

Skript zur Prüfungsvorbereitung für den qualifizierenden Mittelschulabschluss 2025/2026

NT

Grund- und Mittelschule Tutzing



Bildquelle: Natur und Technik 9 R/M, Cornelsen

Übersicht über die Prüfungsinhalte des NT-Qualis:

- I. Lebensgrundlage Kohlenstoff
 - 1. Organische Rohstoffe
 - 2. Kohlenwasserstoffe
 - 3. Kunststoffe
 - 4. Alkohol und Kohlenhydrate
- II. Mensch und Gesundheit
 - 1. Zellen – Bausteine des Lebens
 - 2. Angewandte Genetik
- III. Materie, Stoffe, Technik
 - 1. Radioaktivität und Kernenergie
 - 2. Energieversorgung im Wandel
 - 3. Wie wir Informationen verarbeiten
 - 4. Kommunikations- und Informationstechnik
- IV. Grundwissen

Allgemeines

Das Skript stellt eine Lernhilfe dar und ist nicht bindend für die Prüfung. Grundlage des Skripts sind sowohl das Schulbuch als auch Hefteinträge der 9. Klasse.

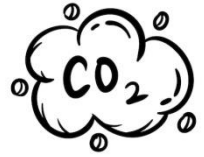
Die Bearbeitungszeit der Prüfung beträgt 75 Minuten.

Alle Bildquellen, insofern nicht anders angegeben, stammen aus dem Schulbuch:

„Natur und Technik – Mittelschule Bayern, 9R/M, Cornelsen Verlag, Ausgabe 2021“

I. Lebensgrundlage Kohlenstoff

1. Organische und anorganische Stoffe



In der Natur und Technik unterscheidet man zwischen **organischen** und **anorganischen Stoffen**.

Organische Stoffe sind Stoffe, die von **Lebewesen gebildet werden oder aus ihnen entstehen**. Ein wichtiges Merkmal dieser Stoffe ist, dass sie **Kohlenstoff enthalten**. Kohlenstoff ist ein chemisches Element, das in vielen Stoffen vorkommt, die mit Leben zu tun haben.

Beispiele für organische Stoffe:

- Holz
- Zucker
- Fette
- Erdölprodukte.

➡ Diese Stoffe stammen ursprünglich von Pflanzen oder Tieren.

Anorganische Stoffe dagegen entstehen **nicht aus Lebewesen**. Sie enthalten in der Regel **keinen Kohlenstoff** oder nur sehr wenig davon.

Beispiele für anorganische Stoffe:

- Wasser
- Salz
- Metalle
- Sand.

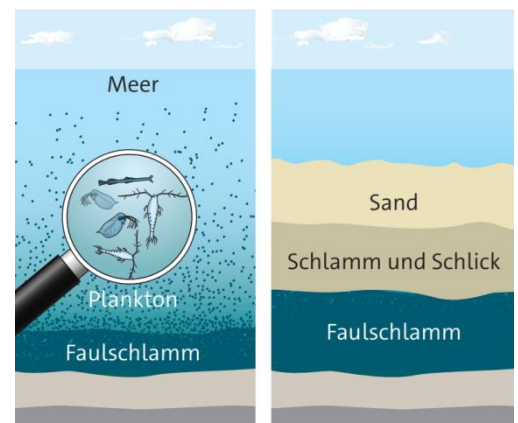
➡ Diese Stoffe findet man häufig in der unbelebten Natur.

Fossile Rohstoffe

Fossile Rohstoffe sind organische Rohstoffe, die aus **abgestorbenen Pflanzen und Tieren** entstanden sind. Diese Lebewesen lebten vor **Millionen von Jahren**. Nachdem sie abgestorben waren, wurden ihre Reste von Sedimenten wie Sand und Schlamm bedeckt. Durch **hohen Druck und hohe Temperaturen** im Inneren der Erde verwandelten sich diese Reste im Laufe sehr langer Zeit in fossile Rohstoffe.

Zu den wichtigsten fossilen Rohstoffen gehören:

- Erdöl
- Erdgas
- Kohle



Fossile Rohstoffe werden heute vor allem als **Energieträger** genutzt. Man verwendet sie zum Beispiel zum **Heizen, zur Stromerzeugung oder als Treibstoff für Fahrzeuge**. Außerdem sind sie wichtige **Ausgangsstoffe für viele Produkte der chemischen Industrie**, zum Beispiel für **Kunststoffe, Farben oder Medikamente**.

Ein großes Problem ist jedoch, dass fossile Rohstoffe **nicht nachwachsen**. Wenn sie einmal verbraucht sind, können sie in menschlichen Zeiträumen **nicht wieder neu entstehen**.

Nachwachsende Rohstoffe

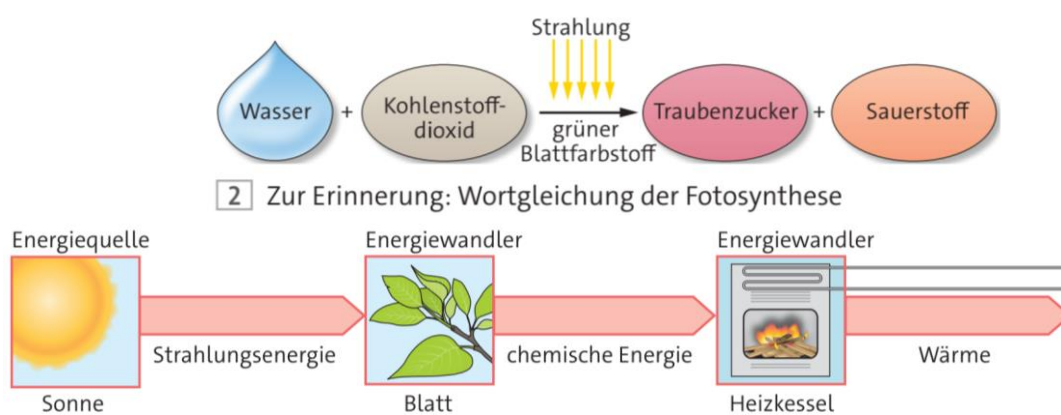
Im Gegensatz dazu gibt es **nachwachsende Rohstoffe**. Diese stammen meist von **Pflanzen** und können innerhalb relativ kurzer Zeit **wieder nachwachsen**. Deshalb gelten sie als **erneuerbare Rohstoffe**.

Beispiele für nachwachsende Rohstoffe sind:

- Holz
- Mais
- Raps
- Zuckerrohr

Diese Rohstoffe können auf verschiedene Weise genutzt werden. Sie dienen zum Beispiel zur **Energiegewinnung**, etwa in Form von **Biogas oder Biokraftstoffen**. Außerdem werden sie als **Rohstoffe für die chemische Industrie** verwendet, zum Beispiel zur Herstellung von **Biokunststoffen oder anderen Produkten**.

Nachwachsende Rohstoffe gelten als **umweltfreundlicher**, wenn sie nachhaltig angebaut werden, weil sie sich immer wieder erneuern können.



3 Energiekette bei der Nutzung nachwachsender Rohstoffe

Windows aktivieren
Wechseln Sie zu den Einstellungen, um Windows zu aktivieren.

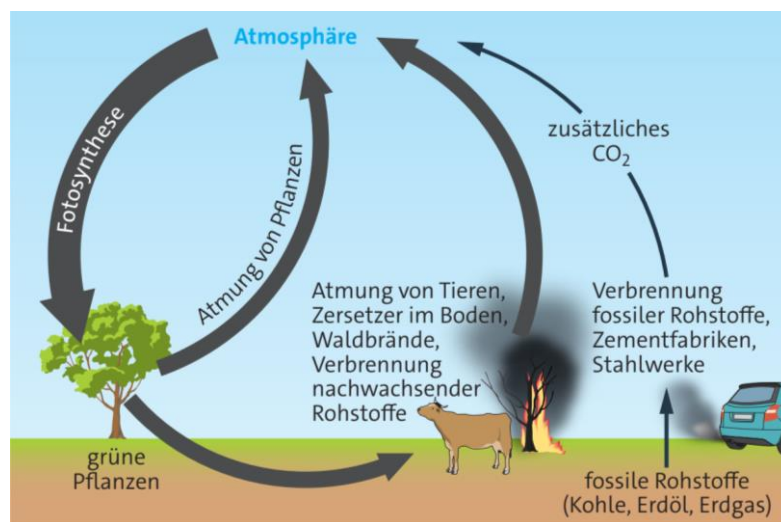
Der Kohlenstoffkreislauf

Der **Kohlenstoffkreislauf** beschreibt den Weg des Elements **Kohlenstoff** in der Natur. Kohlenstoff bewegt sich ständig zwischen **Atmosphäre, Pflanzen, Tieren, Böden und Gewässern**.

Ein wichtiger Teil dieses Kreislaufs läuft folgendermaßen ab:

1. **Pflanzen** nehmen **Kohlenstoffdioxid (CO_2)** aus der Luft auf. Mithilfe von Sonnenlicht stellen sie daraus Nährstoffe her (Fotosynthese).
2. **Tiere und Menschen** fressen Pflanzen oder andere Tiere und nehmen so Kohlenstoff auf.
3. Beim **Atmen** geben Tiere und Menschen wieder **CO_2 an die Luft ab**.
4. Wenn Lebewesen sterben, werden ihre Reste von **Mikroorganismen zersetzt**, wodurch ebenfalls CO_2 freigesetzt wird.
5. Ein Teil des Kohlenstoffs wird über sehr lange Zeit in **fossilen Rohstoffen** gespeichert.

So bleibt der Kohlenstoff ständig im Umlauf.



2 Kohlenstoffkreislauf (stark vereinfacht)

Der Treibhauseffekt

Der **Treibhauseffekt** entsteht durch bestimmte Gase in der Atmosphäre, zum Beispiel **Kohlenstoffdioxid (CO_2)**. Diese Gase lassen Sonnenlicht zur Erde durch, halten aber einen Teil der **Wärme** zurück, die von der Erde wieder abgestrahlt wird.

Dieser Effekt ist eigentlich **lebenswichtig**. Ohne ihn wäre die Durchschnittstemperatur auf der Erde etwa **$-15\text{ }^\circ\text{C}$** , und Leben wäre kaum möglich. Durch den natürlichen Treibhauseffekt liegt die Durchschnittstemperatur bei ungefähr **$+15\text{ }^\circ\text{C}$** .

Problematisch wird es, wenn zu viele Treibhausgase in die Atmosphäre gelangen. Durch das **Verbrennen fossiler Rohstoffe** wie Kohle, Erdöl und Erdgas wird sehr viel zusätzliches **CO_2** freigesetzt. Dadurch **verstärkt sich der Treibhauseffekt**. Die Folge ist eine **Erwärmung des Klimas**, die man als **Klimawandel** bezeichnet.

2. Kunststoffe



Was sind eigentlich Kunststoffe?

Kunststoffe sind Stoffe, die **künstlich vom Menschen hergestellt werden**. Sie bestehen aus sogenannten **Makromolekülen**. Das sind sehr große Moleküle, die aus **vielen tausend Atomen** aufgebaut sind. Häufig enthalten diese Moleküle **mehr als 20 000 Atome**.

Die Makromoleküle entstehen, indem sich viele kleine Moleküle miteinander verbinden und so **lange Molekülketten** bilden. Durch diese besondere Struktur besitzen Kunststoffe viele unterschiedliche Eigenschaften.

Kunststoffe können zum Beispiel **leicht, stabil, elastisch oder formbar** sein. Deshalb werden sie heute in sehr vielen Bereichen verwendet, zum Beispiel für

- Verpackungen,
- Kleidung,
- Spielzeug,
- Haushaltsgeräte
- technische Bauteile.

