6BG	Klasse 10	LPE 11	Fach ESG
-----	-----------	--------	----------

## 3 Unterrichtsmaterialien zu den Lehrplaneinheiten

## 3.3 Unterrichtsmaterialien mit Lösungen zu Lehrplaneinheit 11:

#### Eiweißhaltige Lebensmittel

M1: Plakatgestaltung zu eiweißreichen Lebensmitteln

M2: Übersicht eiweißhaltiger Lebensmittelgruppen

M3: Struktur von Proteinen

M4: Aufbau von Aminosäuren und Peptidbindung

M5: Eiweiße und ihre Bedeutung für den menschlichen Körper

M6: Eiweißbedarf in verschiedenen Lebensphasen

M7: Milchaufbereitung

M8: Gruppenarbeit zu Milchsorten

M9: Experimente mit Milch

M10: Anleitung zur Herstellung von Ricotta

M11: Herstellung lactosefreier Milch

M12: Arbeitsauftrag und Arbeitsblatt zu Calcium

M13: Inhaltsstoffe von Fleisch

M14: Infotexte und Arbeitsblatt zu Eisen

M15: Vergleich Hülsenfrüchte und Fleisch

M16: Aufbau eines Hühnereis

M17: Vergleich des Nährstoffgehalts von Eiklar und Eigelb

M18: Kennzeichnung bei Eiern

6BG Klasse 10 LPE 11 Fach ES	3G
------------------------------	----

## M1: Plakatgestaltung zu eiweißreichen Lebensmitteln

## Arbeitsauftrag:

- 1. Überlege Dir fünf eiweißreiche Lebensmittel und notiere diese auf einem Zettel.
- 2. Ziehe ein Kärtchen und finde eine Partnerin oder einen Partner mit dem gleichen Buchstaben.
- 3. Vergleicht und ergänzt Eure Ergebnisse.
- 4. Geht jetzt in Vierergruppen nach der gleichen Nummer zusammen.
- 5. Schneidet aus dem Lebensmittelprospekt die eiweißhaltigen Lebensmittel aus und gestaltet damit ein Plakat. Auf dem Plakat müssen mindestens zehn Lebensmittel abgebildet sein.

Bei Schwierigkeiten hilft Euch die Nährwerttabelle.

- 6. Stellt Eure Ergebnisse der Klasse vor.
- 7. Betrachtet die Plakate. Welche Lebensmittelgruppen mit hohem Eiweißgehalt findet Ihr?

## Zuordnungskärtchen

A1	A1	B2	B2	C3	C3
D1	D1	E2	E2	F3	F3
G4	G4	H5	H5	16	16
J4	J4	K5	K5	L6	L6

ESG
١

# M2: Übersicht eiweißhaltiger Lebensmittelgruppen

# Eiweißhaltige Lebensmittelgruppen

Lebensmittelgruppe	Beispiele	Eiweißgehalt einzelner
		Vertreter in g pro 100 g

6BG	Klasse 10	LPE 11	Fach ESG
-----	-----------	--------	----------

# Lösung M2: Übersicht eiweißhaltiger Lebensmittelgruppen

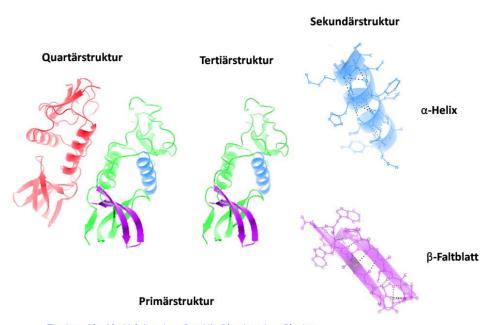
# Eiweißhaltige Lebensmittelgruppen

Lebensmittelgruppe	Beispiele	Eiweißgehalt einzelner Vertreter in g pro 100 g
Hülsenfrüchte	Bohnen, weiß	21
	Erbsen	23
	Kichererbsen	20
	Linsen	24
	Sojabohnen	34
Nüsse, Samen	Erdnüsse	25
	Kürbiskerne	24
	Leinsamen	24
	Sonnenblumenkerne	22
Milchprodukte	Milchpulver	25
	Mozzarella	20
	Emmentaler	29
Fleisch, Fleischprodukte, Eier	Schweineschnitzel	22
	Salami	21
	Trockenvollei	46

Quelle: Heseker, Helmut; Heseker, Beate: Die Nährwerttabelle, (Neuer Umschau Buchverlag) Neustadt an der Weinstraße 2010

6BG	Klasse 10	LPE 11	Fach ESG

### M3: Struktur von Proteinen



Tyr-Lys- Ala-Ala-Val-Asp-Leu-Ser-His-Phe-Leu-Lys-Glu-Lys
Asp-Trp-Trp-Glu-Ala-Arg-Ser-Leu-Thr-Thr-Gly-Glu-Thr-Gly-Tyr-Pro-Ser

Abbildung: Proteinstrukturen

Quelle: http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/2/20/Protein-Struktur.png, 2014-12-10, Holger87 (Own work) [CC BY-SA 3.0]

## Arbeitsauftrag:

Ergänze den Lückentext mit den	unten angegebenen Begriffen:	
Proteine (Eiweiße) besitzen eine	charakteristische	Diese Struktur ent-
scheidet über die	des Eiweißes. Der	des Pro
teins wird durch die	der einzelnen Aminosäur	ebausteine
() bestimmt. Z	Zwischen den einzelnen	wirken
und entstehen chemische Bindu	ngen, die eine weitere	des Proteins verur-
sachen. Es bildet sich die	und	aus. Elemente
der Sekundärstruktur sind	(eine	) und
Wirken mehrere Proteine zusam	men, so bildet sich die sogenanr	nte Quartärstruktur.
Beim ( Das Protein verliert seine räumlie	•	
Begriffe: Alpha-Helix, Funktion, G ten, Beta-Faltblatt, räumliche Au Anordnung, Kräfte		

6BG	Klasse 10	LPE 11	Fach ESG
-----	-----------	--------	----------

## Lösung M3: Struktur von Proteinen

Proteine (Eiweiße) besitzen eine charakteristische Raumstruktur. Diese Struktur entscheidet über die Eigenschaften des Eiweißes. Der räumliche Aufbau des Proteins wird durch die Abfolge der einzelnen Aminosäurebausteine (Primärstruktur) bestimmt. Zwischen den einzelnen Aminosäuren wirken Kräfte und entstehen chemische Bindungen, die eine weitere Faltung des Proteins verursachen. Es bildet sich die Sekundärstruktur und Tertiärstruktur aus. Elemente der Sekundärstruktur sind Alpha-Helix (eine spiralige Anordnung) und Beta-Faltblatt. Wirken mehrere Proteine zusammen so bildet sich die sogenannte Quartärstruktur.

Beim **Denaturieren** (Gerinnen) eines Eiweißes werden diese Strukturen zerstört. Das Protein verliert seine räumliche Struktur und damit seine **Funktion**.

6BG H	Klasse 10	LPE 11	Fach ESG
-------	-----------	--------	----------

# M4: Aufbau von Aminosäuren und Peptidbindung

# Arbeitsauftrag:

- Erstelle Strukturformeln zu verschiedenen Aminosäuren und Dipeptiden.
- Schneide die einzelnen Kärtchen aus und lege daraus verschiedene Aminosäuren und Dipeptide. Zeichne die Strukturformeln in Dein Heft ab. Was fällt Dir auf?

