben können.

Die österreichische Ernährungswirtschaft

Unter Ernährungswirtschaft im weiteren Sinn versteht man die Wirtschaftszweige der Agrarproduktion (Landwirtschaft), der Verarbeitung (Nahrungsmittelindustrie, Nahrungsmittelgewerbe) sowie des Handels (Lebensmittelhandel).

Die Land- und Forstwirtschaft nutzt fast die Hälfte der Gesamtfläche Österreichs; mehr als die Hälfte ist Grünland. Das Schwergewicht liegt außerhalb der Alpenregion. Der Vergleich der Bundesländer zeigt hohe Anteile an landwirtschaftlicher Nutzfläche im Burgenland und Niederösterreich. Die landwirtschaftliche Nutzfläche verringert sich um etwa 5.000 ha pro Jahr durch Verbauung und Anlage von Verkehrsflächen, Aufgabe von Almen. Die Hektarerträge sind steigend. Zur Sicherung der Lebensmittelversorgung in Krisenzeiten (wirtschaftliche Landesverteidigung) müssen jedoch Produktionsziele angestrebt werden, die über den Werten des Inlandsverbrauchs liegen (dynamischer Krisenvorrat, z.B. Zucker). Dadurch wird gewährleistet, daß die Produktionsbereitschaft aufrecht bleibt und Versorgungslücken geschlossen werden können (z.B. bei Pflanzenfett und Eiweißfuttermitteln).

Dabei entstehen Überschüsse, die dann auf dem Weltmarkt abgesetzt werden müssen. Die Weltmarktpreise richten sich jedoch vielfach nicht nach den Produktionskosten, sondern hängen von anderen Faktoren (Spekulation, politische Umstände) ab. Die so entstehenden wirtschaftlichen Verluste werden entweder aus eigener Kraft der Wirtschaftspartner (z.B. Exportmodell Zucker) oder vom Produzenten und Staat gemeinsam (z.B. Getreide und Milchprodukte) gedeckt.

Der Trend zur Mechanisierung hat zwar Einsparung von Arbeitskräften und Schrumpfen der landwirtschaftlichen Bevölkerung mit sich gebracht, jedoch auch hohe Belastung durch Maschinenkapital, starke Verschuldung oder Finanzierung durch Holz- und Grundverkäufe notwendig gemacht. Der Anteil der in der Landwirtschaft tätigen Menschen an der Gesamtzahl der Erwerbstätigen ist in den letzten 30 Jahren von 30% auf 7% zurückgegangen. Auch wenn sich diese Entwicklung in den letzten Jahren verlangsamt hat, wird dieser Anteil vermutlich noch weiter sinken.

Historisches:

Mit der Beseitigung der materiellen Lasten und der persönlichen Dienstleistungen der Bauern durch das kaiserliche Patent von 1848, wurde der Aufbruch zu einem neuen Zeitalter eingeleitet. 1859 setzte sich auch in Österreich der Liberalismus durch und man war von der Nützlichkeit einer freien Wettbewerbswirtschaft auch in der Landwirtschaft überzeugt. In den Siebzigerjahren des vorigen Jahrhunderts bahnte sich ein schwerwiegender Umschwung in der Wirtschaftslage an, der schließlich eine langjährige Agrarkrise einleitete. Maßgebend hiefür war die Erfindung der Dampfmaschine, die eine Verbesserung, Beschleunigung und Verbilligung der Verkehrsverhältnisse zur Folge hatte. Dadurch wurde auch auf die Produktionsverhältnisse in der Landwirtschaft eine stark stimulierende Wirkung ausgeübt, die eine gesteigerte Marktproduktion und Modernisierung der landwirtschaftlichen Produktionstechnik nach sich zog. Die Konkurrenz der Getreideüberschußländer wurde immer stärker, wodurch der Weltmarktpreis sank und um 1894 einen Tiefpunkt erreichte.

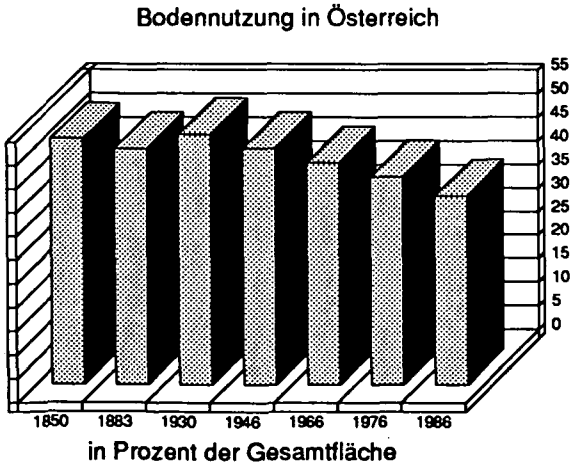
Durch den Ausbruch des ersten Weltkrieges wurde auch die Landwirtschaft in ihrer Eigenschaft als Ernährungsfaktor und Rohstoffproduzent in ein neues Licht gerückt. Die landwirtschaftlichen Erträge sanken durch den "Aderlaß" der Einberufungen zum Wehrdienst und den Rückgang an technischer Ausrüstung, von Jahr zu Jahr. Einen einzigen Ausweg aus diesem Dilemma sah man damals in einer staatlich gelenkten Planwirtschaft. Die ungünstige Ernährungslage der letzten Kriegszeit steigerte sich zu einer Hungerkatastrophe. In der unmittelbaren Nachkriegszeit war man bemüht, die Zwangsbewirtschaftung allmählich abzubauen. Der sich abzeichnende Aufschwung im Agrarsektor wurde durch den Ausbruch der Weltwirtschaftskrise 1929 jäh unterbrochen. 1930 kam es auf Grund einer landwirtschaftlichen Überproduktion in den überseeischen Ländern zu einem Preisverfall aller landwirtschaftlichen Produkte.

Nach dem Zweiten Weltkrieg waren ähnliche Auswirkungen zu erkennen wie in den Jahren nach 1918. Österreich mußte sich wieder auf die Bedürfnisse und Probleme eines selbständigen Kleinstaates umstellen, nachdem es im Deutschen Reich in das System der totalitären Agrarwirtschaft des Deutschen Reichs eingegliedert war. Das eigentliche Ziel war nunmehr darauf gerichtet, die Versorgung mit Nahrungsmitteln aus dem eigenen Land sicherzustellen. Bereits Anfang der Fünzigerjahre wurde der Produktionsumfang der Vorkriegszeit neuerlich erreicht. In den nachfolgenden Jahren wurde sodann der Grundstein für den Aufschwung der Landwirtschaft gelegt, der die kühnsten Erwartungen übertraf.

Damit verbunden war ein deutlicher Strukturwandel im agrarischen Bereich. Die Land- und Forstwirtschaft hat in den vergangenen 25 Jahren rund zwei Drittel aller Arbeitskräfte verloren.

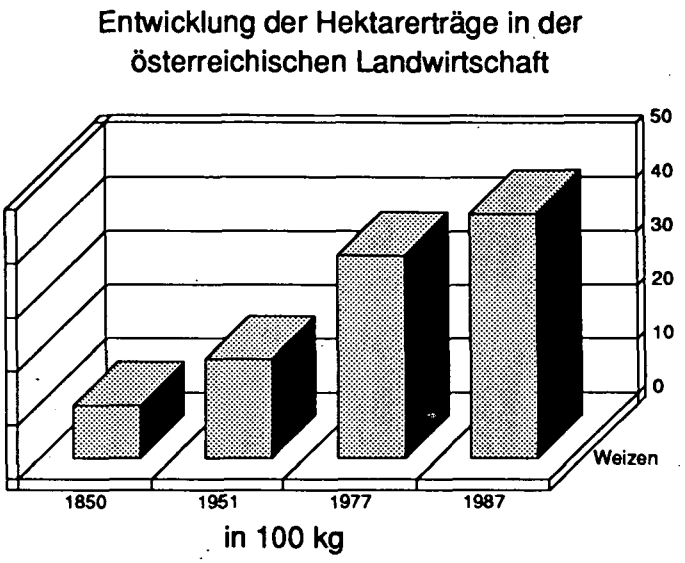
War zu Beginn der Fünfzigerjahre noch jeder Dritte Österreicher im Agrarsektor erwerbstätig, so ist es heute nur mehr einer von zehn. Zugleich wurde die agrarische Erzeugung, soweit es der Markt zuließ, ausgeweitet, die Wertschöpfung je Erwerbstätigem überdurchschnitlich rasch gesteigert. Die Bauern haben ihre Produktivität (Leistung je Kopf) in jeweils rund zehn Jahren verdoppelt und damit andere Wirtschaftsbereiche, insbesondere auch die Industrie, deutlich übertroffen (1951 erzeugte eine Arbeitskraft den Nahrungsmittelbedarf von vier Personen, 1978 bereits von einundzwanzig Personen).

Landwirtschaftliche Bodennutzung in Österreich



Diese Entwicklung wurde nicht zuletzt möglich gemacht durch den vermehrten Einsatz landwirtschaftlicher Maschinen. Zählte man 1930 nur 720 Traktoren und Motorkarren und 1953 etwa 31.000, sind es heute bereits weit mehr als 317.000 Traktoren.

Entwicklung der Hektarerträge in der österreichischen Landwirtschaft 1850-1951-1977-1987 (in 100 kg)



Die Land- und Forstwirtschaft hat in einem Industriestaat verschiedene Funktionen zu erfüllen. Ihre wichtigste Aufgabe ist gewiß auch heute noch die Erzeugung von Nahrungsmitteln und agrarischen Rohstoffen und damit die Sicherung der Ernährung. Dem Energiegehalt nach stammen etwa 80% aller im Inland verbrauchten Nahrungsmittel aus heimischer Produktion. Ein Selbstversorgungsgrad von über 100% bedeutet aber nicht unbedingt, daß die österreichische Bevölkerung im Krisenfall relativ klaglos mit Lebensmitteln versorgt werden könnte. Wichtige Betriebsmittel (Treibstoffe, Handelsdünger, Eiweißfuttermittel, u.a.) stammen nämlich aus dem Ausland; zudem ist die Versorgung aus dem Inland nach Produktgruppen unterschiedlich: Exportüberschüssen an Milch, Rindfleisch, Getreide steht ein hoher Importbedarf von pflanzlichen Fetten und Ölen gegenüber.

Mit 298.000 Erwerbstätigen und einem Bruttoproduktionswert von rund 72,4 Milliarden Schilling (1987) stellt die Land- und Forstwirtschaft trotz der langfristig rückläufigen Tendenz auch heute noch einen beachtlichen Wirtschaftsfaktor dar.

Neben ihrer Erzeugungsfunktion erbringen die Bauern aber auch außerökonomische Leistungen, die unter der Bezeichnung "Pflege und Erhaltung der Kulturlandschaft" zusammengefaßt werden. Diesen Nebenprodukten der traditionellen Landbewirtschaftung kommt insbesondere im Fremdenverkehrsland Österreich und im wachsenden Bedürfnis nach Stadtflucht in der Freizeit wachsende Bedeutung zu.

Österreichische Agrarwirtschaftsordnung

Im Jahre 1950 einigten sich die Sozialpartner - das sind die Interessensvertreter der Bauern, der Arbeiter und der Wirtschaft - unter dem Eindruck der Versorgungsunsicherheit auf eine "Marktordnung" in Form von drei Wirtschaftsgesetzen (Milchwirtschaftsgesetz, Getreidewirtschaftsgesetz und Viehverkehrsgesetz), die wieder auf Modellen der Zwischenkriegszeit aufbauten. Kurze Zeit später wurde dieses System durch Stützungsmaßnahmen ergänzt. Verschiedene Grundnahrungsmittel wurden im Preis gestützt, da die Kaufkraft der Konsumenten damals noch niedrig war.

Das agrarpolitische Ziel war darauf ausgerichtet, der Landwirtschaft den Absatz ihrer Produkte zu stabilen und angemessenen Preisen zu ermöglichen, und dadurch leistungsfähige, landwirtschaftliche Betriebe zu erhalten, welche die Volksernährung sichern sollen. Häufige Preis- und Absatzschwankungen würden nämlich beträchliche Schwierigkeiten für die Landwirtschaft bedeuten.