Allerdings haben Kunststoffe auch **Nachteile für die Umwelt**. Sie werden nur sehr langsam abgebaut und können deshalb **über viele Jahre oder sogar Jahrhunderte in der Natur bleiben**. Gelangen Kunststoffteile in Flüsse oder Meere, können sich Tiere darin verfangen oder sie mit Nahrung verwechseln. Besonders kleine Kunststoffteilchen, sogenanntes **Mikroplastik**, werden von Fischen aufgenommen. Über die Nahrungskette können diese Kunststoffpartikel schließlich auch **in den menschlichen Körper gelangen**.

Kunststoffe lassen sich aufgrund ihrer Eigenschaften in **drei Hauptgruppen** einteilen.

Thermoplaste

Thermoplaste sind Kunststoffe, die beim Erwärmen weich werden. Dadurch lassen sie sich gut formen, biegen oder in neue Formen bringen. Wenn sie wieder abkühlen, werden sie erneut fest. Dieser Vorgang kann mehrmals wiederholt werden, ohne dass sich der Kunststoff stark verändert.

Typische Beispiele:

- **Folien**
- **Kunststoffflaschen**
- **Verpackungen**

Duroplaste

Duroplaste sind sehr harte und stabile Kunststoffe. Im Gegensatz zu Thermoplasten bleiben sie auch bei höherer Temperatur fest und formstabil. Wenn sie einmal hergestellt und ausgehärtet sind, lassen sie sich nicht mehr verformen oder einschmelzen.

Typische Beispiele:

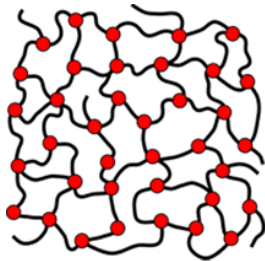
- technische Bauteile
- hitzebeständige Materialien

Elastomere

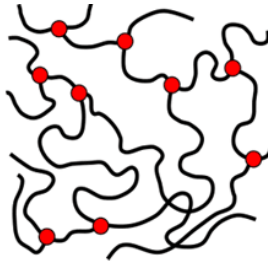
Elastomere sind elastische Kunststoffe. Das bedeutet, dass sie sich dehnen oder zusammendrücken lassen und danach wieder in ihre ursprüngliche Form zurückkehren.

Typische Beispiele:

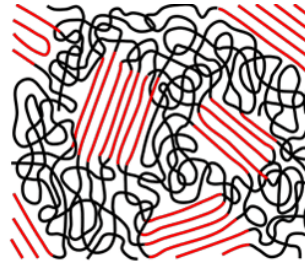
- Gummi
- Dichtungen
- Schwämme



Duroplaste -
engmaschig
vernetztes Polymer

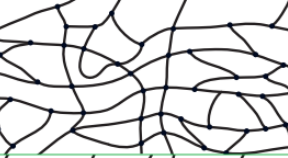


Elastomere -
weitmaschig
vernetztes Polymer



Thermoplaste-
teilkristallines,
unverzweigtes Polymer

Quelle: <https://www.chemie-zeitschrift.at/lexikon/duroplaste/>

Kunststoff	Im Modell	Eigenschaften	Beispiele
Thermoplaste 		• werden beim Erwärmen weich • „altern“ durch UV-Strahlung • lange Kettenmoleküle	Joghurtbecher, Haushaltsfolie, Getränkeflaschen, Spielzeug, Gehäuse von Laptops, Handys, Uhren
Duroplaste 		• bleiben beim Erwärmen formstabil • engmaschig verknüpftes Molekül	Steckdosen und Lichtschalter, Außenschale von Helmen
Elastomere 		• verformen sich unter Krafteinwirkung und gehen danach in Form zurück • weitmaschiges Netz-molekül	Schwamm, Schaumstoff, Gummiband

2 Kunststoffe im Überblick

Polyethen – ein wichtiger Kunststoff

Ein besonders wichtiger Kunststoff ist **Polyethen (PE)**.

Polyethen entsteht durch eine chemische Reaktion, bei der sich viele kleine Moleküle namens **Ethen** miteinander verbinden. Dieser Vorgang wird **Polymerisation** genannt. Dabei bilden die einzelnen Moleküle eine **lange Molekülkette**.

Durch die Verbindung vieler Ethenmoleküle entsteht schließlich das große Makromolekül **Polyethen**. Dieser Kunststoff wird sehr häufig verwendet, zum Beispiel für **Plastiktüten, Verpackungsfolien, Flaschen oder Rohre**.

Verwertung von Kunststoffabfällen:

Da Kunststoffe lange in der Umwelt bleiben, ist es wichtig, Kunststoffabfälle möglichst sinnvoll zu verwerten oder zu recyceln. Dafür gibt es verschiedene Methoden.

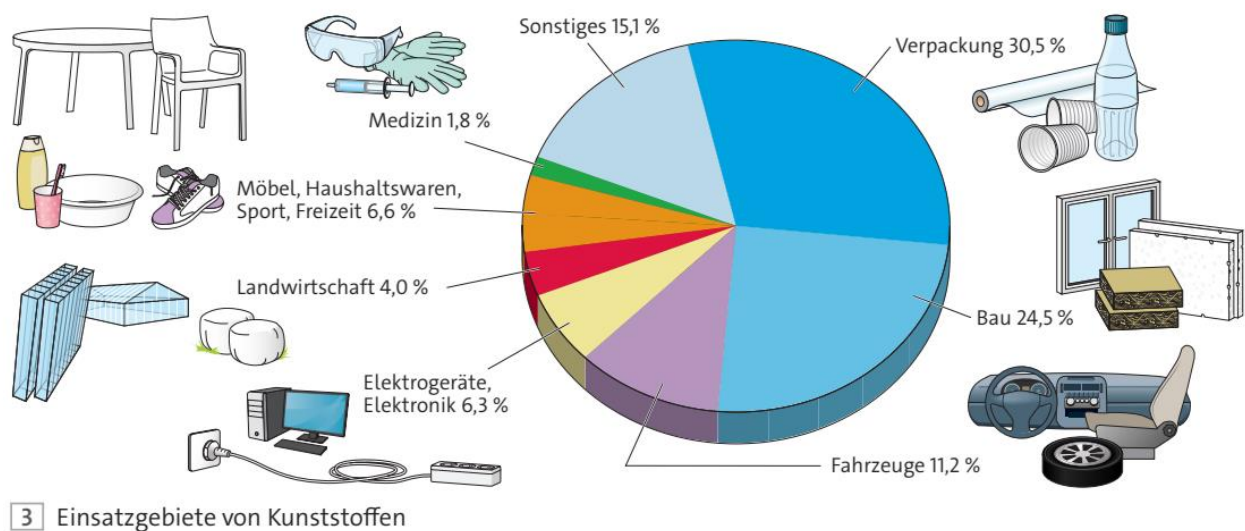
Werkstoffrecycling:

Beim Werkstoffrecycling werden die Kunststoffabfälle zunächst gesammelt, sortiert und gereinigt. Anschließend werden sie eingeschmolzen und zu neuen Kunststoffprodukten verarbeitet. So können aus alten Kunststoffen neue Gegenstände hergestellt werden.

Rohstoffrecycling:

Beim Rohstoffrecycling werden die Kunststoffe chemisch zerlegt. Zerkleinerte Kunststoffe reagieren dabei unter hohem Druck und mit Wasserstoff. Dadurch entstehen wieder kleinere chemische Bausteine, aus denen anschließend neue Kunststoffe hergestellt werden können.

Energierecycling: Beim Energierecycling werden Kunststoffabfälle in Kraftwerken verbrannt. Die dabei entstehende Wärme wird genutzt, um elektrische Energie oder Wärme zu erzeugen.



Die Ökobilanz

Für viele Produkte kann eine sogenannte **Ökobilanz** erstellt werden. Dabei untersucht man alle **Umweltauswirkungen eines Produktes während seines gesamten Lebenszyklus**. Dazu gehören zum Beispiel:

- die Herstellung der Rohstoffe
- die Produktion des Produktes
- der Transport
- die Nutzung
- und die Entsorgung oder das Recycling

Am Ende wird bewertet, **wie stark ein Produkt die Umwelt belastet und welchen Nutzen es gleichzeitig hat**.

3. Alkohol und Kohlenhydrate

Vom Traubenzucker zum Ethanol

Hefepilze wandeln Traubenzucker zu Ethanol und Kohlenstoffdioxid um. Wir sprechen von **alkoholischer Gärung**.

Die **alkoholische Gärung** ist ein biochemischer Prozess, bei dem **Hefepilze Zucker abbauen**.

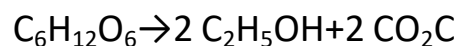
Dabei entstehen:

- **Ethanol (Alkohol)**
- **Kohlenstoffdioxid (CO₂)**

Reaktionsschema:

Traubenzucker → (Hefepilze) → Ethanol +
Kohlenstoffdioxid

Chemische Gleichung:



Das bedeutet:

1 Molekül Glucose wird zu → 2 Molekülen Ethanol & 2 Molekülen Kohlenstoffdioxid umgewandelt.

Dieser Prozess wird genutzt bei der Herstellung von:

- Bier
- Wein
- Sekt
- Spirituosen
- Brot (CO₂ lockert den Teig)

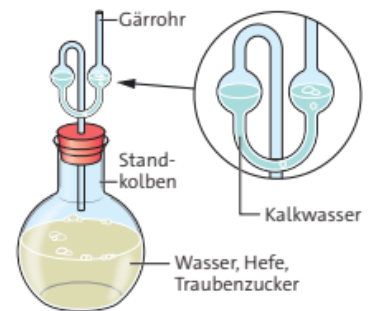
Destillation

Bei der **Destillation** werden Flüssigkeiten aufgrund ihrer **unterschiedlichen Siedepunkte getrennt**. Der Anteil von Ethanol im Destillat steigt dabei **auf bis zu 96 %**.

Beispiel: Destillation von Apfelwein

Alkoholische Gärung

Kalkwasser trübt sich, wenn Kohlenstoffdioxid eingeleitet wird.



1 Versuchsaufbau

Siedepunkte:

- Ethanol: ca. **78 °C**
- Wasser: **100 °C**

Beim Erhitzen verdampft daher **Ethanol zuerst**.

Ablauf:

1. Flüssigkeit wird erhitzt
2. Alkohol verdampft
3. Dampf wird im Kühler wieder verflüssigt
4. Das Destillat enthält eine höhere Alkoholkonzentration

Mit diesem Verfahren entstehen **Branntweine** wie:

- Whisky
- Wodka
- Schnaps

Eigenschaften von Ethanol

Ethanol hat mehrere wichtige Eigenschaften:

Chemische Eigenschaften

- farblose Flüssigkeit
- leicht entzündlich
- mit Wasser vollständig mischbar

Biologische Wirkung

- wirkt berauschend
- greift das Nervensystem an
- wirkt desinfizierend

Verwendung

- Desinfektionsmittel
- Lösungsmittel (z. B. Parfüm, Medikamente)
- Kraftstoffzusatz (Bioethanol)
- alkoholische Getränke

Wirkung von Alkohol im Körper

Nach dem Trinken gelangt Alkohol über:

Magen → Dünndarm → Blut → Gehirn

Wirkungen:

Kurzfristig

- Entspannung
- geringere Hemmschwelle
- schlechtere Reaktionsfähigkeit
- Gleichgewichtsstörungen

Langfristig

- Leberschäden (Fettleber, Leberzirrhose)
- Nervenschäden
- Herz-Kreislauf-Probleme
- Sucht

Alkanole (Alkohole)

Ethanol gehört zur Stoffgruppe der **Alkanole**.

Merkmal:

Alle enthalten eine **Hydroxylgruppe (-OH)**.