### Hinweise:

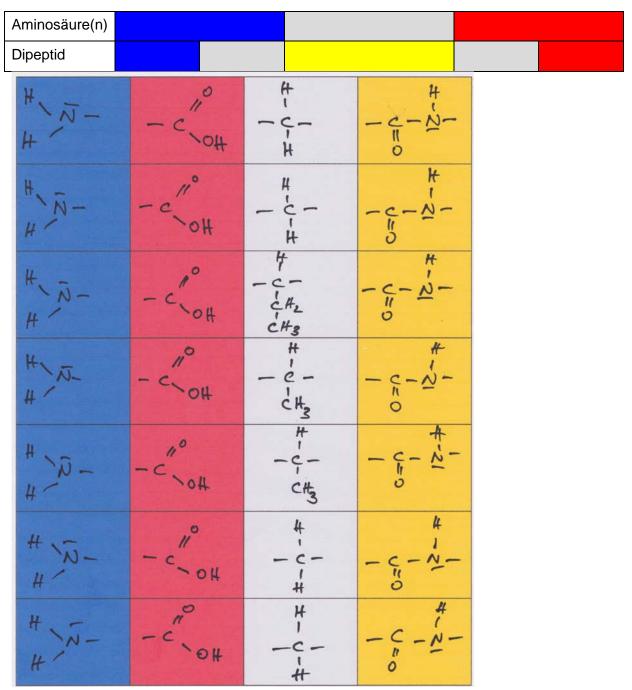


Bild: Legekärtchen mit Strukturformeln. Quelle: Zeichnung von S. Kempf

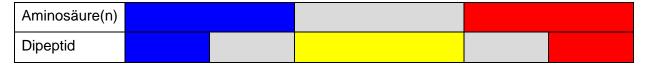
6BG Klasse 10 LPE 11 Fach ESG	
-------------------------------	--

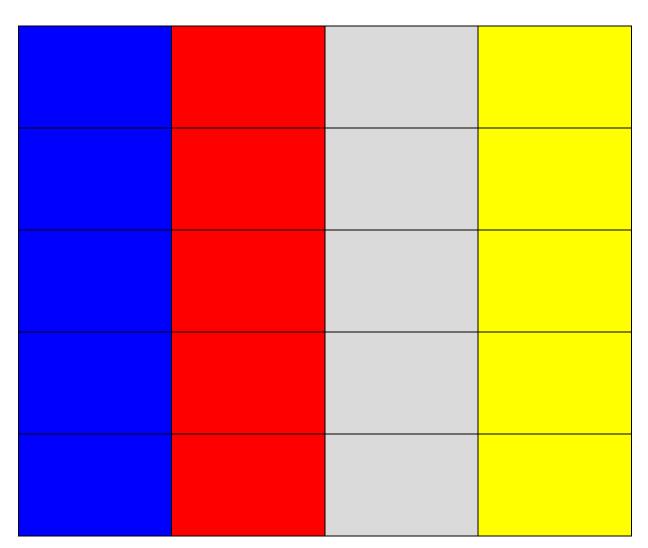
# M4: Aufbau von Aminosäuren und Peptidbindung (blanko)

# Arbeitsauftrag:

- Erstelle Strukturformeln zu verschiedenen Aminosäuren und Dipeptiden.
- Schneide die einzelnen Kärtchen aus und lege daraus verschiedene Aminosäuren und Dipeptide. Zeichne die Strukturformeln in dein Heft ab. Was fällt dir auf?

### Hinweise:





6BG	Klasse 10	LPE 11	Fach ESG
-----	-----------	--------	----------

# Lösung M4: Aufbau von Aminosäuren und Peptidbindung

Die Schülerinnen und Schüler erkennen den modularen Aufbau von Aminosäuren und Peptiden. Sie üben sich im Zeichnen von chemischen Strukturen und erkennen das strukturgebende Element der Peptide – die Peptidbindung.

Mögliche Ergebnisse:

Aminosäure: Alanin

Dipeptid aus Glycin und Alanin

Bild: Strukturformeln einer Aminosäure und eines Dipeptids. Quelle: Zeichnung von S. Kempf

6BG	Klasse 10	LPE 11	Fach ESG
-----	-----------	--------	----------

## M5 Eiweiße und ihre Bedeutung für den menschlichen Körper

## **Arbeitsauftrag**

1. Beiliegend findest du sieben Kärtchen. Auf den Kärtchen stehen die einzelnen Aufgaben der Proteine im menschlichen Körper ausführlich beschrieben.

Ziehe die Kärtchen nacheinander und lese sie aufmerksam durch.

2. Notiere die Überschrift "Aufgaben der Proteine" auf einem Blatt. Lege eine Tabelle mit den folgenden Spalten an.

Aufgabe	Bild

3. Notiere Dir die Aufgaben, die die Proteine im Körper erfüllen.

Zeichne je ein Bild, welches die jeweilige Aufgabe des Proteins veranschaulicht.

6BG Klasse 10 LPE 11 Fach ESG

#### Kärtchen

Alle Zellen sind unter anderem aus Proteinen aufgebaut. Durch die Aufnahme von Proteinen mit der Nahrung können neue Zellen aufgebaut, aber auch "alte" Zellen erneuert werden.

Das Protein Keratin ist Hauptbestandteil von Haaren, Fingernägeln und Knochen.

Kollagen befindet sich im Bindegewebe, in Sehnen und Bändern und gibt dem Körper seine Struktur.

Aktin und Myosin kommen in den Muskelzellen vor und sorgen für die Beweglichkeit des Menschen.

Transportproteine sind dazu da, wichtige Substanzen im Körper über das Blut in die Zellen zu transportieren. Z. B. Hämoglobin, der Farbstoff der roten Blutkörperchen, ist für den Transport von Sauerstoff im Blut verantwortlich. Sauerstoff wird in den Zellen für die Energiegewinnung benötigt.

Alle Enzyme sind Proteine. Enzyme steuern sämtliche Stoffwechselvorgänge in unserem Körper. Mit ihrer Hilfe baut der Körper Stoffe auf und ab; beispielsweise sind Verdauungsenzyme für die Verdauung unserer Nahrung verantwortlich und sorgen dafür, dass aus den Nährstoffen Energie gewonnen werden kann. Sie beschleunigen verschiedene Reaktionen in unserem Körper.

Es gibt auch einige Hormone, die aus Aminosäuren bzw. Proteinen aufgebaut sind. Hormone sind Stoffe, die dafür sorgen, dass die Zellen bestimmte Informationen erhalten, um so bestimmte chemische Reaktionen auszulösen. Das Hormon Insulin beispielsweise sorgt für die Regulation des Blutzuckerspiegels. Wird z. B. über die Nahrung sehr viel Zucker aufgenommen, so steigt der Blutzuckerspiegel. Nun wird das Hormon Insulin ausgeschüttet, welches die Leber- und Muskelzellen informiert, vermehrt Glucose umzubauen. Dies führt zur Senkung des Blutzuckerspiegels.