Trotzdem wurde immer wieder der Nutzen der Agrarmarktordnung diskutiert, die schließlich einen strengen ordnungspolitischen Eingriff in unser Wirtschaftssystem darstellt. Daß dieser für Österreich Vorteile hat, zeigte sich insbesondere Mitte der Siebzigerjahre, als die Weltmärkte bei den Nahrungsmitteln plötzlich unsicher wurden. So kostete im Dezember 1974 ein Kilo Zucker in Österreich S 8,30, auf dem Weltmarkt jedoch S 23,50. Auch die Weltmarktpreise für Getreide lagen über den Inlandspreisen. Trotzdem konnte damals auf Grund der Inlandsversorgung und der Agrarmarktordnung annähernd Preisstabilität gewahrt bleiben, wodurch der Index der Lebenserhaltungskosten unter der allgemeinen Inflationsrate blieb. In einer Zeit der Unterversorgung geschaffen, erwies sich demnach die Agrarmarktordnung zu Zeiten relativer Weltmarktunsicherheiten als wichtiges ordnungspolitisches Instrument.

Obwohl die Agrarmarktordnung immer wieder an die Entwicklung angepaßt wird, ist die Frage ihrer Berechtigung oder Notwendigkeit substantiell außer Streit gestellt worden. Daß die Marktordnungsgesetze trotzdem immer wieder für innenpolitischen Zündstoff sorgen, liegt darin, daß sie nur mit Zweidrittelmehrheit im Parlament geändert werden können und jeweils nur für etwa zwei Jahre verlängert werden. In regelmäßigen Abständen kommt es daher zu einem "Marktordnungspoker", bei dem es um Fragen der Anpassung in Details und fallweise auch um die gleichzeitige Erledigung von anderen Gesetzen zur Wirtschaftslenkung (Preisgesetz, Energielenkungsgesetz, usw.) geht.

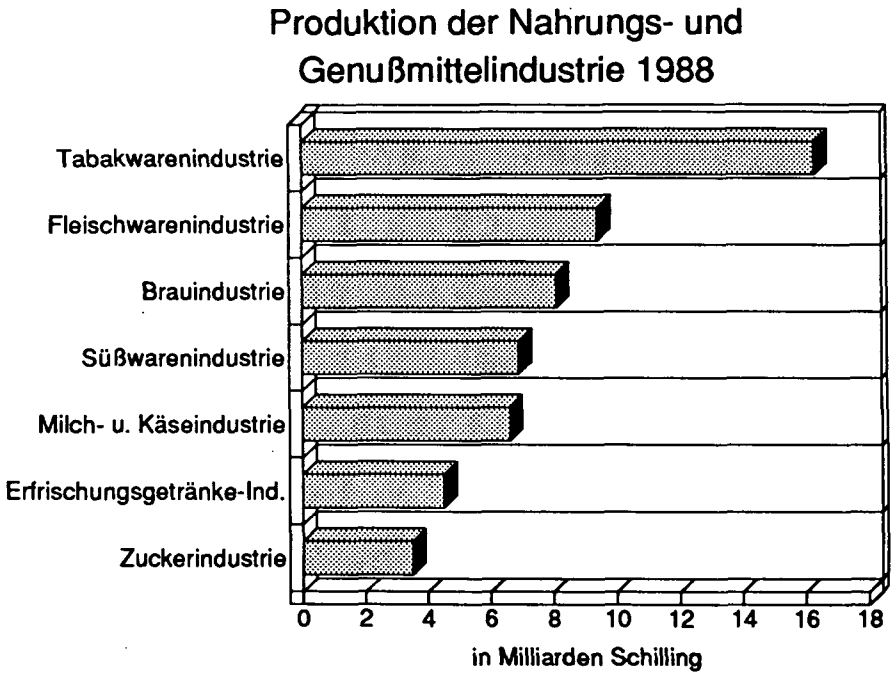
Seit 1989 ist eine tiefgreifende Reform der Marktordnung in Kraft, die vor allem im Bereich der Getreide- und Milchwirtschaft bedeutende Impulse der Liberalisierung bringt: Abbau des bisher dominierenden Dirigismus, keine Preisregelung mehr bei Milch, Getreide, Mehl und Brot.

Parallel dazu wird ab diesem Zeitpunkt der Anbau alternativer Produkte (Eiweißfutter, Ölpflanzen) forciert.

Lebensmittelverarbeitung und -Handel, Außenhandel mit der EG

Nahrungs- und Genußmittelindustrie

Die Nahrungs- und Genußmittelindustrie produzierte im Jahre 1988, Waren im Wert von 90 Milliarden Schilling. Die Tabakwarenindustrie steht mit 17 Milliarden Schilling an erster Stelle und wird gefolgt von der Fleischwarenindustrie (10 Milliarden Schilling), der Brauindustrie (8,5 Milliarden Schilling), Süßwarenindustrie (5,2 Milliarden Schilling) sowie der Milch- und Käse-, Zucker- und Mühlenindustrie. Die etwa 600 Industriefirmen beschäftigen insgesamt ca. 43.000 Arbeitskräfte.



Die über 7.000 Betriebe des Nahrungs- und Genußmittelgewerbe mit mehr als 50.000 Beschäftigten, erzielten einen Bruttoproduktionswert von 50 Milliarden Schilling (1988). Im Lebensmitteleinzelhandel (11.150 Betriebe) wurde 1987 ein Bruttoproduktionswert von 121 Milliarden Schilling erreicht.

Lebensmittelhandel

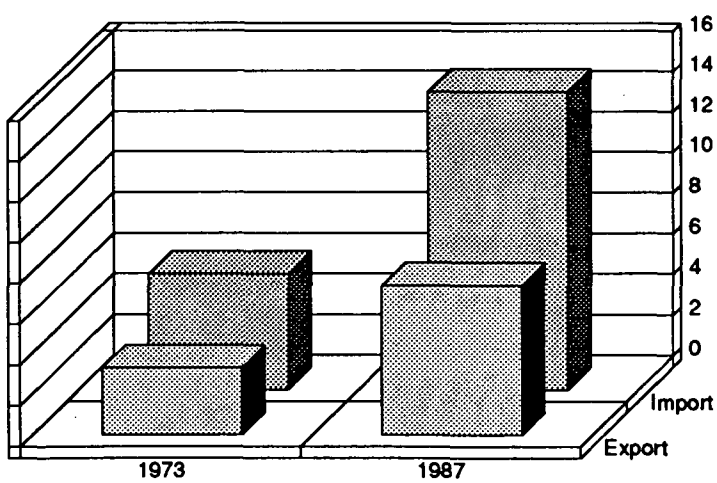
Im Inland selbst zeigen sich beim Lebensmittelhandel folgende Trends. Der Lebensmittelhandel stellt in Österreich den wichtigsten Sektor des Einzelhandels dar. Auf ihn entfallen zur Zeit knapp 30 Prozent des Umsatzes und rund 23 Prozent der Geschäfte. Die Anzahl der Verkaufsstellen geht jedoch seit Jahren kontinuierlich zurück; für viele Menschen wird der Weg zum Einkaufen von Waren des täglichen Bedarfs immer weiter.

Derzeit entfallen auf ein österreichisches Lebensmittelgeschäft rund 630 Einwohner. Dieser Wert liegt etwa im europäischen Mittelfeld. In den USA dagegen muß fast die doppelte Anzahl von Einwohnern mit einem Lebensmittelgeschäft auskommen. Der Durchschnittsumsatz pro Geschäft ist deshalb dort auch bedeutend höher. Im europäischen Vergleich liegt Österreich im Umsatz noch unter anderen westeuropäischen Ländern.
Die Selbstbedienung hat in 62 Prozent der Geschäfte Einzug gehalten. Die Marktforscher schätzen, daß damit fast ein Sättigungspunkt erreicht ist und es bis zum Jahr 2000 nur noch einen Anstieg auf etwa 67 Prozent geben wird, der sich dann dort einpendelt. Damit werden aber bereits 95 Prozent des gesamten Umsatzpotentials abgedeckt!
Der Konzentrationsgrad des Lebensmitteleinzelhandels ist schon jetzt in Österreich sehr hoch: Die 10 größten Handelsorganisationen betreuen rund 74 Prozent aller Geschäfte und bringen mehr als 87 Prozent des Gesamtumsatzes. Die Nachfragemacht des Handels ist deshalb groß und wird voraussichtlich bis zur Jahrtausendwende noch weiter wachsen.

Außenhandel mit der EG

Im Ausgangsjahr 1973 verkaufte Österreich nach Angaben der Statistiker an die damalige Neunergemeinschaft Agrarprodukte im Wert von 3,31 Mrd öS, während aus der EG landwirtschaftliche Erzeugnisse für 5,66 Mrd öS importiert wurden. Die Gemeinschaft hatte damals einen wertmäßigen Anteil an den gesamten österreichischen Agrarexporten von mehr als zwei Dritteln, während ihr Anteil bei den Einfuhren knapp 40% betrug. Im Jahr 1987 betrug die Quote bei Ausfuhren im Wert von fast 7,36 Mrd öS rund 52%; der Importanteil macht 50% aus, was einen Wert von 14,68 Mrd öS entsprach. Wie das Statistische Zentralamt betont, hat Österreich damit also beim Export in die EG mehr als ein Fünftel seines Marktanteils verloren, während die EG ihre Quote an den österreichischen Agrarimporten deutlich steigern konnte.

Österreichs Außenhandel mit der EG



in Milliarden öS

Die österreichische Ernährungsbilanz

In folgender Tabelle wird der durchschnittliche Lebensmittelverbrauch je Kopf und Jahr in Kilogramm nach Angaben des Statistischen Zentralamtes für die Jahre 1980/81 und 1987/88 wiedergegeben:

	1980/81	1987/88
Kuhmilch	118,4	129,7
Bier	105,4	116
Gemüse	90,4	74,8
Frischobst	72,0	72,9
Kartoffeln	59,9	61,3
Weizen	48,8	47
Schweinefleisch	45,2	48,1
Zucker und Zuckerwaren	39,9	35,9
Wein	35,7	34,3
Fette und Öle (in Reinfett)	30,0	31,3
Rindfleisch	22,4	19,9
Roggen	18,5	17,1
Zitrusfrüchte	17,5	18,5
Pflanzenöle	15,3	15,8
Eier	14,4	14,6
Schlachtfette	11,8	12,4
Geflügelfleisch	11,0	13,2
Fruchtsäfte	7,3	15,0
Käse	5,6	7,0
Butter	5,1	5,4
Innereien	4,5	4,6
Obers und Rahm	4,2	4,8
Nüsse und Kastanien	3,5	4,4
Reis	3,3	3,8
Kakaoerzeugnisse und Schokolade	3,9	3,1
Frische Fische	3,1	3,4
Kalbfleisch	2,7	2,3
Honig	1,4	1,3
Körnermais	1,3	1,6
Hülsenfrüchte	0,7	1,6

Vergleicht man die Menge der täglich aufgenommenen Nahrungsenergie in den letzten Jahren, so stellt man einen durchschnittlichen Lebensmittelverbrauch von 12.313 kJ (3.080 Kcal) je Kopf und Tag fest. In der Realität dürfte der Konsum deutlich niedriger sein: Die Ernährungsbilanz wird rechnerisch erstellt, indem man Erzeugung, Lageränderung, Export und Import berechnet, Abzüge für Tierfutter und Saatgut vornimmt und einen Schwund in Rechnung stellt. Als Restbetrag bleibt für jede Warengruppe ein Betrag für Zwecke der Ernährung übrig. Der Konsum durch Ausländer ist dabei ebenso wenig berücksichtigt wieder Verderb von Lebensmitteln. Die Daten der Ernährungsbilanz sind aber immerhin geeignet, um über Jahre hinweg Vergleiche vorzunehmen.

Kontrollfragen:

1. Nach welchen Gesichtspunkten werden die Agrarpreise festgesetzt?
2. Warum produzieren immer weniger Bauern immer mehr Lebensmittel?
3. Was bringt die jüngste Reform der Marktordnung?
4. Diskutieren Sie die Aussagekraft der Ernährungsbilanz!
5. Beschreiben Sie die einzelnen Bereiche der Ernährungswirtschaft vor dem Hintergrund der österreichischen Volkswirtschaft!

Was kostet falsche Ernährung?

LZ:	Die volkswirtschaftlichen Folgekosten unausgewogener Ernährung abschätzen.

In einer Studie des deutschen Bundesgesundheitsministeriums haben Mediziner und Wirtschaftswissenschafter versucht, die Kosten abzuschätzen, die der Volkswirtschaft jährlich durch ernährungsabhängige Krankheiten entstehen. Eine vergleichbare Untersuchung aus Österreich liegt bisher nicht vor. Die Verhältnisse dürften hierzulande aber nicht wesentlich anders liegen als in der Bundespublik Deutschland, sodaß es lohnt, die deutschen Werte näher anzusehen.