Name	Strukturformel	Summenformel	Siedetemperatur
Methanol	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{H} \end{array}$	CH_3OH	65 °C
Ethanol	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{OH} \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$	78 °C
Propanol	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{OH} \\ \quad \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	$\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$	97 °C
Butanol	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \quad \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{OH} \\ \quad \quad \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	$\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$	117 °C

2 Die ersten vier Vertreter der homologen Reihe der Alkanole

Beispiele:

Stoff	Formel	Verwendung
Methanol	CH ₃ OH	Lösungsmittel, Treibstoff (giftig!)
Ethanol	C ₂ H ₅ OH	Getränke, Desinfektion
Propanol	C ₃ H ₇ OH	Desinfektionsmittel

Je länger die **Kohlenstoffkette**, desto stärker verändern sich die Eigenschaften.

Kohlenhydrate

Kohlenhydrate bestehen aus **Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff**.

Sie sind die **wichtigste Energiequelle** des Körpers.

Arten von Kohlenhydraten

Einfachzucker (Monosaccharide)

- Glucose (Traubenzucker)
- Fructose (Fruchtzucker)

Zweifachzucker (Disaccharide)

- Saccharose (Haushaltszucker)
- Maltose (Malzzucker)

Vielfachzucker (Polysaccharide)

- Stärke
- Glykogen
- Cellulose

Kohlenhydrate in der Ernährung

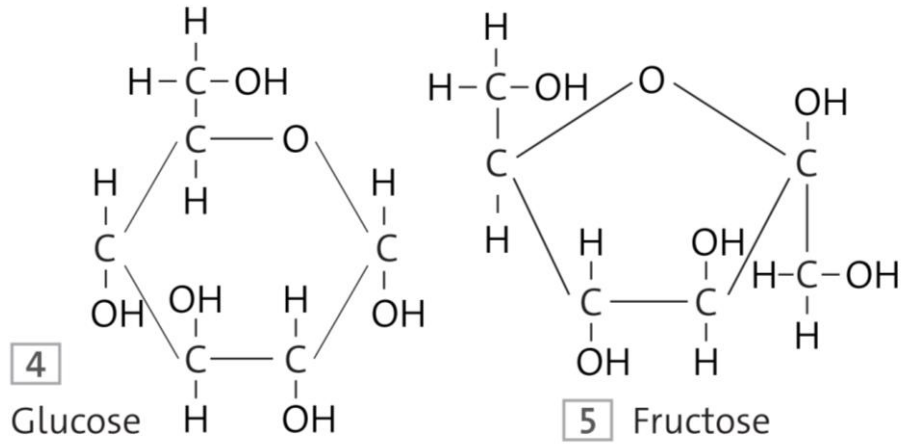
Gute Kohlenhydratquellen:

- Vollkornprodukte
- Kartoffeln
- Reis
- Hafer
- Hülsenfrüchte

Problematisch sind:

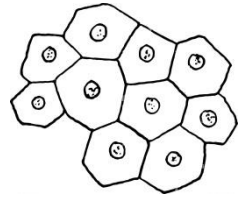
- Süßigkeiten
- Softdrinks
- stark verarbeitete Lebensmittel

Diese enthalten oft **versteckten Zucker**.



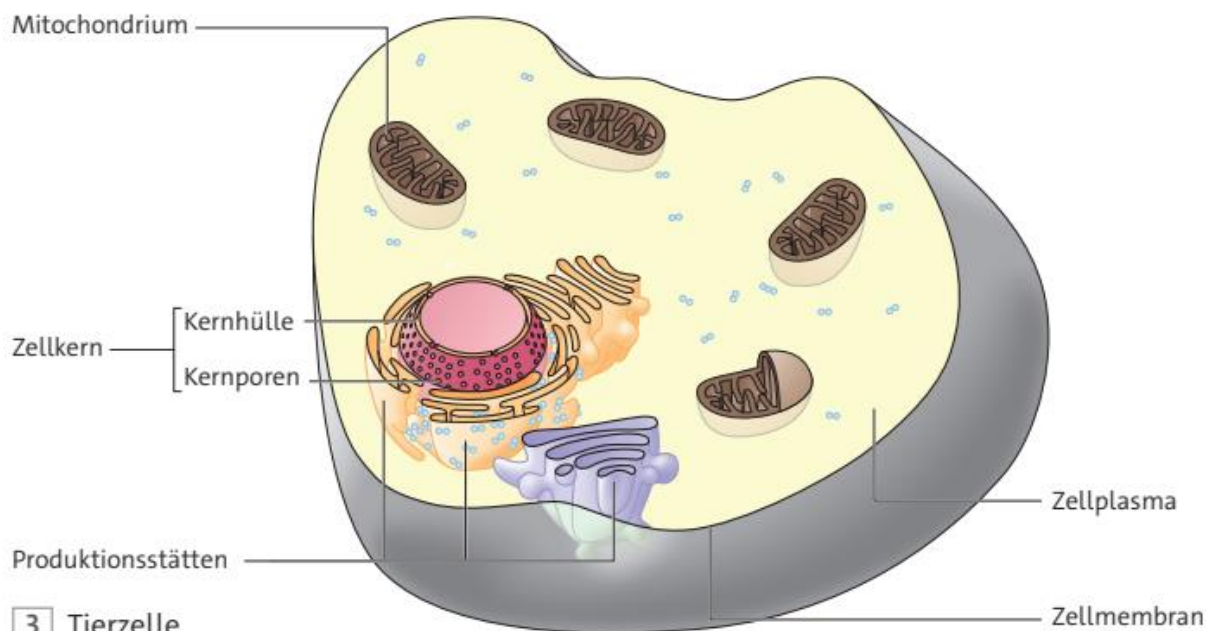
II. Zellen – Bausteine des Lebens

1. Tier- und Pflanzenzellen

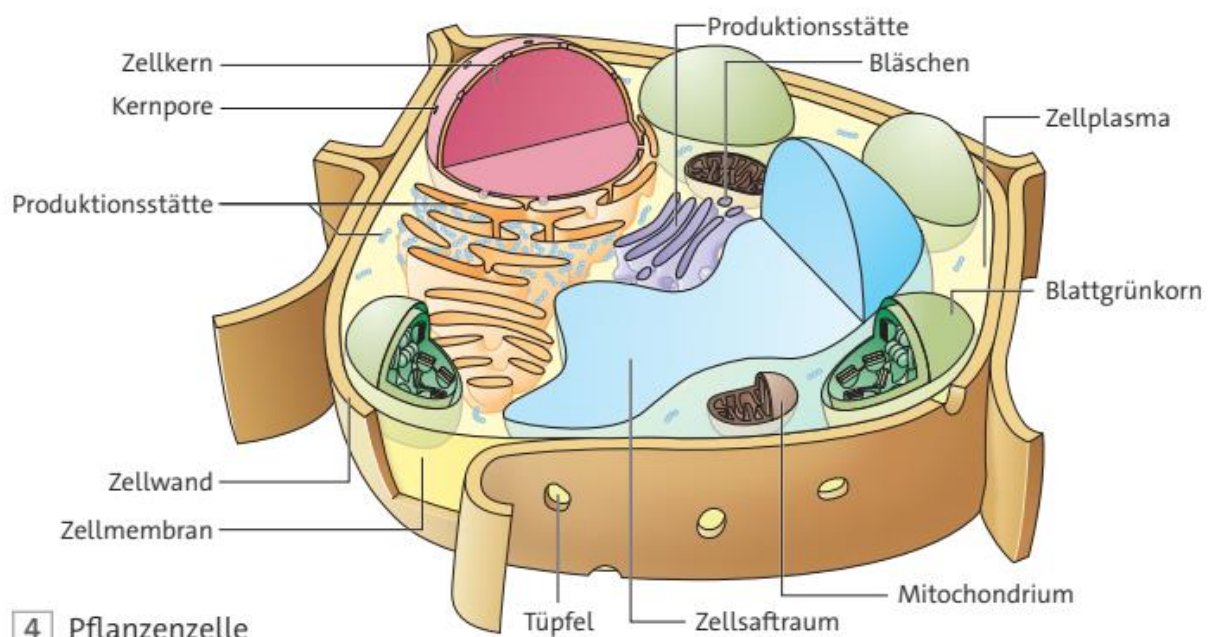


Alle Lebewesen bestehen aus **Zellen**. Zellen sind die kleinsten Einheiten des Lebens und bilden die Grundlage für den Aufbau und die Funktionen von Pflanzen, Tieren und Menschen. In jeder Zelle laufen viele wichtige Vorgänge ab, die für das Leben notwendig sind.

Aufbau von Tier- und Pflanzenzellen



3 Tierzelle



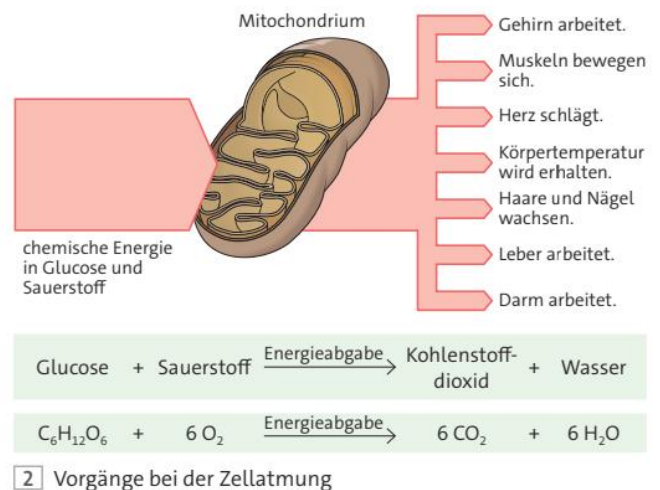
4 Pflanzenzelle

- Tier- und Pflanzenzellen haben einige gemeinsame Bestandteile. Dazu gehören die **Zellmembran**, das **Zellplasma**, der **Zellkern** und die **Mitochondrien**.
- Die **Zellmembran** bildet die äußere Grenze der Zelle. Sie schützt die Zelle und sorgt dafür, dass nur bestimmte Stoffe in die Zelle hinein- oder aus ihr herausgelangen können.
- Im Inneren der Zelle befindet sich das **Zellplasma**. Es ist eine gelartige Flüssigkeit, in der sich viele Zellbestandteile befinden und in der zahlreiche chemische Reaktionen stattfinden.
- Der **Zellkern** ist ein besonders wichtiger Bestandteil der Zelle. Er steuert viele Vorgänge in der Zelle, zum Beispiel Wachstum, Stoffwechsel und Zellteilung. Außerdem enthält er die **Erbinformationen**, die bestimmen, wie ein Lebewesen aufgebaut ist und welche Eigenschaften es hat.
- Die **Mitochondrien** werden oft als „Kraftwerke der Zelle“ bezeichnet. In ihnen wird Energie für die Zelle bereitgestellt.
- Pflanzenzellen besitzen zusätzlich einige Strukturen, die Tierzellen nicht haben. Dazu gehören die **Zellwand**, die **Chloroplasten** und die **Vakuole**.
- Die **Zellwand** liegt außerhalb der Zellmembran und gibt der Pflanzenzelle Stabilität und eine feste Form.
- Die **Chloroplasten** enthalten den grünen Farbstoff Chlorophyll. In ihnen findet die **Fotosynthese** statt, bei der Pflanzen mithilfe von Licht Energie gewinnen und Sauerstoff produzieren.
- Die **Vakuole** ist ein großer, mit Flüssigkeit gefüllter Raum, der der Zelle Stabilität gibt und Stoffe speichern kann.

