

# Inhaltsverzeichnis

<b>1.ERNÄHRUNGSLEHRE.....</b>	<b>5</b>
1.1.Eingruppierung der Lebensmittel.....	5
1.2.Unterscheidung der in den LM enthaltenen Inhaltsstoffe nach:.....	5
1.3.Nährstoffe, allgemein.....	5
3.1.Definitionen der verwendeten Energieeinheiten.....	5
3.2.Energiewerte der Nährstoffe.....	6
3.3.Nährstoffbedarf des Menschen.....	7
1.4.Energiebedarf des Menschen.....	7
1.5.Nährstoff Zuckerstoff (Kohlehydrat) .....	8
5.1.Entstehung:.....	8
5.2.Einteilung:.....	8
5.3.Süßkraft der Zuckerstoffe.....	9
5.4.Bedeutung für die Ernährung.....	10
1.6.Nährstoff Fett (Lipoid).....	10
6.1.Einteilung.....	10
6.2.Chemischer Aufbau.....	11
6.3.Bedeutung für die Ernährung.....	12
6.4.Schmelzpunkt – Rauchpunkt.....	12
6.5.Fetthärtung.....	13
6.6.Löslichkeit – Emulgierbarkeit.....	13
1.7.Nährstoff Eiweiß (Protein).....	14
7.1.Entstehung u. chemischer Aufbau.....	14
7.2.Funktion und Einteilung.....	14
1.8.Wasser.....	16
8.1.Aufgabe im Körper und Anforderungen.....	16
1.9.Mineralstoffe.....	16
9.1.Mengenelemente.....	17
9.2.Spurenelemente.....	18
1.10.Vitamine.....	18
10.1.Einteilung:.....	18
10.2.Aufgaben:.....	19
1.11.Ballaststoffe.....	20
11.1.Bedeutung für die Ernährung.....	21
1.12.Enzyme.....	21
12.1.Aufgaben.....	21
12.2.Aufbau und Funktionsbedingungen.....	21
12.3.Einteilung.....	22
<b>2.HYGIENE (GESUNDHEITSVORSORGE).....</b>	<b>23</b>
2.1.Mikroorganismen (Mikroben, Kleinstlebewesen).....	23
1.1.Einteilung.....	23

1.2.Vermehrung.....	23
1.3.Lebensbedingungen.....	24
<b>2.2.Tierische Schädlinge.....</b>	<b>25</b>
<b>2.3.Haltbarmachung.....</b>	<b>25</b>
<b>3.ROHSTOFF- UND WARENKUNDE.....</b>	<b>26</b>
<b>3.1.Getreide.....</b>	<b>26</b>
1.1.Einteilung.....	27
1.2.Getreideanbauarten.....	29
1.3.Aufbau eines Getreidekorns.....	30
<b>3.2.Mahlerzeugnisse (Mehle).....</b>	<b>31</b>
2.1.Herstellung.....	31
2.2.Mehltypen.....	31
<b>3.3.Wichtige Mehlbestandteile .....</b>	<b>33</b>
3.1.Stärke.....	33
3.2.Eiweißstoffe.....	33
<b>3.4.Ölsaaten.....</b>	<b>34</b>
<b>3.5.Hefe.....</b>	<b>34</b>
5.1.Hefegärung.....	34
5.2.Handelsformen.....	34
5.3.Lagerung.....	34
<b>3.6.Salz.....</b>	<b>36</b>
6.1.Handelsformen.....	36
6.2.Wirkung auf Teig und Gebäck.....	36
<b>3.7.Zucker.....</b>	<b>36</b>
7.1.Einteilung.....	36
7.2.Wirkung auf Teig und Gebäck.....	38
<b>3.8.Speisefette.....</b>	<b>38</b>
8.1.Pflanzliche Fette.....	38
<u>Die o. g. Margarinearten werden bei uns nicht verwendet! Bei uns wird nur Butter verwendet. Ausgenommen sind alle Fettgebäcke wie z. B. Berliner oder Krapfen diese werden in Erdnussfett gebacken!</u> .....	
Erläuterung Fettgebäck: .....	39
<u>Fettgebäck, auch Siedegebäck, sind Backwaren, die in heißem Fett schwimmend ausgebacken werden. Früher wurden seltene Pflanzenöle, sondern Schmalz zum sieden verwendet, daher ist in den älteren Generationen die Bezeichnung Schmalzgebäck noch gebräuchlich. Die Gebäcke bestehen aus Hefeteigen, Brandmassen, Mürbeteigen und sind in unzähligen Variationen auch international weit verbreitet. Zum Ausbacken werden geschmacksneutrale ungesättigte Öle, sowie Kokosfett und Erdnussfett verwendet. In Butterschmalz wird eher seltener gebacken.</u> .....	
Füllungen:.....	39
<u>Gefüllt werden die Fettgebäcke mit Marmelade, Konfitüre, Pflaumenmus, Schlagsahne oder Cremes, aber auch ungefüllte Gebäcke sind üblich. Nach dem Backen werden Fettgebäcke gezuckert, aprikotiert und glasiert oder mit schokoladenhaltigen Massen überzogen.</u> .....	
8.2.Tierische Fette.....	39
<b>3.9.Milch.....</b>	<b>40</b>
9.1.Lebensmittelrechtliche Bestimmungen für Milchgebäcke.....	40

9.2.Wirkung auf Gebäcke.....	40
9.3.Haltbarmachung.....	40
9.4.Homogenisieren.....	40
<b>3.10.Glasuren.....</b>	<b>41</b>
10.1.Zuckerglasuren.....	41
10.2.Stärkekleister.....	42
10.3.Schokoladeglasuren.....	42
10.4.Weitere Arten von Glasuren.....	42
<b>3.11.Backmittel.....</b>	<b>42</b>
<b>3.12.Marzipan und Persipan.....</b>	<b>43</b>
12.1.Marzipan.....	43
12.2.Persipan.....	43
Persipan wird bei uns nicht verwendet! Bei uns wird nur Marzipan verwendet.....	43
12.3.Lagerung von Marzipan und Persipan.....	44
<b>3.13.Sahne und Kreams (Füllungen).....</b>	<b>44</b>
13.1.Schlagsahne.....	44
13.2.Sahne und Sahnekreams.....	44
13.3.Butterkreams.....	44
13.4.Gekochte Kreams.....	45
<b>4.BROT UND KLEINGEBÄCK.....</b>	<b>45</b>
<b>4.1.Abgrenzungen Brot – Kleingebäck - Feine Backwaren.....</b>	<b>45</b>
1.1.Unterscheidung Brot – Kleingebäck.....	45
<b>4.2.Kleingebäck – Laugengebäck.....</b>	<b>45</b>
<b>4.3.Brotformen.....</b>	<b>46</b>
<b>4.4.Einteilung der Brote nach Getreidemahlerzeugnissen (Mehle).....</b>	<b>47</b>
<b>4.5.Besondere Brotsorten (früher Spezialbrote genannt).....</b>	<b>47</b>
5.1.Brote mit zusätzlichen Getreidesorten (Nichtbrotgetreide).....	47
5.2.Brote aufgrund besonderer Mahlerzeugnisse (Mehle).....	47
5.3.Brote mit besonderen Teigführungen.....	47
5.4.Brote aufgrund besonderer Backverfahren.....	47
5.5.Brote mit besonderen Zutaten pflanzlichen Ursprungs.....	48
5.6.Brote mit besonderen Zutaten tierischen Ursprungs.....	48
5.7.Brote mit verändertem Nährwert.....	48
5.8.Diätbrote.....	48
<b>4.6.Brotfehler.....</b>	<b>48</b>
6.1.Altbackenwerden und richtige Lagerung von Broten.....	49
<b>4.7.Herstellung eines Brotteiges.....</b>	<b>51</b>
7.1.Der Backprozess.....	52
<b>5.LOCKERUNG DER BACKWAREN.....</b>	<b>52</b>
<b>5.1.Biologische Lockerung.....</b>	<b>52</b>
1.1.Hefe.....	53
1.2.Sauerteig.....	53
<b>5.2.Säuerung der Roggenteige.....</b>	<b>53</b>

2.1.Herstellung des Natursauerteiges durch dreistufige Führung.....	53
2.2.Zweistufige Sauerteigführung.....	54
2.3.Einstufige Sauerteigführung.....	54
2.4.Teigsäuerungsmittel.....	54
Werden bei uns nicht verwendet.....	54
<b>5.3.Chemische Lockerung.....</b>	<b>55</b>
3.1.Backpulver.....	55
3.2.Hirschhornsalz.....	55
3.3.Pottasche.....	55
<b>5.4.Physikalische Lockerung.....</b>	<b>55</b>
4.1.Lockerung durch Luft.....	55
4.2.Lockerung durch Wasserdampf.....	55
<b>6.FEINE BACKWAREN AUS TEIGEN.....</b>	<b>56</b>
<b>6.1.Süßer Hefeteig (Hefefeinteig).....</b>	<b>56</b>
1.1.Leichter Hefeteig.....	56
1.2.Schwerer Hefeteig.....	56
1.3.Gerührter Hefeteig.....	56
1.4.Plunderteig (gezogener und tourierter Hefeteig).....	56
<b>6.2.Siedegebäck (Fettgebäck).....</b>	<b>57</b>
<b>6.3.Blätterteig.....</b>	<b>57</b>
<b>6.4.Mürbeteig.....</b>	<b>58</b>
<b>7.FEINE BACKWAREN AUS MASSEN.....</b>	<b>58</b>
<b>7.1.Unterscheidung.....</b>	<b>58</b>
<b>7.1.verschiedene Massen.....</b>	<b>59</b>
1.1.Biskuitmasse.....	59
1.2.Wiener Masse – leichte Sandmasse.....	59
1.3.Schwere – Sandmassen.....	59
1.4.Baisermassen (Schaummassen).....	59
1.5.Brandmasse (Brühmasse).....	59
1.6.Röstmassen.....	60
1.7.Makronenmassen.....	60
<b>8.LEBENSMITTELKENNZEICHNUNG UND PREISANGABE.....</b>	<b>61</b>
<b>8.1.Die Lebensmittelkennzeichnungsverordnung.....</b>	<b>61</b>
<b>8.1.Auszeichnung unverpackter Ware.....</b>	<b>61</b>
<b>9.QUELLENVERZEICHNIS.....</b>	<b>62</b>
<b>10.STICHWORTVERZEICHNIS.....</b>	<b>63</b>

# Theoretische Grundlagen

## 1. Ernährungslehre

### 1.1. Eingruppierung der Lebensmittel

nach ihrer **Herkunft**:

pflanzliche LM: Getreideerzeugnisse (z.B. Backwaren), Obst, Gemüse usw.  
tierische LM: Milch, Milcherzeugnisse, Eier, Fleisch, Wurst, Fisch usw.  
gemischte LM: Kuchen u.ä.

Unterscheidung **Nahrungsmittel – Genussmittel**

Nahrungsmittel: Brot, Fleisch, Fisch usw.  
Genussmittel: Süßigkeiten, Kaffee, Weine, Spirituosen

### 1.2. Unterscheidung der in den LM enthaltenen Inhaltsstoffe nach:

Energie liefernde Nährstoffe:	Zuckerstoffe (Kohlenhydrate) Fette (Lipoide) Eiweiße (Proteine, Proteide)
Ergänzungs- u. Reglerstoffe:	Wasser Mineralstoffe Vitamine Enzyme
sonstige Stoffe:	Ballaststoffe (unverdauliche Stoffe) Farbstoffe Konservierungsmittel Geruchs- u. Geschmacksstoffe

} Werden bei MB nicht verwendet

### 1.3. Nährstoffe, allgemein

#### 3.1. Definitionen der verwendeten Energieeinheiten

**kJ** (Kilojoule) Energie“menge“, die notwendig ist, ein Gewicht von 1 kg in 1 Sekunde 1 Meter weit zu transportieren.

**kcal** (Kilokalorien) Energie“menge“, die notwendig ist, um 1 Liter Wasser um 1 C° von 14,5 C° auf 15,5 C° zu erwärmen.

**Umrechnung:** 1 kcal = 4,2 kJ      1 kJ = 0,24 kcal

### 3.2. Energiewerte der Nährstoffe

1 g Fett	—	38 kJ	oder	9 kcal
1 g Zuckerstoff	—	17 kJ	oder	4 kcal
1 g Eiweißstoff	—	17 kJ	oder	4 kcal
(1 g Alkohol	—	30 kJ	oder	7 kcal)
(Alle Werte sind gerundet)				

#### Berechnungsbeispiele (gerundete Werte)

##### Weizenbrot, 750 g

Nährstoff	% - Anteil	Gewicht, anteilig	x kJ	x kcal	= Energieanteil	
					kJ	kcal
Kohlehydrat	48 %	360 g	17 kJ	4 kcal	6120 kJ	1440 kcal
Eiweißstoff	8 %	60 g	17 kJ	4 kcal	1020 kJ	240 kcal
Fett	1 %	7,5 g	38 kJ	9 kcal	285 kJ	67,5 kcal
Gesamt					7425 kJ	1747,5 kcal

##### Brötchen, 48 g

Nährstoff	% - Anteil	Gewicht, anteilig	x kJ	x kcal	= Energieanteil	
					kJ	kcal
Kohlehydrat	53 %	25,4 g	17 kJ	4 kcal	431,8 kJ	101,6 kcal
Eiweißstoff	8,5 %	4,1 g	17 kJ	4 kcal	69,7 kJ	16,4 kcal
Fett	2 %	1 g	38 kJ	9 kcal	38 kJ	9 kcal
Gesamt					539,5 kJ	127 kcal

##### Nährstoffe einzelner Getreidearten, je 100g (Auszüge)

Getreideart	Kohlehydrate	Eiweißstoffe	Fett	<b>kJ</b>	<b>kcal</b>
<b>Weizen</b> , Typ 405	71g	10,6g	1,0g	1403	335
Typ 550	70,8g	10,9g	1,1g	1409	337
Typ 1050	67g	11,6g	1,8g	1383	331
<b>Roggen</b> , Typ 815	74g	6,9g	1,0g	1341	321
1150	67,8g	8,9g	1,3g	1333	319
Vollkorn, Typ 1800	59g	10,8g	1,5g	1225	293

Die Zusammensetzung vieler Standardprodukte findet man in den entsprechenden Nährwerttabellen einschlägiger Fachbücher.

### 3.3. Nährstoffbedarf des Menschen.

Es gilt folgende Faustregel: Nährstoffbedarf eines Mannes bei mittelschwerer Arbeit pro kg Körpergewicht ca.

**6 g Zuckerstoffe/Kohlehydrate**

**1 g Eiweiß**

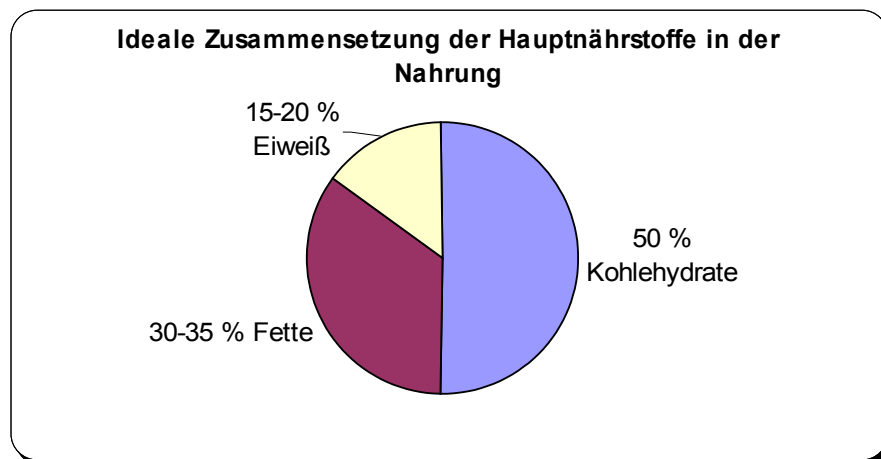
**0,8 g Fett**

- Frauen benötigen etwa 10 % weniger Nährstoffe.

#### Berechnungsbeispiel

Ein Mann mit einem Körpergewicht von 70 kg, benötigt bei mittelschwerer Arbeit ca. :

Zuckerstoff	70 kg x 6 g	=	<b>420 g</b>
Eiweiß	70 kg x 1 g	=	<b>70 g</b>
Fett	70 kg x 0,8 g	=	<b>56 g</b>



### 1.4. Energiebedarf des Menschen

- Er ist individuell abhängig von Geschlecht, Körpergröße u. -gewicht, Alter, Leistungsanforderungen der Person.
- Der Energiebedarf wird unterschieden nach *Grundumsatz* und *Leistungsumsatz*.
- Der Grundumsatz ist die Energiemenge, die notwendig ist, grundlegende Körperfunktionen wie Atmung, Kreislauf, Stoffwechselfvorgänge etc. aufrecht zu erhalten.
- Während geistiger und besonders körperlicher Arbeiten ist eine weitere Energiezufuhr notwendig, den entsprechenden Energiebedarf nennt man Leistungsumsatz.
- Grund- u. Leistungsumsatz zusammen ergeben den *Gesamtumsatz*.

Ist die Energiezufuhr durch Nährstoffe *höher* als der Energiebedarf, so wird die *überschüssige* Energie als Depotfett (Körperfett) gespeichert und es kommt zu Übergewicht

### Berechnungsbeispiel (bezogen auf obige Nährstoffberechnung)

Ein Mann mit einem Körpergewicht von 70 kg, bei mittelschwerer Arbeit:

Nährstoff	Menge	x kJ	x kcal	= Energiebedarf	
				kJ	kcal
Zuckerstoff	420 g	17	4	7140	1680
Eiweiß	70 g	17	4	1190	280
Fett	56 g	38	9	2128	504
<b>Gesamt</b>				<b>10458</b>	

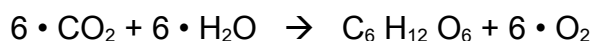
Obgleich alle Nährstoffe dem Körper mehr oder weniger Energie zuführen, unterscheiden sie sich doch in ihren **Hauptmerkmalen**:

Während **Fett** überwiegend als Wärmelieferant, und **Eiweißstoffe** überwiegend dem Wachstum und der Erneuerung der Körperzellen dienen, sind als originäre Energielieferanten die **Zuckerstoffe** (*Kohlehydrate*) anzusehen.