Ziele des deutschen Forschungsvorhabens waren die Aufstellung einer Liste ernährungsabhängiger Krankheiten, die Bestimmung ihrer Häufigkeit, die Abschätzung der Ernährungsabhängigkeit für die jeweilige Gesundheitsstörung sowie die Ermittlung der direkten und indirekten Kosten ernährungsabhängiger Krankheiten.

Dabei waren sich die beteiligten Wissenschafter durchaus bewußt, daß die Ermittlung dieser Kosten durch eine Vielzahl von Ungenauigkeiten in der Statistik und durch Zuordnungsschwierigkeiten beeinträchtigt wird. Sie weisen deshalb ausdrücklich darauf hin, daß die ermittelten Zahlen lediglich als Schätzungen anzusehen sind, die jedoch Ansatzpunkte für wirksame Gegenmaßnahmen aufzeigen können. In diesem Sinne könnten diese deutschen Kostenermittlungen auch für die österreichische "Gesundheitsszene" aufschlußreich sein.

Das Hauptergebnis der Krankheitskostenstudie:
Die Gesamtkosten der ernährungsabhängigen Krankheiten - umgerechnet auf die Kosten je Person und Jahr - wurden auf 4.886,— Schilling geschätzt, davon 3.412,— S für direkte Kosten und 1.474,— S für indirekte Kosten.

Ernährungsabhängige Krankheiten
Zur Ermittlung dieser Kosten mußten zuerst einmal diejenigen Krankheiten bestimmt werden, die nach Meinung von Experten als ernährungsabhängig angesehen werden kön-

nen: Dazu gehören Krankheiten von Herz und Kreislauf, Gicht, Übergewicht, Zuckerkrankheit, Leberzirrhose und manche Formen von Krebs.

Direkte Kosten
Für die Ermittlung der direkten Kosten wurden die Aufwendungen für Behandlung, Rehabilitation und Pflege zugrundegelegt. Die Kosten für Ausbildung und Forschung sowie der Verwaltungsaufwand der Versicherungen konnten nicht auf die einzelnen Erkrankungen aufgeteilt werden und blieben deshalb unberücksichtigt.
Mit 16,5 Milliarden DM (= 115,5 Mrd. S) war Karies die teuerste Krankheit. Sie verursacht 56 Prozent der direkten Kosten aller ernährungsabhängigen Krankheiten. An zweiter Stelle stehen die Herz-Kreislauf-Erkrankungen, die 27 Prozent der direkten Kosten verursachen.

Indirekte Kosten
Bedeutend schwieriger zu ermitteln und mit noch größerer Unsicherheit behaftet sind die indirekten Kosten ernährungsabhängiger Krankheiten. Man unterscheidet dabei zwischen Kosten infolge vorzeitigem Tod und infolge vorübergehender oder dauernder Arbeitsunfähigkeit. Menschliches Leben wird bei dieser Berechnung wie jedes andere ökonomische Gut angesehen, dessen Wert sich nach seinem Wertschöpfungspotential bemißt. Darunter versteht man die Höhe des aus Berufstätigkeit entstehenden Einkommens. Die Hausfrauentätigkeit wurde in der Studie nicht bewertet...

Die volkswirtschaftliche Rechnung für die indirekten Kosten der ernährungsabhängigen Krankheiten ergab eine Summe von 4 Mrd. DM (= 28 Mrd. S). Zu diesen Kosten tragen vor allem Herzkrankheiten und erhöhter Blutdruck bei. Denn 59 Prozent aller Todesfälle werden von Herz-Kreislauf-Erkrankungen verursacht, weitere 31 Prozent durch Erkrankungen der Hirngefäße. Anders als bei der Karies, bei der die direkten Kosten absolut überwiegen, tragen bei diesen Krankheiten direkte und indirekte Kosten relativ gleichmäßig zu den Gesamtkosten bei. Weiters spielen - besonders bei Männern - Alkoholismus und Leberzirrhose eine Rolle für diese Kostenart.

Die deutschen Autoren der Studie betonen zusammenfassend, daß bei vielen der genannten Krankheiten eine falsche Ernährung im Vordergrund steht, auch wenn andere Risikofaktoren - wie z.B. Bewegungsmangel oder Streß - ebenfalls berücksichtigt werden müßten. Die häufigsten Ernährungsfehler sind, so die Wissenschafter, zu hohe Energie- und Fettzufuhr, unkontrollierter Alkoholkonsum sowie übermäßige Salz- und Zuckeraufnahme. Vorbeugende Maßnahmen könnten langfristig eine Verringerung der ernährungsabhängigen Erkrankungen nach sich ziehen. Die Aufklärung des Konsumenten über gesundheitsschädigendes Verhalten sollte deshalb mehr Gewicht bekommen.

Kontrollfrage:

Welche ernährungsabhängigen Krankheiten verursachen die höchsten volkswirtschaftlichen Folgekosten?

Probleme der Welternährung

LZ 1: Die verschiedenen Ursachen der Welternährungskrise erklären können.
LZ 2: Folgen der Unterernährung angeben.
LZ 3: Möglichkeiten zur Beseitigung der Welternährungsprobleme aufzählen können.

Obwohl die Wachstumsrate der Nahrungsmittelproduktion in der Dritten Welt über die vergangenen zwei Jahrzehnte hinweg die gleiche war wie in den Industrieländern, wurden die Produktionssteigerungen größtenteils durch das höhere Bevölkerungswachstum absorbiert. Das Wachstum der Pro-Kopf-Nahrungsmittelproduktion in der Dritten Welt sank von 0,7% pro Jahr in den Fünfzigerjahren auf 0,2% in den Sechzigerjahren.

Der Zugewinn in den Industrieländern war in der gleichen Zeit nahezu 30 mal größer. In den frühen Siebzigerjahren nahm die Entwicklung in der Weltnahrungsmittelproduktion eine scharfe Wendung zum Schlechten. Die Weltnahrungsmittelproduktion ging 1972 zum ersten Mal seit 20 Jahren zurück. Ungefähr zur gleichen Zeit begann das Wachstum der Landwirtschaft in vielen armen Ländern, das in einigen von ihnen durch die "grüne Revolution" angeregt worden war, zurückzugehen. Da die Weltnachfrage nach Nahrungsmitteln zunahm, gingen die Getreidereserven zurück. Produktionsausfälle führten zu Mangelerscheinungen und diese zu Preissteigerungen auf den Weltgetreidemärkten - eine Entwicklung, die für viele der bedürftigen Länder Grundnahrungsmittel unerschwinglich machte. Die Situation wurde weiterhin durch die gestiegene Inflationsrate verschärft. Dazu kamen beträchtliche Preissteigerungen bei den wichtigsten Düngemittelarten. Auch die Preise für landwirtschaftliche Ausrüstungen stiegen stark an.

Folgen der Unterernährung

Folgen der Unterernährung sind höhere Säuglingssterblichkeit und Kindersterblichkeit. Das typische Krankheitsbild für unterernährte Kinder ist der sogenannte Kwashiokor, gekennzeichnet durch aufgeblähte Bäuche, geschwollene Wangen, fleckige Haut und Schäden des Zentralnervensystems. Häufig befällt die Krankheit das erste Kind, wenn das zweite geboren ist, und nun anstelle des älteren Kindes gestillt wird. Die abgestillten Säuglinge bekommen oft lediglich einen dünnen Haferschleim. Die Kinder zeigen aufgrund dieser Mangelernährung bald nur noch wenig Appetit. Auch Durchfälle treten auf.

Zum Teil tragen auch falsche Vorstellungen über die Kinderernährung zu diesen Erscheinungen bei. Physiologisch gesehen ist Kwashiorkor eine Eiweiß-Mangelkrankheit, die zu bleibenden Schäden von Organen und des zentralen Nervensystems führt. Unterernährung geringeren Grades führt zwar nicht zu spezifischen Krankheitssymptomen, hat jedoch

schwerwiegende Einflüsse auf die allgemeine Entwicklung und das Allgemeinbefinden des Menschen. Unterernährung im Kindesalter führt zu geringerer Körpergröße, die Kinder lernen langsamer und schwerer, die geistige Leistungsfähigkeit bleibt vermindert.

Vorschläge zur Lösung des Welternährungsproblems

Damit die Menschen in den Entwicklungsländern sowohl quantitativ als auch qualitativ ausreichend ernährt werden können, muß die Nahrungsproduktion möglichst kurzfristig gesteigert werden. Die Maßnahmen zur Überwindung des Welternährungsproblems dürfen jedoch nicht ausschließlich auf der Lieferung von Nahrungsmitteln aus Überschuß- in Defizitländer beruhen.
Selbst wenn die Nahrungsmittelproduktion auf der Welt insgesamt in der Lage wäre, mit der ständig wachsenden Bevölkerung Schritt zu halten, blieben doch die mit Verteilung und Transport der Güter sowie mit ihrer Bezahlung verbundenen Schwierigkeiten beinahe unüberwindbar.
Gegenwärtig beläuft sich der internationale Handel mit Nahrungsmitteln (überwiegend in Form von Getreideerzeugnissen) auf etwa 100 Millionen Tonnen pro Jahr. Er könnte nach Ansicht der Fachleute kaum mehr als um das Doppelte gesteigert werden.

Obwohl der internationale Transfer von Nahrungsmitteln eine sehr wichtige Komponente darstellt, bringt er keine Lösung des Welternährungsproblems, zumindest nicht auf Dauer. Diese kann nur gelingen, wenn die Entwicklungsländer Maßnahmen auf der Basis der Selbsthilfe setzen:
Die Steigerung der Nahrungsmittelproduktion erfordert zunächst konventionelle Maßnahmen, wie Erschließung neuer Anbaugebiete, z.B. durch künstliche Bewässerung, Steigerung der Ernteerträge durch bedarfsgerechte Düngung und effiziente Schädlingsbekämpfung, Züchtung von ertragreichen und resistenten Pflanzensorten sowie von ertragreichen Tieren und nicht zuletzt auch Ausbau der Fischwirtschaft.
In vielen Fällen liegt das Problem jedoch nicht bei Investitionen, Düngemittel und Saatgut, sondern ist es eine Frage struktureller Reformen, welche die politischen, sozialen und wirtschaftlichen Aspekte der landwirtschaftlichen Entwicklung berücksichtigen. Mehr Beachtung muß auch den technischen Einflußfaktoren auf die Nahrungsmittelproduktion in der Dritten Welt geschenkt werden. Es sind neue Techniken und Technologien zu entwickeln, die speziell auf die landwirtschaftliche Produktionsprozesse in den Ländern der Dritten Welt ausgerichtet sind. Diese neuen Technologien müssen arbeitsintensiv, umweltfreundlich und wenig energieintensiv sein.

Neben den konventionellen Maßnahmen zur Produktionssteigerung sind unkonventionelle Wege zu nennen, die davon ausgehen, daß ein Hauptproblem der Welternährung die unzureichende Versorgung mit Eiweiß und Nahrungsenergie ist. Da die Produktion biologisch hochwertiger, tierischer Proteine aufwendig ist, versucht man, neue Proteinquellen zu erschließen.

Hierbei bieten sich folgende Möglichkeiten an:
- Gewinnung von Blattproteinen

Blätter enthalten biologisch hochwertige Proteine, die extrahiert werden können. Blattpro-

teine z.B. aus Rübenblättern oder Blumenkohlblättern könne als Beilage zu Reis dienen. In tropischen Gegenden wären Gräser und Wasserhyazinthen zur Gewinnung von Blattproteinen einzusetzen.

- Gewinnung von Fischproteinen

In Amerika und Schweden wurden Fischproteinkonzentrate aus Fischen entwickelt, die sonst für die menschliche Ernährung ungeeignet sind. Die Kosten für die Herstellung solcher Produkte sind nicht höher als die für die Gewinnung von Magermilchpulver. Mit Fischprotein läßt sich die Nahrung von Säuglingen und Kleinstkindern aufwerten.

- Gewinnung von Proteinen aus Ölfrüchten

Bei der Herstellung von pflanzlichen Ölen bleibt der sogenannte Ölkuchen als Abfall zurück. Er enthält zu etwa 50% Proteine. Diese würden auf Grund ihrer Aminosäurenzusammensetzung eine gute Ergänzung zu Getreide bringen. Schätzungen zufolge könnten etwa 30% des Welteiweißbedarfs auf diese Weise gedeckt werden.

- Züchtung von Grünalgen

Grünalgen sind Einzeller, die unter Einfluß von Sonnenenergie, Kohlendioxid und Mineralstoffen auf flachen Süßwasserbecken wachsen, und unter optimalen Verhältnissen etwa alle 3 Tage geerntet werden können. Grünalgenpulver enthält etwa 50-60% Proteine und stellt eine gut verdauliche und hochwertige Eiweißquelle dar. Algen und Hefen haben jedoch einen hohen Gehalt an Nukleinsäuren, die vom menschlichen Organismus nicht verwertet werden können. Sie sind deshalb nur begrenzt als Proteinquelle einsatzfähig.