Zellatmung in den Mitochondrien

In den Mitochondrien findet ein wichtiger Prozess statt: die **Zellatmung**. Dabei werden energiereiche Stoffe wie Glucose mit Hilfe von Sauerstoff abgebaut.

Bei diesem Vorgang entstehen **Kohlenstoffdioxid (CO₂)** und **Wasser (H₂O)**. Gleichzeitig wird Energie freigesetzt. Diese Energie wird von den Zellen genutzt, um lebenswichtige Aufgaben zu erfüllen, zum Beispiel Bewegung, Wachstum oder den Aufbau neuer Stoffe.

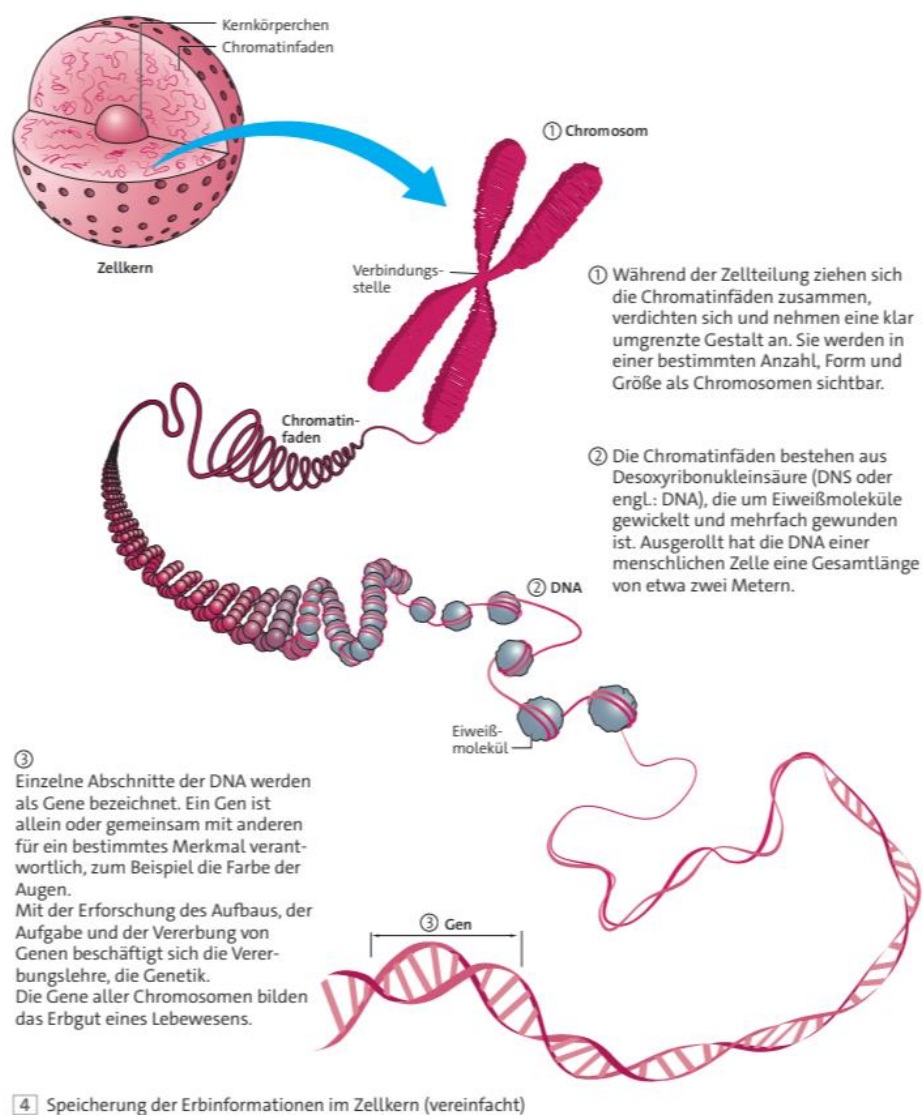


Die Energie wird in Form chemischer Energie gespeichert und über das Blut zu den verschiedenen Zellen des Körpers transportiert.

Der Zellkern speichert Erbinformationen

Im Zellkern befinden sich die **Erbinformationen** eines Lebewesens. Diese liegen in Form von **Chromatinfäden** vor. Chromatin besteht hauptsächlich aus der **DNA (Desoxyribonukleinsäure)**.

Die DNA enthält die Baupläne für den Aufbau und die Funktionen des Körpers. Einzelne Abschnitte der DNA nennt man **Gene**. Jedes Gen enthält Informationen für bestimmte Merkmale, zum Beispiel Augenfarbe, Haarfarbe oder bestimmte Körperfunktionen. Wenn sich eine Zelle teilt, wird die DNA vorher kopiert. Während der Zellteilung werden die Chromatinfäden stark verkürzt und verdickt. Dann werden sie als **Chromosomen** sichtbar. Auf diese Weise wird sichergestellt, dass jede neue Tochterzelle die gleiche Erbinformation erhält.



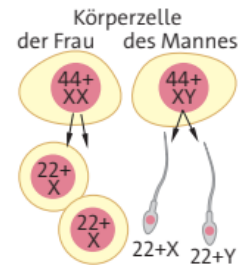
Junge oder Mädchen?

Die Körperzellen des Menschen enthalten normalerweise **46 Chromosomen**. Diese sind in **23 Chromosomenpaare** angeordnet.

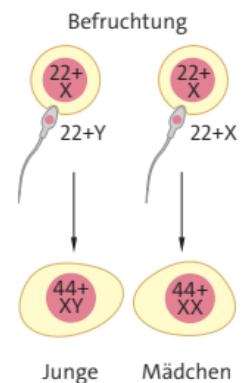
Bei der Bildung von **Keimzellen** (Eizellen und Spermien) wird die Anzahl der Chromosomen halbiert. Diese Zellen enthalten daher nur **23 Chromosomen**.

Bei der **Befruchtung** verschmelzen eine Eizelle und eine Samenzelle miteinander. Dadurch entsteht wieder eine Zelle mit **46 Chromosomen**.

Das **23. Chromosomenpaar** bestimmt das Geschlecht eines Menschen. Frauen besitzen zwei **X-Chromosomen (XX)**. Männer besitzen ein **X-Chromosom und ein Y-Chromosom (XY)**. Ob ein Kind ein Junge oder ein Mädchen wird, hängt davon ab, ob das Spermium ein X- oder ein Y-Chromosom trägt.



2 Bildung der Keimzellen der Eltern



3 Festlegung des Geschlechts der Kinder

Wachstum durch Zellteilung

Lebewesen wachsen, indem sich ihre Zellen **teilen**. Dieser Vorgang wird **Zellteilung** genannt.

Bevor eine Zelle sich teilt, wird die gesamte Erbinformation verdoppelt. Anschließend wird sie gleichmäßig auf die beiden neuen Zellen verteilt. Dadurch entstehen zwei **genetisch identische Tochterzellen**, die die gleichen Eigenschaften wie die ursprüngliche Zelle besitzen.

Durch viele aufeinanderfolgende Zellteilungen kann ein Organismus wachsen und beschädigte Zellen können ersetzt werden.

Veränderungen der Erbinformation

Die Erbinformation eines Lebewesens kann sich manchmal verändern. Solche Veränderungen nennt man **Mutationen**.

Mutationen können **spontan** auftreten oder durch äußere Einflüsse verursacht werden, zum Beispiel durch **Strahlung**, bestimmte **Chemikalien** oder **Umweltfaktoren**.

Manche Mutationen haben keine Auswirkungen, andere können jedoch Krankheiten verursachen oder Eigenschaften verändern.

Genetisch bedingte Erkrankungen

Wenn Veränderungen in der Erbinformation auftreten, können **genetisch bedingte Erkrankungen** entstehen. Dabei sind bestimmte Gene oder sogar ganze Chromosomen verändert.

Ein bekanntes Beispiel ist das **Down-Syndrom**. Bei dieser Erkrankung ist das **Chromosom 21 dreimal vorhanden**, weshalb man auch von **Trisomie 21** spricht.

Solche genetischen Veränderungen können unterschiedliche Auswirkungen auf die Entwicklung und Gesundheit eines Menschen haben.

2. Angewandte Genetik

Was bedeutet „angewandte Genetik“?

Genetik ist die Wissenschaft der **Vererbung von Merkmalen**.

Die **angewandte Genetik** nutzt dieses Wissen praktisch, zum Beispiel in:

- Landwirtschaft
- Tierzucht
- Medizin
- Biotechnologie

Dabei versucht man, **bestimmte Eigenschaften gezielt zu fördern oder zu verändern**.

Züchtungsmethoden

Auslesezüchtung (Selektion)

Bei dieser Methode werden **nur Individuen mit besonders guten Eigenschaften zur Fortpflanzung verwendet**.

Beispiele:

Pflanzengroße Früchte

- hohe Erträge
- Resistenz gegen Krankheiten

Tiere

- hohe Milchleistung bei Kühen
- schnelles Wachstum bei Hühnern
- gute Fleischqualität

Diese Methode wird seit **tausenden Jahren** angewendet.

Mutationszüchtung

Mutationen sind **Veränderungen im Erbgut (DNA)**. Bei der Mutationszüchtung werden Mutationen **künstlich ausgelöst**, zum Beispiel durch:

- Strahlung
- Chemikalien

Anschließend wählt man Pflanzen mit **vorteilhaften Eigenschaften** aus.
Beispiele:

- größere Früchte
- bessere Widerstandsfähigkeit
- schnelleres Wachstum

Kombinationszüchtung

Bei der Kombinationszüchtung werden **zwei unterschiedliche Organismen gekreuzt**, um ihre **positiven Eigenschaften zu verbinden**.

Mendelsche Regeln

Der Wissenschaftler **Gregor Mendel** entdeckte im 19. Jahrhundert die **Grundregeln der Vererbung**. Er führte Kreuzungsversuche mit **Erbsenpflanzen** durch.

1. Mendelsche Regel – Uniformitätsregel

Kreuzt man zwei **reinerbige Eltern**, die sich in einem Merkmal unterscheiden:

Beispiel:

- gelbe Erbse (dominant)
- grüne Erbse (rezessiv)

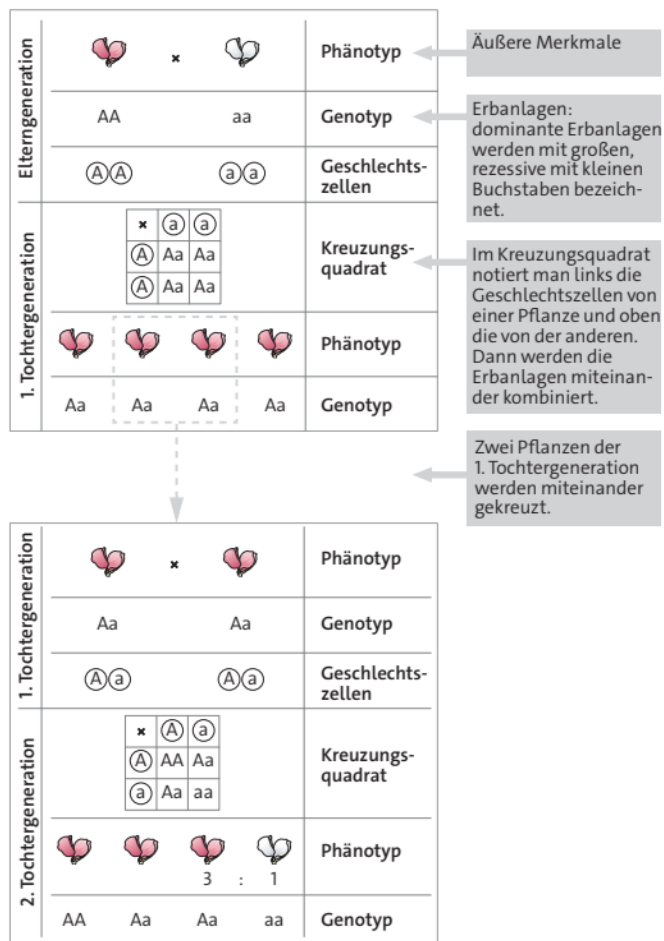
Dann haben **alle Nachkommen dieselbe Erscheinungsform**.