## 1.5. Nährstoff Zuckerstoff (Kohlehydrat)

### 5.1. Entstehung:

Kohlehydrate bestehen aus den Elementen **Kohlenstoff** (C), **Sauerstoff** (O) und **Wasserstoff** (H), und nur Pflanzen sind in der Lage, die anfänglich einfachen Kohlehydrate zu bilden. Über die Wurzeln nimmt die Pflanze Wasser (H<sub>2</sub>O) und aus der Luft Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) auf. Mit Hilfe des in den Blättern befindlichen Blattgrüns (Chlorophyll) und darauf einwirkenden Sonnenlichts als notwendiger Energieträger werden nun Kohlehydratmoleküle gebildet. Den dabei abgeschiedenen Sauerstoff (O<sub>2</sub>) gibt die Pflanze an die Luft ab. Dieser Vorgang wird als Fotosynthese bezeichnet und lautet chemisch ausgedrückt wie folgt:



### 5.2. Einteilung:

#### Einfachzucker (Monosaccharide)

Die zunächst gebildeten Kohlehydrate sind noch einfach aufgebaut und werden daher auch als Einfachzucker (Monosaccharide) bezeichnet. Dabei unterscheidet man drei Arten:

**Traubenzucker**  
(Glukose)

**Fructzucker**  
(Fruktose)

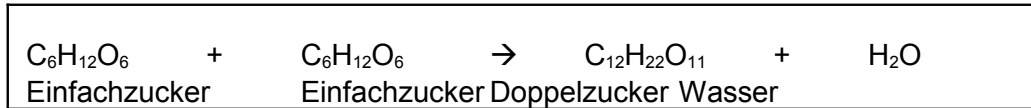
**Schleimzucker**  
(Galaktose)

#### Doppelzucker (Disaccharide)

Diese Einfachzucker werden nun in der Pflanze weiter ausgebaut. Durch die Verbindung zweier Einfachzuckermoleküle wird ein Doppelzuckermolekül (Disaccharide) erschaffen. Je nach Kombination der unterschiedlichen Einfachzucker entstehen verschiedene Doppelzucker:

- 1 Traubenzucker + 1 Fructzucker → Rüben- bzw. Rohrzucker (Saccharose)
- 1 Traubenzucker + 1 Traubenzucker → Malzzucker (Maltose)
- 1 Traubenzucker + 1 Schleimzucker → Milchzucker (Laktose)

Bei der Entstehung wird Wasser abgeschieden. Die Allgemeine Reaktionsgleichung dazu sieht so aus:



### Vielfachzucker (Polysaccharide)

Pflanzen bilden aus bestimmten Gründen nicht nur Doppelzucker, sondern aus Traubenzuckerbausteinen auch komplexere Moleküle, die sogenannten Vielfachzucker (Polysaccharide). Hier unterscheidet man nach Komplexität in aufsteigender Reihenfolge:

- Dextrine entstehen als Zwischenprodukte beim Aufbau der Stärke aus Malzzucker  
↓
- Stärke dient als Energiereserve, z.B. im Mehlkörpers des Getreidekorns für den neu zu entstehenden Getreidehalm.  
↓
- Zellulose bildet den Baustoff der Pflanze; für den menschlichen Körper unverdaulich, als Ballaststoff innerhalb der Ernährung jedoch wertvoll.
- Glykogen tierische Stärke, Traubenzucker werden in der Leber zum komplexeren Glykogen als Energiespeicher aufgebaut

### 5.3. Süßkraft der Zuckerstoffe

Kohlehydrate werden wohl vor allem deshalb auch als Zuckerstoffe bezeichnet, weil uns beim Verzehr der Geschmack bestimmter Zuckerstoffe auf der Zunge als süß erscheint. Bemerkenswert ist dabei, dass die Süßkraft in der Regel mit zunehmender Komplexität der Kohlehydrate abnimmt.

Kohlehydrate	Süßkraft
Fructzucker	□□□□□□□□□□□□□□□□
Rüben- bzw. Rohrzucker	□□□□□□□□□□□□□□
Traubenzucker	□□□□□□□□
Malzzucker	□□□□□□
Milch- u. Schleimzucker	□□□□
Dextrine	kaum süß schmeckend
Stärke	nicht süß schmeckend
Zellulose	nicht süß schmeckend

## 5.4. Bedeutung für die Ernährung

Wie bereits erwähnt, sind Kohlehydrate die Hauptenergielieferanten im Organismus. Ursprünglich komplexe Kohlehydratmoleküle wie z.B. Stärke werden von Enzymen bis hinab zu einfachen Traubenzuckermolekülen (**Glukose**) abgebaut und gelangen dann in den Blutkreislauf, um von dort einzelnen Zellen kontinuierlich als Energie zugeführt zu werden. Dabei findet ein Verbrennungsprozess statt, für den der eingeatmete Sauerstoff zwingend notwendig ist. Im Gegensatz zur schnellen Verbrennung eines Feuers, bei der Wärmeenergie in Form von Hitze gewonnen wird, findet hier enzymgesteuert eine langsamste Verbrennung statt, mit dem Ziel, Zellenergie zu gewinnen und den Körper somit am Leben zu erhalten.

Hier schließt sich ein Kreislauf, der zuvor in der Pflanze begonnen hat.

Während die Pflanze Wasser und Kohlendioxid aufgenommen hat, um mit Hilfe ihres Chlorophylls bei der Fotosynthese Kohlehydrate und Sauerstoff zu schaffen, nehmen Menschen und Tiere diesen Sauerstoff und diese Kohlehydrate auf, um für den Körper Energie zu gewinnen. Als Prozessprodukte entstehen dabei Wasser, welches vom Körper ausgeschieden wird, und Kohlendioxid, welches ausgeatmet wird. Diese Produkte werden wiederum von Pflanzen aufgenommen und der Kreislauf beginnt von neuem.

Bei einem gesunden Menschen liegt die permanent benötigte **Blutzuckermenge** (Glukose) im Blut bei 80 -120 mg/dl. Darüber hinaus aufgenommene Kohlehydrate werden als Energiereserve in Form von **Glykogen** (Vielfachzucker) in Leber und Muskeln gespeichert. Alle weiteren aufgenommenen Kohlehydrate werden in Fett umgewandelt und somit langfristig gespeichert.

## 1.6. Nährstoff Fett (Lipoid)

### 6.1. Einteilung

Fette (Lipide) sind umgewandelte Kohlehydrate und bestehen somit auch aus den gleichen Elementen Kohlenstoff (C), Sauerstoff (O) und Wasserstoff (H), wobei die Umwandlung anfänglich in der Pflanze geschieht. Diese pflanzlichen Fette werden später im Körper eines Tieres zu tierischen Fetten umgebaut. Der **Sättigungsgrad** der enthaltenen Fettsäuren (siehe unten) entscheidet darüber hinaus, ob ein Fett eher flüssig oder eher fest ist. Man unterscheidet daher:

Pflanzliche Fette	Tierische Fette
Flüssig	
Olivenöl Sonnenblumenöl Maiskeimöl Sojaöl Rapsöl	Fischöle
Fest	
Palmkernfett Kokosfett Kakaobutter	Schmalz von Schweinen u. Gänsen Talg vom Rind Butter

Zudem gibt es auch noch Mischfette wie z.B. Margarine.





## Schmelzpunkte verschiedener Fettsäuren:

Säure	Schmelzpunkt	Aggregatzustand (bei Raumtemperatur)
Stearinsäure	69°C	fest
Palmitinsäure	62°C	fest
Ölsäure	13°C	flüssig
Linolsäure	-5°C	flüssig
Linolensäure	-11°C	flüssig
Buttersäure	-5,5°C	flüssig

### 6.5. Fetthärtung

Aus verschiedenen Gründen werden Öle zu weichen oder festen Fetten gehärtet.

Da z.B. zur Margarineherstellung nicht genügend streichfähige pflanzliche Fette natürlichen Ursprungs (Palmkernfett, Kokosfett, Kakaobutter) zur Verfügung stehen, wird z.B. für Sonnenblumenmargarine Sonnenblumenöl gehärtet.

Ein anderer Grund liegt in der Verlängerung der Haltbarkeit, denn grundsätzlich gilt: Je ungesättigter eine Fettsäure, desto anfälliger ist das Fett für Verderb, desto schneller wird es **ranzig**. Gehärtete feste Fette (wasserfreie Fette mit einem Fettgehalt von 100%) sind deutlich länger haltbar (siehe oben)

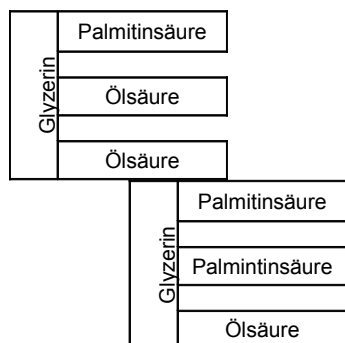
Durch die Härtung werden zudem Schmelz- und Rauchpunkt erhöht, sodass es möglich ist, z.B. gezielt bestimmte Siedefette herzustellen (z.B.. Erdnussöl – Erdnussfett).

Man unterscheidet zwei Verfahren:

#### a) Umesterung

Fettsäuren mit niedrigem Schmelzpunkt werden gegen Fettsäuren mit hohem Schmelzpunkt ausgetauscht.

z.B.:



**flüssig**

**fest**

#### b) Hydrierung

Ungesättigten Fettsäuren werden Wasserstoffatome zugesetzt. Durch das Hinzufügen von 2 Wasserstoffatomen (H) (s.o.) wird aus der einfach ungesättigten Ölsäure die gesättigte Stearinsäure gebildet.

### 6.6. Löslichkeit – Emulgierbarkeit

Fette haften aneinander, sind aber in Wasser unlöslich; Wasser wird abgestoßen. Deshalb wird Fett auch als Trennmittel bei Backblechen u. – formen eingesetzt. Jedoch ist es z.B. in reinem Alkohol, Benzin u. Äther löslich. Möchte man erreichen, dass Wasser und Fett sich verbinden, d.h. eine Emulsion eingehen, ist die Zugabe eines **Emulgators** notwendig. Üblicherweise wird hierbei der fettähnliche Stoff **Lecithin** eingesetzt, der sich vor allem im

Eigelb befindet und deshalb z.B. bei der Kuchenherstellung Eier hinzugegeben werden.

## 1.7. Nährstoff Eiweiß (Protein)

### 7.1. Entstehung u. chemischer Aufbau

Wie die Kohlenhydrate so werden auch die Nahrungseiweißstoffe anfänglich in der Pflanze aufgebaut. Ihre kleinsten Bausteine nennt man **Aminosäuren**. Diese setzen sich zusammen aus **Kohlenstoff** (C), **Sauerstoff** (O), **Wasserstoff** (H), **Stickstoff** (N), **Schwefel** (S) und **Phosphor** (P), wobei dem Stickstoff die größte Bedeutung zukommt. Nahrungseiweißstoffe setzen sich aus 20 verschiedenen Aminosäuren zusammen; wobei einzelne A. in der Regel mehrfach vorkommen. 12 dieser Aminosäuren können vom Körper zur Bildung menschlichen Eiweißes selbst hergestellt werden; die restlichen 8 sind essentielle Aminosäuren, die von außen zugeführt werden müssen. Zu diesem Zweck werden aufgenommene pflanzliche u. tierische Eiweiße in ihre Aminosäuren zerlegt, wobei das tierische Eiweiß biologisch wertvoller ist, da es von den enthaltenen Aminosäuren her dem menschlichen Eiweiß näher ist.

### 7.2. Funktion und Einteilung

Muskeln, Blut, Haut, Organe, einige Hormone und Enzyme sind aus einer Vielzahl von verschiedenen Eiweißstoffen aufgebaut, die laufend um-, auf- u. abgebaut werden, wobei immer ein gewisser Verlust auftritt, der durch neu gebildete Eiweißstoffe ausgeglichen werden muss. Insbesondere Stickstoff geht verloren, der als Harnstoff vom Körper ausgeschieden wird.

Grundsätzlich unterscheidet man zwischen den bereits beschriebenen **Proteinen**, die bei Nicht-Nahrungseiweißen aus bis zu 100 verschiedenen Aminosäuren bestehen können, und auch als *einfache Eiweißbausteine* bezeichnet werden und den sogenannten **Proteiden**, deren Aminosäuren sich mit Zucker, Fett, Mineralstoffen und Säuren verbinden. Sie werden deshalb auch *zusammengesetzte Eiweißstoffe* genannt. Ein Beispiel dafür wäre das **Kasein**, welches im Käse enthalten ist.

Bekannte Proteine sind (**Auswahl**):

#### **Skleroproteine**

(Oberbegriff für Stütz- und Gerüsteiweißstoffe):

Besonderheit:

**Keratin** als Teil des menschl. Haares  
**Kollagen** als Teil von Haut u. Bindegewebe.

Aus tierischem Kollagen wird **Gelatine** gewonnen, welches in Bäckereien u. Konditoreien als Bindemittel, z.B. in Schlagsahne verwendet wird.

#### **Sphäroproteine**

(Oberbegriff für raumfüllende, substanzgebende Eiweißstoffe)

Besonderheit:

**Myoglobin** als Teil der Muskeln

**Albumine**: Vorkommen in Milch und Eiern  
Fälschlicherweise wird das im Vollei enthaltene **Eiklar** oft als Eiweiß bezeichnet.

## **Gliadin und Glutenin**

Diese beiden Eiweißstoffe, auch unter dem Begriff **Gluten** zusammengefasst, sind ein wichtiger Bestandteil des Weizenmehles. Bei der Teigherstellung bilden sie zusammen mit aufgenommenen Wasser den sogenannten **Feuchtkleber**, der eine kaugummiähnliche Konsistenz aufweist. Dadurch erhält der Teig zunächst seine Elastizität und Formbarkeit. Beim späteren Ausbacken dehnt sich der Kleber mit aus und hält dabei entstandenen Wasserdampf und die Gärgase der enthaltenen Hefen, bis er dann bei ca. 60°C gerinnt und das gebundene Wasser an die verkleisternde Stärke abgibt.

Besonderheit:

Die Qualität eines Weizenmehles ist umso höher, je mehr Klebereiweißstoffe es enthält. Einige Menschen leiden an einer Unverträglichkeit gegenüber diesen Klebereiweißstoffen, **Zöliakie** genannt. Sie sind auf den Verzehr glutenfreien Spezialbrottes angewiesen.

Bei bestimmten Behandlungen verändern Eiweißstoffe dauerhaft ihre Form, d.h. sie **denaturieren**. Dazu gehören im einzelnen Behandlungen mit:

- Hitze** Bei 60°C – 70°C gerinnt das Eiweiß in Eiklar und Eigelb, Albumine und Globuline bilden die Haut auf der erhitzten Milch und, wie oben beschrieben, der Feuchtkleber gerinnt und gibt das zuvor gebundene Wasser an die Stärke ab.
- Kälte** Bei Abkühlung bindet Gelatine Wasser, dient der Schlagsahneherstellung
- Säure** Beim Sauerwerden der Milch bilden sich Milchsäuren, die das Kasein gerinnen lassen, dient der Herstellung von Dickmilch etc.
- Lab** Lab ist ein Enzym aus dem Kälbermagen, bei der Zufuhr gerinnt das Kasein, dient der Herstellung von Süßmilchkäse etc.

### 1.8. Wasser

#### 8.1. Aufgabe im Körper und Anforderungen

Für den menschlichen Verzehr geeignetes Trinkwasser muss

- klar und geruchlos
- frei von Verunreinigungen und giftigen Schadstoffen und
- frei von krankheitserregenden Mikroben sein.

Zu seinen vielfältigen **Aufgaben** im Körper gehört der Einsatz als:

<b>Baustoff</b>	ca. 65 % des menschlichen Körpers bestehen aus Wasser
<b>Lösungsmittel</b>	aufgenommene Nährstoffe werden durch das Wasser gelöst und gelangen erst so in den Blutkreislauf.
<b>Transportmittel</b>	gelöste Nährstoffe gelangen bis zu einzelnen Zellen (Blut)
<b>Entgiftungsmittel</b>	Kohlenstoffdioxid wird zur Lunge transportiert und von dort ausgeatmet, Giftstoffe werden mit dem Urin ausgeschieden und unverdauliche Stoffe verlassen den Körper über den Darm.
<b>Wärmeregulation</b>	über das Blut werden Temperaturunterschiede im Körper ausgeglichen. Während des Verdunstungsprozesses (Transpiration) von Schweiß auf der Haut wird dem Körper Wärme entzogen und er somit herabgekühlt.

Die Wasserhärte eines Wassers wird bestimmt durch den Anteil an gelösten **Calcium- und Magnesiumsalzen**; je geringer die Mengen, desto „weicher“ das Wasser, jedoch schmeckt es umso fader. Ein Abkochen des Wassers bewirkt das Ausfällen dieser Mineralstoffe, welche sich ggffs in Form von Kesselstein in den Kochgerätschaften absetzen und mit Säuren oder entsprechenden Reinigungsmitteln entkalkt werden müssen.

Ein Erwachsener benötigt pro Tag 2,5 – 3 l Trinkwasser pro Tag, wobei 1,5 – 2 l als Getränke und die restliche Menge in Form wasserhaltiger Speisen zugeführt werden sollten.

### 1.9. Mineralstoffe

Mineralstoffe sind die unverbrennbaren Anteile in Lebensmitteln; bei einer Verbrennung würden sie als Rückstand zurückbleiben. Sie erfüllen im Körper ganz unterschiedliche lebenswichtige Funktionen, können vom Körper nicht selbst gebildet und müssen daher, da sie über Schweiß, Urin etc. ausgeschieden werden, regelmäßig zugeführt werden. Je nach den Mengen, wie sie im Körper vorhanden sein müssen, unterscheidet man hier nach Mengen- und Spurenelementen. Von den **Mengenelemente** benötigt der Körper **pro Tag** nur wenige Gramm, von den **Spurenelementen** sogar nur wenige Milligramm, jeweils abhängig von Alter, Geschlecht, Gesundheitszustand, körperlicher Tätigkeit, Klima etc.

## 9.1. Mengenelemente

Bezeichnung	Vorkommen	wichtigste Aufgaben	Mangelercheinungen
<b>Natrium (Na) Chlor (Cl)</b>	Kochsalz u. dadurch in allen gesalzenen Lebensmitteln	Binden Wasser im Gewebe des Körpers; aktivieren die Enzyme; Salzsäurebildung im Magen	Durch starkes Schwitzen und Durchfall verliert der Körper Wasser und damit auch Kochsalz. Die Folge: Kreislaufversagen, Kopfschmerzen
<b>Kalium (K)</b>	Gemüse Obst Kartoffeln Milch	Fördert den Wasserentzug aus dem Gewebe und ist der Gegenspieler vom Natrium; somit bleibt die Gewebespannung erhalten	Muskelschwäche Herzfunktionsstörung Müdigkeit und Schwäche
<b>Kalzium (Ca)</b>	Vor allem Milch und Milchprodukte wie Käse etc.	Baustoff für Knochen und Zähne; leitet die Blutgerinnung ein, sorgt für normale Erregbarkeit der Muskeln u. Nerven	Entkalkung der Knochen (Osteoporose bei älteren Frauen) und Zähne, die zu Knochenbrüchen und auch zu Karies führt. Übererregbarkeit der Muskeln und Nerven. Mangelercheinungen treten häufig bei Kindern, Jugendlichen, Schwangeren und Stillenden wegen des verstärkten Knochenaufbaus auf
<b>Phosphor (P)</b>	Milch u. Milchprodukte Fleisch u. Wurst Fisch <b>Getreideerzeugnisse</b>	Wirkt mit Calcium zum Aufbau der Knochen und Zähne; trägt zur Energiegewinnung und Energieverwertung im Körper bei	Störung des Eiweißstoffwechsels und des Knochenaufbaus
<b>Magnesium (Mg)</b>	Gemüse Obst Fisch	Aktiviert die Enzyme; sorgt für die normale Erregbarkeit der Muskeln	Muskelkrämpfe Herzstörungen Kreislaufstörungen Ein erhöhter Bedarf an Mg ist erforderlich: Bei Herzkranken Bei Schwangerschaft, während der Stillzeit, bei hohem Alkoholgenuss

## 9.2. Spurenelemente

Bezeichnung	Hauptsächliche Vorkommen	wichtigste Aufgaben	Mangelercheinungen
<b>Eisen (Fe)</b>	Fleisch Leber Gemüse Obst <b>Vollkornprodukte</b>	speichert u. transportiert als Bestandteil des roten Blutfarbstoffs den Sauerstoff im Blut	Blutarmut (Anämie), sehr häufig bei Frauen, da bei der Menstruation mit dem Blut sehr viel Eisen verloren geht. Anzeichen sind: Müdigkeit Kopfschmerzen Konzentrationsstörungen
<b>Jod (J)</b>	Fisch Milch Leber Jodiertes Kochsalz	Baut das Schilddrüsenhormon auf	Kropfbildung (Jodiertes Kochsalz ist vor allem bei jodarmen Trinkwasser zu empfehlen)
<b>Fluor (F)</b>	Fisch Schwarzer Tee Meersalz <b>Getreideerzeugnisse</b>	Härtet den Zahnschmelz	Karies (fluoriertes Kochsalz kann Abhilfe schaffen)

## 1.10. Vitamine

Vitamine sind organische Verbindungen, die im Körper vielfältige, zum überwiegenden Teil essentielle Aufgaben wahrnehmen. Auch wenn sie nur in kleinsten Mengen benötigt werden, können sie bis auf wenige Ausnahmen vom Körper nicht selbst gebildet und müssen zugeführt werden. Jedoch sind sie in einzelnen naturbelassenen Lebensmitteln meist nicht in ausreichender Menge vorhanden; deshalb ist, um eine möglichst vollständige Versorgung mit Vitaminen zu erreichen, eine *ausgewogene vitaminreiche Ernährung* notwendig.