Zusammenfassend kann gesagt werden:
In den Industriestaaten werden ausreichend Nahrungsmittel produziert. In diesen Ländern wohnen etwa 30% der Weltbevölkerung. Ihnen stehen jedoch 57% aller Nahrungsmittel zu Verfügung. Der Gesamtenergieverbrauch und der Eiweißverbrauch liegt in diesen Gebieten eher über dem tatsächlichen Bedarf, etwa 1/4 der Weltbevölkerung ernährt sich also zu reichlich.
Dagegen ist heute der größte Teil der Menschen quantitativ oder zumindestens qualitativ unterernährt. Etwa 20% der Weltbevölkerung leiden Hunger bzw. etwa 2/3 der Weltbevölkerung leiden unter Eiweißmangel. Während in den Industriestaaten pro Kopf der Bevölkerung etwa 44 Gramm tierisches Eiweiß zur Verfügung stehen, sind es in den Entwicklungsländern lediglich 9 Gramm pro Person und Tag. Besonders die unteren Bevölkerungsschichten der Entwicklungsländer sind hievon schwer betroffen. Ihre Nahrung besteht häufig lediglich aus kohlenhydratreichen Grundnahrungsmitteln. Infolge ihres geringen Einkommens können sich diese Menschen nur unzureichend mit Nahrung versorgen. Aber auch mangelnde Bildung und überkommene Ernährungstabus tragen zur Verschlechterung der Situation bei.

Kontrollfragen:

1. Ist die Bevölkerungsexplosion in der dritten Welt die einzige Ursache für die Welternährungskrise?
2. Welche Krankheiten können als Folge von Unterernährung auftreten?
3. Kann man durch Lebensmittellieferungen in die Entwicklungsländer das Welternährungsproblem lösen?
4. An welchen Nährstoffen herrscht in erster Linie Mangel?

Anhang: Nährwerttabelle

Lebensmittel	Eiweiß - g -	Fett - g -	KH - g -	Energie - kJ / kcal -	Kalzium - mg -	Natrium - mg -	Eisen - mg -	Vit. B1 - mg -	Vit. C - mg -	Chol. - mg -
Aal, geräuchert	17.9	26.8	0.0	1310 / 313	19.0	500.0	0.7	0.2	-	70.0
Ananas	0.4	0.2	13.5	239 / 57	16.0	2.0	0.4	0.1	20.0	0.0
Ananas, Dose	0.4	0.2	23.0	398 / 95	12.0	1.0	0.3	0.1	7.0	0.0
Apfel	0.2	0.6	10.9	209 / 50	7.0	1.0	0.3	0.0	12.0	0.0
Apfelmus, ungezuckert	0.2	0.2	19.2	331 / 79	4.0	2.0	0.4	0.0	2.0	0.0
Apfelsaft	0.1	0.0	11.7	197 / 47	7.0	2.0	0.3	0.0	1.0	0.0
Apfelsine, Orange	1.0	0.2	9.5	184 / 44	42.0	1.0	0.4	0.1	50.0	0.0
Apfelstrudel, 1 Stück	5.3	17.6	56.2	1696 / 405	25.4	10.7	1.0	0.1	18.2	56.8
Aprikosen, getrocknet	5.0	0.5	58.0	1076 / 257	82.0	11.0	5.0	0.0	12.0	0.0
Aromat (Suppenwürze)	12.9	3.0	16.7	632 / 151	-	-	-	-	-	-
Artischocken	2.4	0.1	9.5	205 / 49	53.0	47.0	1.5	0.1	8.0	0.0
Auberginen	1.2	0.2	3.5	88 / 21	12.0	4.0	0.4	0.0	5.0	0.0
Austern	9.0	1.2	0.0	197 / 47	82.0	289.0	5.8	0.2	0.0	260.0
Avocado	1.9	23.5	0.9	934 / 223	10.0	3.0	0.6	0.1	13.0	0.0
Backerbsen	18.4	37.0	40.5	2449 / 585	-	-	-	-	-	-
Bambussprossen	2.5	0.3	5.0	138 / 33	15.0	6.0	0.5	0.1	6.0	-
Bananen	1.1	0.2	18.8	339 / 81	8.0	1.0	0.7	0.1	11.0	0.0
Bauch-/Kaiserfleisch	14.0	36.5	0.7	1612 / 385	0.9	59.0	-	-	-	70.0
Beinfleisch	18.1	21.9	-	1206 / 288	9.0	75.0	2.6	0.1	-	70.0
Bier dunkel	0.4	0.0	-	199 / 47	4.0	7.0	0.1	02.0	0.0	0.0
Bier hell	0.5	0.0	-	197 / 47	3.0	2.0	10.0	0.1	0.0	0.0
Bierkäse	26.0	8.0	1.0	754 / 180	1100.0	1200.0	0.5	0.1	0.0	27.0

Lebensmittel	Eiweiß - g -	Fett - g -	KH - g -	Energie - kJ / kcal -	Kalzium - mg -	Natrium - mg -	Eisen - mg -	Vit. B1 - mg -	Vit. C - mg -	Chol. - mg -
Birne, Dose	0.3	0.2	18.3	318 / 76	6.0	4.0	0.3	0.0	2.0	0.0
Birnen	0.6	0.4	10.0	193 / 46	9.0	2.0	0.3	0.0	5.0	0.0
Biskuit	8.5	5.3	81.1	1725 / 412	31.0	49.0	1.3	0.0	0.0	280.0
Biskuitroulade, 1 Stück	4.8	3.2	35.5	795 / 190	18.8	35.1	0.8	0.0	0.3	140.0
Blaukraut	1.5	0.2	3.2	88 / 21	38.0	4.0	0.5	0.1	50.0	0.0
Blätterteig	5.0	31.0	35.0	1696 / 403	-	-	-	-	-	39.0
Blutwurst	12.0	30.0	4.0	1398 / 334	7.0	680.0	6.4	0.1	-	85.0
Bockbier	0.7	0.0	6.8	260 / 62	4.0	3.0	0.0	0.1	0.0	0.0
Bohnen weiß / Dose	10.1	0.8	29.0	691 / 165	53.0	18.0	3.0	0.2	1.0	0.0
Bohnen weiß / trocken	22.0	1.6	47.8	1231 / 294	105.0	2.0	6.1	0.6	2.0	0.0
Bratensaft fertig	1.0	3.0	3.0	197 / 47	-	-	-	-	-	-
Bratensaft gek.	12.0	28.0	31.0	1805 / 431	-	-	-	-	-	-
Brathuhn	20.6	5.6	0.0	557 / 133	12.0	83.0	1.8	0.1	3.0	81.0
Bratwurst	24.2	15.4	-	1168 / 279	5.0	520.0	1.0	0.3	-	100.0
Braunschweiger/Burenwurst	14.6	30.5	1.8	1424 / 340	13.0	1090.0	1.6	0.2	-	85.0
Brie 60% FiT	16.8	33.2	0.0	1583 / 378	400.0	700.0	0.3	0.0	0.0	95.0
Bries	17.2	3.4	-	414 / 99	1.0	87.0	2.0	0.1	56.0	250.0
Briochegebäck	10.0	13.0	43.0	1478 / 353	-	-	-	-	-	169.0
Broccoli	3.5	0.2	2.0	100 / 24	113.0	14.0	1.3	0.1	110.0	0.0
Brombeeren	1.2	1.0	8.7	205 / 49	44.0	2.0	0.9	0.0	19.0	0.0
Brösel	13.0	1.0	72.0	1461 / 349	-	-	-	-	-	-
Buchweizen, Korn	10.0	1.7	71.3	1424 / 340	21.0	2.0	3.2	0.3	-	0.0

Lebensmittel	Eiweiß - g -	Fett - g -	KH - g -	Energie - kJ / kcal -	Kalzium - mg -	Natrium - mg -	Eisen - mg -	Vit. B1 - mg -	Vit. C - mg -	Chol. - mg -
Buchweizen, Vollmehl	10.0	1.7	71.3	1424 / 340	33.0	1.0	2.0	0.5	0.0	0.0
Butter	0.7	83.0	0.7	3157 / 754	13.0	5.0	0.1	0.0	0.0	240.0
Butterkäse 50% FiT	19.4	26.5	0.0	1373 / 328	700.0	800.0	0.6	0.1	0.0	62.0
Butterkeks	8.2	11.0	78.8	1905 / 455	47.0	387.0	1.8	-	-	37.0
Buttermilch	3.2	0.5	3.5	147 / 35	110.0	60.0	0.1	0.0	1.0	2.0
Butterschmalz	0.3	99.5	0.0	3756 / 897	-	-	-	-	-	340.0
Bückling, geräuchert	21.2	15.5	0.0	938 / 224	35.0	156.0	1.1	0.0	0.0	90.0
Bündner Fleisch	39.0	9.5	0.0	1097 / 262	48.0	2100.0	9.8	0.2	-	-
Camembert 30% FiT	22.8	12.8	0.0	892 / 213	500.0	800.0	0.3	0.0	0.0	30.0
Camembert 55% FiT	19.5	29.4	0.0	1482 / 354	400.0	800.0	0.3	0.0	0.0	83.0
Champignons Dose	2.1	0.3	0.3	50 / 12	19.0	360.0	0.7	0.0	2.0	0.0
Champignons frisch	2.7	0.3	0.3	63 / 15	10.0	12.0	1.1	0.1	4.0	0.0
Champignonsuppe	13.0	13.0	53.0	1633 / 390	-	-	-	-	-	-
Chicoree	1.3	0.2	1.1	46 / 11	26.0	4.0	0.7	0.0	10.0	0.0
Chinakohl	1.2	0.3	0.8	46 / 11	40.0	7.0	0.6	0.0	36.0	0.0
Cola-Getränk	0.0	0.0	11.0	184 / 44	4.0	6.0	0.0	-	-	0.0
Corn-flakes	7.6	0.7	77.8	1407 / 336	13.0	91.0	2.0	1.8	-	0.0
Corned Beef	21.7	6.0	0.0	590 / 141	33.0	833.0	-	0.0	0.0	70.0
Creme Fraiche	2.3	35.0	2.2	1453 / 347	90.0	30.0	0.1	0.0	1.0	102.0
Cremeschnitte, 1 Stück	6.0	37.0	25.9	1976 / 472	49.9	25.9	0.6	0.0	0.4	150.4
Datteln	2.0	0.5	65.2	1143 / 273	61.0	18.0	2.5	0.1	2.0	0.0
Dessertwein	0.1	0.0	15.0	670 / 160	10.0	2.0	0.5	-	-	0.0

Lebensmittel	Eiweiß - g -	Fett - g -	KH - g -	Energie - kJ / kcal -	Kalzium - mg -	Natrium - mg -	Eisen - mg -	Vit. B1 - mg -	Vit. C - mg -	Chol. - mg -
Diätmargarine	0.2	80.0	0.2	3023 / 722	-	39.0	-	-	-	0.0
Dobostorte, 1 Stück	4.4	25.5	43.0	1763 / 421	40.1	32.2	1.0	0.1	0.2	189.4
Doppelrahm-Frischkäse	8.0	30.0	2.0	1348 / 322	60.0	300.0	0.2	0.0	0.0	90.0
Edamer 30% FiT	27.3	16.0	0.0	1105 / 264	900.0	900.0	0.5	0.1	0.0	37.0
Edamer 45% FiT	23.0	25.0	0.0	1436 / 343	750.0	900.0	0.5	0.0	0.0	60.0
Ei/Stück 60 g	6.7	6.2	0.3	352 / 84	30.0	66.0	1.4	0.1	0.0	280.0
Eierrosettensuppe	12.0	10.0	48.7	1440 / 344	-	-	-	-	-	-
Eierschwammerl	1.5	0.5	3.0	96 / 23	8.0	3.0	6.5	0.0	6.0	0.0
Eierteigwaren	13.0	3.0	67.0	1453 / 347	27.0	17.0	1.6	0.2	-	94.0
Eigelb flüssig	16.1	31.9	0.3	1478 / 353	141.0	50.0	7.2	0.3	0.0	1650.0
Eiklar flüssig	10.9	0.2	0.7	201 / 48	11.0	170.0	0.2	0.0	0.0	0.0
Eiskrem	4.1	10.2	21.9	842 / 201	150.0	60.0	0.1	0.0	1.0	38.0
Emmentaler 45% FiT	28.9	30.0	0.0	1671 / 399	1200.0	400.0	0.7	0.0	0.0	70.0
Endivie	1.7	0.2	0.9	50 / 12	68.0	53.0	236.0	0.1	10.0	0.0
Ente	18.1	17.2	0.0	950 / 227	11.0	140.0	1.6	0.3	7.0	70.0
Erbsen / Dose	3.6	0.4	9.4	234 / 56	20.0	1.5	2.1	0.1	9.0	0.0
Erbsen frisch	5.8	0.4	10.6	289 / 69	15.0	1.0	1.9	0.3	25.0	0.0
Erbsen getrocknet	23.0	1.4	60.7	1453 / 347	51.0	26.0	5.2	0.8	1.0	0.0
Erbsen tiefgekühlt	5.8	0.4	10.6	289 / 69	15.0	1.0	1.9	0.3	25.0	0.0
Erdbeeren	0.8	0.5	6.3	138 / 33	24.0	2.0	1.0	0.0	6.0	0.0
Erdnüsse geröstet	26.4	49.4	8.9	2453 / 586	65.0	5.7	2.3	0.3	0.0	0.0
Esterhazytorte, 1 Stück	5.2	22.0	41.2	1624 / 388	51.3	44.4	0.7	0.0	0.2	88.2