2. Mendelsche Regel – Spaltungsregel

Wenn sich die **erste Generation untereinander fortpflanzt**, entstehen verschiedene Merkmale. Typisches Verhältnis: **3 : 1**

Beispiel:

- 3 gelbe Erbsen
- 1 grüne Erbse



5 Kreuzungsschemas: erste und zweite Mendel'sche Regel

V A F 100

3. Mendelsche Regel – Unabhängigkeitsregel

Wenn **zwei verschiedene Merkmale gleichzeitig betrachtet werden**, werden diese **unabhängig voneinander vererbt**.

Beispiel: Merkmale bei Erbsen:

- Farbe (gelb / grün)
- Form (rund / runzlig)

Bei der Kreuzung entstehen **neue Kombinationen** dieser Eigenschaften.

Elterngeneration	Phänotyp	 × 																									
	Genotyp	AABB aabb																									
	Geschlechtszellen	(AB) (ab)																									
1. Tochtergeneration	Kreuzungsquadrat	<table><tr><td>×</td><td>(ab)</td></tr><tr><td>(AB)</td><td> AaBb</td></tr></table>	×	(ab)	(AB)	 AaBb																					
	×	(ab)																									
	(AB)	 AaBb																									
Phänotyp	 × 																										
Genotyp	AaBb AaBb																										
Geschlechtszellen	<table><tr><td>(AB)</td><td>(Ab)</td></tr><tr><td>(aB)</td><td>(ab)</td></tr></table> <table><tr><td>(AB)</td><td>(Ab)</td></tr><tr><td>(aB)</td><td>(ab)</td></tr></table>	(AB)	(Ab)	(aB)	(ab)	(AB)	(Ab)	(aB)	(ab)																		
(AB)	(Ab)																										
(aB)	(ab)																										
(AB)	(Ab)																										
(aB)	(ab)																										
2. Tochtergeneration	Kreuzungsquadrat	<table><tr><td>×</td><td>(AB)</td><td>(Ab)</td><td>(aB)</td><td>(ab)</td></tr><tr><td>(AB)</td><td> AABB</td><td> AABb</td><td> AaBB</td><td> AaBb</td></tr><tr><td>(Ab)</td><td> AABb</td><td> AAbb</td><td> AaBb</td><td> Aabb</td></tr><tr><td>(aB)</td><td> AaBB</td><td> AaBb</td><td> aaBB</td><td> aaBb</td></tr><tr><td>(ab)</td><td> AaBb</td><td> Aabb</td><td> aaBb</td><td> aabb</td></tr></table>	×	(AB)	(Ab)	(aB)	(ab)	(AB)	 AABB	 AABb	 AaBB	 AaBb	(Ab)	 AABb	 AAbb	 AaBb	 Aabb	(aB)	 AaBB	 AaBb	 aaBB	 aaBb	(ab)	 AaBb	 Aabb	 aaBb	 aabb
	×	(AB)	(Ab)	(aB)	(ab)																						
	(AB)	 AABB	 AABb	 AaBB	 AaBb																						
	(Ab)	 AABb	 AAbb	 AaBb	 Aabb																						
	(aB)	 AaBB	 AaBb	 aaBB	 aaBb																						
(ab)	 AaBb	 Aabb	 aaBb	 aabb																							
Phänotypen	    9 : 3 : 3 : 1																										

2 Kreuzungsschema zur dritten Mendel'schen Regel

Genetische Untersuchungen

Fruchtwasseranalyse

Dabei wird **Fruchtwasser** aus der **Gebärmutter** entnommen.

Darin befinden sich **Zellen des ungeborenen Kindes**, die untersucht werden können.

So können Ärzte erkennen:

- Chromosomenstörungen
- genetische Krankheiten

Präimplantationsdiagnostik (PID)

Diese Methode wird bei **künstlicher Befruchtung** angewendet. Embryonen werden **vor der Einpflanzung in die Gebärmutter genetisch untersucht**.

So kann man feststellen, ob schwere **Erbkrankheiten** vorliegen.

Gentechnik

Die **Gentechnik** ermöglicht es, Gene gezielt zu verändern oder zu übertragen.
Beispiel:

- ein Gen aus einem Bakterium wird in eine Pflanze eingefügt

Ergebnis:

- Pflanze wird resistent gegen Schädlinge

Anwendungen der Gentechnik

Landwirtschaft

- resistenterere Pflanzen
- höhere Erträge

Medizin

- Herstellung von Insulin
- Gentherapie

Umweltschutz

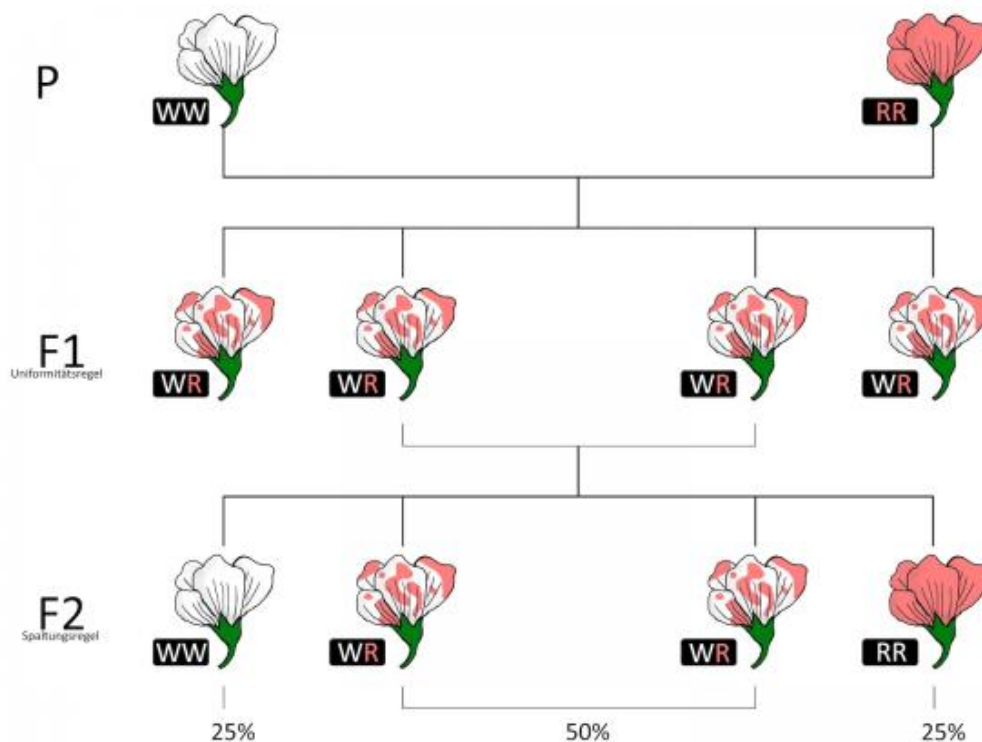
- Mikroorganismen bauen Schadstoffe ab

Risiken und Diskussion

Gentechnik bringt auch **ethische und ökologische Fragen** mit sich.
Mögliche Risiken:

- Auswirkungen auf Ökosysteme
- unkontrollierte Verbreitung veränderter Gene
- ethische Fragen bei Eingriffen in Embryonen

Deshalb wird Gentechnik **gesellschaftlich und politisch stark diskutiert**.



Quelle: <https://www.garnelenhaus.de/wiki/mendelsche-regeln>

III. Materie, Stoffe und Technik

1. Radioaktivität

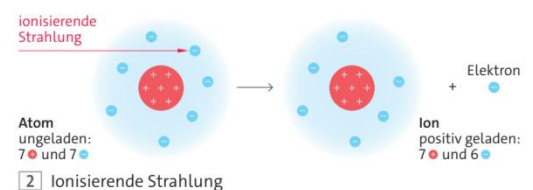


Radioaktivität ist ein **natürliches Phänomen**, bei dem bestimmte Atomkerne **Strahlung aussenden**, weil ihre Kerne instabil sind. Diese Strahlung besitzt sehr viel Energie und kann Materie durchdringen oder verändern.

Natürliche Radioaktivität

Überall auf der Erde ist der Mensch **radioaktiver Strahlung ausgesetzt**. Diese natürliche Strahlung stammt aus verschiedenen Quellen:

- **Bodenstrahlung**
Radioaktive Stoffe befinden sich in Gesteinen und im Boden (z. B. Uran oder Radon). Diese senden Strahlung aus.
- **Höhenstrahlung (kosmische Strahlung)**
Diese Strahlung kommt aus dem Weltall. Sie entsteht durch energiereiche Teilchen aus der Sonne und aus anderen Sternen. In großen Höhen, z. B. im Flugzeug, ist diese Strahlung stärker.
- **Eigenstrahlung des Körpers**
Auch im menschlichen Körper befinden sich geringe Mengen radioaktiver Stoffe (z. B. Kalium-40), die natürliche Strahlung abgeben.



Künstliche Radioaktivität

Neben der natürlichen Strahlung gibt es auch **vom Menschen erzeugte radioaktive Strahlung**. Sie entsteht vor allem durch:

- **Kernkraftwerke**
- **medizinische Anwendungen** (z. B. Röntgen oder Strahlentherapie)
- **technische Geräte und Forschung**

Entdeckung der Radioaktivität

Die Radioaktivität wurde im Jahr **1896 von Henri Becquerel entdeckt**.

Er stellte fest, dass Uranverbindungen **ohne äußere Energiequelle Strahlung aussenden**, die Fotoplatten schwärzen kann.

Weitere wichtige Forscher waren:

- **Marie Curie**
- **Pierre Curie**

Sie untersuchten radioaktive Stoffe genauer und entdeckten die Elemente **Polonium** und **Radium**.



2 Henri Becquerel



3 Marie und Pierre Curie

Nachweis radioaktiver Strahlung

Radioaktive Strahlung kann **nicht mit den menschlichen Sinnen wahrgenommen werden**. Man kann sie weder sehen, hören, riechen noch fühlen. Deshalb benötigt man **spezielle Messgeräte**, um sie nachzuweisen.

➔ Schwärzung von Fotopapier

Radioaktive Strahlung kann Fotoplatten oder Fotopapier schwärzen.
Dieses Verfahren wurde bereits bei der Entdeckung der Radioaktivität genutzt.

➔ Nebelkammer

Eine Nebelkammer ist ein Gerät, in dem sich Alkoholdampf befindet.

• Geiger-Müller-Zähler

Der Geiger-Müller-Zähler ist eines der wichtigsten Messgeräte für radioaktive Strahlung.

Zählrate

hohe Zählrate → starke Strahlung

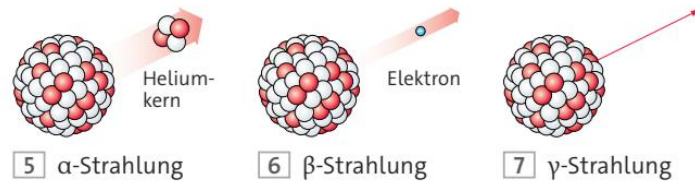
niedrige Zählrate → schwache Strahlung

Arten radioaktiver Strahlung

Es gibt **drei verschiedene Arten radioaktiver Strahlung**:

- Alpha-Strahlung
- Beta-Strahlung
- Gamma-Strahlung

Diese unterscheiden sich in **Teilchenart, Ladung, Reichweite und Durchdringungsfähigkeit**.