Wichtige Lebensmittel sind dabei die von uns angebotenen Produkte und hier vor allem die **Vollkornerzeugnisse**.

### 10.1. Einteilung:

Vitamine werden nach ihrer **Löslichkeit** und der damit im Zusammenhang stehenden **Speicherbarkeit** eingeteilt.

**Wasserlösliche Vitamine**, wie sie in den fettfreien Teilen von Lebensmitteln vorhanden sind, sind im Körper nur kurze Zeit, meist wenige Tage, speicherbar. Eine regelmäßige Zufuhr ist daher notwendig. Bei einer Überversorgung wird der überschüssige Teil über den Urin ausgeschieden.

Vitamine dieser Gruppe sind:

- die Vitamine des **Vitamin B Komplexes (B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>6</sub>, B<sub>12</sub>)**,
  - **Niacin, Folsäure, Pantothenensäure und Biotin**,
  - **Vitamin C (Ascorbinsäure)**,
- **Vitamin H.**

Das Vitamin B12 ist als einzige Ausnahme langfristig, über mehrere Jahre, speicherbar.

Fast alle Vitamine dieser Gruppe erfüllen ihre Aufgaben im Körper als sogenannte Co-Enzyme, d.h. dass nur bei einer ausreichenden Versorgung

mit diesen Vitaminen viele Enzyme ihre essentiellen Aufgaben im Körper erfüllen können.

**Fettlösliche Vitamine** sind im Körper längerfristig, oft mehrere Monate speicherbar.

Vitamine dieser Gruppe sind: **Vitamine A, D, E und K.**

Bei einer überhöhten Zufuhr kann es bei den Vitaminen A u. D zu giftigen Reaktionen kommen.

Im **Getreide** finden sich bei Mehlen mit niedrigem Ausmahlungsgrad (Weizentyp 405, Roggentyt 815 und darüber, *siehe 3.2. Mehle*) kaum noch Vitamine, da diese sich auf den Keimling und die äußeren Randschichten des Korns beschränken.

Bei Mehlen mit hohem Ausmahlungsgrad hingegen, und hier vor allem die Vollkornmehle, finden sich bis auf das Vitamin B<sub>12</sub> alle sonstigen Vitamine des B-Komplexes, Folsäure und das Vitamin E. Vitamin B<sub>12</sub> kann nicht in Pflanzen gebildet werden, sondern ausschließlich im tierischen Organismus.

Die folgende Aufgabenbeschreibung beschränkt sich auf die im Getreide vorkommenden Vitamine.

## 10.2. Aufgaben:

Bezeichnung	Bedeutung im Körper	Manglerscheinungen
<b>Wasserlösliche Vitamine</b>		
<b>B1 (Thiamin)</b>	Große Bedeutung für den Kohlehydratstoffwechsel u. den Prozess der Energiegewinnung bei den Organen und Geweben, die Kohlehydrate als Energiequelle verwerten, vor allem Nervenzellen und Muskeln.	Kennzeichen leichten Mangels sind: Appetitlosigkeit, Verdauungsstörungen (Durchfall, Magensäuremangel), Müdigkeit u. Störungen des emotionalen Gleichgewichts. Schwere M. kann zur sogen. Beri-Beri Krankheit führen (in Entwicklungsländern beobachtet)
<b>Vitamin B2 (Riboflavin)</b>	Ebenfalls beteiligt am Prozess der Energiegewinnung aus Nährstoffen. Darüber hinaus an Aufbauprozessen und am Sehprozess	Kennzeichen leichten Mangels sind: Risse in den Mundwinkeln, Veränderungen an Lippen, Nase und Zungenschleimhaut. Schwere M. führt zu Wachstumsverzögerungen und Schädigungen an Augen, Schleimhäuten und Haut.
<b>Vitamin B6 (Pyridoxin, Pyridoxal, Pyridoxamin)</b>	Beteiligt an Auf- und Abbauprozessen von über 50 Enzymen. Beeinflussung des Nervensystems, die Immunabwehr und die Bildung des Hämoglobins (roter Blutfarbstoff)	Schwerer Mangel führt zu Hautveränderungen (Dermatitis) und nervösen Störungen. Anhaltender Mangel kann zu Nervenleiden führen
<b>Folsäure</b>	Beteiligt an Prozessen der Zellneubildung und in Verbindung mit Vitamin B12 für die Bildung und Reifung der roten Blutzellen.	Überwiegend Veränderungen des roten Blutbildes, insbesondere schwere Folgen bei gleichzeitigem Mangel an Vitamin B <sub>12</sub> oder Eisen
Bezeichnung	Bedeutung im Körper	Manglerscheinungen
<b>Fettlösliche Vitamine</b>		
<b>Vitamin E (Tocopherole)</b>	Genaue Funktion bis heute unklar; wahrscheinlich Zellschutz u. -stabilisation	Bei Erwachsenen tritt normalerweise kein Mangel auf, außer bei Störungen der Fettverdauung und -resorption

## 1.11. Ballaststoffe

Unter Ballaststoffen versteht man unverdauliche Nahrungsbestandteile, in der Regel die sogenannten nicht verwertbaren Kohlehydrate, die aber eine große Bedeutung für eine funktionierende Verdauung haben. Zu ihnen zählen Pflanzenfaserstoffe wie die Zellulose, der Holzbestandteil Lignin, der Obstbestandteil Pektin oder die Pentosane, die Teil des Roggeneiweißstoffes sind.

Besonders ballaststoffreiche Lebensmittel sind:

- Getreideprodukte aus Vollkornmehlen  
Mehle mit hoher Typenzahl, die einen entsprechend hohen unverdaulichen Schalenanteil besitzen  
Kleieprodukte
- Obst, Gemüse und Hülsenfrüchte

## 11.1. Bedeutung für die Ernährung

Die unverdaulichen Ballaststoffe durchwandern während der Verdauung den Darm, entziehen dem Nahrungsbrei dabei Wasser, welches sie aufquellen und dadurch ihr Volumen vergrößern lässt. Dies wiederum reizt den Darm zu vermehrter Darmtätigkeit (wellenförmige Bewegungen – als Darmperistaltik bezeichnet). Der Verdauungsvorgang wird insgesamt begünstigt, Darmträgheit und Verstopfungen werden vorgebeugt.

## 1.12. Enzyme

### 12.1. Aufgaben

Im menschlichen Körper findet ein ständiger Auf-, Um- und Abbau von Stoffen statt. Nährstoffe werden aufgenommen, in körpereigene Stoffe umgewandelt, verbrauchte Endprodukte werden ausgeschieden. Ein ständiger **Stoffwechsel** ist für Energieversorgung, Wachstum und Reparatur eines Organismus unerlässlich.

Enzyme sind sogenannte **Bio-Katalysatoren**, die diese Stoffwechselvorgänge erst ermöglichen, zum Teil auch durch erhebliche Beschleunigung dieser Vorgänge. Man hat z.B. nachgerechnet, dass es ohne die entsprechenden Enzyme rund 1000 Jahre dauern würde, bis sich ein Stück Fleisch im Darm soweit zerlegt hat, das seine Nährstoffe die Darmwand passieren und bis in eine Zelle gelangen können.

Dabei gilt, dass es für jede bestimmte Substanz ein ganz spezielles Enzym gibt, welches diese Substanz körperegerecht verändern kann. Diese Eigenart der Enzyme wird als **Substratspezifität**, der zu verändernde Stoff als **Substrat** bezeichnet; das verändernde Enzym hat die Bezeichnung des Substratnamens und dem Wortanhang „ase“.

Beispiel für ein nährstoffabbauendes Enzym:

Lipoid (Fett) (Substrat) → verändert durch → Lipase (Enzym) → Aufspaltung in Glycerin und Fettsäuren

### 12.2. Aufbau und Funktionsbedingungen

Enzyme sind Eiweißstoffe, die sich in der Regel aus mehr als 100 Aminosäuren zusammensetzen und innerhalb und außerhalb von Körperzellen tätig sind, ohne selbst verbraucht zu werden. **Verdauungsenzyme** werden überwiegend in der Bauchspeicheldrüse gebildet. Eine Ausnahme wäre z.B. das Ptyalin aus den Speicheldrüsen, welches eine Vorverdauung der Nahrung beim Zerkauen im Mund bewirkt.

Um aktiv sein zu können, müssen bestimmte Bedingungen erfüllt sein:

<b>Wärme</b>	Ideal ist ein Temperaturbereich von 20°C bis max. 50°C.
<b>Feuchtigkeit</b>	Je höher der umgebende Wassergehalt, desto schneller laufen Enzymtätigkeiten ab.
<b>ph-Wert</b>	Enzyme benötigen ein bestimmtes Milieu. Ideal ist der ph-Bereich zwischen 4 und 7. (0 –6 Säure, 7 neutral, 8 – 14 Lauge / Base) <u>Beispiel:</u> Enzyme sorgen dafür, das geschnittene Äpfel braun werden. Durch die Zugabe von Zitronensäure wird das Milieu so sauer, dass die Enzyme inaktiv werden; die Äpfel bleiben appetitlich hell.

Bei einigen Enzymen muss auch das sogenannte **Co-Enzym**, meist ein **Vitamin der B-Gruppe**, vorhanden sein, damit sie aktiviert werden.

### 12.3. Einteilung

Enzyme können Nährstoffe aufbauen und auch abbauen. Ein Beispiel für den Nährstoffaufbau wären die in der Pflanze tätigen Enzyme, welche die aus der Photosynthese gewonnenen Traubenzuckerbausteine zu komplexen Makromolekülen der Stärke und Zellulose aufbauen. Ein anderes Beispiel sind die nährstoffaufbauenden Enzyme des Körpers, die Glukose (Blutzucker) zum komplexeren Glykogen als Energiespeicher aufbauen.

Zu den Abbau-Enzymen zählen insbesondere die **Verdauungsenzyme**. Hierzu zählen:

#### **Kohlehydratspaltende** Enzyme

<b>Substrat</b>	<b>Enzym</b>	<b>Abbau zu...</b>
Stärke (Amylose)	Amylase	Malzzucker (Maltose)
Malzzucker (Maltose)	Maltase	Traubenzucker
Rüben- u. Rohrzucker (Saccharose)	Saccharase	Traubenzucker u. Fruchtzucker
Milchzucker (Lactose)	Lactase	Traubenzucker u. Schleimzucker
Traubenzucker	Zymase (in der Hefezelle tätig)	Alkohol und Kohlendioxid

## Eiweißspaltende Enzyme

Substrat	Enzym	Abbau zu...
Eiweiß (Protein)	Protease	Aminosäuren

## Fett spaltende Enzyme

Substrat	Enzym	Abbau zu...
Fett (Lipoid)	Lipase	Glyzerin u. Fettsäuren

## 2. Hygiene (Gesundheitsvorsorge)

### 2.1. Mikroorganismen (Mikroben, Kleinstlebewesen)

#### 1.1. Einteilung

Überall in der Natur befinden sich Mikroorganismen. Einige sind für uns nützlich, z.B. die Hefebakterien der Back- und Brauhefen, bestimmte Schimmelpilzarten im Edelpilzkäse oder auch die Milchsäurebakterien im Sauerteig.

Andere sind wiederum schädlich, entweder ohne Folgen für unsere Gesundheit, weil wir ein funktionierendes Immunsystem besitzen, welches uns schützt, oder aber wir werden mehr oder minder schwer krank. Zu ihnen gehören z. B. viele **Schimmelpilzarten**, **Salmonellen** und auch die oft tödlich wirkenden **Botulinusbakterien**, die ohne Sauerstoff auskommen und sich meist in Konservendosen und mit Folie verpackten Lebensmitteln finden. Man erkennt ihr Wirken an den aufgeblähten Dosen und Verpackungen (Bombagen)

#### 1.2. Vermehrung

Liegen die für Mikroben optimalen Lebensbedingungen vor, ist es ihr vordergründigstes Anliegen sich zu vermehren. Schimmelpilze bilden dabei äußerst robuste und langlebige **Sporen** aus, die sich bei als ideal vorgefundenen Umgebungsbedingungen wiederum zu Pilzen entwickeln. Diese Sporen können viele Jahre inaktiv überstehen und erst bei einer Temperatur von ca. 120°C sterben sie ab.

Hefebakterien bilden **Sprossen** aus, d.h. die Ursprungszelle teilt sich nicht, sondern lässt eine weitere Zelle sprossen, wobei die Ursprungszelle erhalten bleibt.

Bakterien vermehren sich direkt durch **Zellteilung**, aus einer Zelle werden durch Abschnürung zwei. Diese Verdopplung geschieht ca. alle 20 min.

Beispiel: Um 08.00 Uhr beginnt sich eine Bakterie zu teilen, danach kommt es zu folgender Vermehrung (hohe Werte sind gerundet):

Uhrzeit	Zahl der Bakterien
08:00	1
08:20	2
08:40	4
09:00	8
...	...
10:00	64
11:00	512
12:00	4.000

13:00	32.000
14:00	256.000
15:00	2.000.000
16:00	16.000.000
18:00	1.000.000.000
20:00	64.000.000.000
usw.... <b>Jede Stunde verachtfacht sich die Zahl der Mikroben !</b>	

### 1.3. Lebensbedingungen

Zu den Lebensbedingungen zählen:

**Nahrung:** Zu den notwendigen Nährstoffen zählen allgemein Kohlehydrate, Proteine, Fette oder Mineralsalze in gelöster Form. Salmonellen ernähren sich von Proteinen, Hefen von Kohlehydraten.

**Feuchtigkeit:** Zur Vermehrung muss Wasser vorhanden sein, je freier und ungebundener, desto besser. Diese Bindung von Wasser in Lebensmitteln wird mit dem sogenannten  $a_w$ -Wert angegeben. Wasserfreie Stoffe haben dabei den  $a_w$ -Wert 0; freies Wasser den  $a_w$ -Wert 1. Für die Verderblichkeit für Lebensmittel gelten folgende Werte:

$a_w > 0,96$	leicht verderblich
$a_w < 0,96$	weniger verderblich
$a_w < 0,6$	kein Wachstum

Um das Verderben durch Bakterien zu verhindern, senkt man daher in Lebensmitteln den  $a_w$ -Wert, indem man diesen **Salz und/oder Zucker** hinzufügt. Diese Stoffe wirken hygroskopisch, d.h. wasseranziehend und somit den Bakterien das nötige freie Wasser entziehend.

Eine andere Möglichkeit ist das **Trocknen** von Lebensmitteln, wie z.B. bei Trockenfrüchten u. Zwieback.

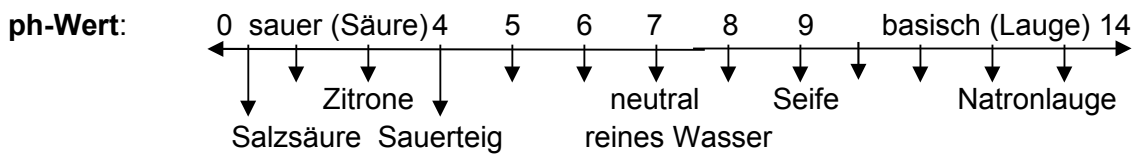
Und während des **Tiefgefrierens** wird der Anteil freien Wassers durch die Eisbildung ebenfalls gesenkt.

**Wärme:** Temperaturen haben einen entscheidenden Einfluss auf das Leben und das Wachstum von Mikroorganismen.

<b>120°C</b>	alle Sporen sterben ab
<b>60-80°C</b>	alle Mikroorganismen sterben
<b>20-40°C</b>	optimales Wachstum
<b>5-7°C</b>	geringes Wachstum bei Kühlschranktemperaturen
<b>-18°C</b>	bei Tiefkühltemperaturen sind die Mikroorganismen im Ruhezustand, sterben jedoch nicht.

Nach dem **Auftauen von Tiefkühlware vermehren** sich die Mikroorganismen verstärkt. Aufgetaute Waren dürfen deshalb nicht wieder tiefgefroren werden.

**Sauerstoff:** Die meisten Mikroorganismen benötigen Sauerstoff für ihr Überleben. Diese Typen werden als Aerobier bezeichnet. Einige wenige, wie z.B. die oben erwähnten Botulinusbakterien benötigen ihn nicht (Anaerobier). Daneben gibt es auch noch Mischtypen, die mit und ohne Sauerstoff auskommen (fakultative Anaerobier).



Der für Mikroorganismen optimale Wachstumsbereich liegt um den pH-Wert 7, dem neutralen Bereich. Ist die Umgebung saurer (0-6), verschlechtern sich die Bedingungen für Mikroorganismen bzw. ein Überleben ist nicht mehr möglich. Bei einem pH-Wert von 4 können beispielsweise nur noch die erwünschten Milchsäurebakterien des Sauerteiges und Hefen leben. Das gleiche gilt für den basischen (8-14) Bereich. Hier sterben die meisten Mikroorganismen bei einem pH-Wert von 10. Diesen Wert kann man mit Reinigungsmitteln erreichen.

## 2.2. Tierische Schädlinge

Zu den tierischen Schädlingen zählen:

- Schaben
- Silberfischchen
- Mehlmotten und Mehlwürmer
- Fliegen
- Ratten und Mäuse

Allen gemeinsam sind die folgenden schädlichen Auswirkungen:

- ✓ Fressschäden
- ✓ Verunreinigungen durch Ausscheidungen, die für einen unangenehmen, oftmals ekelerregenden Geruch u. Geschmack sorgen
- ✓ Übertragungen von evtl. krankheitserregenden Mikroorganismen auf Lebensmittel

## 2.3. Haltbarmachung

Um Lebensmittel für unterschiedliche Zeiträume lagerfähig zu machen, müssen sie vor dem Verderben geschützt werden.