Unser Körper ist laufend, vor allem in den Wintermonaten, Krankheitserregern ausgesetzt. Die aus Proteinen aufgebauten Antikörper vernichten die Krankheitserreger und dienen somit der Abwehr von Krankheiten.

In Form von Gerinnungsfaktoren erfüllen Proteine eine wichtige Aufgabe bei der Blutgerinnung. Sie verhindern somit das Verbluten des Menschen bei einer Verletzung.

Aus Proteinen kann der Körper Energie gewinnen. Proteine werden aber nur als Energielieferant eingesetzt, falls der Körper nicht genügend Kohlenhydrate oder Fette zur Verwertung bereitstellen kann oder mehr Proteine als benötigt aufgenommen werden. Aus 1 g Protein kann der Körper 17 kJ Energie gewinnen.

6BG	Klasse 10	LPE 11	Fach ESG
-----	-----------	--------	----------

# Lösung M5: Eiweiße und ihre Bedeutung für den menschlichen Körper

Aufgabe	Bild	
Aufbau und Erneuerung von Zellen	z. B. Puzzleteile oder Mauersteine	
Transport von Substanzen in die Zellen		
z. B. Sauerstofftransport im Blut über Hämoglobin	z. B. LKW	
Enzyme steuern Stoffwechselvorgänge z. B. Verdauung	z. B. Männchen mit Essen, Kohlenhydratkette mit Schere	
Hormone dienen der Informationsweitergabe		
und lösen chemische Prozesse aus	z. B. Brief	
z. B. Insulin dient der Regulierung des Blutzu- ckerspiegels		
Antikörper dienen der Abwehr von Krankheiten	z. B. Bakterium mit Stoppschild	
Gerinnungsfaktoren verhindern Verbluten bei Verletzungen	z. B. Wunde mit Pflaster	
Energielieferant	z B Sonne Steckdose	
1g Protein liefert 17 kJ.	z. B. Sonne, Steckdose	

6BG	Klasse 10	LPE 11	Fach ESG
-----	-----------	--------	----------

# M6: Eiweißbedarf in verschiedenen Lebensphasen

# **Empfohlene Proteinzufuhr pro Tag**

Alter	Protein		Protein	
	g/kg Körpergewicht/Tag		g/Tag	
	m	W	m	W
Säuglinge				
0 bis unter 1 Monat	2,7		12	
1 bis unter 2 Monate	2,0		10	
2 bis unter 4 Monate	1,5		10	
4 bis unter 6 Monate	1,3		10	
6 bis unter 12 Monate	1,1		10	
Kinder				
1 bis unter 4 Jahre	1,0		14	13
4 bis unter 7 Jahre	0,9		15	17
7 bis unter 10 Jahre	0,9		24	24
10 bis unter 13 Jahre	0,9		34	35
13 bis unter 15 Jahre	0,9		46	45
Jugendliche und Erwachse- ne				
15 bis unter 19 Jahre	0,9	0,8	60	46
19 bis unter 25 Jahre	0,8		59	48
25 bis unter 51 Jahre	0,8		59	47
51 bis unter 65 Jahre	0,8		58	46
65 Jahre und älter	0,8		54	44
Schwangere ab 4. Monat				58
Stillende				63

Quelle: Fröleke, Hartmut: Kleine Nährwerttabelle, (Neuer Umschau Buchverlag) Neustadt an der Weinstraße 2002, 43. überarbeitete und aktualisierte Auflage 2005

6BG	Klasse 10	LPE 11	Fach ESG
-----	-----------	--------	----------

#### **Arbeitsauftrag**

Beantworte die folgenden Fragen mit Hilfe der Tabelle:

- 1. Beschreibe den Proteinbedarf in g pro kg Körpergewicht pro Tag bei den unterschiedlichen Altersklassen.
- 2. Begründe die Entwicklung des Proteinbedarfs mit Hilfe der folgenden Informationen.

Beim Eiweißbedarf werden zwei verschiedene Personengruppen unterschieden.

- Personen, die Eiweiß nur zur Erneuerung von Körpereiweiß benötigen.
- Personen, die Eiweiß zum Aufbau und zur Erneuerung von Körpereiweiß benötigen.
- 3. Erkläre, weshalb Jugendliche und Erwachsene Männer im Durchschnitt mehr Protein pro Tag zu sich nehmen sollten als Frauen.
- 4. Erkläre, weshalb Schwangere und Stillende einen höheren Proteinbedarf besitzen.
- 5. Notiere Deinen Proteinbedarf.

	6BG	Klasse 10	LPE 11	Fach ESG
- [				

### Lösung M6: Eiweißbedarf in verschiedenen Lebensphasen

- 1. Säuglinge haben den größten Proteinbedarf in g pro kg Körpergewicht. Mit zunehmendem Säuglingsalter sinkt der Proteinbedarf auf 1,1 g Protein pro kg Körpergewicht Bei Kindern zwischen 4 und 15 Jahren bleibt der Wert konstant bei 0,9 g Protein pro kg Körpergewicht. Zwischen 15 und 19 Jahren haben Männer einen etwas höheren Proteinbedarf als Frauen. Ab einem Alter von 19 Jahren ändert sich der Proteinbedarf nicht mehr und bleibt konstant bei 0,8 g Protein pro kg Körpergewicht.
- 2. Der Proteinbedarf pro kg Körpergewicht ist bei Säuglingen am höchsten, da sie Eiweiß zum Aufbau und zur Erneuerung von Körpereiweiß benötigen. Erwachsene benötigen Eiweiß in der Regel nur zur Erneuerung von Körpereiweiß und besitzen deshalb einen geringeren Proteinbedarf pro kg Körpergewicht.
- 3. Jugendliche und erwachsene Männer besitzen in der Regel mehr Muskelmasse als Frauen. Aus diesem Grund sollten Männer mehr Proteine zu sich nehmen als Frauen.
- 4. Schwangere und Stillende sollten mehr Proteine zu sich nehmen, da die Proteine für das Wachstum des Kindes im Mutterleib bzw. für die Muttermilch benötigt werden.
- 5. Individuelle Antwort der Schülerinnen und Schüler.

	6BG	Klasse 10	LPE 11	Fach ESG
- [				

# M7: Milchaufbereitung

# Arbeitsauftrag:

Ergänze mit Hilfe des Fachbuches und des Internets die einzelnen Arbeitsabläufe zur Aufbereitung der Milch.