Alpha-Strahlung (α -Strahlung)

Alpha-Strahlung besteht aus **Heliumkernen**.
Ein Heliumkern enthält:

- 2 Protonen
- 2 Neutronen

Eigenschaften:

- positiv geladen
- relativ schwer
- Reichweite: etwa **10 cm in Luft**

Abschirmung:

- schon ein **Blatt Papier**
- auch die **oberste Hautschicht**

Beta-Strahlung (β -Strahlung)

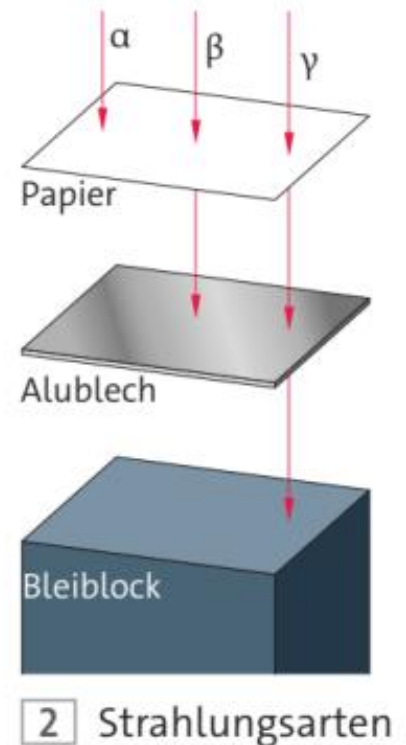
Beta-Strahlung besteht aus **Elektronen**, die aus dem Atomkern herausgeschleudert werden.

Eigenschaften:

- negativ geladen
- leichter als Alpha-Teilchen
- Reichweite: **mehrere Meter in Luft**

Abschirmung:

- **dünne Aluminiumplatte**
- **Kunststoff**



Gamma-Strahlung (γ -Strahlung)

Gamma-Strahlung ist **keine Teilchenstrahlung**, sondern **elektromagnetische Strahlung**, ähnlich wie Röntgenstrahlung, aber energiereicher.

Eigenschaften:

- keine elektrische Ladung
- sehr hohe Energie
- sehr große Reichweite

Abschirmung:

- **dicke Bleiplatten**
- **massive Betonwände**

Gamma-Strahlung ist daher **besonders gefährlich**, weil sie Materie sehr stark durchdringen kann.

Isotope und radioaktiver Zerfall

Atome eines Elements besitzen normalerweise:

- gleiche Protonenzahl
- gleiche chemische Eigenschaften

Wenn Atome eines Elements **unterschiedlich viele Neutronen** besitzen, nennt man sie: **Isotope**

Beispiel Kohlenstoff:

- C-12
- C-13
- C-14

Alle gehören zum selben Element, unterscheiden sich aber in der **Neutronenzahl**.

Alpha-Zerfall

Beim **Alpha-Zerfall** wird ein **Heliumkern aus dem Atomkern ausgestoßen**.

Dadurch verliert der Kern:

- 2 Protonen
- 2 Neutronen

Folge:

Der ursprüngliche Atomkern wird zu **einem anderen Element**.

Beta-Zerfall

Beim **Beta-Zerfall** passiert Folgendes:

1. Ein **Neutron** im Atomkern zerfällt.
2. Es entsteht:
 - ein **Proton**
 - ein **Elektron**

Das Elektron wird aus dem Kern herausgeschleudert.

Folge:

- Protonenzahl steigt um **1**
- Neutronenzahl sinkt um **1**

Auch hier entsteht **ein neues Element**.

Gamma-Strahlung

Gamma-Strahlung entsteht häufig **zusätzlich bei Kernumwandlungen**. Dabei verlässt **kein Teilchen den Kern**, sondern der Kern gibt **Energie in Form von Strahlung** ab. Das Element **bleibt gleich**.

Halbwertszeit

Die **Halbwertszeit** beschreibt, wie schnell ein radioaktiver Stoff zerfällt.

Definition:

Die Halbwertszeit ist die **Zeitspanne, in der die Hälfte aller Atomkerne eines radioaktiven Stoffes zerfällt**.

Beispiel:

Nach einer Halbwertszeit:

- 50 % der Kerne sind zerfallen

Nach zwei Halbwertszeiten:

- 25 % bleiben übrig

Nach drei Halbwertszeiten:

- 12,5 %

Der Zerfall verläuft also **exponentiell**.

Beispiele für Halbwertszeiten

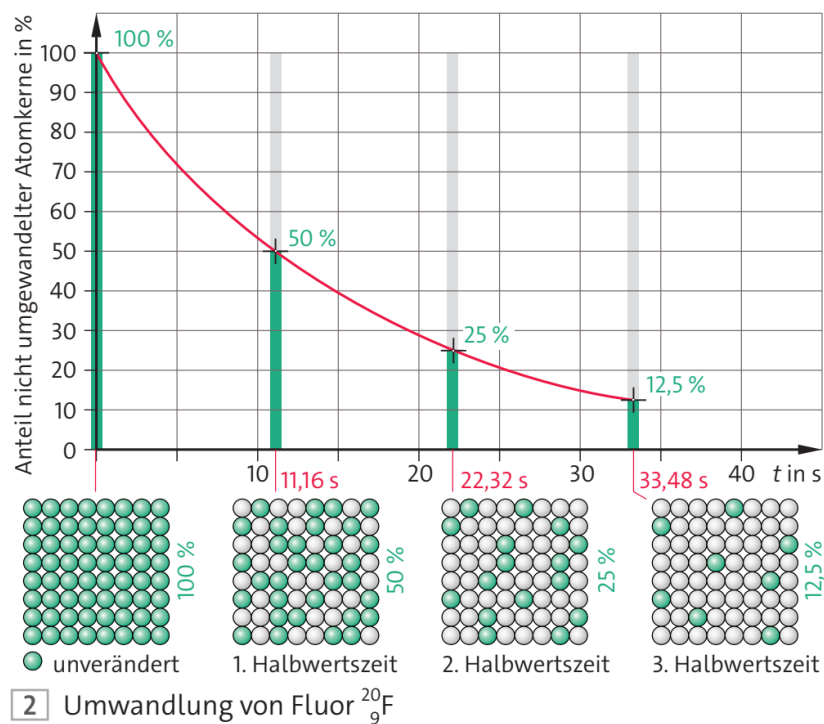
Iod-128

Halbwertszeit: **30 Minuten**

Uran-238

Halbwertszeit: **4,4 Milliarden Jahre**

Die Halbwertszeiten können also **extrem unterschiedlich** sein.



Die Entdeckung der Kernspaltung

Die **Kernspaltung** wurde 1938 entdeckt. Wichtige Wissenschaftler:

- **Otto Hahn**
- **Fritz Strassmann**

Die physikalische Erklärung lieferte:

- **Lise Meitner**

Ablauf der Kernspaltung

1. Ein **Neutron trifft auf einen Uran-235-Kern**.
2. Der Kern wird instabil.
3. Er zerfällt in **zwei kleinere Atomkerne**.
4. Zusätzlich entstehen **2 oder 3 neue Neutronen**.

Dabei wird eine **sehr große Energiemenge** frei.

Diese Energie wird genutzt in:

- **Kernkraftwerken**
- **Atomwaffen**

Die Kettenreaktion

Eine **Kettenreaktion** entsteht, wenn die bei der Kernspaltung freigesetzten Neutronen **weitere Atomkerne spalten**. Damit dies passiert, muss eine bestimmte Mindestmenge des Materials vorhanden sein. Diese nennt man:

kritische Masse

Beispiel: Bei **Uran-235** liegt sie ungefähr zwischen **17,2 kg und 49 kg**.

Ablauf der Kettenreaktion:

1. ein Kern wird gespalten
2. mehrere Neutronen entstehen
3. diese spalten weitere Kerne
4. die Reaktion verstärkt sich

So wird immer mehr **Energie freigesetzt**.

Biologische und genetische Folgen von Strahlung

Radioaktive Strahlung besitzt **sehr hohe Energie**. Sie kann **Atome und Moleküle in Zellen verändern**. Diese Veränderungen können:

- **Zellen zerstören**
- **Mutationen im Erbgut verursachen**

Strahlendosis

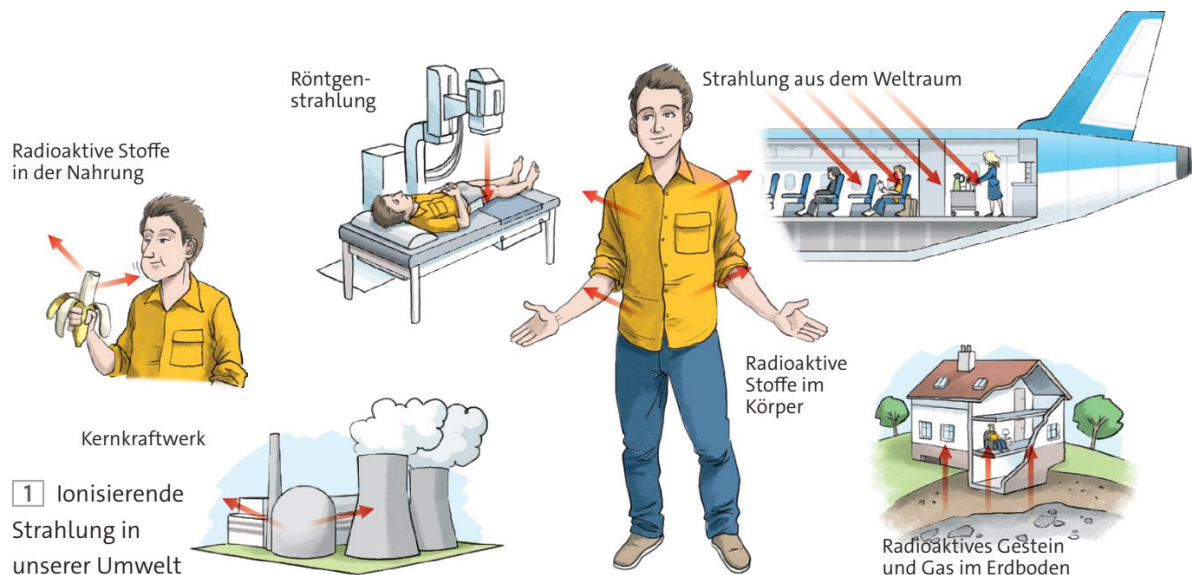
Die **Strahlendosis** beschreibt, wie viel Strahlung ein Körper aufnimmt. Wir sind ständig einer **natürlichen Hintergrundstrahlung** ausgesetzt. Gefährlich wird es bei **hohen Dosen**.

Frühschäden

Diese treten **kurz nach starker Strahlenbelastung** auf.

Beispiele:

- Haarausfall
- Gewebeerstörung
- Entzündungen der Atemwege
- Fieber
- innere Blutungen
- im Extremfall Tod



Spätschäden

Diese können **erst viele Jahre später** auftreten.

Beispiele:

- **Leukämie (Blutkrebs)**
- andere Krebsarten
- **Erbgutveränderungen**
- Missbildungen bei Nachkommen

Anwendung radioaktiver Strahlung

Trotz der Gefahren hat radioaktive Strahlung **wichtige Anwendungen** in Medizin und Technik.

- Medizinische Anwendungen
 - Röntgenuntersuchung
Röntgenstrahlung durchdringt weiches Gewebe, aber nicht Knochen.
 - Szintigrafie
Bei dieser Methode erhält der Patient eine **sehr kleine Menge eines radioaktiven Stoffes**, z. B. Iod.
Dieser Stoff sammelt sich in bestimmten Organen an.
Beispiel: Schilddrüse
 - Strahlentherapie
Bei der **Krebsbehandlung** wird radioaktive Strahlung gezielt eingesetzt. Sie zerstört besonders **schnell wachsende Zellen**, also Krebszellen. Dabei versucht man, **gesundes Gewebe möglichst zu schonen**.