Dieses Verderben bewirken, wenn die richtigen Lebensbedingungen (siehe 2.1.3.) vorhanden sind, Mikroorganismen und Enzyme. Um dies zu verhindern, müssen ihnen die **Lebensbedingungen entzogen** werden. Dies geschieht durch:

**Wärmeentzug**                      Kühlen bei 5-7°C  
    Tiefgefrieren bei -10 - -18°C (bewirkt auch einen  
    Wasserentzug)

**Wasserentzug**                      Trocknen, backen, dörren, kandieren (zuckern, z.B. auch mit Zitronat u. Orangeat), pökeln (salzen, räuchern), rösten

### **Abtöten der Bakterien durch Hitzebehandlung**

**Pasteurisieren**    **Kurzerhitzung** 15-30s auf 72-75°C  
Vorteil: geringste Vitaminverluste und Eiweißgerinnung  
**Hoherhitzung:** mind. 4s auf 85°C

**Sterilisieren**        Luftdichter Verschluss der Lebensmittel und anschl.  
10-30 min auf 110-120°C erhitzen.  
Nicht nur Keime, sondern auch Sporen sterben ab.  
Lebensmittel sind als Konserven mehrere Jahre haltbar.  
Nachteil: starker Vitaminverlust, Aromaveränderung und Farbverblassung bei Obst.

**Kochen**                Erhitzen auf 100°C  
Nachteil: Keime sterben ab, nicht jedoch die hitzebeständigeren Sporen

**Hemmung des Wachstums** Salzen, zuckern (*senken des  $a_w$ -Wertes*), säuern (*Senken des  $ph$ -Wertes*, z.B. Sauerteig, Sauerkraut räuchern, mit Alkohol behandeln, Hinzugeben von Konservierungsstoffen, Kühlen, Gefrieren,

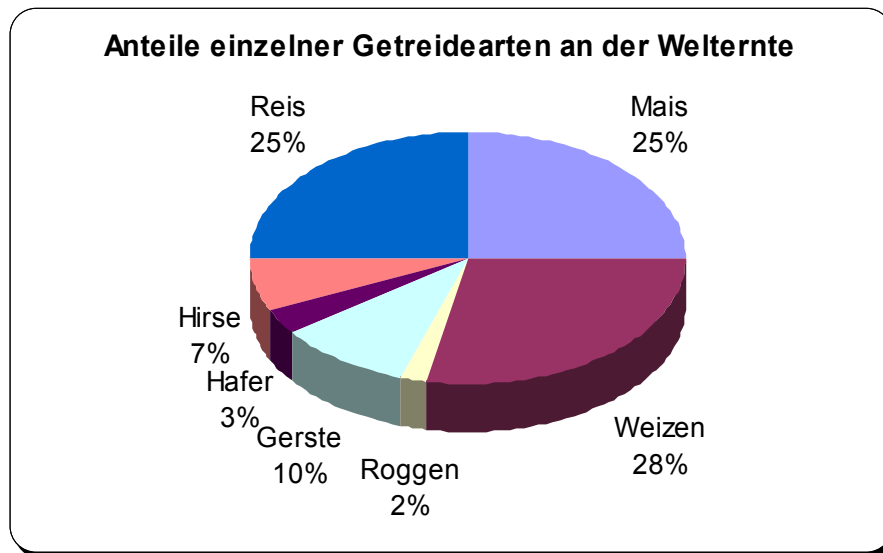
**Fernhalten der Mikroben** Konservieren, Einwecken, Vakuumverpacken, Verpacken in Folie unter Schutzatmosphäre, z.B. Stickstoff o. Kohlenstoffdioxid.

## 3. Rohstoff- und Warenkunde

### 3.1. Getreide

Seit Jahrtausenden bilden Getreideerzeugnisse die Nahrungsgrundlage für den Menschen. Sie liefern heutzutage etwa die Hälfte der von der Weltbevölkerung benötigten Nahrungsenergie und etwa ein Drittel der benötigten Nahrungsproteine.

Durch das Züchten ertragreicherer Sorten wurde die Weltproduktion immer weiter gesteigert. Betrug sie 1971 ca. 1,3 Mrd. Tonnen, konnten 1996 schon etwa 2 Mrd. Tonnen geerntet werden. Die größten Anteile liegen dabei beim Weizen, der besonders in den westlichen Ländern angebaut und verbraucht wird, beim Reis, der vorwiegend im asiatischen, tropischen und subtropischen Raum und beim Mais, der überwiegend in südlichen Ländern und den USA angebaut wird.



(W): Mais: 25 %

Reis: 25 %

Weizen: 28 %

Roggen: 2 %

### Getreidelagerung

Während das Getreide in früheren Zeiten in der Regel auf dem Scheunenboden oberhalb des Kuhstalls gelagert wurde und eine Vielzahl von Getreideschädlingen wie z.B. Mäuse freien Zugang hatten und das Korn dezimieren und verunreinigen konnten, so wird es heute in Beton- oder Stahlsilos gelagert, geschützt vor Schädlingen.

### Getreidekrankheiten

Die bekannteste Getreidekrankheit ist das Mutterkorn, erkennbar an der Schwarzfärbung des Kornes. Auslöser ist ein Pilz, der dabei ein Alkaloid produziert, welches, in gewissen Mengen zugeführt, beim Menschen Krämpfe verursacht.

Geringe Mengen sind jedoch unbedenklich, deshalb ist ein Mutterkornanteil im Mehl von 0,5 % zulässig. Gezielt gezüchtet, wird von der Pharmaindustrie aus Mutterkorn ein wehenkrampfauslösendes Medikament gewonnen.

## 1.1. Einteilung

Grundsätzlich unterscheidet man bei den Getreidearten zwischen Brotgetreide, welches sich zur Brotherstellung eignet, und Nichtbrotgetreide.

### Brotgetreide

**Weizen** Das wichtigste Brotgetreide wegen der **Klebereiweißstoffe** Gliadin und Glutenin (siehe Eiweißstoffe), welche es erst ermöglichen, den weitaus größten Teil aller Backwaren herzustellen.

**Dinkel** ist eine Weizenart, welche, im halbreifen Zustand geerntet und geröstet, als **Grünkern** bezeichnet wird. Wurde früher als typisches

Brotgetreide hauptsächlich in Süddeutschland angebaut. (z. B. Hinweis im Stadtnamen → Dinkelsbühl)

## **Roggen**

Im Anbau anspruchsloser als Weizen, war er früher in den kühleren Regionen Europas das wichtigste Getreide. Der Anbau ging aber zugunsten des Weizens zurück. Die Eiweißstoffe des Roggens sind mit wassergierigen Schleimstoffen, den sogenannten **Pentosanen** durchsetzt. Dadurch behalten Produkte, die Roggenmehl beinhalten, deutlich länger ihre Frische wie z.B. Weizenmehlprodukte. Roggen dient auch als Grundlage zur Kornbranntweinherstellung und als Kaffeeersatz.

## Nichtbrotgetreide

- Gerste** zählt zu den ältesten kultivierten Getreidearten. Wird in Deutschland wegen der schlechten Backeigenschaften nur noch als Tierfutter und zur Bierherstellung verwendet.
- Hafer** besitzt im Vergleich zu den anderen Getreidearten eine relativ hohen Fettanteil und wird überwiegend als Pferde- und Geflügelfutter eingesetzt. Als Haferflocken (mit Dampf aufgeschlossen, dann gepresst) findet er auch Verwendung als Teil menschlicher Nahrung.
- Hirse** ist frostempfindlich und wird überwiegend in subtropischen Ländern angebaut und verzehrt (Hirsebrei, Fladenbrot). Wird bei uns fast nur als Tierfutter verwendet.
- Mais** wird zwar auch bei uns angebaut, die Hauptanbaugebiete liegen jedoch in den südlichen Ländern und in den USA. Wird zumindest in Europa überwiegend als Tierfutter verwendet. Ansonsten Verwendung als Gemüsemais, Maisstärke und Cornflakes.
- Reis** Eines der wichtigsten Nahrungsmittel im asiatischen, tropischen und subtropischen Raum. Ungeschälter Reis ist dabei wertvoller als geschälter und polierter Reis, der seine Vitamine verloren hat.
- Buchweizen** Eine **getreideähnliche Pflanze**, die zu den Knöterichgewächsen wie z.B. auch Rhabarber zählt. Anspruchslos im Anbau. Der Anteil der wichtigen Aminosäure **Lysin** ist im Buchweizeneiweiß etwas größer als bei den Getreidesorten.
- Amaranth** Ein Fuchsschwanzgewächs, welches ebenfalls zu den getreideähnlichen Pflanzen zählt. Anbau überwiegend in Asien und Nord- u. Südamerika; wächst auch in Höhenlagen. Wurde früher von den südamerikanischen Ureinwohnern als Getreide-Grundnahrungsmittel angebaut und wird deshalb auch als **Inkaweizen** bezeichnet. Nennenswert hoher **Stärke-, Fett- und Lysingehalt. Hohe Anteile an Natrium, Kalium, Kalzium, Phosphor, Magnesium und Eisen.**

### 1.2. Getreideanbauarten

Innerhalb der EU werden derzeit 4 verschiedene Formen des Getreideanbaus praktiziert, die sich vorwiegend durch den Einsatz chemischer Dünger und Pflanzenschutzmittel unterscheiden.

- Ökologischer Landbau** Auf chemische Pflanzenschutzmittel und Dünger wird vollständig verzichtet. Zu den bekanntesten ökologischen Anbauern gehören in der Bundesrepublik Demeter, Bioland, Naturland und ANOG.  
Für die Herstellung unserer **Bio-Brote** verwenden wir ausschließlich Getreidearten dieser Anbauform.
- Kontrollierter Anbau** Im Gegensatz zum ökologischen Anbau ist der kontrollierte Anbau nicht genau definiert. Eindeutige Vorschriften für den Einsatz der Mineraldüngung und den Pflanzenschutz existieren nicht. Im kontrollierten Anbau wird über jede Fläche eine Schlagkartei geführt, die sämtliche anbautechnischen

Maßnahmen erfasst. Die Anbaumaßnahmen werden soweit optimiert, dass auf chemische Maßnahmen weitgehend verzichtet werden kann. Es gibt bereits Erzeugergemeinschaften des kontrollierten Anbaus, die vollständig auf Pflanzenschutzmaßnahmen verzichten und die Stickstoffdüngung weitgehend eingestellt haben.

### Integrierter Anbau

Der integrierte Anbau ist eine Kombination sämtlicher sinnvoller Maßnahmen biologischer, technischer und chemischer Art. Weil sich alles in der Wirkung ergänzt, wird die Ertragsfähigkeit des Bodens erhalten, die Erträge werden in Qualität und Quantität optimiert. Düngemittel und Pflanzenschutzmittel werden sparsam und zum optimalen Wirkungszeitpunkt eingesetzt.

### Konventioneller Anbau

Dieser Bereich hat in den vergangenen Jahren dazu beigetragen, dass es zu Diskussionen um Düngemittel und Pflanzenschutzmittel kam. Oft wurde aus Bequemlichkeit oder falscher Sorge um die Erträge zu viel gedüngt und gespritzt. Experten geben dem konventionellen Anbau keine Zukunftschancen und sehen ihn im integrierten Anbau aufgehen.

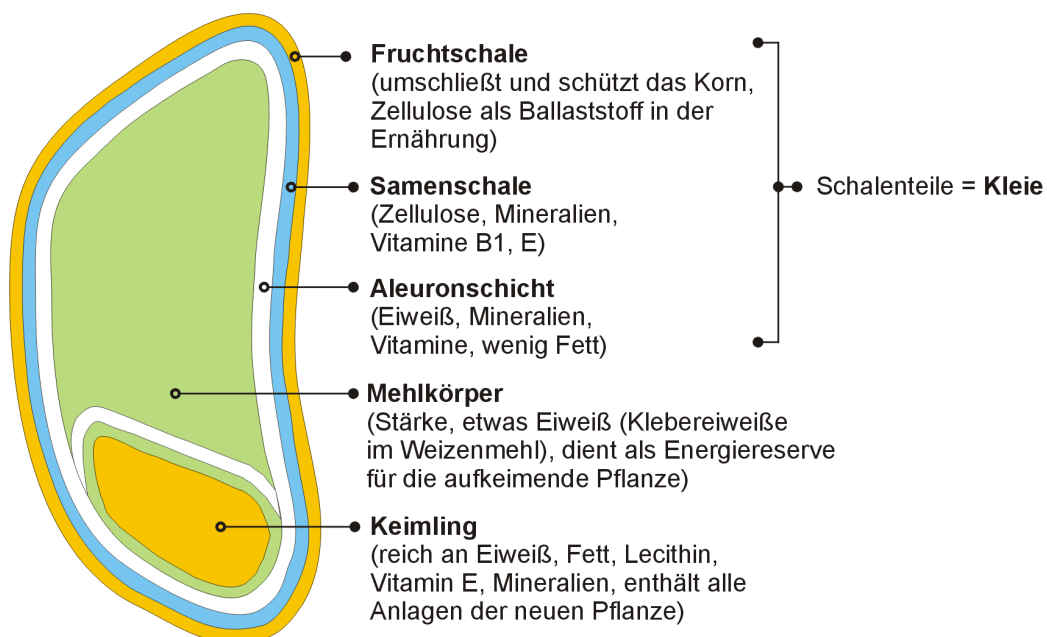
(Quelle: Bäckerinnungs-Verband Rheinland, 26.08.1992)

### Begriffserläuterungen chemische Pflanzenschutzmittel

Pestizid	Schädlingsbekämpfungsmittel; allgemeiner Begriff
Herbizid	Unkrautvernichtungsmittel
Insektizid	Gifte gegen Insekten, z. B. Kornkäfer
Fungizid	Mittel gegen Pilzbefall des Korns und der Wurzel, z. B. Mutterkorn

## 1.3. Aufbau eines Getreidekorns

Der Aufbau des Korns ist bei allen Getreiden im wesentlichen gleich.



## 3.2. Mahlerzeugnisse (Mehle)

### 2.1. Herstellung

Nachdem das Getreide bei der Großmühle angeliefert und auf bestimmte Qualitätsmerkmale wie z.B. den Stärkegehalt und beim Weizenmehl der Gehalt an Klebereiweiß überprüft wurde, wird es mit Hilfe verschiedenster Einrichtungen gereinigt.

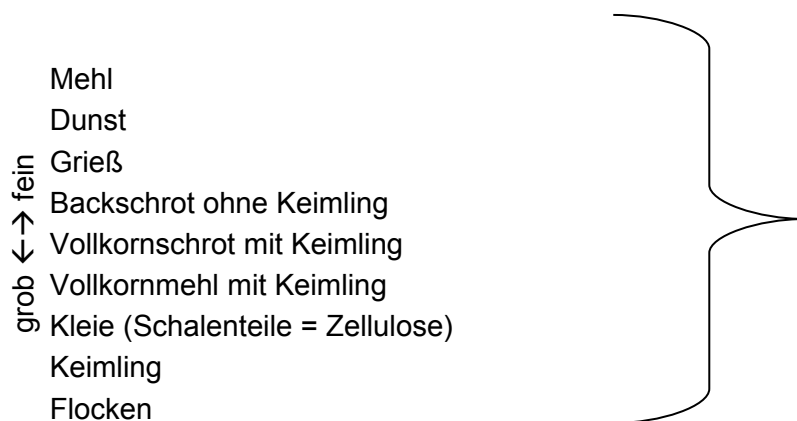
- Im **Aspirateur** werden mit Hilfe von Saugluft leichtere Fremdbestandteile entfernt und grob- bzw. feinmaschige Siebe entfernen größere bzw. kleinere Fremdbestandteile.
- Im **Trieur** werden Fremdsamen wie z.B. Unkrautsamen entfernt.
- Mit einem **Magneten** entfernt man eisenhaltige Bestandteile
- Mit dem **Trockensteinausleser** wird Gestein und andere feste Fremdbestandteile entfernt.

Das zentrale Gerät zur Mehlerstellung ist der **Walzenstuhl**, der die früher üblichen Mühlsteine abgelöst hat und im wesentlichen aus gegenläufigen gezahnten Metallwalzen besteht:

Zunächst werden **zwei Mehlsorten** hergestellt:

- |                       |  |
|-----------------------|--|
| <b>Backschrot</b>     | bei dem der Getreidekeimling und in unterschiedlichem Maße die Schalenanteile entfernt werden und  |
| <b>Vollkornschrot</b> | bei dem auf das Entfernen des Keimlings und den Schalenanteilen verzichtet und daher das „volle Korn“ mit all seinen wertvollen Bestandteilen zur Weiterverarbeitung zur Verfügung steht. Allenfalls die etwas „hölzerne“ Fruchtschale darf entfernt werden. |

Die dabei entstehenden unterschiedlich großen Getreidebruchstücke werden nun im **Plansichter** gesiebt und dabei nach ihren Größen sortiert. Insgesamt fallen dabei folgende Mahlprodukte an:



### 2.2. Mehltypen

In den Schalenanteilen (Frucht- und Samenschale) befinden sich die überwiegenden Anteile an Mineralstoffen des gesamten Getreidekorns. Mineralstoffe zeichnen sich u.a. durch ihre Unverbrennbarkeit aus, d.h. bei einem Verbrennen des Korns würden nur sie als Asche zurückbleiben. Im gleichem Maße, wie die Schalenanteile bei der Herstellung im Mehl erhalten bleiben (absolut schalenfreies Mehl gibt es nicht), ändert sich daher auch

der Mineralstoffgehalt des Mehles. Ein Begriff, der dies Verhältnis beschreibt, ist der sogenannte **Ausmahlungsgrad**. Er gibt an, wie hoch bei dem jeweiligen Mehl die Ausnutzung des vollen Korns ist und wird ausgedrückt durch die sogenannte **Mehltype**. Den höchsten Ausmahlungsgrad haben die Vollkornmehle; den niedrigsten die Mehle, die keimlingsfrei und nahezu schalenfrei sind, z.B. Weizenmehltyp 405.