Lebensmittel	Eiweiß - g -	Fett - g -	KH - g -	Energie - kJ / kcal -	Kalzium - mg -	Natrium - mg -	Eisen - mg -	Vit. B1 - mg -	Vit. C - mg -	Chol. - mg -
Extra-Vollmilch	3.3	4.5	4.8	314 / 75	120.0	50.0	0.1	0.0	1.0	17.0
Extrawurst	10.6	24.4	1.5	1122 / 268	14.0	829.0	1.7	0.2	-	85.0
Faschiertes	17.5	27.5	-	1331 / 318	4.0	60.0	1.9	0.9	-	70.0
Faschiertes (halb/halb)	20.0	20.0	-	1989 / 260	8.0	35.0	2.2	0.4	-	65.0
Feigen, getrocknet	3.9	1.3	54.0	1017 / 243	190.0	37.0	3.2	0.1	2.0	0.0
Fenchel	2.4	0.3	5.8	151 / 36	109.0	86.0	2.7	0.2	93.0	0.0
Filet, Lamm	20.4	3.4	-	469 / 112	12.0	94.0	1.8	0.1	-	70.0
Fischstäbchen, TK	12.8	4.4	19.8	712 / 170	-	-	-	-	-	24.0
Fisolen	2.4	0.2	6.0	147 / 35	56.0	2.0	0.8	0.1	19.0	0.0
Fisolen, Dose	1.2	0.1	4.2	96 / 23	34.0	275.0	1.3	0.1	4.0	0.0
Fleischklösschensuppe	13.8	12.0	49.0	1549 / 370	-	-	-	-	-	-
Forelle	19.5	2.7	0.0	427 / 102	18.0	40.0	0.7	0.1	-	55.0
Frankfurter	11.5	23.6	1.0	1110 / 265	13.0	941.0	2.4	0.1	-	85.0
Fritier- /Bratenfette	0.0	100.0	0.0	3768 / 900	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Frittaten	9.9	29.0	58.1	2282 / 545	-	-	-	-	-	63.0
Fruchtmolke	0.6	0.0	12.0	226 / 54	100.0	60.0	0.1	0.0	8.0	1.0
Fruchtwein	0.0	0.0	5.0	310 / 74	10.0	2.0	0.5	0.0	0.0	0.0
Fürchte-Müsli ohne Zucker	10.0	5.0	66.0	1461 / 349	87.0	19.0	3.0	0.3	0.0	0.0
Früchtejoghurt	2.9	3.4	13.5	423 / 101	100.0	40.0	0.1	0.0	1.0	12.0
Frühlingssuppe	9.5	10.0	53.7	1503 / 359	-	-	-	-	-	-
Gans	15.7	31.0	0.0	1432 / 342	12.0	86.0	1.9	0.1	-	75.0
Gänseschmalz	0.0	99.5	0.0	3751 / 896	-	-	-	-	-	100.0
Geflügelwurst	11.6	17.5	0.0	854 / 204	13.0	941.0	2.4	0.1	-	85.0
Gelatine	84.0	0.1	-	1419 / 339	11.0	32.0	-	-	-	0.0
Germ frisch	12.1	0.4	11.0	402 / 96	23.0	26.0	5.0	1.3	6.0	0.0
Germknödel, 1 Stück	3.7	7.8	26.9	812 / 194	14.5	5.7	0.4	0.0	0.2	43.2
Germteig	8.0	9.0	46.0	1331 / 318	-	-	-	-	-	49.0

Lebensmittel	Eiweiß - g -	Fett - g -	KH - g -	Energie - kJ / kcal -	Kalzium - mg -	Natrium - mg -	Eisen - mg -	Vit. B1 - mg -	Vit. C - mg -	Chol. - mg -
Gerste/Graupen	10.4	1.4	62.2	1264 / 302	14.0	5.0	2.0	0.1	-	0.0
Gervais 55% FiT	10.5	21.2	3.5	1076 / 257	60.0	40.0	0.2	0.0	0.0	64.0
Gorgonzola 50% FiT	21.4	30.0	0.0	1545 / 369	330.0	700.0	0.6	0.0	0.0	70.0
Gouda 45 % FiT	24.1	25.4	0.0	1419 / 339	750.0	800.0	0.5	0.1	0.0	59.0
Grahambrot	8.4	1.0	37.4	825 / 197	45.0	430.0	1.6	0.2	-	0.0
Grapefruit	0.6	0.2	9.8	180 / 43	18.0	2.0	0.4	0.1	41.0	0.0
Grapefruitsaft	0.5	0.0	9.6	172 / 41	8.0	1.0	0.4	0.0	4.0	0.0
Grieß	10.8	1.0	68.0	1357 / 324	17.0	1.0	1.0	0.1	0.0	0.0
Grießnockerl	15.7	23.0	50.5	2035 / 486	-	-	-	-	-	-
Grüner Salat	1.3	0.2	0.9	42 / 10	37.0	10.0	1.0	0.1	10.0	0.0
Grünkernmehl (Dinkel)	10.4	2.0	75.3	1507 / 360	20.0	3.0	3.0	0.3	0.0	0.0
Grünkohl	3.0	0.4	4.1	134 / 32	47.0	9.0	0.9	0.1	50.0	0.0
Guave	0.6	0.5	15.7	272 / 65	8.0	7.0	0.8	0.0	180.0	0.0
Gulaschsaftbasis	7.0	48.0	24.5	2378 / 568	-	-	-	-	-	-
Gummibärchen	6.0	0.0	76.0	1373 / 328	-	-	-	-	-	-
Gurke	0.6	0.2	2.2	54 / 13	15.0	8.0	0.5	0.0	8.0	0.0
Haferflocken	13.8	7.0	61.2	1520 / 363	65.0	5.0	5.1	0.6	0.0	0.0
Haselnüsse	14.1	61.6	10.6	2839 / 678	225.0	2.0	3.8	0.4	3.0	0.0
Hasenfleisch	21.6	3.0	-	473 / 113	9.0	50.0	2.4	0.1	-	65.0
Haxe, Kalb	20.9	1.6	-	410 / 98	12.0	115.0	3.0	0.1	-	90.0
Hecht	18.4	0.9	0.0	343 / 82	20.0	63.0	1.1	0.1	-	30.0
Heidelbeeren	0.7	0.6	19.6	364 / 87	13.0	1.0	0.9	0.0	22.0	0.0
Heilbutt	20.1	2.3	0.0	423 / 101	14.0	67.0	0.6	0.1	-	50.0
Hering	16.8	14.9	0.0	842 / 201	34.0	117.0	1.1	0.0	0.0	85.0
Heringe in Tomatensauce	14.8	15.0	2.4	854 / 204	49.0	526.0	1.9	0.1	1.0	42.0
Herz, Kalb	15.9	5.1	1.0	477 / 114	16.0	104.0	3.7	0.6	5.0	140.0
Herz, Rind	16.8	6.0	0.2	519 / 124	9.0	108.0	5.1	0.5	6.0	150.0

Lebensmittel	Eiweiß - g -	Fett - g -	KH - g -	Energie - kJ / kcal -	Kalzium - mg -	Natrium - mg -	Eisen - mg -	Vit. B1 - mg -	Vit. C - mg -	Chol. - mg -
Herz, Schwein	16.9	3.6	1.6	444 / 106	20.0	80.0	4.3	0.5	5.0	150.0
Himbeeren	1.3	0.4	5.8	134 / 32	40.0	1.0	1.0	0.0	25.0	0.0
Himbeersirup	-	-	68.5	1147 / 274	12.0	2.0	2.0	0.1	16.0	0.0
Hirn, Kalb	10.1	7.6	0.5	465 / 111	10.0	158.0	2.5	0.2	23.0	2000.0
Hirn, Rind	10.4	9.6	0.4	544 / 130	10.0	167.0	2.5	0.1	17.0	2000.0
Hirn, Schwein	10.6	9.0	-	515 / 123	10.0	153.0	3.6	0.2	18.0	2000.0
Hirschfleisch	20.6	3.3	-	469 / 112	7.0	61.0	-	-	-	110.0
Hirse	10.6	3.9	69.0	1482 / 354	20.0	3.0	9.0	0.3	0.0	0.0
Holunder	2.6	0.5	7.4	188 / 45	37.0	1.0	1.6	0.1	18.0	0.0
Holundersaft	2.0	-	7.5	159 / 38	5.0	1.0	-	0.0	26.0	0.0
Honig	0.3	0.0	81.0	1361 / 325	5.0	7.0	1.0	0.0	1.0	0.0
Hühnerbrust	22.8	0.9	0.0	414 / 99	14.0	66.0	1.1	0.7	0.0	60.0
Hühnerherz	17.3	5.3	1.8	519 / 124	22.0	111.0	1.7	0.4	6.0	170.0
Hühnerkeule	20.6	3.1	0.0	461 / 110	15.0	95.0	1.8	0.1	0.0	74.0
Hühnerleber	22.1	4.7	1.2	569 / 136	18.0	68.0	7.4	0.3	28.0	555.0
Hüttenkäse	10.0	5.0	3.0	431 / 103	100.0	400.0	0.3	0.0	0.0	18.0
Jagdwurst	21.4	46.1	0.0	2098 / 501	35.0	1260.0	2.1	0.2	-	85.0
Joghurt 1%	3.4	1.0	4.1	180 / 43	120.0	50.0	0.1	0.0	1.0	4.0
Joghurt 3,6%	3.3	3.5	4.0	272 / 65	120.0	50.0	0.1	0.0	1.0	13.0
Johannisbeersaft, rot	0.4	-	12.0	209 / 50	7.0	-	0.3	-	6.0	0.0
Johannisbeersaft, schwarz	0.4	-	13.0	226 / 54	15.0	5.0	0.3	-	30.0	0.0
Kabeljau, Dorsch	17.4	0.4	0.0	306 / 73	24.0	72.0	0.4	0.1	2.0	50.0
Kabeljau, TK, paniert	12.8	4.4	19.8	712 / 170	9.0	-	0.1	0.0	-	30.0
Kaiserschmarren, 1 Portion	11.3	18.5	39.4	1568 / 374	92.8	92.0	1.7	0.1	0.5	315.8
Kakao	24.0	12.0	17.0	1139 / 272	190.0	60.0	12.0	0.4	0.0	0.0
Kakaomilch	3.5	1.0	8.9	251 / 60	120.0	50.0	0.3	0.0	2.0	4.0
Kaki	0.6	0.3	16.5	297 / 71	10.0	4.0	0.3	0.0	16.0	0.0