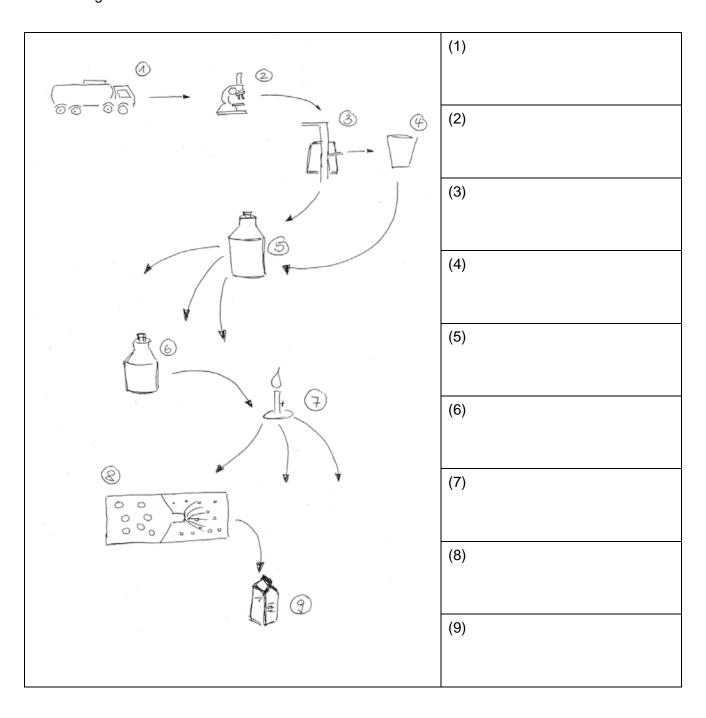


Bild: Schematische Darstellung der Milchaufbereitung. Quelle: Zeichnungen von S. Kempf

6BG	Klasse 10	LPE 11	Fach ESG
-----	-----------	--------	----------

## Lösung M7: Milchaufbereitung

- (1) Anlieferung der Rohmilch
- (2) Mikrobiologische Prüfung der Milch auf Keime und andere Verunreinigungen
- (3) Separieren des Milchfettes von der Milch
- (4) Rahm (Sahne)
- (5) Magermilch wird entsprechend zurückgefettet.
- (6) Es entstehen die Milchsorten mit den aus dem Handel bekannten Fettgehalten
- (3,8 %, 3,5 %, 1,5 %, usw.).
- (7) Wärmebehandlung der Milch zur Haltbarmachung
- (8) Homogenisieren, d. h. die Milch wird durch sehr feine Düsen gepresst und die Fetttröpfchen dadurch zerkleinert.
- (9) Verpacken der Milch für den Handel

6BG Klasse 10 LPE 11 Fach ESG	6BG	Klasse 10	LPE 11	Fach ESG
-------------------------------	-----	-----------	--------	----------

## M8: Gruppenarbeit zu Milchsorten

Jede Gruppe erhält eine Milchsorte zur Untersuchung. Verwendet werden sollten:

- Vollmilch 3,8 %
- Vollmilch 3,5 %
- Fettarme Milch 1,5 %
- Magermilch 0,5 %
- Lactosefreie Milch

## Arbeitsauftrag:

- Ihr erhaltet eine Milchsorte zur Prüfung. Untersucht die Milch auf Geschmack, Aussehen, Nährstoffgehalt und wiegt 100 ml der Milch ab. Erstellt eine Tabelle mit einem Foto und den Angaben zur Milch.
- Wie erklärt Ihr Euch das Gewicht von 100 ml Milch im Vergleich zu 100 ml Wasser?

Foto	
Geschmack	
Aussehen und Konsistenz	
Nährstoffgehalt pro 100 ml	
Calciumgehalt pro 100 ml	
Masse pro 100 ml	

• Im Anschluss stellt Ihr Eure Ergebnisse der Klasse kurz vor.

6BG	Klasse 10	LPE 11	Fach ESG
-----	-----------	--------	----------

# Lösung M8: Gruppenarbeit zu Milchsorten

Foto



Geschmack	leicht süßlich
Aussehen und Konsistenz	weiße Flüssigkeit, "dicker" als Wasser
Nährstoffgehalt pro 100 ml	Fett: 3,8 g
	Kohlenhydrate: 4,8 g
	Eiweiß: 3,3 g
Calciumgehalt pro 100 ml	120 mg
Masse pro 100 ml	111,8 g

• 100 ml Milch sind schwerer als 100 ml Wasser. Milch enthält im Vergleich zu Wasser noch

z. B. Fett und Eiweiß.

Beispielhafte Lösung von Schülerinnen und Schülern, S. Kempf

Bild: Foto Milchpackung. Quelle: Foto von S. Kempf

6BG	Klasse 10	LPE 11	Fach ESG
-----	-----------	--------	----------

# M9: Experimente mit Milch

Das Agnes-Pockels-Institut der TU Braunschweig bietet auf seiner Internetseite:

www.tu-braunschweig.de/agnes-pockels-labor.

eine Vielzahl von Experimenten rund um das Thema Milch an.

#### So z. B.

- Wassergehalt von Milch
- Fettgehalt von Milch
- Eiweißgehalt von Milch
- Calcium-Nachweis

Alle beschriebenen Experimente können in der Klassenstufe 10 durchgeführt werden.

6BG	Klasse 10	LPE 11	Fach ESG
-----	-----------	--------	----------

## M10: Anleitung zur Herstellung von Ricotta

#### Zutaten:

- 1 TL Zitronensäure
- 50 ml Wasser
- 3,75 I Vollmilch (nicht ultrahocherhitzt oder H-Milch)
- 2 TL Salz (ohne Jodzusatz)

#### Geräte:

- 1 großer Topf
- Mullwindeln
- Kochthermometer
- Sieb
- Schaumlöffel
- Suppenteller

#### **Anleitung:**

Löse die Zitronensäure im Wasser auf und gebe das Salz und die Milch dazu. Erhitze das Ganze auf ca. 82 – 85 °C. Benutze zur Temperaturkontrolle das Kochthermometer. Die Milch darf nicht kochen!

Sobald die Milch anfängt zu gerinnen, nimmst du den Topf vom Herd und lässt ihn noch für weitere zehn Minuten stehen.

Lege nun das Sieb mit einer Mullwindel aus und stelle einen tiefen Teller darunter, um die Molke aufzufangen. Mit dem Schaumlöffel gibst du jetzt den Käsebruch in die Windel und lässt ihn abtropfen. Dies dauert ca. 15 bis 30 Minuten.

Der Frischkäse kann jetzt sofort gegessen werden oder hält sich im Kühlschrank für etwa zwei Wochen.

Quelle: S. Kempf, Rezept verändert nach http://de.allrecipes.com/rezept/11480/ricotta-selbst-machen.aspx. [14.12.2014]

6BG	Klasse 10	LPE 11	Fach ESG
-----	-----------	--------	----------

## M11: Herstellung lactosefreier Milch

#### Chemikalien:

- Calciumchlorid (CaCl2)
- Natriumalginat
- Lactase (beta-Galactosidase)
- H2O demin.

#### Material:

- 2 x Becherglas 250 ml
- 2 x Becherglas 50 ml
- Messzylinder
- Waage
- mittelgroße Spritze
- Heizplatte
- Sieb
- Glucoseteststäbchen
- Handschuhe
- Schutzbrille

Calciumchlorid CaCl2	<b>!</b>
	H: 319
	P: 305 + 351 + 338
Natriumalginat	
Lactase	H: 334
	11. 554

#### Hinweis:

Die Lactaselösung sollte von der Fachlehrerin bzw. dem Fachlehrer bereitgestellt werden.

Immer mit Schutzbrille und Handschuhen arbeiten

#### Versuchanleitung:

- 1. Löse 1 g Natriumalginat unter Erwärmen in 25 ml H2O demin.
- 2. Löse 2 g CaCl2 in 100 ml H2O demin.
- 3. Löse vorsichtig 600 mg Lactase in 15 ml H2O demin.
- 4. Nach Abkühlen der Alginatlösung die Lactaselösung zugeben und verrühren.
- 5. Mit der Spritze die Alginat-Lactase-Lösung aufziehen und in die CaCl2-Löung langsam eintropfen.
- 6. Die Perlen absieben und mit Leitungswasser abwaschen.
- 7. Einen Teil der Perlen zu 100 ml Milch geben und bei Raumtemperatur stehen lassen.
- 8. Prüfe in Abständen von ca. 10 15 Minuten mit Glucoseteststäbchen auf Glucose.