(W)

**Die Mehltype gibt an, wie viel Milligramm Mineralstoffe in 100 g wasserfreiem Mehl enthalten sind.**

Beispiel Mehltyp 550: In 100 kg wasserfreiem Mehl sind ca. 550 g Mineralstoffe enthalten

Dabei gilt: **Je geringer der Mineralstoffgehalt (kleinere Typenzahl), desto heller und backfähiger ist das Mehl.**  
**Je höher der Mineralstoffgehalt, desto dunkler ist das Mehl, aber desto höher ist auch die Wasserbindefähigkeit des Mehles.**

Anders ausgedrückt: **Je mehr Schalenanteile, desto höher der Mineralstoffgehalt, desto höher die Typenzahl und desto höher der Vitamin- und Ballaststoffanteil.**

Mehltypen	Hauptsächliche Verwendungsmöglichkeiten
<b>Weizenmehltypen</b>	
405 (auch als Auszugs- oder Weißmehl bezeichnet)	Mürbeteige, Massen (Kuchen u. Torten)
550	Brötchen, Weißbrot, Hefefeinteige, Blätterteige
812	Weizenmischbrote, roggenhaltige Kleingebäcke
1050	Roggenmischbrote
1600	Roggenbrote, dunkle Weizenbrote
1700 (Weizenbackschrot)	Schrotbrote, Schrotbrötchen
<b>Mehltypen</b>	<b>Hauptsächliche Verwendungsmöglichkeiten</b>
<b>Roggenmehltypen</b>	
815	roggenhaltige Kleingebäcke
997	Weizenmischbrote, Roggenmischbrote, Roggenbrot
1150	Lebkuchenteige
1370	Früchtebrote
1740	dunkle Roggenbrote
1800 (Roggenbackschrot)	Schrotbrote, Schrotbrötchen
<b>Dinkelmehltypen</b>	
630	
812	Für alle Backwaren, die aus Dinkelmehl hergestellt werden
1050	
<b>Für alle Vollkornmehle und Vollkornschrote gibt es keine Mehltypen</b>	

## Mehllagerung

Mehl sollte unter Berücksichtigung folgender Bedingungen gelagert werden:

- Kühl, d.h. bei 15°C – 20°C
- Trocken
- Der Lagerort sollte trocken, sauber, frei von Ungeziefer und frei von Fremdgerüchen sein, da Mehl sehr schnell Fremdgerüche annimmt.

### 3.3. Wichtige Mehlbestandteile

#### 3.1. Stärke

Stärke, die den Großteil des Korn-Mehlkörpers bildet, besitzt eine pulverförmige Beschaffenheit; sie wird deshalb auch als **Stärkepulver** oder, bei der Weizenstärke, als **Weizenpulver** bezeichnet.

Sie besitzt die besondere Eigenschaft, bei **Erwärmung** in zunehmenden Maße **Wasser binden** zu können.

- In kaltem Wasser, bis ca. **20°C**, bleibt Stärke **unlöslich**
- Bei Erwärmung, bis ca. **40°C**, beginnen die Stärkekörner zu **quellen** und Wasser aufzunehmen
- Bei einer weiteren Erwärmung, **60°C – 88°C**, platzen die Stärkekörner auf und binden bis zum **Zehnfachen ihres Eigengewichtes** an Wasser. Diesen Vorgang nennt man **Verkleisterung**. Ist das Wasser vollständig gebunden, ist die Verkleisterung abgeschlossen.
- Bei Roggenstärke beginnt die Verkleisterung schon bei 50°C und endet bei 70°C.

Die Industrie stellt aus Stärke sogenannte **modifizierte Stärke** und **Quellmehle** her, die in der Lage sind, selbst kaltes Wasser zu binden. Sie werden z.B. als Kaltcrempulver bei der Herstellung von Vanillekrem und Fruchtsaftbinder genutzt.

#### 3.2. Eiweißstoffe

##### - des Weizenteiges

Weizenmehl enthält die Eiweißstoffe **Gliadin und Glutenin** (siehe **Eiweißstoffe 1.7.2.**), welche sich mit Wasser zum **Kleber** verbinden. Der Kleber besitzt dabei folgende Eigenschaften:

- |                |  |
|----------------|--|
| Quellfähigkeit | er bindet einen Großteil des Teigwassers   |
| Elastizität    | der Weizenteig wird formbar und ausrollbar   |
| Dehnbarkeit    | Entstehende Gär-gase der Hefen oder Backtriebmittel werden in Bläschen, den Poren festgehalten, das Gebäck wird somit gelockert. |

##### - des Roggenteiges

Roggenteig besitzt keine Klebereiweißstoffe. Als besondere Eigenschaft sind seine Eiweißstoffe mit den sogenannten **Pentosanen**, wassergierigen Schleimstoffen, durchzogen. Dadurch können Roggenteige **mehr Wasser** wie Weizenteige aufnehmen und bleiben dadurch **länger frisch**.

### 3.4. Ölsaaten

Die Ölsamen zählen **nicht** zu den Getreidearten. Sie sind Samenkörner verschiedener Pflanzen und enthalten i.d.R. **mehrfach ungesättigte Fettsäuren**, weshalb sie **wertvoll** für eine ausgewogene Ernährung sind. Zu ihnen gehören:

Mohn

Sesam

Leinsamen

Sonnenblumenkerne

Kürbiskerne

Nüsse

Auch Raps, Baumwollsaat und Senf zählen dazu, spielen aber bei Backwaren keine Rolle.

### 3.5. Hefe

Die Grundlage für Hefe sind **Hefepilze**, die als wilde Hefen überall in der Natur vorkommen, für den Einsatz als Backhefen (Kulturhefen) industriell gezüchtet werden.

Für sie gelten die gleichen Lebensbedingungen (siehe 2.1.3.) wie für andere Mikroorganismen. Als **Nahrung** benötigt sie überwiegend **Einfachzucker** (Traubenzucker), den sie dem Mehl und Backmitteln entnimmt. Da die Nahrung nur in gelöster Form aufgenommen werden kann, ist die Hefezelle in gleichem Maße aktiver, wie Wasser in ihrer Umgebung vorhanden ist. Dies ist insbesondere der Fall bei weichen Teigen.

Für unsere Bio-Produkte verwenden wir Bio-Backferment. Bio-Backferment ist eine Art Natursauerteig und besteht neben Milchsäurebakterien aus getreideeigener Hefe. Durch unsere lange Vorteigführung gewährleisten wir den Mikroorganismen optimale Wachstumsbedingungen, wodurch unser Brot den bestmöglichen Trieb erreicht. Anders als bei unserem Natursauer fördert hier die lange Teigführung die Bildung von Milchsäure und nicht wie beim Natursauer die Bildung von Essigsäure. Die gebildete Milchsäure gibt unserem Produkt den typischen milden Geschmack.

#### 5.1. Hefegärung

Das sich in der Hefe befindliche Enzym **Zymase** spaltet den Einfachzucker in **Alkohol und Kohlenstoffdioxid (CO<sub>2</sub>)**, welche von der Hefezelle ausgeschieden werden.

Der Alkohol dient der **Geschmacksverbesserung** der Backwaren, die Gär-gase werden durch den Kleber in Poren festgehalten und es erfolgt eine sogenannte **biologische Lockerung** des Gebäcks, auch als **alkoholische Gärung** bezeichnet. Die beste Gär- und Vermehrungstemperatur liegt bei **30°C – 32°C**.

#### 5.2. Handelsformen

In Bäckereien und Konditoreien werden vorwiegend 500 g Pakete, die sogenannten Presshefen verwendet. Im Haushaltshandel sind 42 g Päckchen üblich. Darüber hinaus gibt es noch Flüssighefe und Trockenhefe.

#### 5.3. Lagerung

Hefe sollte kühl bei 4°C – 6°C, nicht zu feucht, luftgeschützt und frei von Fremdgerüchen gelagert werden.

## 3.6. Salz

### 6.1. Handelsformen

Je nach Gewinnung werden 3 Formen des Salzes gehandelt.

**Steinsalz** wird aus unterirdischen Salzschieben bergmännisch abgebaut.

**Jodiertes Steinsalz wird in allen Produkten verwendet ausser, im Bio-Programm und Baguette-Programm**

**Siedesalz** (Salinensalz) Unterirdische Quellen oder künstlich zugeführtes Wasser lösen das Salz aus den Steinsalzlagerstätten. Diese Salzlösung, **Sole** genannt, wird nach oben gepumpt. In den **Salinen** wird das Wasser verdampft, das Salz bleibt zurück.

**Wird bei uns nicht verwendet!**

**Meersalz** wird aus Meerwasser gewonnen, welches in Salzgärten verdunstet. Hat einen **höheren Gesundheitswert**, da es nur ca. 80 % Natriumchlorid und darüber hinaus noch weitere Mineralstoffe wie Kalium, Magnesium, Calcium, Eisen, Bor, Jod, Phosphor und Silizium enthält.

**Meersalz wird in unseren Bio-Produkten sowie Baguette-Programm verwendet!**

### 6.2. Wirkung auf Teig und Gebäck

Hemmung der Hefetätigkeit	Wie auch Zucker wirkt Salz hygroskopisch, d.h. wasseranziehend. Durch den Entzug des Wassers wird die Hefetätigkeit gebremst, der Zuckeranteil des Mehles bleibt erhalten mit der Folge einer schöneren Gebäckbräunung.
Stärkung des Klebers	Durch Kochsalz wird der Kleber stabilisiert, er kann die Gär gases besser halten. Gebäcke bekommen ein größeres Volumen, eine gleichmäßigere Porung, eine schönere Form und eine intensivere Farbe.
Geschmacksveränderung	Bei Einsatz der richtigen Kochsalzmenge wird der Geschmack von Backwaren verbessert. Auch süße Lebensmittel werden mit einer Prise Salz geschmacklich abgerundet.

## 3.7. Zucker

### 7.1. Einteilung

Zucker wird aus Zuckerrohr und Zuckerrüben gewonnen, wobei letztere in Mitteleuropa die größte Bedeutung haben.

Unterschieden wird Zucker nach Reinheit, Körnungsgröße und Bearbeitung.

**Reinheit** den höchsten Reinheitsgrad besitzt Raffinadezucker, der in Haushalten, Bäckereien und Konditoreien verwendet wird. Von etwas geringerer Qualität ist der Bocksirup, der in Vollkornbrot und Brauen

Lebkuchen zu finden ist. Geringste Qualität hat der Farinzucker (Brauner Zucker), der überwiegend in Braunen Lebkuchen zu finden ist.

Körnungsgröße	Die Korngröße variiert vom feinkörnigen Kristallzucker, wie er auch im Haushalt verwendet wird, mit zunehmender Korngröße über Hagelzucker und Weißen Kandis bis hin zum Braunen Kandis, bestehend aus großen braunen Zuckerkristallen.
Bearbeitung	Zucker findet sich in vielen Bearbeitungsformen wieder. Er kann als Puderzucker, Würfelzucker wie auch als Gelierzucker oder als Fondant auftreten, dem bei Backwaren eine besondere Bedeutung zukommt. <b>Krokant</b> wird hergestellt, indem in geschmolzenem, flüssigem Puderzucker gehobelte oder gehackte Mandeln bzw. Nüsse eingerührt werden.

## 7.2. Wirkung auf Teig und Gebäck

Bräunung der Backwaren	Zucker bewirkt bei Backwaren eine schöne braune Gebäckkruste durch das Karamellisieren der Oberfläche ab 145°C.
Hemmung der Hefetätigkeit	wie Salz wirkt auch Zucker hygroskopisch. Durch den Wasserentzug werden Hefen in ihrer Tätigkeit gebremst mit Auswirkungen auf die Gärung und somit auf das Volumen.
Verbesserung des Geschmacks	
Verlängerung der Frischhaltung	Die Zugabe großer Mengen Zucker bewirkt durch den massiven Wasserentzug den Entzug der Lebensbedingungen aller Mikroorganismen, er wirkt insofern konservierend. Je mehr Zucker enthalten ist, desto länger bleiben Lebensmittel frisch. Z.B. kandierte Früchte, Konfitüren, Dauergebäcke wie Lebkuchen u.a.
Knusprigkeit der Gebäcke	Der karamellierte Zucker macht Gebäcke knusprig, wie z.B. Spekulatius, der einen hohen Zuckeranteil besitzt.

## 3.8. Speisefette

Durch die Verwendung von Speisefetten werden Gebäcke zarter; feiner und weicher. Und sie bleiben länger frisch.

Speisefette werden nach ihrer Herkunft unterschieden:

### 8.1. Pflanzliche Fette

Zu ihnen zählen neben **Siedefetten**, z.B. Biskin, welches bei Temperaturen von mind. 180 °C eingesetzt wird oder Erdnussfett, vor allem **Margarine**. In Bäckereien und Konditoreien werden Spezialmargarinen verwendet, die jeweils bestimmten Anforderungen genügen müssen.

Margarineart	Vorteil	Verwendung
<b>Backmargarine</b>	Leichte Verteilbarkeit im Teig	Hefefeinteige, Mürbeteige und Sandmassen
<b>Ziehmargarine</b>	Von zäher Konsistenz und daher gut ausrollbar, wird in Plattenform geliefert	Blätter- und Plunderteige Croissants
<b>Kremmargarine</b>	Kann die beim Aufschlagen eingebundene Luft gut halten und gibt dadurch den Krems Lockerheit und Volumen	Fettkrems
<b>Diätmargarine</b>	Besteht aus ungehärteten Pflanzenfetten und enthält ungesättigte Fettsäuren. Ist dadurch leichter verdaulich.	Bei Diabetes und Unverträglichkeit auf gehärtete Pflanzenfette

**Die o. g. Margarinearten werden bei uns nicht verwendet! Bei uns wird nur Butter verwendet. Ausgenommen sind alle Fettgebäcke wie z. B. Berliner oder Krapfen diese werden in Erdnussfett gebacken!**

#### **Erläuterung Fettgebäck:**

**Fettgebäck, auch Siedegebäck, sind Backwaren, die in heißem Fett schwimmend ausgebacken werden. Früher wurden seltene Pflanzenöle, sondern Schmalz zum Sieden verwendet, daher ist in den älteren Generationen die Bezeichnung Schmalzgebäck noch gebräuchlich. Die Gebäcke bestehen aus Hefeteigen, Brandmassen, Mürbeteigen und sind in unzähligen Variationen auch international weit verbreitet. Zum Ausbacken werden geschmacksneutrale ungesättigte Öle, sowie Kokosfett und Erdnussfett verwendet. In Butterschmalz wird eher seltener gebacken.**

#### **Füllungen:**

**Gefüllt werden die Fettgebäcke mit Marmelade, Konfitüre, Pflaumenmus, Schlagsahne oder Cremes, aber auch ungefüllte Gebäcke sind üblich. Nach dem Backen werden Fettgebäcke gezuckert, aprikotiert und glasiert oder mit schokoladenhaltigen Massen überzogen.**

## **8.2. Tierische Fette**

**Butter**, insbesondere die hochwertige Markenbutter, ist ein Qualitätsprodukt welches Mindestanforderungen genügen muss. So müssen mind. 82 % Milchfett und dürfen höchstens 16 % Wasser enthalten sein.

Bei Butter gilt die gesetzliche Bestimmung, daß bei Produkten, die ihrem Namen nach Butter enthalten (aber auch Baumkuchen), nur Butter als ausschließliches Fett verwendet werden darf. Der Mindestanteil, auf das Mehl bezogen, muss mind. 10% betragen.

Im einzelnen sind dies (ggffs mit Mengenangaben):

Butterkuchen (30%), Butterstreusel (30%), Butterstollen (40%), Buttertoast (5%), Butterberliner (mind. 10%, Butterreinfett als Siedefett), Butterkrem (20% bezogen auf das Kremgewicht).

### 3.9. Milch

Nach der Milchverordnung darf mit dem Begriff Milch nur Kuhmilch bezeichnet werden.

#### Zusammensetzung

Milch besteht zu 87% aus Wasser, 3,5% biologisch hochwertigem Milcheiweiß, 1% Mineralstoffen (vor allem Kalzium) und Vitaminen und, bei Vollmilch, zu 3,5% aus leicht verdaulichem Milchfett.

Teilentrahmte Milch besitzt einen Milchfettanteil von nur noch 1,5-1,8%, entrahmte Milch (Magermilch) höchstens 0,3% Milchfett.

#### 9.1. Lebensmittelrechtliche Bestimmungen für Milchgebäcke

Auf 100 Teile Mehl müssen verarbeitet sein:

- Für Brot und Brötchen mindestens 50 l Vollmilch
- Für Hefefeingebäck mindestens 40 l Vollmilch

#### 9.2. Wirkung auf Gebäcke

Mit Milch zubereitete Backwaren

- sind feinporiger und zarter in der Krume
- haben ein größeres Volumen
- eine stärker gebräunte Kruste
- einen volleren Geschmack
- eine längere Frischhaltung (aufgrund des höheren Fettanteils)

#### 9.3. Haltbarmachung

Durch Wärmebehandlung wird Milch haltbar gemacht.

<i>Verfahren</i>	<i>Erhitzen</i>	<i>Haltbarkeit</i>
Pasteurisieren	15-30 s 72-75°C	Wenige Tage
Ultrahoherhitzen	Wenige s auf 135-150°C	Mind. 6 Wochen
Sterilisieren	10-30 min auf 110-120°C	Einige Monate

#### 9.4. Homogenisieren

Um das Aufrahmen der Milch (Absetzen des Milchfetts) zu verhindern, werden die großen Fetttröpfchen durch feinste Düsen gepresst, entweder mit Unterdruck oder durch Versprühen. Die nunmehr zerkleinerten Fetttröpfchen sind so klein, das sie sich

gleichmäßig verteilen und am Milchzucker und -eiweiß festsetzen. Das Milchfett wurde dadurch homogenisiert, d.h. in der Größe den anderen Milchbestandteilen **gleichgemacht**

### 3.10. Glasuren

Glasuren werden auf Backwaren aufgetragen, um ein **schöneres Aussehen**, einen **besseren Geschmack** und eine **längere Frischhaltung** zu erreichen.

Für das Herstellen von Glasuren sind verschiedene Zutaten verwendbar. Man unterscheidet daher:

#### 10.1. Zuckerglasuren

Voraussetzung für die Verwendung von Zuckerglasuren ist die Vorbehandlung des Gebäcks mit **Aprikotur**.

Mit Wasser verdünnte und aufgekochte **Aprikosenkonfitüre** wird mit einem Pinsel dünn auf das Gebäck aufgetragen. Die vorrangige Aufgabe der Aprikotur ist die **Oberflächenversiegelung** des Gebäcks. Während zum einen das **Austrocknen** des Gebäcks verhindert wird, wird die anschließend aufgetragene Zuckerglasur daran gehindert, in das trockene Gebäck **einziehen** und dabei seinen Glanz zu verlieren und ein **stumpfes Aussehen** zu bekommen. Zudem verbessert Aprikotur zusätzlich den Geschmack. Aprikotur kann auch als alleinige Glasur verwendet werden.

Folgende Glasuren werden unterschieden:

### **Fondant**

Milchig weiße Zuckerglasur, die mit Wasser verdünnt und unter ständigem Rühren auf 37-40°C („Blutwärme“) erwärmt wird. Danach werden die zuvor aprikotierten Gebäckstücke dünn bestrichen.

Wird bei **Plunder- und Blätterteiggebäcken**, **Hefefeingebäck** wie Hefezöpfen, Napfkuchen u.a. und auch bei **Torten** wie z.B. der Sachertorte verwendet.

### **Fadenzuckerglasur**

Zuckerwasser wird so lange aufgekocht, bis es bei einer Löffelprobe einen leichten Faden zieht. Wird hauptsächlich für Baseler Leckerli und Elisenlebkuchen verwendet.

### **Eiweißglasur**

Pudersucker und Eiklar werden glatt verrührt. Wird wegen seiner festen Struktur z.B. in der Weihnachtsbäckerei für Hexenhäuser, Zimtsterne, Lebkuchenerzeugnisse und Figurengebäcke eingesetzt.

Der Vollständigkeit halber sollen noch **Staub- bzw. Pudersuckerglasuren** erwähnt werden.