Technische Anwendungen

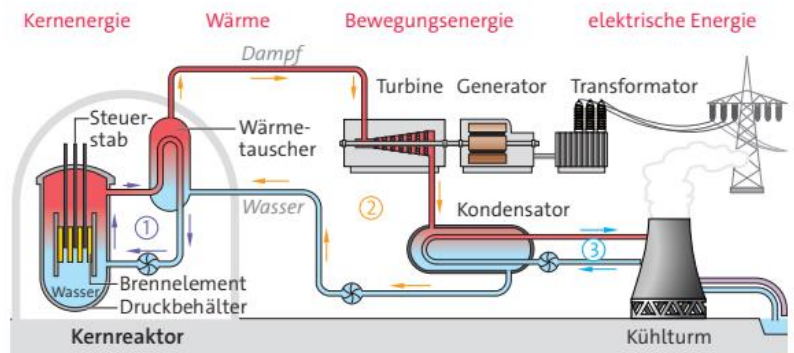
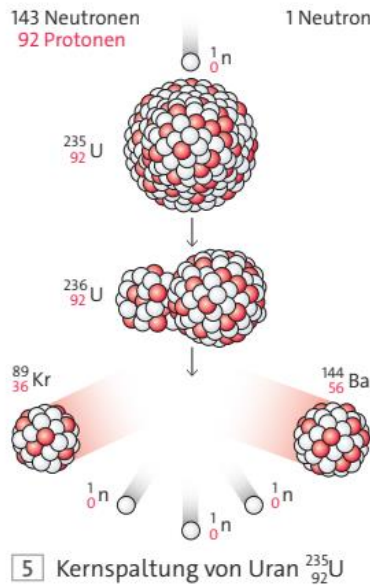
- Leckstellensuche
Radioaktive Stoffe helfen, undichte Stellen in Rohrleitungen zu finden.
Beispiel:
 1. Ein radioaktives Gas (z. B. Xenon) wird in eine Gasleitung gegeben.
 2. Wenn ein Leck vorhanden ist, tritt das Gas aus.
 3. Mit einem Geiger-Müller-Zähler kann man die Strahlung messen.
 4. So findet man die genaue Stelle des Lecks.
- Kommunikations- und Informationstechnik

Kernspaltung • Atomkerne von Uran $^{235}_{92}\text{U}$ lassen sich durch Neutronen spalten. → **5** Es entstehen zwei kleinere Atomkerne und freie Neutronen. Dabei wird viel Energie freigesetzt. Im Kernkraftwerk läuft eine kontrollierte Kettenreaktion ab. → **6** **7**

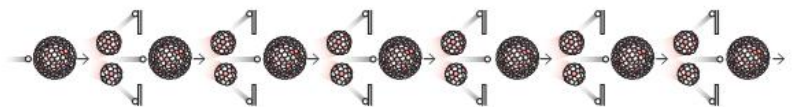
Entdeckung der Kernspaltung • Otto Hahn, Fritz Straßmann und Lise Meitner entdeckten 1938 die

Kernspaltung von Uranatomen durch den Beschuss mit Neutronen.

Sicherheit und Abschaltung von Kernkraftwerken • Die Sicherheitssysteme von Kernkraftwerken sollen das Austreten radioaktiver Stoffe und ionisierender Strahlung verhindern. Der radioaktive Abfall muss sicher über Jahrtausende eingelagert werden.



6 Aufbau eines Kernkraftwerks



7 Kontrollierte Kettenreaktion

2. Energieversorgung im Wandel



Die Energiewende • Ab 2023 sind in Deutschland keine Atomkraftwerke mehr am Netz. Die Kohlekraftwerke werden bis spätestens 2038 abgeschaltet. Für unseren Energiebedarf müssen wir neue Quellen nutzen und Energie einsparen.

Energie aus unerschöpflichen Quellen • Erneuerbare Energiequellen werden nicht verbraucht. Die Sonne ist der Ursprung der meisten erneuerbaren Energiequellen. → **1** Neben Wind- und

Wasserkraft kann man die Sonnenstrahlung, Biogas oder Geothermie als Energiequelle nutzen. → **2** – **6**

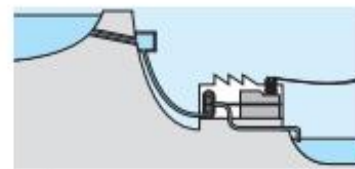
Erneuerbare Energiequellen bewerten • Erneuerbare Energiequellen stehen nicht immer gleichmäßig zur Verfügung. Ihre Nutzung kann auch mit Nachteilen verbunden sein. Energielücken müssen mit Reservekraftwerken geschlossen werden.



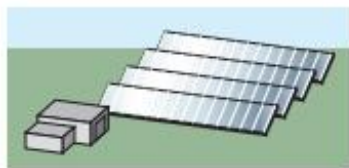
1 Energiekette: Solarzelle



2 Windenergieanlage



3 Wasserkraftwerk



4 Fotovoltaik



5 Biogasanlage



6 Geothermiekraftwerk

Energie sparen • Beim Heizen der Wohnräume, bei der Nutzung von elektrischen Geräten und

bei unserer Mobilität (Auto, Bahn und Flugzeug) lässt sich viel Energie einsparen. → **7** – **9**



7 Energiesparen beim Heizen: Wärmedämmung



8 Energiesparen bei Elektrogeräten: Stand-by ausschalten



9 Energiesparen unterwegs: Radeln, Busse und Bahnen nutzen

3. Wie wir Informationen verarbeiten



Das **Nervensystem** ist das Steuer- und Kommunikationssystem des menschlichen Körpers. Es sorgt dafür, dass Informationen aus der Umwelt aufgenommen, verarbeitet und in Reaktionen umgesetzt werden.

Man unterscheidet zwei Hauptteile:

Zentrales Nervensystem (ZNS)

Zum zentralen Nervensystem gehören:

- **Gehirn**
- **Rückenmark**

Das ZNS ist die **Schaltzentrale des Körpers**. Hier werden Informationen verarbeitet, gespeichert und ausgewertet. Außerdem werden von hier aus Reaktionen gesteuert, zum Beispiel Bewegungen.

Peripheres Nervensystem (PNS)

Das periphere Nervensystem umfasst **alle Nerven außerhalb von Gehirn und Rückenmark**.

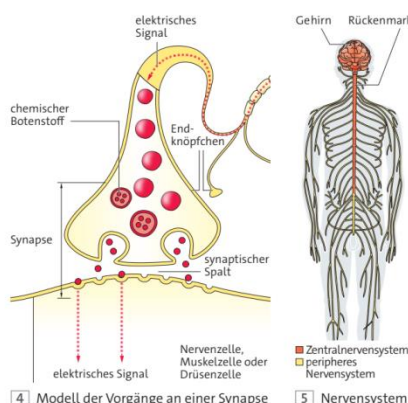
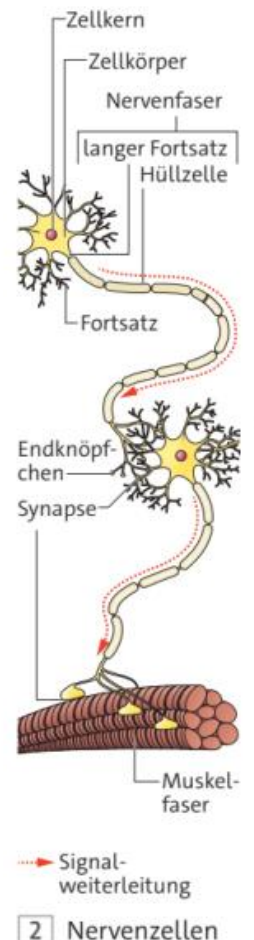
Seine Aufgaben sind:

- Reize aus dem Körper und aus der Umwelt zum Gehirn weiterleiten
- Befehle vom Gehirn an Muskeln und Organe übermitteln

So entsteht eine Verbindung zwischen **Sinnesorganen, Gehirn und Körper**.

Nervenzellen und Synapsen

Die kleinsten Bausteine des Nervensystems sind die **Nervenzellen (Neuronen)**.



Eine Nervenzelle kann:

- Informationen **empfangen**
- Informationen **weiterleiten**
- Informationen **verarbeiten**

Nervenzellen stehen mit vielen anderen Nervenzellen in Verbindung.

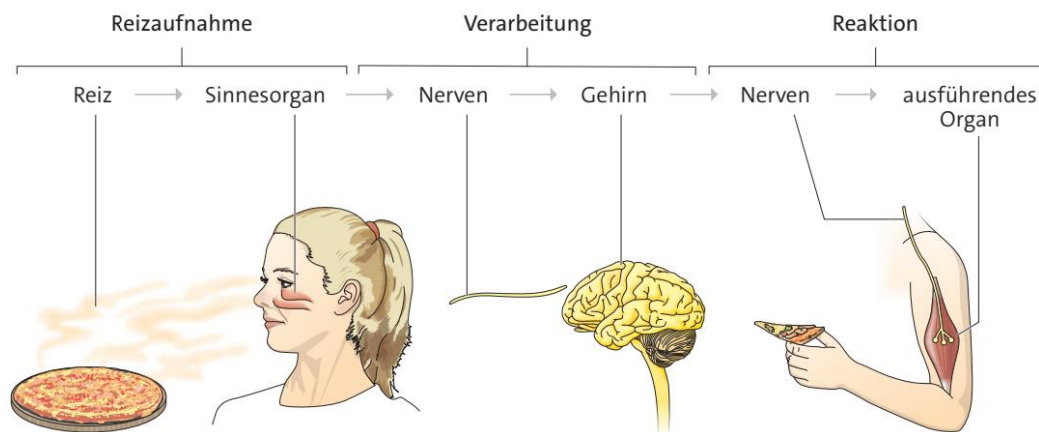
system verbindet alle Körperbereiche mit dem Zentralsystem. → [5]

Die Kontaktstellen zwischen zwei Nervenzellen nennt man **Synapsen**.

An Synapsen werden Signale übertragen:

1. In der Nervenzelle wird ein **elektrisches Signal** weitergeleitet.
2. Am Ende der Nervenzelle wird das Signal in **chemische Botenstoffe** umgewandelt.
3. Diese Botenstoffe überqueren den kleinen Spalt zur nächsten Zelle.
4. Dort entsteht wieder ein **elektrisches Signal**.

So können Informationen von einer Nervenzelle zur nächsten übertragen werden.



3 Reizaufnahme – Verarbeitung – Reaktion

Das Gehirn – Schaltzentrale des Körpers

Das **Gehirn** ist das wichtigste Organ des Nervensystems.

Das Gehirn:

- nimmt Informationen aus den Sinnesorganen auf
- verarbeitet diese Informationen
- speichert wichtige Informationen
- steuert Reaktionen und Bewegungen

Verarbeitung von Reizen

Die Sinnesorgane (z. B. Augen, Ohren oder Haut) nehmen Reize aus der Umwelt auf. Diese Reize werden in **elektrische Signale** umgewandelt und über Nerven zum Gehirn geleitet.

Im Gehirn werden die Signale:

- registriert
- verarbeitet
- interpretiert

Danach entscheidet das Gehirn, wie der Körper reagieren soll.

Das Gehirn besitzt ein **Speichersystem für Informationen**, das Gedächtnis. Dabei unterscheidet man verschiedene Stufen:

➔ **Sensorisches Gedächtnis**

Hier werden Sinneseindrücke **sehr kurz gespeichert**. Viele Informationen verschwinden sofort wieder, wenn sie nicht wichtig sind.