Lebensmittel	Eiweiß - g -	Fett - g -	KH - g -	Energie - kJ / kcal -	Kalzium - mg -	Natrium - mg -	Eisen - mg -	Vit. B1 - mg -	Vit. C - mg -	Chol. - mg -
Kaninchenfleisch	20.8	7.6	-	636 / 152	14.0	47.0	3.5	0.1	3.0	70.0
Kantwurst	21.4	46.1	0.0	2098 / 501	35.0	1260.0	2.1	0.2	-	85.0
Karfiol	2.4	0.3	2.7	96 / 23	22.0	16.0	1.1	0.1	69.0	0.0
Karfiolsuppe	12.6	14.0	50.9	1645 / 393	-	-	-	-	-	-
Karotten	1.1	0.2	5.2	113 / 27	37.0	60.0	2.1	0.1	8.0	0.0
Karpfen	18.0	4.8	0.0	481 / 115	52.0	46.0	1.1	0.1	1.0	50.0
Kartoffel-Chips	5.5	39.4	40.5	2257 / 539	52.0	450.0	2.3	0.0	8.0	0.0
Kartoffelknödel, fertig	2.0	0.0	25.0	452 / 108	-	-	-	-	-	-
Kartoffelknödel, Pulver	7.1	1.4	73.5	1398 / 334	15.0	1180.0	1.0	0.1	-	0.0
Kartoffelknödel, Pulver roh	5.7	0.3	77.0	1386 / 331	40.0	1260.0	-	0.1	-	-
Kartoffeln	2.0	0.1	15.4	297 / 71	9.0	3.0	1.0	0.1	22.0	0.0
Kartoffelstärke	0.6	0.1	83.1	1407 / 336	35.0	7.0	1.8	-	-	0.0
Kartoffelwürfel, getrocknet	7.0	0.0	81.0	1516 / 362	-	-	-	-	-	-
Kaugummi, 1 Stück	-	-	2.6	42 / 10	-	-	-	-	-	-
Kaviarersatz	14.0	6.5	0.0	481 / 115	51.0	2120.0	-	-	-	60.0
Käsewurst	20.2	22.0	0.0	1168 / 279	200.0	829.0	1.7	0.2	-	85.0
Kefir	3.3	3.5	4.0	272 / 65	120.0	50.0	0.1	0.0	1.0	13.0
Kirschen	1.1	0.4	12.7	247 / 59	20.0	3.0	0.4	0.0	15.0	0.0
Kirschen, Dose	0.7	0.2	19.6	348 / 83	12.0	2.0	0.5	0.0	4.0	0.0
Kiwi	0.9	0.6	10.3	209 / 50	40.0	4.0	0.5	0.0	100.0	0.0
Klare Rindssuppe	2.0	2.0	2.0	159 / 38	-	-	-	-	-	-
Knäckebrot	10.1	1.4	63.2	1306 / 312	55.0	463.0	4.7	0.2	0.0	0.0
Knoblauch	6.1	0.1	27.5	565 / 135	38.0	-	1.4	0.2	14.0	0.0
Knoblauchpaste	7.3	11.0	34.3	1156 / 276	-	-	-	-	-	-
Knödel	8.6	0.5	71.0	1344 / 321	30.0	160.0	-	-	10.0	-
Knödel, halb/halb Pulver	5.4	0.2	77.5	1390 / 332	40.0	1190.0	-	-	-	-
Knödelbrot	12.0	1.0	83.1	1662 / 397	37.5	727.5	0.9	0.1	-	0.0

Lebensmittel	Eiweiß - g -	Fett - g -	KH - g -	Energie - kJ / kcal -	Kalzium - mg -	Natrium - mg -	Eisen - mg -	Vit. B1 - mg -	Vit. C - mg -	Chol. - mg -
Kohlrabi	2.0	0.1	4.1	105 / 25	68.0	10.0	0.9	0.1	66.0	0.0
Kohlrüben	1.1	0.2	7.2	147 / 35	47.0	10.0	0.4	0.1	43.0	0.0
Kohlsprossen	4.9	0.3	3.8	159 / 38	36.0	7.0	1.5	0.1	102.0	0.0
Kokosfett	0.8	99.0	0.0	3743 / 894	2.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Kokosflocken	2.0	18.0	68.5	1859 / 444	10.0	18.0	1.2	0.0	1.0	0.0
Kondensmilch 10%, gez.	8.2	10.0	51.0	1411 / 337	290.0	120.0	0.1	0.1	1.2	32.0
Kondensmilch 7.5%, ungez.	6.5	7.6	9.7	574 / 137	240.0	100.0	0.1	0.1	1.0	28.0
Kotelett, Kalb	21.1	3.1	-	469 / 112	13.0	93.0	2.1	0.1	-	70.0
Kotelett, Lamm	12.0	37.0	-	1595 / 381	9.0	93.0	2.3	0.1	-	70.0
Kotelett/Karree, Schwein	19.0	13.0	-	808 / 193	11.0	62.0	1.8	0.8	-	70.0
Krabben	17.4	2.5	0.0	385 / 92	45.0	1000.0	0.8	0.1	0.0	100.0
Krakauer	19.2	5.8	0.8	553 / 132	15.0	753.0	1.5	0.3	0.0	85.0
Krapfen	10.0	9.0	47.0	1403 / 335	-	-	-	-	-	144.0
Kren	2.8	0.3	11.7	255 / 61	105.0	9.0	1.4	0.1	114.0	0.0
Kürbis	1.0	0.1	5.0	105 / 25	22.0	1.0	0.8	0.0	9.0	0.0
Lachs, geräuchert	21.6	9.3	0.0	712 / 170	14.0	51.0	-	-	-	35.0
Lauch / Porree	1.8	0.4	3.4	100 / 24	120.0	5.0	2.0	0.1	25.0	0.0
Leber, Kalb	19.2	4.1	4.0	544 / 130	9.0	87.0	7.9	0.3	35.0	360.0
Leber, Rind	19.7	3.1	1.7	477 / 114	7.0	116.0	6.5	0.3	31.0	320.0
Leber, Schwein	20.1	5.7	0.5	561 / 134	10.0	77.0	22.1	0.3	23.0	346.0
Leberkäse	14.6	24.9	1.6	1281 / 306	4.0	599.0	2.0	0.1	-	85.0
Leberpastete	14.2	30.1	0.0	1373 / 328	10.0	738.0	6.4	0.0	2.0	150.0
Leberstreichwurst	14.2	29.3	0.0	1340 / 320	41.0	810.0	5.3	0.2	-	155.0
Leberwurst	12.4	41.2	1.0	1758 / 420	41.0	810.0	5.3	0.2	-	148.0
Leinsamen	24.0	35.0	6.0	1821 / 435	-	-	-	-	-	-
Leinsamenbrot	8.0	4.0	47.0	1172 / 280	44.0	380.0	1.6	0.2	0.0	0.0
Liköre	0.0	0.0	30.0	695 / 166	-	-	-	-	-	-

Lebensmittel	Eiweiß - g -	Fett - g -	KH - g -	Energie - kJ / kcal -	Kalzium - mg -	Natrium - mg -	Eisen - mg -	Vit. B1 - mg -	Vit. C - mg -	Chol. - mg -
Limburger	26.4	9.0	0.0	812 / 194	700.0	800.0	0.6	0.0	0.0	21.0
Linsen	23.5	1.4	50.8	1298 / 310	74.0	4.0	6.9	0.4	-	0.0
Linzer Torte, 1 Stück	6.7	28.0	39.3	1851 / 442	63.9	7.5	1.3	0.0	0.2	83.1
Lunge, Kalb	17.5	2.2	-	377 / 90	5.0	154.0	5.0	0.1	39.0	370.0
Lunge, Rind	18.1	2.9	-	414 / 99	13.0	198.0	7.5	0.1	39.0	350.0
Lunge, Schwein	13.5	6.7	-	477 / 114	3.0	151.0	5.0	0.1	13.0	280.0
Lungenbraten, Kalb	21.9	0.8	-	398 / 95	13.0	94.0	2.1	0.1	1.0	90.0
Lungenbraten, Rind	19.2	4.4	-	486 / 116	3.0	51.0	2.4	0.1	1.0	70.0
Lungenbraten, Schwein	18.6	11.9	-	762 / 182	2.0	74.0	3.0	1.1	-	60.0
Magermilch	3.4	0.1	5.0	147 / 35	120.0	50.0	0.1	0.0	1.0	1.0
Magermilchpulver	35.5	1.0	51.5	1528 / 365	1300.0	500.0	0.5	0.3	10.0	4.0
Maisgrieß	8.8	1.1	73.5	1419 / 339	4.0	1.0	1.0	0.2	0.0	0.0
Maiskeimöl	0.0	99.9	0.0	3764 / 899	15.0	1.0	1.3	0.0	0.0	2.0
Maiskörner, Dose	3.2	1.5	21.0	461 / 110	-	209.0	1.5	0.3	-	-
Maisstärke	0.4	0.1	85.9	1449 / 346	0.0	3.0	0.5	0.0	0.0	0.0
Makrele, geräuchert	20.7	15.5	0.0	929 / 222	5.0	261.0	1.2	0.1	0.0	22.0
Malakofftorte, 1 Stück	4.7	12.8	19.1	963 / 230	71.7	43.9	0.8	0.0	1.0	158.6
Mandarinen	0.6	0.2	10.2	188 / 45	37.0	2.0	0.4	0.1	32.0	0.0
Mandeln	19.0	54.0	9.3	2508 / 599	252.0	2.0	4.7	0.3	3.0	0.0
Mango	0.5	0.3	12.8	234 / 56	10.0	7.0	0.5	0.1	30.0	0.0
Mangold	2.1	0.3	2.9	96 / 23	103.0	90.0	2.7	0.1	39.0	0.0
Margarine	0.2	80.0	0.4	3023 / 722	10.0	101.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Marillen m. Kern	1.0	0.2	10.3	197 / 47	17.0	2.0	0.6	0.0	10.0	0.0
Marillenknödel, 1 Stück	7.3	13.1	35.5	1218 / 291	38.6	18.8	0.7	0.0	5.0	63.3
Marinierter Hering	16.5	16.0	0.0	879 / 210	38.0	1030.0	-	0.1	-	60.0
Markknöderl	15.8	24.0	45.3	1997 / 477	-	-	-	-	-	-
Marmelade im Durchschnitt	0.6	0.0	66.0	1114 / 266	10.0	10.0	0.0	0.0	2.0	0.0

Lebensmittel	Eiweiß - g -	Fett - g -	KH - g -	Energie - kJ / kcal -	Kalzium - mg -	Natrium - mg -	Eisen - mg -	Vit. B1 - mg -	Vit. C - mg -	Chol. - mg -
Marmorgugelhupf	7.0	17.0	39.0	1453 / 347	-	-	-	-	-	77.0
Maronen	3.4	1.9	41.2	821 / 196	33.0	2.0	1.4	0.2	27.0	0.0
Marzipan	8.0	25.0	49.0	1897 / 453	90.0	50.0	2.0	0.5	2.0	0.0
Matjeshering	16.0	22.6	0.0	1118 / 267	43.0	2500.0	1.3	-	-	60.0
Mayonaise 50 % Fett	0.5	52.0	5.0	2052 / 490	-	-	-	-	-	52.0
Mayonnaise 80 % Fett	1.1	78.9	3.0	3044 / 727	18.0	702.0	0.5	0.0	0.0	142.0
Melanzani	1.2	0.2	3.5	88 / 21	12.0	4.0	0.4	0.0	5.0	0.0
Mettwurst	15.0	37.2	0.0	1654 / 395	13.0	1090.0	1.6	0.2	-	85.0
Miesmuscheln	9.8	1.3	0.0	214 / 51	88.0	290.0	5.8	0.2	-	150.0
Minarine	1.6	40.0	0.4	1541 / 368	-	-	-	-	-	-
Mirabellen m. Kern	0.7	0.2	15.5	281 / 67	12.0	0.0	0.5	0.1	7.0	0.0
Mischbrot, Roggen/Weizen	7.5	1.5	47.0	971 / 232	17.0	553.0	1.7	0.1	0.0	0.0
Mohn	20.0	41.0	8.0	2014 / 481	-	-	-	-	-	-
Mohntorte, 1 Stück	4.3	13.8	15.4	883 / 211	13.7	19.0	0.4	0.0	0.0	92.9
Mohr im Hemd, 1 Stück	9.7	64.8	64.3	3718 / 888	105.6	94.8	2.1	0.1	0.8	274.0
Molke	0.6	0.2	4.8	100 / 24	60.0	50.0	0.1	0.0	1.0	2.0
Mortadella	14.9	29.4	0.0	1361 / 325	42.0	668.0	3.1	0.1	0.0	85.0
Mürbteig	7.0	28.0	50.0	2085 / 498	-	-	-	-	-	45.0
Müsli i.D.	12.5	12.0	61.3	1763 / 421	181.2	105.5	2.6	0.3	0.4	0.0
Nektarinen	0.9	-	12.4	222 / 53	4.0	9.0	0.5	0.0	8.0	0.0
Niere, Kalb	16.7	6.4	0.8	536 / 128	10.0	200.0	11.5	0.4	13.0	380.0
Niere, Rind	16.6	5.1	0.9	486 / 116	11.0	235.0	9.5	0.3	11.0	350.0
Niere, Schwein	16.5	5.2	0.8	486 / 116	11.0	173.0	10.0	0.3	16.0	350.0
Nougat	5.0	24.0	66.0	2093 / 500	75.0	3.0	3.0	0.1	1.0	-
Nuss-Nougat-Creme	8.0	29.0	59.0	2215 / 529	130.0	44.0	3.9	0.1	7.0	0.0
Nußschokolade	9.5	36.5	47.5	2328 / 556	240.0	80.0	3.0	0.2	1.0	1.0
Nußstrudel	10.0	18.0	44.0	1662 / 397	-	-	-	-	-	80.0