## **10.2. Stärkekleister**

Weizen- oder Kartoffelstärke wird mit viel Wasser aufgekocht (angedickt). Wird für Brote und Printen ohne Schokolade verwendet und hebt deren Eigenfarbe hervor und macht sie glänzend.

## **10.3. Schokoladeglasuren**

Es wird entweder Schokolade (Kuvertüre) oder als Ersatz Fettglasur verwendet.

**Kuvertüre** Als Fett darf nur Kakaobutter verwendet werden. Der Einsatz bei Qualitätswaren ist **zwingend vorgeschrieben**.

**Fettglasur** kakaohaltige Kuvertürenersatzmasse, die mit anderen pflanzlichen Fetten gestreckt werden darf. Die Verwendung ist immer **deklarations- (auszeichnungs-)pflichtig**, sie darf nicht für Qualitätswaren verwendet werden.

## **10.4. Weitere Arten von Glasuren**

- Eintauchen in warmes Fett und anschließendes zuckern, z.B. bei Christstollen
- Hagelzucker
- Backzucker

## **3.11. Backmittel**

**Backmittel werden bei uns überhaupt nicht mehr verwendet**

Die Backmittelindustrie bietet Zutaten an, die eine ganz bestimmte Wirkung auf Teige und Gebäcke haben. Sie bestehen aus natürlichen Lebensmitteln und zulässigen Zusatzstoffen und werden in geringsten Mengen (0,1-4 % auf Mehl bezogen) benötigt.

Sie werden eingesetzt, um

- ◆ **Die Gebäckeeigenschaften zu verbessern**  
Schönere Bräunung, längere Rösche, größeres Volumen, schönere Form, gleichmäßige Porung, größere Elastizität und Schnittfestigkeit der Krume, besserer Geschmack, höhere Bekömmlichkeit, größerer Frischhaltung, schönerer Ausbund (deutlicher Einschnitt), bestimmte Säuren verhindern oder verzögern Schimmel oder Fadenzieher.
- ◆ **Schwächen des Mehles auszugleichen bzw. die Backfähigkeit der Mehle zu regulieren**  
Mehlschwächen können sein: mangelhafte Kleberqualität, zu geringe oder zu hohe Anteile an vergärbaren Zuckern und Enzymen, zu hohe oder zu geringe Quelleigenschaften.
- ◆ Um die **Herstellung der Erzeugnisse zu erleichtern**, in dem die Teigeigenschaften verbessert werden: Gärstabilität erreicht wird oder maschinengerechtere Teige hergestellt werden können.

## 3.12. Marzipan und Persipan

### 12.1. Marzipan

Marzipan ist ein Produkt von **höchster Qualität**. Grundlage für die Herstellung ist die **Marzipanrohmasse**, für die folgende lebensmittelrechtliche Bestimmung gilt:

Marzipanrohmasse besteht aus ca. 2/3 Mandeln und 1/3 Zucker (höchstens 35%)

Vermengt man Marzipanrohmasse mit Puderzucker, erhält man **Marzipan**. Und auch hier gilt eine lebensmittelrechtliche Bestimmung:

Marzipan darf, bezogen auf die Marzipanrohmasse, höchstens den gleichen Gewichtsanteil Puderzucker enthalten.

1 Teil Marzipanrohmasse	Höchstens bis zu 1 Teil Puderzucker
-------------------------	-------------------------------------

Zur besseren Frischhaltung darf der Puderzucker, auf das Gesamtgewicht des Marzipans berechnet, bis zu 3,5% durch Stärkesirup oder durch 5% Sorbit (Zuckeraustauschstoff) ersetzt werden.

Bei **Edelmarzipan** ist der Puderzuckeranteil noch geringer. Hier dürfen auf 7 Teile Marzipanrohmasse höchstens 3 Teile Puderzucker zugegeben werden.

### 12.2. Persipan

**Persipan wird bei uns nicht verwendet! Bei uns wird nur Marzipan verwendet.**

Grundlage für die Herstellung von Persipan ist **Persipanrohmasse**. Hier gilt folgende lebensmittelrechtliche Bestimmung:

Persipanrohmasse besteht aus ca. 2/3 entbitterten Bittermandeln, Aprikosen- oder Pfirsichkernen und 1/3 Zucker.

Zur leichteren Unterscheidung (im Labor) gegenüber der Marzipanrohmasse muss 0,5% Stärke in der Persipanrohmasse enthalten sein. (Jod färbt Stärke blau).

Vermengt man Persipanrohmasse mit Puderzucker, erhält man **Persipan**.

Lebensmittelrechtliche Bestimmung:

Persipan wird aus Persipanrohmasse und höchstens der 1,5fachen Gewichtsmenge Puderzucker angewirkt.

1 Teil Persipanrohmasse	Höchstens bis zu 1,5 Teile Puderzucker
-------------------------	--

Zur besseren Frischhaltung dürfen dem Persipan, auf das Gesamtgewicht berechnet, bis zu 5% Stärkesirup oder Sorbit zugegeben werden.

Um eine **Verwechslung** mit dem hochwertigen Marzipan vorzubeugen, muss bei der Verwendung von Persipan folgende Bestimmung beachtet werden:

Erzeugnisse aus Persipanrohmasse sind deklarationspflichtig, z. B. „mit Persipan“ oder „Persipankronen“.

Persipanrohmasse darf nicht für hochwertige Qualitätswaren, wie Pralinen, Mandelhörnchen, Elisenlebkuchen u.a. verwendet werden.

### 12.3. Lagerung von Marzipan und Persipan

Für Marzipan und Persipan und deren Rohmassen gilt gleichermaßen, dass sie kühl, lichtgeschützt und frei von Fremdgerüchen gelagert werden müssen. Mit Folie umwickelt, trocknet die Oberfläche nicht aus.

## 3.13. Sahne und Kreams (Füllungen)

Bäckereien und Konditoreien verwenden für die Füllungen ihrer Produkte Schlagsahne, Sahnekreams und Kreams.

### 13.1. Schlagsahne

Für Schlagsahne gilt die gesetzliche Bestimmung, dass sie mindestens 30 % Milchfett enthalten muss.

### 13.2. Sahne und Sahnekreams

Für die Herstellung von **Sahne** für Sahnetorten und Sahnedesserts gilt:

Der Schlagsahneanteil beträgt mindestens 60%, und der Gelatineanteil (Sahnesteif) als Bindemittel höchstens 6 g pro Liter Sahne.

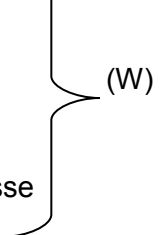
Für die Herstellung von **Sahnekrem** für Sahnekremtorten und Sahnekremdesserts gilt:

Der Schlagsahneanteil liegt zwischen 20-60% und der Gelatineanteil mindestens bei 6 g pro Liter Sahne.

### 13.3. Butterkreams

Für die Herstellung von **Butterkrem** darf ausschließlich Butter verwendet werden; wird ein anderes Fett verwendet, ist die Bezeichnung **Fettkrem** vorgeschrieben.

Es gibt **drei verschiedene Arten Butterkrem**, die sich in ihrer Zusammensetzung unterscheiden:

- ◆ Deutscher Butterkrem: Buttermasse und Vanillekrem
  - ◆ Französischer Butterkrem: Buttermasse und Eiermasse
  - ◆ Italienischer Butterkrem: Buttermasse und warme Baisermasse
- 

#### 13.4. Gekochte Kreams

Zu ihnen zählen **Weinkrem**, **Fruchtkrem** und **Vanillekrem**. Da Weizenstärke als Bindemittel eingesetzt wird, müssen die Kreams aufgekocht werden.

**Vanillekrem** enthält im wesentlichen **Vollmilch**.

Bei der **Weinkrem** ist diese durch **Weißwein**, bei **Fruchtkrem** durch **Fruchtsaft** ersetzt.

## 4. Brot und Kleingebäck

Schätzungen zufolge gibt es mehr als 200 verschiedenen Brotsorten in Deutschland. Die dabei verwendeten Namen sind zum überwiegenden Teil nicht gesetzlich geschützt; Phantasiebezeichnungen sind also zulässig. Eine Ausnahme sind Bezeichnungen geografischer Zuordnung, die nach den Richtlinien des Lebensmittelrechts geschützt sind. Z.B. müssen Kasseler und Schwarzwälder Brot Weizenmischbrote, Bayerisches Hausbrot und Paderborner Brot Roggenmischbrote sein.

### 4.1. Abgrenzungen Brot – Kleingebäck - Feine Backwaren

#### 1.1. Unterscheidung Brot – Kleingebäck

**Kleingebäck** unterscheidet sich vom Brot lediglich in **Form und Gewicht**; das Einzelstück darf **250g nicht überschreiten**. Dazu gehören z.B. Schnittbrötchen, Mohn-, Sesam- und Käsebrötchen, Roggenbrötchen usw. Hier muss der Preis je Stück ausgezeichnet sein!

**Ganz-Brote** hier ist eine freie Gewichtswahl erlaubt (500 gr., 750 gr. pro Scheibe etc.). Jedoch muss für das Einzelbrot dann das **Gewicht**, der **Preis** und der **Grundpreis pro kg bei Broten und bei einzelnen Scheiben 100g** angegeben werden. Brot enthält 10 Gewichtsteile Fett und / oder Zuckerarten auf 90 Gewichtsteile Getreide oder Getreideerzeugnisse. Nach der Fertigverpackungsverordnung dürfen verpackte sowie auch unverpackte Backwaren eine geringe Minusabweichung vom angegebenen Gewicht aufweisen. Bei Broten liegt diese bei etwa 3 %.

### 4.2. Kleingebäck – Laugengebäck

Zu den Kleingebäcken gehören auch die Laugengebäcke. Dabei handelt es sich um **Weizengebäcke**, deren Teiglinge in **Brezellaug**e getaucht, eventuell mit Salz bestreut und dann abgebacken werden.

Brezel u.a. werden gelaugt, damit sie ihren

- ◆ typischen kräftigen Geschmack und eine dunkelbraune, glänzende Krustenfarbe erhalten.

Nach einer lebensmittelrechtlichen Bestimmung besteht die Brezellaug **aus höchstens 4% Natronlauge und mindestens 96% Wasser**.

Da die Natronlauge von Teigsäuren neutralisiert (neutraler pH-Wert) wird, hat die Lauge **keine gesundheitsschädlichen Wirkungen**.

Brezelteig enthält neben den typischen Zutaten des Weizenteiges zusätzlich noch etwas **Fett**. Dadurch eignen sich Brezeln sehr gut zum Tiefgefrieren, sowohl als Teiglinge wie auch als Gebäck.

### 4.3. Brotformen

Brote können je nach Form des Teiglings oder der Verteilung im Backofen ganz unterschiedliche Formen haben. Für diese Formen gibt es eigene Bezeichnungen:

<b>Laib</b>	runde oder ovale Form
<b>Kastenbrot</b>	wird in Kastenformen gebacken, dadurch ebenfalls eckige Form und wenig seitliche Kruste
<b>Stangenbrot</b>	lange Brotstangen, z.B. ein französisches Baguette
<b>Fladenbrot</b>	eher flache Form, rund o. länglich, z.B. Ciabatta - Brote, auch unser „Panino“
<b>Angeschobenes Brot</b>	die Brote werden im Backofen dicht aneinander geschoben gebacken, dadurch haben sie keine seitliche Kruste.
<b>Freigeschobenes Brot</b>	die Brote haben im Backofen genügend Raum, um auch an den Seiten eine Kruste bilden zu können.

#### 4.4. Einteilung der Brote nach Getreidemahlerzeugnissen (Mehle)

<u>Brotsorte</u>	<u>Weizenmehlanteil</u>	<u>Roggenmehlanteil</u>
<b>Weizenbrot</b>	Mind. 90%	Höchstens 10%
<b>Weizenmischbrot</b>	51-89%	11-49%
<b>Mischbrot</b>	50%	50%
<b>Roggenmischbrot</b>	11-49%	51-89%
<b>Roggenbrot</b>	Höchstens 10%	Mind. 90%
<b>Vollkornbrot</b>	Mind. 90% Vollkornschrot, -mehl	

#### 4.5. Besondere Brotsorten (früher Spezialbrote genannt)

##### 5.1. Brote mit zusätzlichen Getreidesorten (Nichtbrotgetreide)

Bei der Verwendung von anderen Getreidesorten (siehe 3.1.1.), über das Brotgetreide (Weizen, Roggen und Dinkel) hinaus, müssen lebensmittelrechtliche Bestimmungen beachtet werden:

Bei einem **Mehrkornbrot** müssen von jeder Nichtbrotgetreidesorte **mindestens 5%**, bezogen auf das Gesamtgetreideerzeugnis, enthalten sein.

Mehrkornbrote können, je nach Anzahl der verwendeten Getreidesorten, Dreikorn-, Vierkorn-, Fünfkorn- und Sechskornbrote sein.

Z.B. ein **Vierkornbrot**, bestehend aus 60% Weizen und 40% Roggen + 5% Hafer und 5% Mais.

**Brote, die nach einem bestimmten Getreide** bezeichnet werden, müssen dieses zu mindestens 20% enthalten.

Z.B. ein **Haferbrot**, welches neben Weizen und/oder Roggen 20% Hafer enthält.

##### 5.2. Brote aufgrund besonderer Mahlerzeugnisse (Mehle)

Steinmetzbrot      Vollkornbrot aus Roggen oder Weizen, ohne Fruchtschale

Schlüterbrot      Roggenvollkornbrot, das zusätzlich bis zu 25% Kleie enthält.

##### 5.3. Brote mit besonderen Teigführungen

z.B. Simonsbrot oder genetztes Brot

##### 5.4. Brote aufgrund besonderer Backverfahren

Holzofenbrot      in der Backkammer wird Feuer gemacht, um den Ofen zu heizen. Später wird die Asche entfernt und das Brot gebacken.

Steinofenbrot      Ofen enthält Steinplatte statt Metallplatte

Gersterbrot      Teigoberfläche wird mit offener Gasflamme abgeflämmt.

Knäcke Brot      Getrocknetes Flachbrot aus Roggen- und Weizenschrot.

Pumpernickel      Vollkorn- und Schrotbrote, die in Dampfkammern 16-24 Stunden gebacken werden.

## 5.5. Brote mit besonderen Zutaten pflanzlichen Ursprungs

Zutaten	Anteile, bezogen auf das Gesamtmehl
Leinsamen, Sesam, Sonnenblumenkerne, Nüsse, Mohn u.a. Ölsamen	Mindestens 8%
Weizenkeim-, Soja- und Kleieibrot	Mindestens 10%
Rosinenbrot	Mindestens 15% Rosinen, Sultaninen o. Korinthen
Gewürz-, Kümmel-, Zwiebel- u. Pfefferbrot	Gewürze müssen geschmacklich und optisch im bzw. auf dem Brot deutlich wahrnehmbar sein
Malzbrot	Mindestens 8% gemälztes Getreide

## 5.6. Brote mit besonderen Zutaten tierischen Ursprungs

Zutaten	Anteile, bezogen auf das Gesamtmehl
Milch	Mindestens 50 Liter auf 100 kg Mehl
Milcheiweiß	Mindestens 2 kg auf 100 kg Mehl
Butter	Mindestens 5%
Sauermilch-, Buttermilch-, Joghurt-, Kefir- und Molkebrot	Mindestens jeweils 15 Liter auf 100 kg Mehl
Quarkbrot	Mindestens 10%
Schinkenbrot	Der Schinken muss im Brot deutlich wahrnehmbar sein.

## 5.7. Brote mit verändertem Nährwert

Eiweißangereichertes Brot	Mindestens 22% Weizenkleber, Milcheiweiß oder Soja
Kohlehydratvermindertes Brot	Mindestens 30% weniger Kohlehydrate durch Erhöhung der Ballaststoffanteile (z.B. Zugabe von Kleie)
Brennwertvermindertes Brot	Energiereduzierung um mind. 20%

## 5.8. Diätbrote

Diabetikerbrot	Je 100g höchstens 840 kJ bzw. 240 kcal durch Zugabe von Ballaststoffen
Eiweißarmes Brot	
Glutenfreies (gliadinfreies) Brot	Enthält kein Weizenmehl
Natriumarm bzw. streng natriumarmes Brot	Enthält weniger Kochsalz
Vitaminisiertes Brot	Anreicherung z.B. mit Folsäure oder Vitamin C (um schnellere Mehltreifung zu erreichen und dadurch backfähiger zu machen).
Hefefreies Brot	Reines Sauerteigbrot, ohne Zugabe von Hefe

## 4.6. Brotfehler

Brotfehler	Auswirkungen auf das Brot bezüglich Rösche, Krumenbeschaffenheit, Frischhaltung

<b>Krustenfehler</b>	
zu helle Kruste	zu geringe Rösche (Knusprigkeit der Kruste), zu geringer Geschmack der Kruste
zu dunkle Kruste	evtl. zu feuchte , unelastische Krume; leicht bitterer Geschmack der Kruste, evtl. zu hohe Krume
zu dünne Kruste	zu wenig Krustengeschmack, evtl. zu feuchte, unelastische Krume
Seitenrisse, Schluss aufgeplatzt, Schnitte aufgerissen	
<b>Formfehler</b>	
zu runde Brotform und zu kleines Volumen	zu feste, ungenügend gelockerte Krume, evtl. zu trockene Krume (Teig war zu fest)
zu flache Brotform	zu große ungleichmäßige Porung, evtl. zu feuchte Krume (Teig war zu weich)
<b>Krumenfehler</b>	
zu kleine und zu dichte Porung	zu trockene Krume; zu kurze Frischhaltung
zu feuchte, unelastische Krume	die Krume ist nicht schnitt- und bestreichfähig; die Krume ist schwer verdaulich und pappig, „Wasserring“
<b>Geschmacksfehler</b>	
zu wenig Gewürze	aromaarm im Geschmack
zu geringe Säuerung	zu leerer, fader Geschmack
zu wenig Salz	
zu viel Salz	zu salziger Geschmack
zu starke Säuerung	zu saurer Geschmack
zu hoher Essigsäureanteil	
evtl. Schimmelpilzbefall	muffiger Geruch und Geschmack

## 6.1. Altbackenwerden und richtige Lagerung von Broten

Unmittelbar nachdem der Backvorgang abgeschlossen ist, beginnen Gebäcke zu altern, d.h. sie trocknen aus und verlieren dadurch Elastizität, Volumen, Gewicht und auch Geschmack. Dies hat im wesentlichen zwei Ursachen:

- ◆ Die trockene Kruste nimmt das Wasser der Krume auf und gibt sie zusammen mit Aromastoffen an die Luft ab.
- ◆ Die Stärke gibt ihr einstmals gebundenes Wasser im Zuge einer fortschreitenden Auskristallisierung wieder ab. Diesen Vorgang bezeichnet man mit **Retrogradation der Stärke**.

Durch das **Wiederaufbacken der Gebäcke** können diese Vorgänge z.T. gemildert bzw. rückgängig gemacht werden.

Da die Umgebungstemperatur einen großen Einfluss auf die Alterung von Gebäcken hat, ist die Einhaltung der richtigen **Lagertemperatur** wichtig.