6BG Klasse 10 LPE 11 Fach Es	3G
------------------------------	----

# Lösung M11: Herstellung lactosefreier Milch

Die Glucose-Konzentration nimmt im Laufe der Zeit zu, da das Enzym Lactase die Lactose in Glucose und Galactose spaltet.

6BG	Klasse 10	LPE 11	Fach ESG
-----	-----------	--------	----------

## M12: Arbeitsauftrag und Arbeitsblatt zu Calcium

#### **Arbeitsauftrag**

Recherchiere die folgenden Infos im Fachbuch bzw. im Internet und fülle das Strukturbild aus.

#### Calciumzufuhr und Calciumbedarf

- 1. Suche aus der Nährwerttabelle die tägliche Ca2+-Zufuhrempfehlung für dein Alter heraus und trage den Wert in das Strukturbild ein.
- 2. Finde heraus, welche Personengruppen einen erhöhten Calciumbedarf haben. Notiere die Personengruppen in das Strukturbild mit Begründung.
- 3. Suche in der Nährwerttabelle nach calciumreichen Lebensmitteln und trage fünf Beispiele in das Strukturbild ein.
- 4. Recherchiere, welche Lebensmittelinhaltsstoffe die Resorption von Calcium fördern bzw. hemmen. Trage die resorptionsfördernden Stoffe mit grün und die resorptionshemmenden Stoffe mit rot in das Strukturbild ein.
- 5. Nenne drei Lebensmittel mit denen die Calciumresorption erhöht werden kann.

#### **Vitamin D-Synthese**

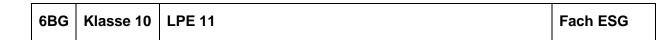
- 1. Recherchiere, woher der Körper Vitamin D beziehen kann.
- 2. Stelle die Entstehung des Vitamin D im menschlichen Körper auf dem Strukturbild dar.
- 3. Erläutere, welchen Einfluss Vitamin D auf den Calciumstoffwechsel ausübt.

#### Hormonelle Regulation des Calciumhaushalts

- 1. Informiere Dich über die zwei Hormone, die dafür sorgen, dass die Calcium-Konzentration im Blut konstant bleibt.
- 2. Ergänze die Namen der beiden Hormone im Strukturbild an der richtigen Stelle.
- 3. Notiere die Auswirkungen der Hormone auf die Knochen bzw. die Nieren sowie auf die Calciumresorption aus dem Darm
- ... beim Calcium-Mangel mit der Zahl 1 über die jeweils richtigen Pfeile.
- ... beim Calcium-Überschuss mit der Zahl 2 über die jeweils richtigen Pfeile.

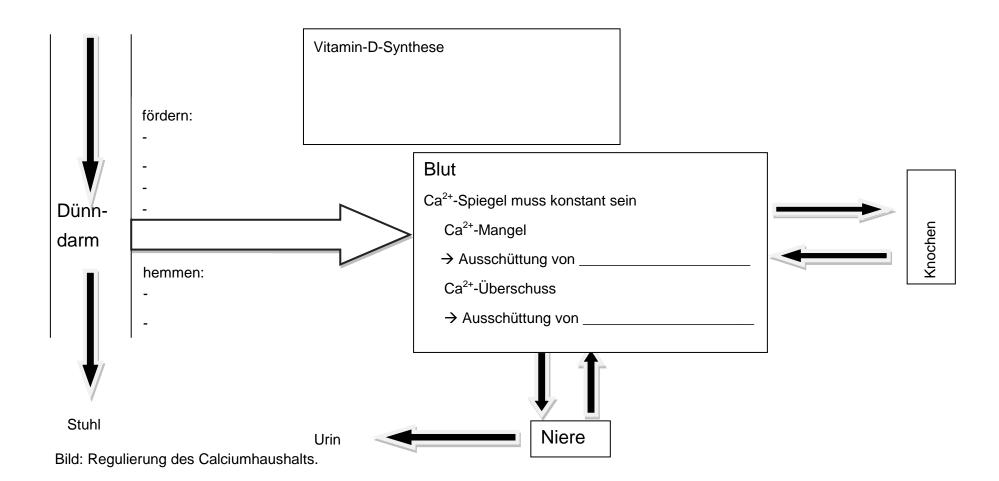
### Aufgaben und Mangelerscheinungen

- 1. Informiere Dich über die Aufgaben von Calcium im menschlichen Körper.
- 2. Leite ausgehend von den einzelnen Aufgaben des Calciums Mangelsymptome ab.
- 3. Stelle die Aufgaben des Calciums und die zugehörigen Mangelsymptome gegenüber.
- 4. Finde mit Hilfe des Strukturbilds Ursachen für einen Calcium-Mangel.



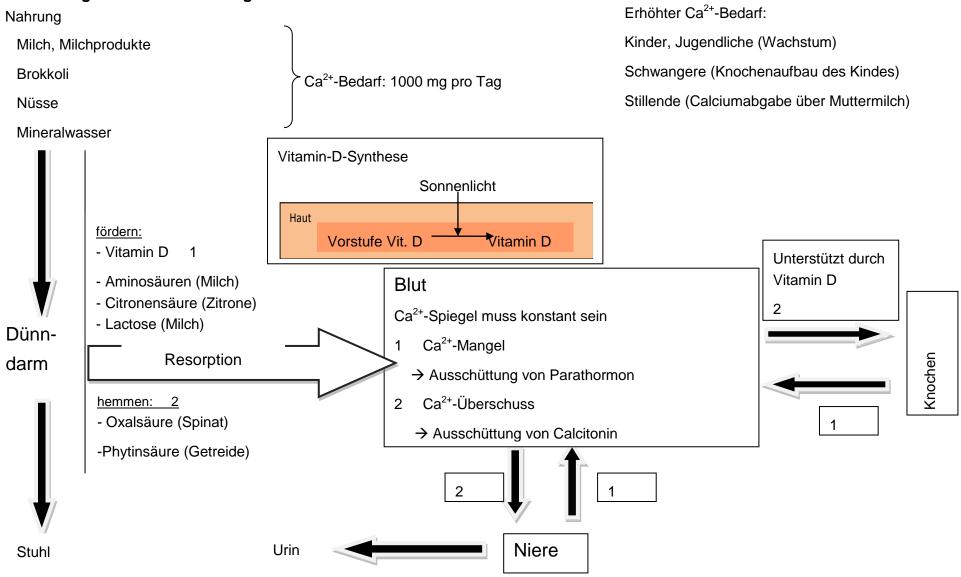
**Arbeitsblatt** 

Nahrung Ca<sup>2+</sup>-Bedarf:\_\_\_\_\_ pro Erhöhter Ca<sup>2+</sup>-Bedarf: Tag