Lebensmittel	Eiweiß - g -	Fett - g -	KH - g -	Energie - kJ / kcal -	Kalzium - mg -	Natrium - mg -	Eisen - mg -	Vit. B1 - mg -	Vit. C - mg -	Chol. - mg -
Nußtorte, 1 Stück	7.0	22.8	27.1	1486 / 355	48.0	34.2	1.2	0.1	2.4	138.9
Obstbranntwein	0.0	0.0	-	1038 / 248	-	-	-	-	-	-
Oliven, grün	1.4	13.3	1.5	548 / 131	96.0	2250.0	1.7	0.0	0.0	0.0
Olivenöl	0.0	99.6	0.2	3756 / 897	1.0	1.0	0.1	0.0	0.0	0.0
Orangensaft	0.7	0.2	11.0	205 / 49	13.0	1.0	0.3	0.1	42.0	0.0
Ölsardinen (abgetropft)	20.6	24.4	0.0	1264 / 302	354.0	510.0	3.5	0.0	0.0	120.0
Papaya	0.6	0.1	2.4	54 / 13	23.0	3.0	0.4	0.0	70.0	0.0
Paprika	1.2	0.3	3.1	84 / 20	10.0	2.0	0.7	0.1	140.0	0.0
Pariser	10.9	19.7	0.8	938 / 224	14.0	829.0	1.7	0.2	-	85.0
Parmesan	38.5	21.8	0.0	1516 / 362	1100.0	1000.0	1.0	0.0	0.0	51.0
Passionsfrucht	2.8	0.4	13.4	276 / 66	16.0	28.0	1.1	0.0	20.0	0.0
Perlweizen	14.0	1.5	70.0	1491 / 356	23.0	-	-	-	-	0.0
Petersilie	4.4	0.4	9.8	251 / 60	245.0	33.0	8.0	0.1	166.0	0.0
Petersilwurzel	2.9	0.5	3.6	130 / 31	190.0	28.0	3.2	0.1	41.0	0.0
Pfirsich	0.7	0.1	8.7	163 / 39	8.0	1.0	0.5	0.0	10.0	0.0
Pfirsich, Dose	0.4	0.1	16.5	289 / 69	4.0	3.0	0.3	0.0	4.0	0.0
Pistazien	20.8	51.6	12.5	2504 / 598	130.0	-	7.3	0.6	7.0	0.0
Polnische	18.8	29.2	0.0	1415 / 338	4.0	599.0	2.0	0.2	-	85.0
Pommes frites	4.2	14.5	29.2	1105 / 264	20.0	6.0	1.9	0.1	30.0	0.0
Pop-Corn	12.7	5.0	68.0	1541 / 368	11.0	3.0	1.7	0.3	0.0	0.0
Powidltascherl, 1 Portion	6.5	15.3	56.4	1679 / 401	17.9	6.7	1.1	0.0	15.0	95.0
Preiselbeeren	0.7	0.6	5.4	126 / 30	14.0	2.0	0.5	0.0	12.0	0.0
Preiselbeeren, Kompott	0.5	0.3	44.4	762 / 182	11.0	16.0	2.7	-	-	0.0
Profiteroles	25.1	33.0	35.3	2319 / 554	-	-	-	-	-	-
Puddingpulver	0.5	0.0	86.0	1449 / 346	-	2.0	-	-	-	0.0
Pumpernickel	5.0	1.0	43.0	842 / 201	84.0	569.0	2.4	0.1	0.0	0.0
Punschtorte, 1 Stück	3.7	5.6	42.6	1047 / 250	15.6	26.7	0.7	0.0	0.2	105.0

Lebensmittel	Eiweiß - g -	Fett - g -	KH - g -	Energie - kJ / kcal -	Kalzium - mg -	Natrium - mg -	Eisen - mg -	Vit. B1 - mg -	Vit. C - mg -	Chol. - mg -
Putenbrust	24.1	1.0	0.0	440 / 105	-	46.0	1.0	0.1	-	60.0
Putenkeule	20.5	3.6	0.0	477 / 114	-	86.0	2.0	0.1	-	75.0
Quargel	30.0	0.7	0.0	557 / 133	125.0	1100.0	0.3	0.0	0.0	3.0
Quitten	0.4	0.3	8.3	159 / 38	11.0	3.0	0.7	0.0	14.0	0.0
Radieschen/Rettich	1.1	0.1	2.0	54 / 13	35.0	17.0	1.2	0.0	27.0	0.0
Ravioli Conv.	16.8	7.0	61.3	1654 / 395	-	-	-	-	-	-
Rehrücken	22.4	3.6	-	511 / 122	25.0	84.0	3.0	-	-	110.0
Rehschlögel	21.4	1.3	-	406 / 97	5.0	60.0	3.0	-	-	110.0
Reis, poliert	7.0	0.6	78.4	1453 / 347	6.0	6.0	0.6	0.1	0.0	0.0
Reis, Vollkorn	7.4	2.2	74.6	1457 / 348	23.0	10.0	2.6	0.4	0.0	0.0
Rhabarber	0.6	0.1	1.9	46 / 11	52.0	2.0	0.5	0.0	10.0	0.0
Ribisel, rot	1.1	0.2	7.9	159 / 38	29.0	1.0	0.9	0.0	36.0	0.0
Ribisel, schwarz	1.5	0.2	10.3	205 / 49	53.0	3.0	1.2	0.1	189.0	0.0
Ringlotten	0.8	-	13.5	239 / 57	13.0	1.0	1.1	-	6.0	0.0
Roastbeef/Beiried	20.6	10.2	-	729 / 174	12.0	74.0	2.5	0.1	-	120.0
Roggenbrot	7.0	1.4	46.0	942 / 225	23.0	537.0	2.3	0.2	0.0	0.0
Roggenmehl Type 1800	10.8	1.5	54.1	1143 / 273	23.0	2.0	3.0	0.3	0.0	0.0
Roggenvollkornbrot	7.5	1.4	41.0	862 / 206	43.0	527.0	3.0	0.2	7.0	0.0
Romadur	26.5	9.0	0.0	812 / 194	700.0	1200.0	0.6	0.1	0.0	21.0
Rosinen	2.6	0.6	66.2	1176 / 281	31.0	21.0	0.3	0.1	1.0	0.0
Rostbraten	18.6	16.5	-	934 / 223	12.0	95.0	2.1	0.1	-	70.0
Rotbarsch	18.2	3.6	0.0	440 / 105	22.0	80.0	0.7	0.1	1.0	38.0
Rotbarsch, TK, paniert	16.0	3.0	11.0	598 / 142	16.0	-	0.6	0.1	-	38.0
Rote Rüben, gekocht	1.1	0.1	5.0	105 / 25	22.0	48.0	0.5	0.0	6.0	0.0
Rote Rüben, roh	1.6	0.1	8.5	172 / 41	29.0	62.0	0.7	0.0	10.0	0.0
Rotwein	0.1	0.0	0.5	310 / 74	10.0	1.0	0.5	-	-	0.0
Rum	0.0	0.0	1.0	900 / 215	-	-	-	-	-	0.0

Lebensmittel	Eiweiß - g -	Fett - g -	KH - g -	Energie - kJ / kcal -	Kalzium - mg -	Natrium - mg -	Eisen - mg -	Vit. B1 - mg -	Vit. C - mg -	Chol. - mg -
Rücken, Lamm	18.0	18.0	-	980 / 234	10.0	78.0	2.7	0.1	-	70.0
Sachertorte, 1 Stück	4.4	15.9	51.9	1541 / 368	26.0	31.5	1.2	0.0	0.3	124.8
Safloröl	0.0	99.9	0.0	3764 / 899	-	-	-	-	-	0.0
Salami	26.0	47.2	0.0	2215 / 529	35.0	1260.0	2.1	0.2	-	85.0
Salz, 1 Gramm	0.0	0.0	0.0	-	0.0	400.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Salzhering	19.8	15.4	0.0	913 / 218	112.0	5930.0	20.0	0.0	0.0	60.0
Sanddornsaft	0.9	2.3	4.8	184 / 44	9.0	6.0	-	-	266.0	0.0
Sandkuchen	6.0	22.0	40.0	1691 / 404	-	-	-	-	-	133.0
Sauerkirschen	1.1	0.4	10.5	209 / 50	8.0	2.0	0.5	0.1	12.0	0.0
Sauerkraut	1.5	0.3	1.8	67 / 16	48.0	355.0	0.6	0.0	20.0	0.0
Sauermilch	3.3	3.5	4.0	272 / 65	120.0	50.0	0.1	0.0	1.0	13.0
Sauerrahm 15%	3.0	15.0	3.2	699 / 167	100.0	40.0	0.1	0.0	1.0	50.0
Schafmilch	5.3	6.3	4.7	406 / 97	183.0	30.0	0.1	0.0	4.0	0.0
Schellfisch	17.9	0.0	-	301 / 72	18.0	116.0	0.6	0.0	-	60.0
Schinken, gekocht	19.5	12.8	0.0	808 / 193	10.0	876.0	2.5	0.6	0.0	85.0
Schinken, geräuchert/roh	16.9	35.0	0.0	1604 / 383	10.0	1400.0	2.3	0.6	0.0	85.0
Schinkenwurst	20.8	4.6	1.0	540 / 129	15.0	753.0	1.5	0.3	0.0	85.0
Schlagobers 36%	2.3	36.0	3.0	1495 / 357	90.0	30.0	0.1	0.0	1.0	105.0
Schloßkäse	30.0	0.7	0.0	557 / 133	120.0	1100.0	0.3	0.0	0.0	3.0
Schlögel, Lamm	18.0	18.0	-	980 / 234	10.0	78.0	2.7	0.2	-	70.0
Schlögel/Schnitzel	20.8	8.1	-	653 / 156	2.0	56.0	2.3	0.8	-	70.0
Schlögel/Tafelspitz	21.0	7.1	-	620 / 148	13.0	80.0	2.6	0.1	-	120.0
Schlögel/Wadschinken,Kalb	20.7	1.6	-	406 / 97	13.0	86.0	2.3	0.1	-	90.0
Schmelzkäse, doppelt fett	11.5	29.8	4.2	1436 / 343	400.0	1200.0	0.9	0.0	0.0	69.0
Schmelzkäse, vollfett	14.7	20.7	5.4	1160 / 277	500.0	1200.0	0.9	0.0	0.0	48.0
Schnecken	6.0	21.0	37.0	1595 / 381	-	-	-	-	-	32.0
Schnittlauch	3.6	0.7	4.4	159 / 38	129.0	3.0	1.9	0.1	47.0	0.0