Temperatur	Alterung
Um 50°C	Sehr gering
15 - 50°C	Langsam

5 – 15°C	Schnell
-2 -- 5°C	Sehr schnell
-7 -- -2°C	Langsam
-18 -- -7°C	Sehr gering

Die idealen Temperaturen für die Aufbewahrung von Gebäcken liegen zwischen **15 - 20°C**

## 4.7. Herstellung eines Brotteiges

**Zutaten bereitstellen**    Mehl, Wasser, Hefe, Salz.

Mehl                            wird zur Reinigung gesiebt und aufgelockert, um eine spätere bessere Vernetzung mit dem Wasser zu erreichen.

Wasser                        wird temperiert. Zielberechnung: gewünschte Temperatur x 2 abzgl. momentaner Mehltemperatur

Hefe                            ca. 1 - 2% für Brot und 2-4% für Brötchen, auf Mehl bezogen, abwiegen

Salz                            1,8 - 2% auf Mehl bezogen

evtl. Backmittel            ca. 1%

### **Teigherstellung**

In der Knetmaschine      Zutaten mischen: 2-3 min lang  
kneten: Stärke und Eiweiß binden Teigwasser; es ergibt sich ein formbarer Teig; 6-10 min lang

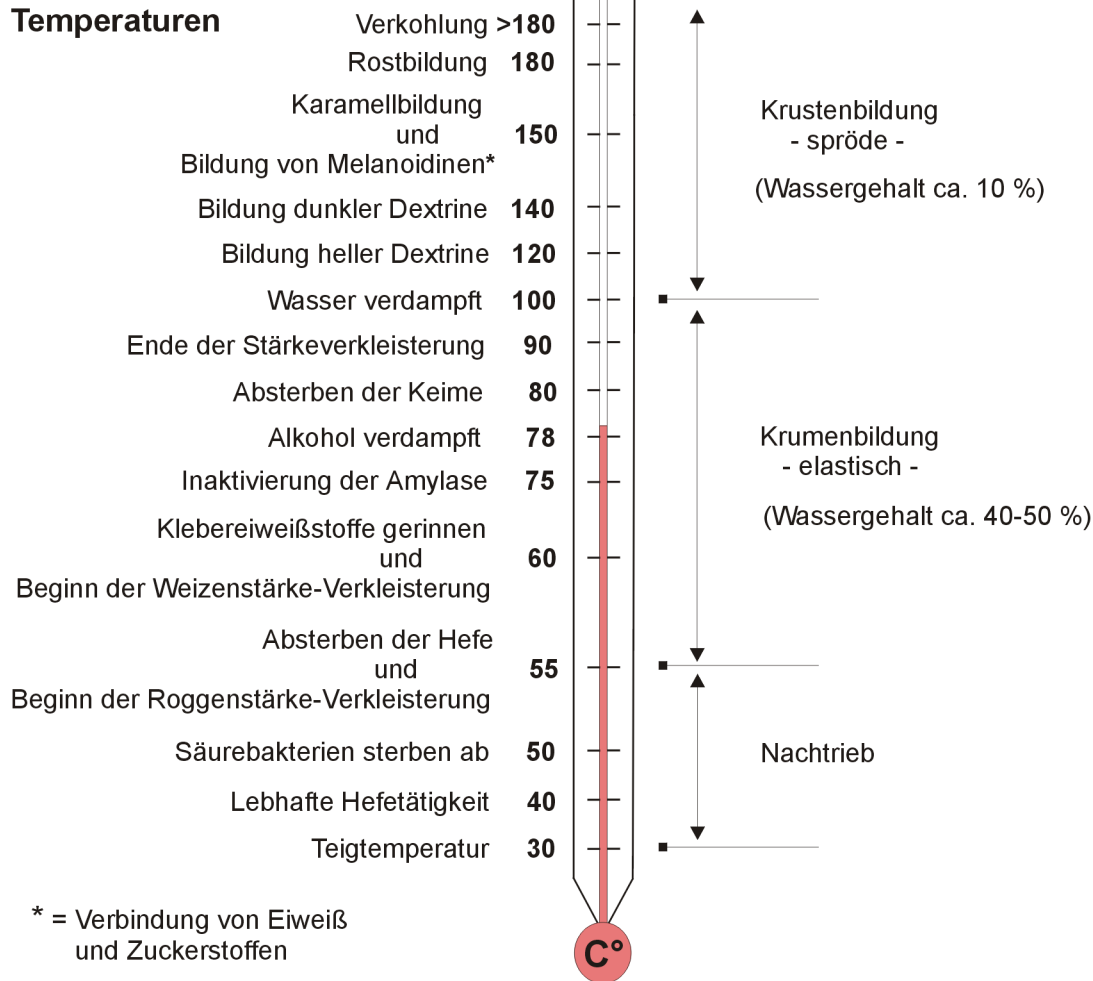
Teigruhe                    Teig wird trockener, Restwasser wird aufgenommen, die Mehlbestandteile quellen nach, der Kleber entspannt sich. Lockerungsgase werden gebildet; durch die alkoholische Gärung der Hefen bilden sich Aromastoffe. Während ein Roggenteig unmittelbar bearbeitet werden kann, braucht ein Weizenteig zwingend Teigruhe.

Aufarbeiten                Abwiegen und formen der Teiglinge

Teiglinge                    werden auf „Gare“ gestellt, d.h. weitere Gärung bis zur notwendigen Ofenreife.

## 7.1. Der Backprozess

### Vorgänge im Brot bei bestimmten Temperaturen



## 5. Lockerung der Backwaren

Die Lockerung von Backwaren ist notwendig, weil ein Gebäck dadurch

- ◆ ein großes Volumen und
- ◆ das gewünschte Aroma erhält,
- ◆ bekömmlich und gut verdaulich wird
- ◆ und die Krume schnitt- und bestreichfähig wird.

Lockerung bedeutet die schöne und gleichmäßige **Porung** (Hohlräume in der Krume) eines Gebäckes. Um dies zu erreichen, müssen sich in dem jeweiligen Teig oder der Masse Gase bilden, die diese Porung bewirken. Je nach besonderer Beschaffenheit der Teige und Massen können dabei nur bestimmte Verfahren genutzt werden. Man unterscheidet folgende Arten der Lockerung:

<b>Biologische Lockerung</b>	durch die Verwendung von Hefe oder Sauerteig
<b>Chemische Lockerung</b>	mittels Backpulver, Hirschhornsalz oder Pottasche
<b>Physikalische Lockerung</b>	durch Luft oder Wasserdampf

### 5.1. Biologische Lockerung

## 1.1. Hefe

Hefen bewirken eine ideale Lockerung bei Weizenteigen. Bei der Vergärung spalten sie Zucker zu **Kohlenstoffdioxid** und **Alkohol** (alkoholische Gärung). Die dehnbaren **Klebereiweißstoffe Gliadin und Glutenin** und die **verkleisternde Weizenstärke** halten das Kohlendioxid in Poren fest und bilden zusammen das Brotgerüst.

## 1.2. Sauerteig

Durch Sauerteig wird Roggenmehl erst backfähig.

Zum einen besitzt Roggenmehl keine Klebereiweiße, zum anderen aber stärkeabbauende Enzyme, die Amylasen. Ein ausreichendes Brotgerüst kann somit nicht gebildet werden.

Die Zugabe von Sauerteig hat folgende positive Auswirkungen:

- ◆ Die im Sauerteig enthaltenen **Säuren** hemmen die Tätigkeit der Amylasen durch Absenken des pH-Wertes und fördern gleichzeitig **Quellungsvorgänge** im Mehl.
- ◆ Die **Hefen** und die **Milchsäurebakterien** des Sauerteiges produzieren Kohlenstoffdioxid, das von der verkleisternden Roggenstärke (Stärke) festgehalten wird und die **Lockerung** bewirkt.
- ◆ Die Säuren verbessern den **Brotgeschmack**, heutzutage der wichtigste Grund für die aufwendige Sauerteigherstellung.

Lebensmittelrechtliche Bestimmung:

Bei Vollkornbrot sowie Bauern- oder Landbrot müssen mindestens zwei Drittel des Säureanteils aus Sauerteig stammen.

## 5.2. Säuerung der Roggenteige

### 2.1. Herstellung des Natursauerteiges durch dreistufige Führung

Ziel der Herstellung ist die Bildung einer ausreichenden Masse von Sauerteighefen und Milchsäurebakterien; letztere können Milch- und auch Essigsäure produzieren, je nach Führung des Sauerteiges.

Dazu benötigt man zunächst das sogenannte **Anstellgut**, der Grundstock für das Ansetzen des Sauerteiges ist und die gewünschten Mikroorganismen als „Starterpaket“ enthält.

Mögliche **Herkunft des Anstellgutes**:

Teil eines früheren **Vollsauers**, sogenannter **Reinzuchtsauer** der Backmittelindustrie. In der Frühzeit der Sauerteigentwicklung vermehrten sich die Mikroorganismen aus der Luft in einer sogenannten **spontanen Gärung** in einem Roggenmehl-Wasser-Gemisch in einem tagelangen Prozess von selbst.

Die einzelnen Entwicklungsstufen:

- Stufe 1 Anfrischsauer**, Stehzeit ca. 6 Stunden; Ziel: Vermehrung der Sauerteighefen
- Stufe 2 Grundsauer**, Stehzeit ca. 10 Std., Ziel: Bildung von Milch und Essigsäure; bei einer warmen und weichen Führung mehr Milchsäure, bei kühler und fester Führung mehr Essigsäure.
- Stufe 3 Vollsauer**, Stehzeit ca. 3 Std. vorwiegend Milchsäure-, Hefe- u. Alkoholbildung.

## 2.2. Zweistufige Sauerteigführung

Hier entfällt die Stufe 1, der Anfrischsauer. Vorteil ist eine Arbeitszeiterparnis; jedoch müssen Hefen zugesetzt werden.

## 2.3. Einstufige Sauerteigführung

Verzicht auf Anfrischsauer und Vollsauer. Weitere Arbeitszeiterparnis; Hefen müssen zugesetzt werden. Dieser Sauerteig erreicht nicht mehr die Qualität der mehrstufigen Führung.

**Wird bei uns verwendet.**

**1x konventionelle**

**1x mit Bio-Rohstoffen für Bio-Sauerteig**

## 2.4. Teigsäuerungsmittel

**Werden bei uns nicht verwendet.**

Hier verzichtet man auf die Sauerteigführung und setzt dem Teig zur Säuerung säurehaltige Backmittel der Backmittelindustrie hinzu. Hefen müssen zugesetzt werden. TSM ermöglichen die sogenannte **direkte Teigführung**, d.h. alle Zutaten können direkt in die Teigmaschine gegeben werden.

**Vorteile** sind: Schnelle, sichere und einfache Teigherstellung,

**Nachteile** sind: Brote altern eventuell schneller, sie schmecken dann fade und leer. Der Brotgeschmack ist sehr einheitlich.

Bei der **kombinierten Teigführung** verwendet man Sauerteig und Teigsäuerungsmittel zugleich.

Zu den Teigsäuerungsmitteln gehören:

### Trocken(Fertig-)sauer

Industriell gezüchteter und getrockneter Sauerteig, der zwar keine lebenden Mikroorganismen, dafür aber die natürlich produzierten Säuren und Aromen enthält.

### Säurekonzentrate

**Werden bei uns nicht verwendet!**

Konzentrate der Backmittelindustrie, die Genuss säuren wie Milchsäure, Essigsäure, Weinsäure und/oder Apfelsäure enthalten, zusätzlich deren Salze sowie Ascorbinsäure und Mineralstoffe. Sie senken den pH-Wert, beeinflussen den

Geschmack der Gebäcke und erhöhen die Quellfähigkeit bestimmter pflanzlicher Quellstoffe. Die Ascorbinsäure schaltet die kleberabbauenden Enzyme aus und verbessert die Bindefähigkeit und Elastizität des Klebers. Die Folgen sind Verbesserung von Form u. Volumen der Gebäcke.

### **Gesäuerte Quellmehle**

Hergestellt aus stärkereichen Getreiden, Kartoffeln o. anderen stärkehaltigen Pflanzen. Die Stärke wird durch Kochen verkleistert, anschl. getrocknet und vermahlen. Säuren werden hinzugesetzt. Vorteil: Die Quellmehle binden viel Wasser. Die Brote trocknen langsamer aus und bleiben länger frisch.

## **5.3. Chemische Lockerung**

### **3.1. Backpulver**

Backpulver besteht aus Natron, Säure und Stärke. Sie wird überall dort eingesetzt, wo Hefe als Triebmittel ausscheidet. Dies sind z.B. fett- und zuckerreiche Teige und Massen, die zu wenig Wasser enthalten. Wie bei allen chemischen Lockerungsarten wird auch hier Kohlenstoffdioxid (CO<sub>2</sub>) zur Lockerung freigesetzt.

### **3.2. Hirschhornsalz**

Wird auch als Ammonium bezeichnet und darf, weil auch Ammoniak freigesetzt wird, nur für Flachgebäcke wie Lebkuchen und Kekse verwendet werden. Auch hier Freisetzung von Kohlenstoffdioxid.

### **3.3. Pottasche**

Neben der Bildung von Kohlenstoffdioxid wird auch eine schwache Kalilauge gebildet. Wird für Lebkuchen- und Honigkuchenteige verwendet.

## **5.4. Physikalische Lockerung**

### **4.1. Lockerung durch Luft**

Hier erfolgt die Lockerung bei Massen, die Fett (Butter o. Margarine) und/oder Eiweiß (Schlagsahne) enthalten, durch das Einschlagen von Luft.

### **4.2. Lockerung durch Wasserdampf**

Kommt bei Gebäcken aus **Brandmasse** wie z.B. Windbeutel zum Einsatz. Die Masse enthält relativ viel Wasser, welches während des Backens verdampft. Der Wasserdampf kann die entstandene Kruste jedoch nicht durchdringen und bildet daher große Hohlräume im Gebäck.

Im **Blätterteig**, der aus mehreren Schichten besteht (abwechselnd Teig- und Fettschichten durch eintouriertes Ziehfett), wird das Fett während des Backens flüssig und isoliert die Teigschichten voneinander. Das durch die Backhitze verdampfende Teigwasser drückt die Teigschichten auseinander. Eine lockere Blätterung entsteht.

**Plunderteig** wird durch zwei verschiedene Lockerungsarten gelockert:

- ◆ Durch die **biologische Lockerung** der im Teig enthaltenen Hefe
- ◆ Durch die **physikalische Lockerung** des Wasserdampfes im tourierten Plunderteig, wie beim Blätterteig.

## 6. Feine Backwaren aus Teigen

Der Begriff schließt die Gebäckkategorien Feinbackwaren und Dauerbackwaren mit ein. Sie unterscheiden sich von Brot und Kleingebäck dadurch, dass der Gehalt an rezepturmäßig zugesetztem Fett und/oder Zucker mind. 10 Teile auf 90 Teile Getreideerzeugnisse und/oder Stärke beträgt.

Man unterscheidet:

### 6.1. Süßer Hefeteig (Hefefeinteig)

Rezeptur: Weizenmehl Typ 405 o. 550  
Vollmilch  
Hefe  
Zucker  
Margarine oder Butter  
Vollei und manchmal Eigelb  
Salz  
Aromen, wie z.B. Vanille o. Zitrone

#### 1.1. Leichter Hefeteig

enthält auf 1000g Mehl ca. 100-150g Butter und/oder Margarine.

Gebäckbeispiele: Hefezöpfe, Hefeteilchen (z.B. Apfeltaschen, Schnecken), Formgebäcke wie Weckmänner, Böden für Bleckkuchen wie Pflaumen-, Apfel-, Streusel- und Butterkuchen.. Alle süßen Brötchen. Hefeapfel, Puddingstreusel, Milchreisfladen usw. Auch Bienenstich, hier gilt die lebensmittelrechtl. Bestimmung, dass der Belag aus Röstmasse mind. 20% des Teiggewichtes ausmachen muss. Darin müssen mind. 30% Ölsamen oder bei Mandelbienenstich, nur Mandeln enthalten sein. Berliner, mit hohem Eianteil

#### 1.2. Schwerer Hefeteig

enthält auf 1000g Mehl mehr als 300g Fett

Gebäckbeispiele Christstollen mit mind. 30% Butter oder 30,8% Margarine und mind. 60% Trockenfrüchten.  
Mandelstollen, mit zusätzlich 20% Mandeln

#### 1.3. Gerührter Hefeteig

Schwerer Hefeteig, der zusätzlich viel Ei enthält, und nicht geknetet werden kann, sondern gerührt werden muss.

Gebäckbeispiele Napfkuchen (Rodon- und Gugelhupfform)

#### 1.4. Plunderteig (gezogener und tourierter Hefeteig)

Das besondere am Plunderteig ist seine Herstellung. Grundlage ist ein leichter, fettarmer Hefeteig, in den Ziehfett (Butter oder Margarine) „eintouriert“ wird. Dieses sogenannte Tourierverfahren läuft folgendermaßen ab:

Eine Platte **Ziehfett** wird in einem ausgerollten Hefeteig eingeschlagen. Dieses Paket wird wieder ausgerollt und dann eingeschlagen, vorstellbar wie das Zusammenlegen einer Decke; entweder **dreilagig zu einer sogenannten einfachen Tour** oder **vierlagig zu einer doppelten Tour**. Es folgt ein weiteres Ausrollen. Durch das wiederholte Zusammenklappen des ausgerollten Teiges multiplizieren sich die enthaltenen Ziehfettschichten.

Drei einfache Touren ergeben dabei 3 Schichten x 3 Schichten x 3 Schichten = 27 Fettschichten.

Zwei einfache und eine doppelte Tour ergeben 3 Schichten x 3 Schichten x 4 Schichten = 36 Fettschichten

**Deutscher Plunder** enthält mind. 300 g Butter oder Ziehmargarine auf 1000 g Mehl.

**Gebäckbeispiele** sind Mohnstrudel, Puddingbrezel, Rosinenschnecken, aber auch Croissants, die aus einem zuckerarmen Hefefeinteig besteht, dem eine geringe Menge Ziehfett eintouriert wurde.

**Dänischer Plunder** enthält mind. 600 g Butter oder Ziehmargarine auf 1000 g Mehl.

Ein typisches **Gebäckbeispiel** wäre Kopenhagener.

Die Lockerung erfolgt biologisch durch Hefen und physikalisch durch Wasserdampf

## 6.2. Siedegebäck (Fettgebäck)

Ein leichter, fettarmer Hefeteig, der viel Vollei und zusätzlich Eigelb enthält.

### Gebäckbeispiele

...aus Hefeteig: Berliner, Apfelkrapfen, Donuts

...aus Mürbeteig: Mutzen, Mutzenmandeln (enthalten Marzipan)

...aus Brandmasse: Spritzkuchen, Früchtekrapfen mit Sultaninen

## 6.3. Blätterteig

Rezeptur des Grundteiges: 1000 g Weizenmehl Typ 550, 500 g Wasser, 20 g Salz.

In den **Grundteig** werden 1000 g Ziehmargarine oder Butter eintouriert (siehe oben Tourieren des Plundersteiges).

Der Blätterteig erhält je zweimal eine einfache und eine doppelte Tour. Das ergibt 144 sehr dünne Fettschichten.