6BG	Klasse 10	LPE 11	Fach ESG

## Lösung M12: Arbeitsauftrag und Arbeitsblatt zu Calcium



Klasse 10 LPE 11	Fach ESG
------------------	----------

Aufgaben	Mangelsymptome
Festigung von Knochen und Zähnen	weiche Knochen und Zähne
	X- oder O-Beine
	erhöhte Knochenbrüchigkeit
	(bei Kindern: Rachitis
	bei Erwachsenen: Osteoporose)
Beteiligung an Erregbarkeit von Muskeln und	Übererregbarkeit von Muskeln und Nerven
Nerven	Muskelkrämpfe
Beteiligung an der Blutgerinnung	verlangsamte oder keine Blutgerinnung

# Ursachen für einen Calcium-Mangel:

- Calciumarme Ernährung
- Aufnahme von resorptionshemmenden Stoffen
- Vitamin-D-Mangel (kein Sonnenlicht)

6BG	Klasse 10	LPE 11	Fach ESG
6BG	Klasse 10	LPE 11	Fach ESG

### M13: Inhaltsstoffe von Fleisch

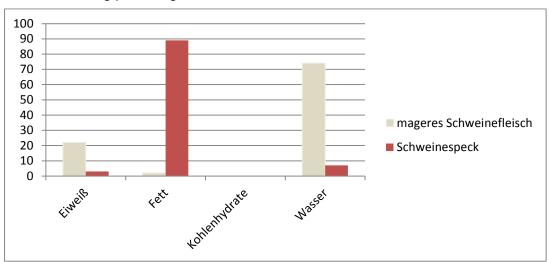
# Arbeitsauftrag

- Fertige ein Balkendiagramm mit den Nährstoffen, die in magerem Schweinefleisch und in Schweinespeck enthalten sind.
- Vergleiche die Inhaltsstoffe von magerem Schweinefleisch und von Schweinespeck.
- Beurteile Fleisch aus ernährungsphysiologischer Sicht.

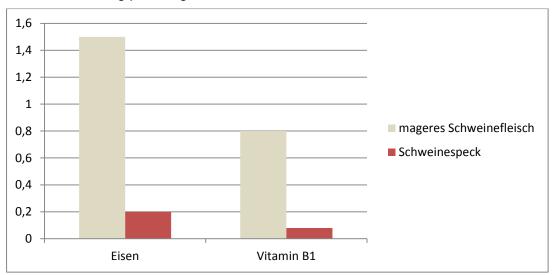
BG Klasse 10 LPE 11 Fach ESG
------------------------------

## Lösung M13: Inhaltsstoffe von Fleisch

#### Inhaltsstoffe in g pro 100 g



#### Inhaltsstoffe in mg pro 100g



Quelle: Heseker, Helmut; Heseker, Beate: Die Nährwerttabelle, (Neuer Umschau Buchverlag) Neustadt an der Weinstraße 2010. Diagramme: erstellt von M.-L. Tomerl.

Der Eiweißgehalt ist bei magerem Fleisch höher. Fleischeiweiß ist hochwertiges Eiweiß. Es besitzt eine hohe biologische Wertigkeit.

Der Fettgehalt von Schweinespeck ist deutlich höher. Der Fettanteil ist abhängig von den Fleischteilen.

Je höher der Fettgehalt, desto niedriger der Wassergehalt im Fleisch.

In magerem Schweinefleisch sind mehr Eisen und mehr Vitamin B1 enthalten.

Fleisch liefert hochwertiges Eiweiß und ist eine gute Eisenquelle. Allerdings sollte Fleisch nur in Maßen verzehrt werden, da der Fettgehalt bei bestimmten Fleischteilen sehr hoch ist. Cholesterin als Begleitstoff von Fetten stellt für Personen mit erblicher Veranlagung eine Gefahr für Arteriosklerose dar.

6BG	Klasse 10	LPE 11	Fach ESG
-----	-----------	--------	----------

#### M14: Infotexte und Arbeitsblatt zu Eisen

#### Infotexte

#### Bedarf und Vorkommen in Lebensmitteln

Der Bedarf an Eisen liegt bei 1 - 2 mg pro Tag. Der Bedarf und die Zufuhrempfehlung unterscheiden sich, da die Resorptionsrate im Durchschnitt nur 10 Prozent beträgt.

• Suche in der Nährwerttabelle die tägliche Eisen-Zufuhrempfehlung für Jungen und Mädchen in Deinem Alter und trage die Werte für den Bedarf und die Zufuhrempfehlung in das Strukturbild ein.

Eisen kommt sowohl in tierischen als auch in pflanzlichen Lebensmitteln vor.

 Suche in der N\u00e4hrwerttabelle besonders eisenreiche Lebensmittel in den folgenden Rubriken:

Fleisch, Fleischprodukte, Eier

Gemüse, Hülsenfrüchte, Pilze

Getreide und Getreideprodukte

#### Besonderheiten beim Stoffwechsel

Es gibt zwei verschiedene Formen, in denen Eisen in Lebensmitteln vorkommt. Das Fe³+- lon kommt hauptsächlich in pflanzlichen Lebensmitteln vor, das Fe²+-lon hauptsächlich in tierischen Lebensmitteln. Die Eisen-lonen sind gebunden in Eisensalzen bzw. Eisenkomplexen und werden durch die Magensäure oder Fruchtsäuren in ihre freie Form überführt. Im Dünndarm können nur Fe²+-lonen resorbiert werden. Das Fe³+-lon kann vom Körper nicht aufgenommen werden. Allerdings kann das Fe³+-lon bei Anwesenheit von Vitamin C in das Fe²+-lon umgewandelt und so doch resorbiert werden. Im Durchschnitt werden 10 Prozent resorbiert. Dies liegt entweder daran, dass die Eisenspeicher im Organismus bereits gefüllt sind und somit keine weiteren Eisen-lonen resorbiert werden können oder an der Tatsache, dass mit der Nahrung auch resorptionshemmende Stoffe aufgenommen werden. Zu den Stoffen, die die Resorption von Eisen-lonen hemmen, gehören Phytinsäure (in rohem Getreide), Gerbsäuren (in Kaffee oder Schwarztee), Oxalsäure (in Spinat und Rhabarber) und Phosphate (Zusatzstoffe z. B. in Wurstwaren und Cola).

6BG	Klasse 10	LPE 11	Fach ESG
000	Masse 10		i don Loo

#### Vorkommen und Aufgaben von Eisen im Körper

Der Körper benötigt Energie zum Leben. Die Energie gewinnt der Körper beim Abbau von Nährstoffen wie Kohlenhydraten, Fetten und Eiweißen. Die Nährstoffe werden in komplexen Prozessen in der Zelle mit Sauerstoff zu Kohlenstoffdioxid und Wasser abgebaut, wobei Energie entsteht. Eisen erfüllt in diesem Zusammenhang wichtige Aufgaben.

Hämoglobin ist der rote Blutfarbstoff. Das Eisen im Hämoglobin bindet Sauerstoff und transportiert ihn von den Lungen zu den Zellen, in denen der Nährstoffabbau stattfindet.

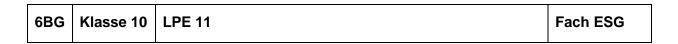
Myoglobin ist der rote Muskelfarbstoff. Das Eisen im Myoglobin bindet ebenfalls Sauerstoff und speichert ihn, bis er für Reaktionen im Muskel zur Energiegewinnung benötigt wird.