Lebensmittel	Eiweiß - g -	Fett - g -	KH - g -	Energie - kJ / kcal -	Kalzium - mg -	Natrium - mg -	Eisen - mg -	Vit. B1 - mg -	Vit. C - mg -	Chol. - mg -
Schnitzel/Nuss, Kalb	20.7	1.8	-	414 / 99	15.0	83.0	3.0	0.2	1.0	90.0
Schokolade bitter	5.3	30.0	54.0	2123 / 507	60.0	15.0	3.0	0.1	0.0	2.0
Schokolade, Vollmilch-	8.0	30.0	56.0	2202 / 526	245.0	95.0	3.0	0.4	0.0	2.0
Schokolade-Nuss-Schnitten	5.2	18.0	65.9	1813 / 433	-	-	-	-	-	-
Schokomüsli	10.0	13.0	67.0	1779 / 425	101.0	23.0	3.0	0.3	0.0	0.0
Scholle	17.1	0.8	0.0	318 / 76	61.0	104.0	0.9	0.2	2.0	55.0
Schopfbraten	18.5	15.2	-	883 / 211	5.0	76.0	2.2	0.9	2.0	100.0
Schulter, Kalb	18.6	6.3	-	548 / 131	11.0	105.0	3.0	0.1	1.0	90.0
Schulter, Rind	20.8	6.2	-	632 / 151	12.0	41.0	3.2	0.1	-	70.0
Schulter, Schwein	17.0	22.5	-	1135 / 271	9.0	74.0	1.8	0.9	-	70.0
Schwarzwurzeln, gekocht	1.3	0.4	1.5	63 / 15	52.0	3.0	2.8	0.1	2.0	0.0
Schwarzwurzeln, roh	1.4	0.4	1.1	59 / 14	58.0	5.0	3.3	0.1	4.0	0.0
Schweineschmalz	0.1	99.7	0.0	3760 / 898	0.0	1.0	0.1	0.0	0.0	86.0
Seelachs	18.3	0.8	0.0	335 / 80	14.0	81.0	1.0	0.1	-	33.0
Seelachs, geräuchert	22.8	0.8	0.0	410 / 98	20.0	648.0	0.9	0.0	-	70.0
Sekt	0.1	0.0	3.5	348 / 83	10.0	3.0	0.5	-	-	0.0
Selchfleisch	20.9	17.0	-	992 / 237	6.0	958.0	2.5	0.0	-	70.0
Sellerie, gekocht	1.4	0.3	2.8	84 / 20	51.0	60.0	0.4	0.0	5.0	0.0
Sellerie, roh	1.7	0.3	3.1	92 / 22	55.0	77.0	0.5	0.1	10.0	0.0
Semmelknödel	5.0	1.0	22.0	502 / 120	15.0	-	0.1	0.1	-	110.0
Semmeln	8.9	1.9	51.2	1101 / 263	27.0	553.0	1.2	0.1	0.0	0.0
Sojabohnen	36.8	23.5	23.5	1897 / 453	260.0	4.0	8.6	1.0	0.0	0.0
Sojakäse	7.0	4.0	3.0	318 / 76	260.0	0.0	1.8	1.0	0.0	0.0
Sojakeimlinge	3.8	0.5	-	109 / 26	32.0	-	0.6	0.2	16.0	0.0
Sojamehl, halbfett	43.4	6.7	25.3	1403 / 335	-	-	9.1	0.8	-	0.0
Sojamehl, vollfett	36.8	23.5	23.5	1897 / 453	195.0	4.0	12.1	0.8	0.0	0.0
Sojamilch	3.4	1.5	2.2	151 / 36	21.0	0.0	0.8	0.0	0.0	0.0

Lebensmittel	Eiweiß - g -	Fett - g -	KH - g -	Energie - kJ / kcal -	Kalzium - mg -	Natrium - mg -	Eisen - mg -	Vit. B1 - mg -	Vit. C - mg -	Chol. - mg -
Soletti	11.0	5.0	75.0	1629 / 389	147.0	1800.0	0.7	0.0	0.0	0.0
Sonnenblumenöl	0.0	99.8	0.0	3760 / 898	-	-	-	0.0	0.0	0.0
Spargel, gekocht	1.7	0.1	1.2	54 / 13	18.0	3.0	1.0	0.1	16.0	0.0
Spargel, roh	1.9	0.1	1.3	59 / 14	22.0	4.0	1.0	0.1	28.0	0.0
Speck, durchwachsen	9.1	65.0	0.0	2600 / 621	9.0	1770.0	0.8	0.4	0.0	90.0
Speck, fett	4.1	82.5	0.0	3178 / 759	9.0	1770.0	0.8	0.4	0.0	90.0
Specknockerl	15.8	32.0	39.5	2186 / 522	-	-	-	-	-	-
Spinat, roh	2.5	0.3	1.2	75 / 18	126.0	54.0	4.1	0.1	51.0	0.0
Spinat, tiefgekühlt	2.3	0.3	0.1	50 / 12	120.0	40.0	2.1	0.1	29.0	0.0
Stachelbeeren	0.8	0.2	10.4	197 / 47	24.0	1.0	0.6	0.0	34.0	0.0
Steinpilze	2.8	0.4	4.8	142 / 34	23.0	6.0	1.0	0.0	3.0	0.0
Steinpilze, trocken	19.7	3.2	43.6	1181 / 282	34.0	14.0	8.4	-	-	0.0
Stelze	16.8	25.4	-	1319 / 315	11.0	59.0	1.5	0.3	-	70.0
Stollen	7.0	20.0	50.0	1834 / 438	-	-	-	-	-	-
Strietzel	8.0	13.0	44.0	1432 / 342	-	-	-	-	-	61.0
Stutenmilch	2.2	1.5	6.2	197 / 47	110.0	0.0	0.1	0.0	15.0	0.0
Suppenhuhn	18.5	20.3	0.0	1076 / 257	11.0	-	1.4	0.1	-	75.0
Suppenpulver	12.0	15.0	17.1	1072 / 256	-	-	-	-	-	-
Suppenwürfel	16.0	22.0	14.0	1398 / 334	-	-	-	-	-	-
Tafelöl	0.0	99.8	0.0	3764 / 899	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Tatar	21.2	3.0	-	469 / 112	4.0	57.0	1.9	0.2	-	70.0
Teigwaren, eifrei	12.5	1.2	75.2	1516 / 362	22.0	5.0	1.5	0.1	-	0.0
Thunfisch in Öl	23.8	20.9	0.0	1185 / 283	7.0	361.0	1.2	0.1	0.0	32.0
Tilsiter 30% FiT	27.4	16.0	0.0	1110 / 265	900.0	900.0	0.5	0.1	0.0	37.0
Tilsiter 45% FiT	24.1	25.4	0.0	1419 / 339	750.0	800.0	0.5	0.1	0.0	59.0
Tintenfisch	15.3	0.8	0.0	285 / 68	29.0	0.0	0.8	0.0	0.0	170.0
Tiroler	20.0	27.7	0.0	1444 / 345	14.0	829.0	1.7	0.2	0.0	85.0

Lebensmittel	Eiweiß - g -	Fett - g -	KH - g -	Energie - kJ / kcal -	Kalzium - mg -	Natrium - mg -	Eisen - mg -	Vit. B1 - mg -	Vit. C - mg -	Chol. - mg -
Tomaten	1.0	0.2	2.9	71 / 17	13.0	6.0	0.5	0.1	24.0	0.0
Tomatenketchup	1.0	0.0	28.0	486 / 116	-	-	-	-	-	-
Tomatenmark	2.3	0.5	9.0	209 / 50	60.0	590.0	-	0.1	9.0	-
Tomatensaft	0.8	0.1	3.1	71 / 17	9.0	5.0	0.6	0.1	17.0	0.0
Topfen 10% FiT	11.6	2.0	3.8	356 / 85	90.0	180.0	0.3	0.0	0.0	7.0
Topfen 20% FiT	10.8	4.4	3.6	431 / 103	90.0	40.0	0.3	0.0	0.0	16.0
Topfen 40% FiT	9.7	10.3	3.2	636 / 152	80.0	40.0	0.3	0.0	0.0	31.0
Topfen mager	12.5	0.2	4.1	314 / 75	90.0	40.0	0.3	0.0	0.1	1.0
Topfengolatsche	7.0	18.0	30.0	1386 / 331	-	-	-	-	-	64.0
Topfenstrudel, 1 Stück	13.4	20.1	46.5	1796 / 429	145.6	82.9	1.5	0.1	0.8	243.1
Tortellini	16.8	7.0	61.3	1654 / 395	-	-	-	-	-	-
Traubensaft	0.2	-	17.1	289 / 69	12.0	3.0	0.4	0.0	1.0	0.0
Trockenei	46.2	41.9	2.2	2391 / 571	208.0	455.0	9.7	0.4	0.0	2200.0
Vogerlsalat	1.8	0.4	0.7	50 / 12	32.0	4.0	2.0	0.1	35.0	0.0
Vollei netto	12.8	11.0	0.7	662 / 158	58.0	127.0	2.7	0.1	-	604.0
Vollkornnudeln	15.0	3.0	64.0	1436 / 343	25.0	32.0	3.8	0.3	-	-
Vollmilch	3.3	3.6	4.8	281 / 67	120.0	50.0	0.1	0.0	1.0	13.0
Vollmilchpulver	25.3	26.3	38.1	2110 / 504	900.0	370.0	0.5	0.3	10.0	98.0
Walnüsse	15.0	62.0	12.1	2788 / 666	87.0	2.4	2.1	0.3	3.0	0.0
Wassermelone	0.6	0.2	7.7	147 / 35	15.0	1.0	0.4	0.1	10.0	0.0
Weinbrand	0.0	0.0	1.0	900 / 215	-	2.4	-	-	-	0.0
Weintrauben	0.7	0.3	16.9	306 / 73	15.0	3.0	0.5	0.1	4.0	0.0
Weißbrot	7.5	1.8	48.0	996 / 238	58.0	540.0	0.9	0.1	0.0	0.0
Weißkraut	1.3	0.2	3.8	92 / 22	49.0	13.0	0.4	0.0	47.0	0.0
Weißwein	0.1	-	3.0	272 / 65	10.0	1.0	0.5	-	-	-
Weizen-Toastbrot	7.5	4.5	48.0	1097 / 262	25.0	551.0	2.2	0.1	0.0	0.0
Weizenbackschrot	11.7	2.0	60.4	1281 / 306	40.0	2.0	3.0	0.3	0.0	0.0

Lebensmittel	Eiweiß - g -	Fett - g -	KH - g -	Energie - kJ / kcal -	Kalzium - mg -	Natrium - mg -	Eisen - mg -	Vit. B1 - mg -	Vit. C - mg -	Chol. - mg -
Weizengrieß	10.8	1.0	68.0	1357 / 324	17.0	1.0	1.0	0.1	0.0	0.0
Weizenkeime	28.0	10.0	32.0	1047 / 250	53.0	20.0	7.5	2.0	0.0	0.0
Weizenkleie	16.0	5.0	10.0	624 / 149	43.0	2.0	3.6	0.7	0.0	0.0
Weizenmehl, Type 408	10.9	1.1	71.3	1419 / 339	16.0	3.0	1.1	0.1	0.0	0.0
Weizenmehl, Type 1050	11.6	1.8	67.0	1382 / 330	18.0	2.0	2.8	0.4	0.0	0.0
Weizenvollkornbrot	7.5	1.5	41.0	871 / 208	63.0	380.0	2.0	0.2	0.0	0.0
Whisky	-	-	-	996 / 238	1.5	0.1	-	-	-	0.0
Wiener	22.1	28.2	0.0	1432 / 342	14.0	829.0	1.7	0.2	0.0	85.0
Wurzelgemüse getr.	9.0	2.0	64.0	1327 / 317	-	-	-	-	-	-
Zander	19.2	0.7	0.0	348 / 83	27.0	81.0	1.4	0.2	1.0	32.0
Ziegenmilch	3.7	3.9	4.8	289 / 69	123.0	42.0	0.1	0.0	2.0	11.0
Zitrone	0.9	0.5	8.0	167 / 40	19.0	3.0	0.6	0.1	53.0	0.0
Zitronensaft	0.4	0.0	8.0	147 / 35	11.0	2.0	0.2	0.0	51.0	0.0
Zucchini	1.6	0.4	2.2	80 / 19	30.0	-	1.5	0.1	16.0	0.0
Zucker	0.0	0.0	100.0	1675 / 400	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Zuckermais Dose	2.7	1.2	8.0	226 / 54	7.0	-	0.4	0.1	7.0	0.0
Zuckermelonen	0.6	0.1	12.4	222 / 53	6.0	20.0	0.2	0.1	32.0	0.0
Zunge, Kalb	17.1	6.2	0.9	536 / 128	9.0	84.0	3.0	0.1	-	140.0
Zunge, Rind	16.0	15.9	0.4	875 / 209	10.0	100.0	3.0	0.1	-	108.0
Zunge, Schwein	15.1	18.3	0.5	950 / 227	9.0	93.0	3.3	0.5	4.0	140.0
Zwetschken	0.6	0.1	11.9	214 / 51	14.0	2.0	0.4	0.1	5.0	0.0
Zwetschken, gedörrt	2.3	0.6	55.4	988 / 236	41.0	8.0	2.3	0.2	4.0	0.0
Zwetschken, Dose	0.5	0.1	17.0	297 / 71	10.0	12.0	1.1	0.0	2.0	0.0
Zwieback	10.0	4.0	76.0	1591 / 380	40.0	265.0	1.5	-	0.0	0.0
Zwiebel, geröstet	10.2	9.0	66.8	1696 / 405	-	-	-	-	-	-
Zwiebel	1.3	0.3	6.2	138 / 33	27.0	9.0	0.5	0.0	10.0	0.0
Zwiebel, trocken	10.5	0.9	52.9	1097 / 262	162.0	105.0	3.3	0.3	42.0	0.0

Schulbuch-Nr. 0833
Gergely, Ernährungslehre AHS
Auflage 1990