Bei Butterblätterteig darf ausschließlich Butter verarbeitet werden.

Es gibt drei Arten des Blätterteiges:

**Deutscher Blätterteig** hier wird das Ziehfett in den ausgerollten Grundteig eingearbeitet

**Französischer Blätterteig** hier ist es umgekehrt, der Grundteig wird in das ausgerollte Ziehfett eingearbeitet.

**Holländischer Blätterteig** es werden lediglich Ziehfettstücke in den Grundteig eingearbeitet

**Gebäckbeispiele** sind: Schweineohren, Apfelstrudel, Gewürzschleifen, Käsestangen, Teilchen aus Blätterteig.

Die Lockerung erfolgt beim Blätterteig allein durch Wasserdampf (siehe 5.4.2.)

## 6.4. Mürbeteig

Kennzeichen dieses Teiges ist der hohe Fettanteil, der dem Gebäck seine mürbe Konsistenz verleiht. Die Höhe des Fettgehaltes zeichnet dabei seine Qualität aus.

Nach der Zusammensetzung werden verschiedene Qualitäten unterschieden:

Mürbeteig **normaler Qualität** enthält 1 Teil Zucker, 1 Teil Fett und 2 Teile Mehl  
Anders dargestellt 50 % Zucker, **50 % Fett** auf 100 % Mehl

Mürbeteig mit **Spitzenqualität** enthält 1 Teil Zucker, 2 Teile Fett und 3 Teile Mehl  
Anders dargestellt 33 % Zucker, **66 % Fett** auf 100 % Mehl

Mürbeteig von **geringerer Qualität** 2 Teile Zucker, 1 Teil Fett und 3 Teile Mehl  
Oder 66 % Zucker, **33 % Fett** auf 100 % Mehl

**Gebäckbeispiele** sind:

Spekulatius (2-1-3 Teig), Böden für Blechkuchen, Unterlage für Obsttorten und Sahnetorten (verhindern das Durchweichen der Böden).

Spritzmürbeteige (1 Z-3 F-3,5 M und 1 Teil Vollei) für Sandgebäck wie z.B. Teegebäck oder Flammende Herzen

Mutzen und Mutzenmandeln (enthalten Marzipan) als Siedegebäcke aus Mürbeteig.

Streusel (1-1-2 Teig)

Mürbeteige sind aufgrund des Fettanteils lange **lagerfähig**.

## 7. Feine Backwaren aus Massen

Massen unterscheiden sich von Teigen dadurch, dass sie aufgrund der rezepturmäßig bedingten Beschaffenheit (sie enthalten zusätzlich Vollei) **gerührt oder geschlagen** werden müssen und nicht geknetet werden können.

Im engeren Sinn sind es daher meist Eiermassen.

### 7.1. Unterscheidung

	Rezeptur	Herstellung	Lockerung	Frischhaltung
<b>Leichte Massen</b> Biskuitmasse Wiener Masse – leichte Sandmasse Othello Masse Baisers	Viel Ei, wenig oder kein Fett	Geschlagen (schnelles Rühren)	Physikalische Lockerung mit Luft in Ei geschlagen	Gering
<b>Schwere Massen</b> Schw. Sandmasse Radonkuchen Marmorkuchen	Viel Fett, wenig oder kein Ei	Gerührt	Chemische Lockerung durch Backpulver	Längere Frischhaltung durch höheren Fettanteil

## 7.1. verschiedene Massen

### 1.1. Biskuitmasse

enthält rezepturmäßig kein zugesetztes Fett. Der Volleianteil beträgt mind. 2/3 des Gewichtes an Getreiderohstoffen.

Rezeptbeispiel: pro Ei 40 g Zucker und 40 g Mehl

Biskuitgebäcke sind lockere, eierreiche Erzeugnisse, die kein Fett enthalten. Deshalb sind sie besonders gut bekömmlich.

**Gebäckbeispiele:** Löffelbiskuit, Mohrenköpfe und Sahneomeletts

### 1.2. Wiener Masse – leichte Sandmasse

Der Volleianteil beträgt mind. 2/3 der Mehlmenge und der Fettanteil mind. 6 Teile Butter oder 6,3 Teile Margarine auf Mehl bezogen.

Gebäckbeispiele: Wiener Boden, Amerikaner, Osterlamm

### 1.3. Schwere – Sandmassen

enthalten mind. 20 % Vollei und mind. 20 % Butter oder 20,5 % Margarine in der Masse. Zusätzlich Zucker und Mehl

**Gebäckbeispiele** Kuchen wie Marmor-, Nuss-, Mandel- und Sandkuchen, Rheinischer Königskuchen, Rotweinkuchen, Blechkuchen mit Früchten wie z.B. Donauwellen

Wiener Masse und Sandmassen enthalten neben den Zutaten der Biskuitmassen zusätzlich Fett. Mit zunehmendem Fettanteil werden die Gebäcke saftiger, mürber, aromatischer und halten länger frisch.

Auch Baumkuchen zählt zu den Gebäcken aus Sandmasse.

### 1.4. Baisermassen (Schaummassen)

Bestehen in der Regel aus Eiklar und Zucker und einer Prise Salz, welche zu einem Eischnee geschlagen werden. Werden anschließend im abgekühlten Ofen getrocknet.

**Gebäckbeispiele** Stachelbeerbaiser-Schnitte, Schaumrollen, Baisermassen-Osterlämmer, Baiser

### 1.5. Brandmasse (Brühmasse)

Rezeptur: 250 g Milch, 250 g Wasser, 125 g Butter, 250 g Weizenmehl, 375 g Vollei, Prise Salz, Zucker, Zitronen, Muskat

Herstellung Flüssigkeit und Fett werden zum Kochen gebracht, dann Mehl eingerührt, bis alles zu einem Ballen verkleistert. Dann die Masse abkühlen lassen. Ei und Gewürze dazu, bis die Masse dressierfähig ist. Aufdressieren – Abbacken

Lockerung Der Teig enthält relativ viel Wasser, welches während des Backens verdampft. Der Wasserdampf kann die entstandene Kruste, die durch die Verwendung von Vollei ein gutes Gashaltvermögen besitzt, jedoch nicht durchdringen und bildet daher große Hohlräume im Gebäck.

**Gebäckbeispiele** Windbeutel, Spritzkuchen, Eclairs, Krapfen (mit Rosinen), Sahneringe

## 1.6. Röstmassen

Rezeptur Zuckerarten wie Honig, Zucker und Stärkesirup, Butter und Sahne  
Herstellung Zucker, Butter und Sahne erhitzen. Eventuell Nüsse hinzu, mit Kuvertüre bezogen

**Gebäckbeispiele** Florentiner, Nussecken, Nussknacker, Mandelschnitten

Lebensmittelrechtl. Bestimmung Bei Waren mit hoher Qualität darf nur Kuvertüre zum Überzug verwendet werden.  
Bienenstich ist Frischware, alles andere Dauergebäcke

## 1.7. Makronenmassen

Herstellung Makronenmassen werden aus Mandeln oder anderen fetthaltigen Früchten unter Zugabe von Zucker und Eiern hergestellt.

Echte Makronen Diese bestehen aus Mandeln (Marzipan), Zucker und Ei. Mehl oder Stärkepulver darf nicht enthalten sein. Andere Ölsaaten außer Mandeln sind nicht erlaubt.

**Gebäcke** Mandelmakronen (Makronen)  
Mandelhörnchen  
Makronentörtchen

Makronen sind Produkte von hoher Qualität, als Überzug darf keine Fettglasur verwendet werden; nur Kuvertüre

### Andere Makronen

Diese enthalten **Mandeltersatzfrüchte**:

Persipanmakronen	kein Mehl
Haselnusmakronen	kein Mehl, Kuvertüre
Walnusmakronen	kein Mehl, Kuvertüren
Kokosmakronen	bis 3 % Mehl, auch Fettglasur erlaubt.

### Qualitätsmerkmale der Makronen

Sehr süß, innen weich, außen goldbraun und glänzend; Kruste grob gerissen; lange haltbar.

## 8. Lebensmittelkennzeichnung und Preisangabe

### 8.1. Die Lebensmittelkennzeichnungsverordnung

Fest verpackte und für die Selbstbedienung vorgesehene Ware in Form von Fertigpackungen muss ungeachtet einer Preisauszeichnung folgende Angaben aufweisen:

1. **Verkehrsbezeichnung** (Name der Ware, Fantasienamen allein reichen nicht aus)
2. **Name oder Firma** mit Anschrift
3. **Zutatenverzeichnis** (Aufzählung der Zutaten in absteigender Reihenfolge ihres Gewichtsanteiles zum Zeitpunkt ihrer Verwendung bei der Herstellung des Lebensmittels)
4. **Mindesthaltbarkeitsdatum** (unter Voraussetzung fachgerechter Lagerung)
5. **Menge des Inhalts** nach Gewicht, Volumen oder Stückzahl

Beispiel:            Kasseler Brot  
                      Weizenmischbrot, 1000 g  
                      Bäckerei xyz, 12345 Entenhausen  
                      Zutaten: Weizenmehl, Roggenmehl, Wasser, Hefe, Salz  
                      MHD: 17.11.2006

### 8.1. Auszeichnung unverpackter Ware

Unverpackte Ware muss folgende Auszeichnungen enthalten:

- Verkehrsbezeichnung der Ware (z.B. „Gassenhauer“)
- Gewicht bzw. Mengenangabe (z.B. „500 g“ oder „Stück“)
- Preis
- Künstliche Zusatzstoffe wie Konservierungs- und Farbstoffe u.a. müssen auch bei loser Ware gekennzeichnet werden

Aus hygienischen Gründen dürfen die Preisschilder nicht auf Backwaren gestellt oder hineingesteckt werden

## 9. Quellenverzeichnis

Ausführungen zur Aus- und Fortbildung im Bäckereiwesen  
von Herrn Walter Lehleiter, StD a.D.

dtv – Atlas Ernährung; Deutscher Taschenbuch Verlag  
ISBN 3-423-03237-5

Einführung in die Ernährungslehre, Verlag Umschau  
ISBN 3-524-71020-4

Gesund und schön durch Enzyme, Verlag Südwest  
ISBN 3-517-01587-3

Die große GU Vitamin und Mineralstoff Tabelle, Verlag Gräfe und Unzer  
ISBN 3-7742-4175-9

Die große GU Nährwert Kalorien Tabelle, Verlag Gräfe und Unzer  
ISBN 3-7742-3231-8

Ernährungssprechstunde, Verlag Urachhaus  
ISBN 3-87838-983-3

Bäckerei-/Konditorei - Fachverkäuferinnen, Verlag Handwerk und Technik  
ISBN 3-582-40111-1

Diabetes, Verlag Dorling Kindersley  
ISBN 3-8310-0093-X

**Stand: November 2006**

## 10. Stichwortverzeichnis

Aerobier.....	25	Emulgator.....	13
Albumine.....	14	Fadenzuckerglasur.....	42
Alkohol.....	6, 34, 53	Fett.....	6
alkoholische Gärung.....	34	Fettglasur.....	42
Amaranth.....	29	Fetthärtung.....	13
Amerikaner.....	59	Fettsäuren.....	11
Aminosäuren.....	14	Feuchtkleber.....	15
Ammonium.....	55	Flammende Herzen.....	58
Anaerobier.....	25	Florentiner.....	60
Anfrischsauer.....	54	Fluor.....	18
Angeschobenes Brot.....	46	Folsäure.....	20
Anstellgut.....	53	Formfehler.....	49
Apfelstrudel.....	57	Fotosynthese.....	10
Apfeltaschen.....	56	Freigeschobenes Brot.....	46
Aprikosenkonfitüre.....	41	Fruchtkrem.....	45
Aprikotur.....	41	Fruchtzucker.....	9
Aspirateur.....	31	Fruktose.....	8
Ausmahlungsgrad.....	32	Fungizid.....	30
aw-Wert.....	24	Galaktose.....	8
Backprozess.....	52	Gelatine.....	14
Baiser.....	59	Genussmittel.....	5
Bauchspeicheldrüse.....	21	Gerste.....	29
Baumkuchen.....	59	Gersterbrot.....	47
Baumwollsaat.....	34	Gesamtumsatz.....	7
Berliner.....	12, 57	Geschmacksfehler.....	49
Bienenstich.....	56	Gewürzschleifen.....	57
Bio-Katalysatoren.....	21	Gliadin.....	15, 33, 53
Blutkreislauf.....	10	Glukose.....	8, 10
Blutzuckermenge.....	10	Gluten.....	15
Böden für Blechkuchen.....	58	Glutenin.....	33, 53
Brezellaug.....	46	Glykogen.....	10
Brotgetreide.....	27	Glyzerin.....	11
Brühmasse.....	59	Grundpreis.....	45
Buchweizen.....	29	Grundsauer.....	54
Butterkuchen.....	56	Grundumsatz.....	7
Buttersäure.....	13	Grünkern.....	27
Calcium- und Magnesiumsalzen.....	16	Hafer.....	29
Chlor.....	17	Hefepilze.....	34
Christstollen.....	56	Herbizid.....	30
Co-Enzyme.....	18	Hirse.....	29
Croissants.....	57	Holzofenbrot.....	47
Darmperistaltik.....	21	Hydrierung.....	13
Dauerbackwaren.....	56	hygroskopisch.....	24, 36, 38
Dextrine.....	9	Inkaweizen.....	29
Dinkel.....	27	Insektizid.....	30
direkte Teigführung.....	54	Jod.....	18
Disaccharide.....	8	Kakaobutter.....	13
Donauwellen.....	59	Kalium.....	17
Doppelzucker.....	8	Kalzium.....	17
Eclairs.....	59	Kasein.....	14
Edelmarzipan.....	43	Käsestangen.....	57
Eiermassen.....	58	Kastenbrot.....	46
Einfachzucker.....	8, 34	kcal.....	5
Eisen.....	18	Keratin.....	14
Eiweißglasur.....	42	Kesselstein.....	16
Eiweißstoff.....	6	Kilojoule.....	5

Kilokalorien.....	5	Monosaccharide.....	8
kJ.....	5	Mutterkorn.....	27
Kleber.....	33	Mutzen.....	57, 58
Klebereiweißstoffe.....	27	Mutzenmandeln.....	58
Knäckebrot.....	47	Myoglobulin.....	14
Kochen.....	26	Nährstoffbedarf.....	7
Kohlehydrate.....	10	Napfkuchen.....	56
Kohlenstoff.....	8, 14	Natrium.....	17
Kohlenstoffdioxid.....	34, 55	Natron.....	55
Kokosfett.....	13	Natronlauge.....	46
Kollagen.....	14	Nichtbrotgetreide.....	27
kombinierten Teigführung.....	54	Nüsse.....	34
Kopenhagener.....	57	Nussecken.....	60
Körperfett.....	8	Nussknacker.....	60
Krokant.....	38	Ölsäure.....	11, 13
Krumenfehler.....	49	Omega-3-Fettsäuren.....	12
Krustenfehler.....	49	Omega-6-Fettsäuren.....	12
Kürbiskerne.....	34	Osterlamm.....	59
Kuvertüre.....	42	Palmitinsäure.....	13
Laib.....	46	Palmkernfett.....	13
Laktose.....	9	Pasteurisieren.....	26, 40
Lecithin.....	13	Pektin.....	20
Leinsamen.....	34	Pentosane.....	20
Lignin.....	20	Pentosanen.....	28, 33
Linolensäure.....	12, 13	Persipan.....	44
Linolensäurengruppe.....	12	Persipanrohmasse.....	43
Linolsäure.....	12, 13	Pestizid.....	30
Linolsäurengruppe.....	12	ph-Wert.....	25
Lipase.....	23	Phosphor.....	14, 17
Löffelbiskuit.....	59	Polysaccharide.....	9
Löslichkeit.....	18	Porung.....	52
Lysin.....	29	Presshefen.....	34
Magnesium.....	17	Proteiden.....	14
Magneten.....	31	Puddingbrezel.....	57
Mais.....	29	Puddingstreusel.....	56
Makronentörtchen.....	60	Pumpenickel.....	47
Maltose.....	9	Quellmehle.....	33
Malzzucker.....	9	Raps.....	34
Mandelhörnchen.....	60	Rauchpunkt.....	12
Mandelmakronen.....	60	Reinzuchtsauer.....	53
Mandelschnitten.....	60	Reis.....	29
Mandelstollen.....	56	Retrogradation der Stärke.....	49
Marzipan.....	43	Rheinischer Königs Kuchen.....	59
Marzipanrohmasse.....	43	Roggen.....	28
Meersalz.....	36	Rosinenschnecken.....	57
Mehllagerung.....	33	Röstmasse.....	56
Mehltype.....	32	Rüben- bzw. Rohrzucker.....	9
Mehrkornbrot.....	47	Saccharose.....	9
Mengenelemente.....	16	Sahneomeletts.....	59
Milcheiweiß.....	40	Sahneringe.....	59
Milchfett.....	40	Sandkuchen.....	59
Milchsäurebakterien.....	53	Sättigungsgrad.....	10
Milchzucker.....	9	Sauerstoff.....	8, 14, 25
Mindesthaltbarkeitsdatum.....	61	Schleimzucker.....	9
Mineralstoffgehalt.....	32	Schmelzpunkt.....	12
modifizierte Stärke.....	33	Schwefel.....	14
Mohn.....	34	Schweineohren.....	57
Mohnstrudel.....	57	Senf.....	34
Mohrenköpfe.....	59	Sesam.....	34

Siedefette.....	38	Vanillekrem.....	45
Siedesalz.....	36	Verbrennungsprozess.....	10
Skleroproteine.....	14	Verkehrsbezeichnung.....	61
Sonnenblumenkerne.....	34	Verkleisterung der Stärke.....	33
Speicherbarkeit.....	18	Vielfachzucker.....	9
Spekulatius.....	58	Vitamin B Komplex.....	18
Sphäropoteine.....	14	Vitamin B1.....	20
spontanen Gärung.....	53	Vitamin B2.....	20
Spritzkuchen.....	59	Vitamin B6.....	20
Spritzmürbeteige.....	58	Vitamin E.....	20
Spurenelementen.....	16	Vollkornerzeugnisse.....	18
Stangenbrot.....	46	Vollsauer.....	54
Stärke.....	9, 15	Vollsauers.....	53
Stärkepuder.....	33	Wasserstoff.....	8, 14
Stearinsäure.....	11, 13	Weckmänner.....	56
Steinofenbrot.....	47	Weinkrem.....	45
Steinsalz.....	36	Weizen.....	27
Sterilisieren.....	26, 40	Weizenpuder.....	33
Stickstoff.....	14	Wiener Boden.....	59
Stoffwechsel.....	21	Windbeutel.....	59
Streusel.....	58	Zellulose.....	9, 20
Substrat.....	21	Zöliakie.....	15
Substratspezifität.....	21	Zuckerrohr.....	36
Traubenzucker.....	9	Zuckerrüben.....	36
Trieur.....	31	Zuckerstoff.....	6
Triglyzeride.....	11	Zutatenverzeichnis.....	61
Ultrahocherhitzen.....	40	Zymase.....	34
Umesterung.....	13	.....	21, 22, 23, 31
Unterlage für Obsttorten und Sahnetorten.....	58		