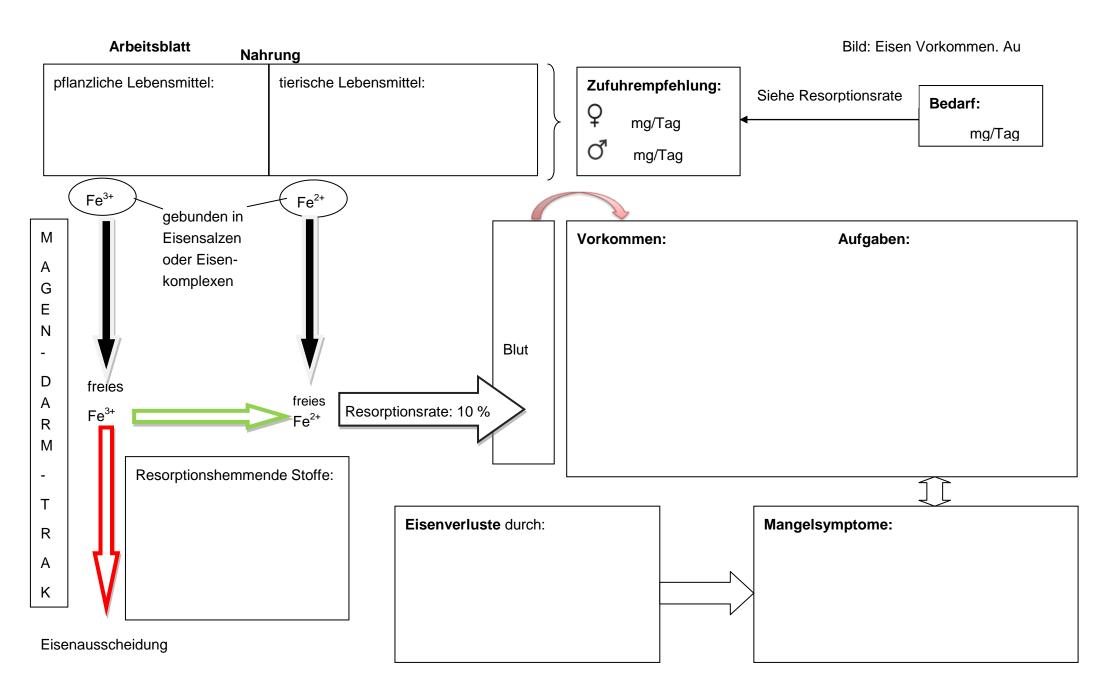
Neben Sauerstoff werden für den Nährstoffabbau auch Oxidationsenzyme, welche ebenfalls Eisen enthalten, benötigt.

Eisen wird über das Blut auch zu Leber, Milz und Knochenmark transportiert, die diesen Mineralstoff speichern.

#### Mangelsymptome und Eisenverluste

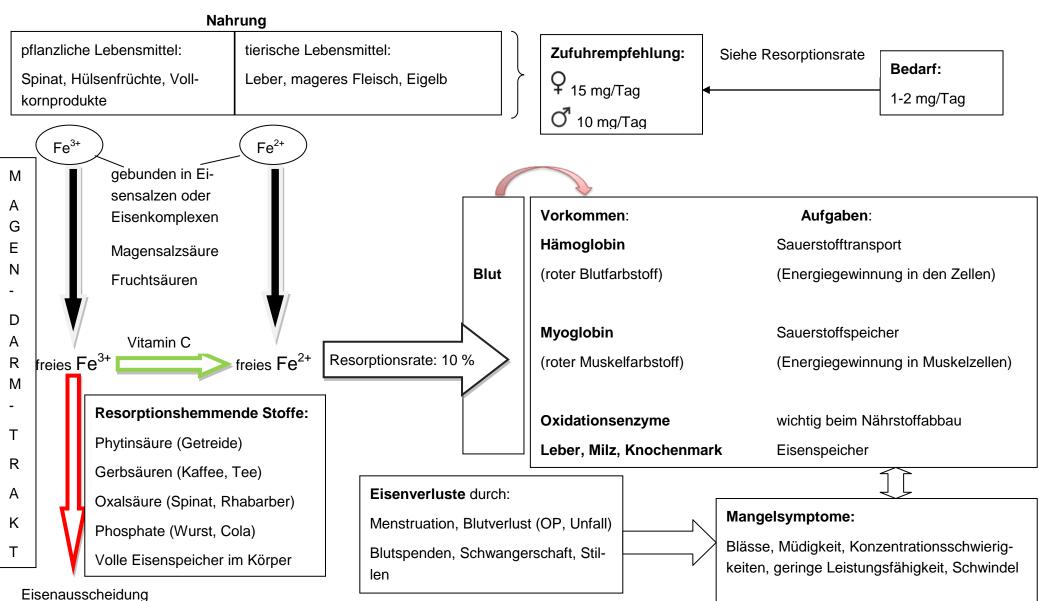
Leite, ausgehend vom Vorkommen und den Aufgaben von Eisen im Körper, mögliche Eisenverluste sowie Mangelsymptome ab und trage sie in das Strukturbild ein.





6BG	Klasse 10	LPE 11	Fach ESG
-----	-----------	--------	----------

## Lösung M14: Infotexte und Arbeitsblatt zu Eisen



6BG	Klasse 10	LPE 11	Fach ESG
000	Masse 10		I acii Log

# M15: Vergleich Hülsenfrüchte und Fleisch

# Arbeitsauftrag

- Fülle die Tabelle mit Hilfe der Werte aus der Nährwerttabelle aus.
- Vergleiche die einzelnen Werte miteinander und beurteile Hülsenfrüchte im Vergleich zu Fleisch hinsichtlich der Nährstoffzufuhr.
- Berücksichtige bei Deiner Beurteilung die folgenden Punkte:

Biologische Wertigkeit

Zusammensetzung der Fette

Resorption von Eisen

	Hülsenfrucht	Fleisch
	z. B. Linse	z. B. Rindfleisch, mager
Eiweißgehalt [g/100 g]		
Fettgehalt [g/100 g]		
Cholesteringehalt [mg/100 g]		
Kohlenhydratgehalt [g/100 g]		
Ballaststoffgehalt [g/100 g]		
Calciumgehalt [mg/100 g]		
Eisengehalt [mg/100 g]		
Vitamin-C-Gehalt [mg/100 g]		

6BG	Klasse 10	LPE 11	Fach ESG
000	Masse 10		I acii Log

## Lösung M15: Vergleich Hülsenfrüchte und Fleisch

	Hülsenfrucht	Fleisch
	z. B. Linse	z. B. Rindfleisch, mager
Eiweißgehalt [g/100 g]	24	22
Fettgehalt [g/100 g]	2	2
Cholesteringehalt [mg/100 g]	0	50
Kohlenhydratgehalt [g/100 g]	41	0
Ballaststoffgehalt [g/100 g]	17	0
Calciumgehalt [mg/100 g]	70	5
Eisengehalt [mg/100 g]	8,0	2,1
Vitamin-C-Gehalt [mg/100 g]	5	0

Quelle: Heseker, Helmut; Heseker, Beate: Die Nährwerttabelle, (Neuer Umschau Buchverlag) Neustadt an der Weinstraße 2010.

#### Eiweißgehalt

Der Eiweißgehalt beider Lebensmittel ist ähnlich. Allerdings ist zu berücksichtigen, dass Fleisch die höhere biologische Wertigkeit besitzt. D. h. bei der Aufnahme derselben Menge kann aus Fleisch mehr körpereigenes Eiweiß aufgebaut werden. Dies liegt daran, dass das menschliche Eiweiß dem tierischen Eiweiß sehr ähnlich ist.

Hülsenfrüchte müssen immer mit anderen Lebensmitteln kombiniert werden, um die biologische Wertigkeit zu erhöhen und das Eiweiß damit für den Menschen wertvoller zu machen.

#### Fettgehalt

Der Fettgehalt ist bei beiden Lebensmitteln gleich. Hülsenfrüchte enthalten mehr ungesättigte Fettsäuren, die für den menschlichen Körper wertvoller sind.

#### Cholesteringehalt

Hülsenfrüchte besitzen im Vergleich zu Fleisch kein Cholesterin. Dies ist ein Vorteil, da mit der Nahrung nicht zu viel Cholesterin aufgenommen werden sollte, vor allem von Personen, die Probleme mit einem erhöhten Cholesterinspiegel haben.

6BG	Klasse 10	LPE 11	Fach ESG

#### Kohlenhydratgehalt

Hülsenfrüchte liefern dem Körper im Vergleich zu Fleisch Kohlenhydrate vor allem in Form von Polysacchariden.

## Ballaststoffgehalt

Ebenso enthalten Hülsenfrüchte Ballaststoffe. Ballaststoffe erhöhen den Sättigungsgrad und führen bei ausreichender Flüssigkeitszufuhr zu einer guten Verdauung.

### Calciumgehalt

Die Calciumzufuhr ist über Hülsenfrüchte deutlich höher, als über Fleisch. Calcium erfüllt wichtige Aufgaben in unserem Körper, unter anderem ist es wichtig für den Knochenstoffwechsel.

#### Eisengehalt

Der Eisengehalt von Hülsenfrüchten liegt höher als der von Fleisch. Es ist allerdings zu beachten, dass die Eisenionen, die in pflanzlichen Lebensmitteln vorkommen nicht direkt resorbiert werden können. Sie müssen zuerst mit Vitamin C in die Eisenionenform, die resorbierbar ist, überführt werden. Tierisches Eisen kann direkt resorbiert werden.

#### Vitamin C-Gehalt

Hülsenfrüchte enthalten im Vergleich zu Fleisch Vitamin C. In den Hülsenfrüchten ist das Vorkommen von Vitamin C wichtig, damit das Eisen in die resorbierbare Form umgewandelt werden kann.

6BG	Klasse 10	LPE 11	Fach ESG
-----	-----------	--------	----------

## M16: Aufbau eines Hühnereis

# Arbeitsauftrag:

Beschrifte mit Hilfe Deines Buches die folgende Abbildung:

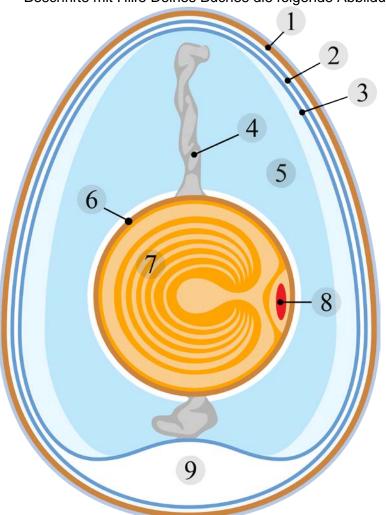


Bild: Schematischer Längsschnitt eines Hühnereis.

Quelle: verändert von S.Kempf.

http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Anatomy\_of\_an\_egg.svg?uselang=de, 2014-11-19, Horst Frank, CC-BY-SA 3.0.

1.	2.
3.	4.
5.	6.
7.	8.
9.	

6BG	Klasse 10	LPE 11	Fach ESG
-----	-----------	--------	----------

# Lösung M16: Aufbau eines Hühnereis

- 1. Kalkschale mit Poren
- 2. äußere Schalenhaut
- 3. innere Schalenhaut
- 4. Hagelschnur
- 5. Eiklar
- 6. Dottermembran
- 7. Dotter
- 8. Keimscheibe mit Zellkern
- 9. Luftkammer

6BG	Klasse 10	LPE 11	Fach ESG
6BG	Klasse 10	LPE 11	Fach ESG

# M17: Vergleich des Nährstoffgehalts von Eiklar und Eigelb

## Arbeitsauftrag:

- Informiere Dich in der Nährwerttabelle über den Gehalt an Eiweißen, Fetten, Kohlenhydraten, Wasser, Mineralstoffen und Vitaminen in jeweils 100 g Eiklar und Eigelb.
- Stelle die Werte in einer geeigneten Darstellungsform gegenüber.
- Bespreche mögliche Ursachen für die Unterschiede im Nährstoffgehalt mit Deiner Tischnachbarin oder Deinem Tischnachbarn.

6BG	Klasse 10	LPE 11	Fach ESG

# Lösung M17: Vergleich des Nährstoffgehalts von Eiklar und Eigelb

Gehalt an	Eiklar (100 g)	Eigelb (100 g)
Eiweißen	11 g	16 g
Fetten	-	32 g
Kohlenhydraten	1 g	-
Wasser	87 g	50 g
Mineralstoffen	weniger	mehr
Vitaminen	weniger	mehr

Quelle: Heseker, Helmut; Heseker, Beate: Die Nährwerttabelle, (Neuer Umschau Buchverlag) Neustadt an der Weinstraße 2010.

6BG	Klasse 10	LPE 11	Fach ESG	
-----	-----------	--------	----------	--

# M18: Kennzeichnung von Eiern

# Arbeitsauftrag:

- Informiere Dich auf der Internetseite http://de.wikipedia.org/wiki/Eierkennzeichnung über das Kennzeichnungssystem für Eier.
- Beantworte die folgenden Fragen:

1. Seit wann gilt in der EU die Kennzeichnungspflicht für Eier?
2. Was wird mit dem Erzeugercode alles angegeben?
3. Wie lauten die Länderkürzel für Baden-Württemberg und Bayern?
4. Gebe die Kennziffern der Haltungsformen an.
5. Entziffere den folgenden Code: 2 DE-0455732

Classe 10 LPE 11	Fach ESG
------------------	----------

## M18: Lösung Kennzeichnung von Eiern

1. Seit wann gilt in der EU die Kennzeichnungspflicht für Eier?

## Die Kennzeichnungspflicht in der EU besteht seit 2004

2. Was wird mit dem Erzeugercode alles angegeben?

### Haltungsform, Herkunftsland, Bundesland und Stallnummer

3. Wie lauten die Länderkürzel für Baden-Württemberg und Bayern?

Baden-Württemberg: 08 Bayern: 09

4. Gebe die Kennziffern der Haltungsformen an.

## 0 Bio-Eier, 1 Freilandhaltung, 2 Bodenhaltung, 3 Käfighaltung

5. Entziffere den folgenden Code: 2 DE-0455732

Eier aus Bodenhaltung, Deutschland, Bundesland Bremen und Stallnummer 55732