➔ **Kurzzeitgedächtnis**

Wichtige Informationen gelangen anschließend ins **Kurzzeitgedächtnis**. Dort bleiben sie für kurze Zeit gespeichert.

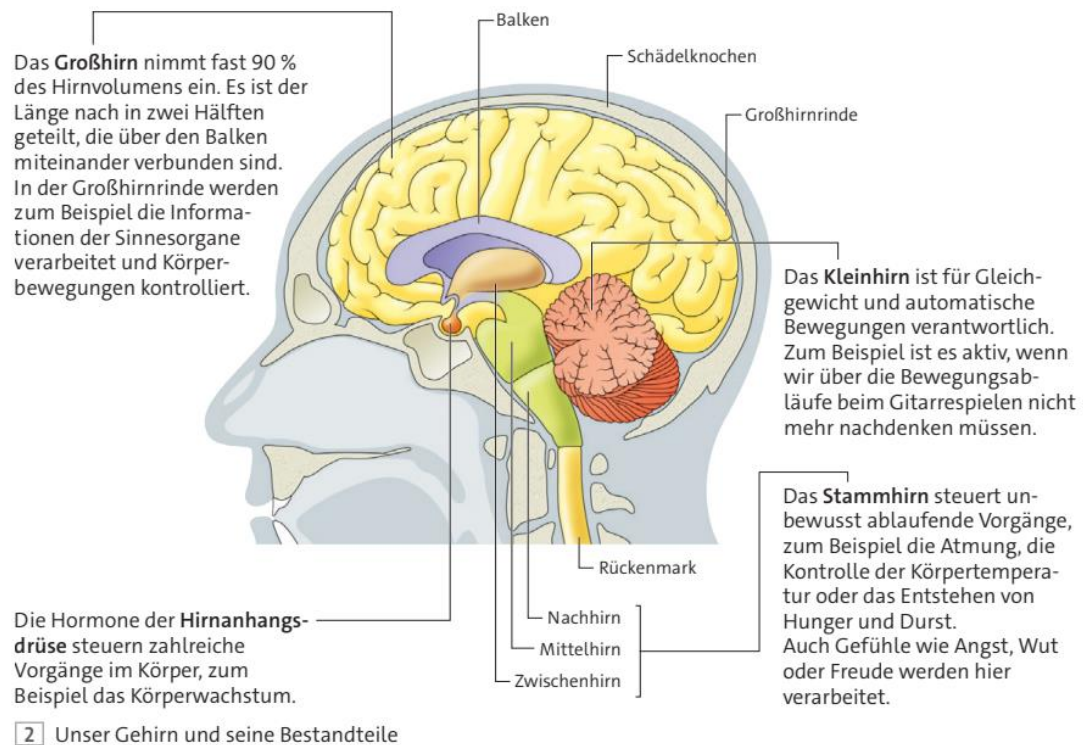
➔ **Langzeitgedächtnis**

Wenn Informationen häufig wiederholt oder intensiv gelernt werden, gelangen sie ins **Langzeitgedächtnis**. Dort können sie **sehr lange gespeichert bleiben**, manchmal sogar ein Leben lang.

Der Übergang vom Kurzzeit- ins Langzeitgedächtnis wird erleichtert durch:

- **regelmäßige Wiederholung**
- **Lernen mit mehreren Sinnen** (z. B. hören, sehen, schreiben)

Dieses Lernen nennt man **mehrkanaliges Lernen**.



Gefährdungen des Nervensystems

Das Nervensystem kann durch verschiedene Einflüsse geschädigt werden. Mögliche Gefahren sind:

- **Verletzungen**
- **Entzündungen**
- **Kontakt mit Krankheitserregern**
- **Drogen und Alkohol**
- **dauerhafter Stress**

Diese Faktoren können die Funktion von Gehirn und Nerven beeinträchtigen.

Eine **gesunde Lebensweise** hilft, das Nervensystem zu schützen.

Dazu gehören:

- **Verzicht auf Drogen und übermäßigen Alkohol**
- **Stress vermeiden**
- **ausgewogene Ernährung**
- **genügend Schlaf**

Reflexe schützen den Körper

Reflexe sind sehr schnelle und automatische Reaktionen des Körpers. Ein Reflex läuft meist **ohne Beteiligung des Gehirns** ab. Stattdessen erfolgt die Reaktion direkt über das **Rückenmark**. Reflexe dienen dem **Schutz des Körpers**, weil sie sehr schnell ablaufen.

Beispiel:

- Man berührt etwas Heißes.
- Die Hand wird sofort zurückgezogen.

Regelung von Körperfunktionen

Viele wichtige Körperfunktionen werden automatisch gesteuert. Dafür ist das **vegetative Nervensystem** verantwortlich.

Dieses System arbeitet **unbewusst**, also ohne dass wir es kontrollieren können.

Zwei wichtige Teile

Sympathikus

- aktiviert den Körper
- erhöht z. B. Herzschlag und Leistungsfähigkeit

Parasympathikus

- sorgt für Ruhe und Erholung
- verlangsamt z. B. den Herzschlag

Beide Systeme arbeiten zusammen und halten den Körper im Gleichgewicht.

4. Kommunikations- und Informationstechnik

Sensoren – „smarte Helfer“

Sensoren sind technische „Fühler“. Sie **nehmen Signale aus der Umwelt auf und wandeln sie in elektrische Signale um**.

Sensoren als Bauteile – Beispiele

- Der elektrische Widerstand eines Heißleiters sinkt bei Erwärmung.

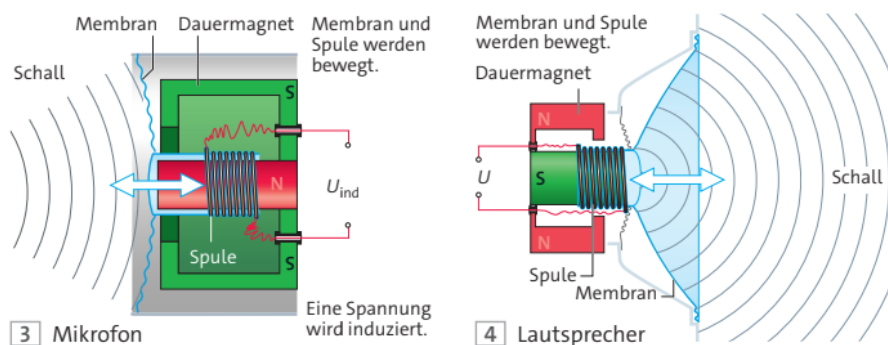
- Der elektrische Widerstand eines Fotowiderstands sinkt bei Beleuchtung.

Wenn es lauter werden soll – Das Mikrofon und der Lautsprecher

Durch **Induktion** entstehen elektrische Signale.

- Ein **Mikrofon** wandelt **Schall in elektrische Signale** um.
- Ein **Lautsprecher** wandelt **elektrische Signale wieder in Schall** um.

Damit die Lautstärke groß genug ist, werden die elektrischen Signale **von einem Verstärker verstärkt**.



Signale ausgeben und lenken – Dioden und Leuchtdioden

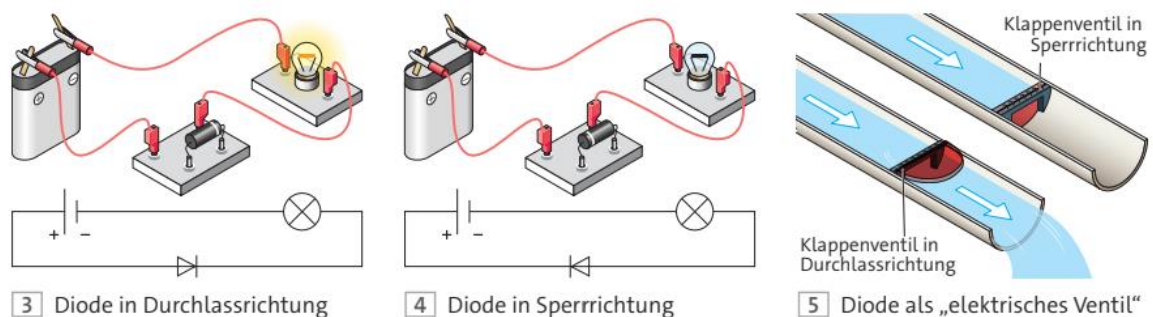
Dioden lassen **elektrischen Strom nur in eine Richtung durch**.

- **Dioden** werden genutzt, um den Stromfluss zu steuern.
- **Leuchtdioden (LED)** geben zusätzlich **Licht** ab, wenn Strom durch sie fließt.

Aufbau von Dioden

Dioden bestehen aus **zwei unterschiedlich dotierten Halbleiterschichten**.

Zwischen diesen entsteht eine **Grenzschicht**, die den Stromfluss nur **in eine Richtung erlaubt**.



Transistoren verstärken Signale

Transistoren können **elektrische Signale verstärken**.

Ein Transistor besitzt **drei Anschlüsse**:

- **Basis**
- **Emitter**
- **Kollektor**

Wenn die **Schwellenspannung zwischen Basis und Emitter überschritten wird**, können **kleine Änderungen des Steuerstroms große Änderungen des Arbeitsstroms bewirken**.

Heißleiter (NTC)

Ein **Heißleiter** ist ein temperaturabhängiger Widerstand.

Eigenschaften:

- Wenn die **Temperatur steigt**, sinkt der **elektrische Widerstand**.
- Dadurch kann man Temperaturänderungen messen.

Anwendungen:

- Thermometer
- Temperaturüberwachung in Maschinen
- Batterietemperaturmessung

Fotowiderstand (LDR)

Ein **Fotowiderstand** reagiert auf **Licht**.

Eigenschaften:

- Bei **Helligkeit** sinkt der elektrische Widerstand.
- Bei **Dunkelheit** steigt der Widerstand.

Anwendungen:

- automatische Straßenbeleuchtung
- Kameras
- Lichtmessgeräte

Mikrofon und Lautsprecher

Mikrofone und Lautsprecher sind sogenannte **Energiewandler**. Sie wandeln eine Energieform in eine andere um.

Ein Mikrofon wandelt **Schallenergie in elektrische Energie** um.

Ablauf:

1. Schallwellen treffen auf eine **Membran**.
2. Die Membran beginnt zu **schwingen**.
3. Diese Bewegung wird in ein **elektrisches Signal** umgewandelt.

Dieses Signal kann anschließend:

- verstärkt
- gespeichert
- übertragen

werden.

Lautsprecher

Ein Lautsprecher funktioniert genau **umgekehrt**.

Ablauf:

1. Ein elektrisches Signal fließt durch eine **Spule**.
2. Dadurch entsteht ein **Magnetfeld**.
3. Die Spule bewegt eine **Membran**.
4. Die Membran erzeugt **Schallwellen**.

So entstehen hörbare Töne oder Musik.

Verstärker

Elektrische Signale aus Sensoren sind oft **sehr schwach**.

Ein **Verstärker** vergrößert diese Signale.

Beispiel:

- Mikrofon → sehr schwaches Signal
- Verstärker → Signal wird stärker
- Lautsprecher → Ton wird laut hörbar

Dioden

Eine **Diode** ist ein elektronisches Bauteil, das **Strom nur in eine Richtung durchlässt**.

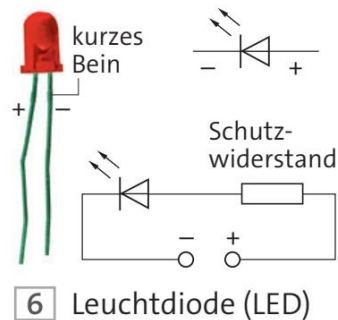
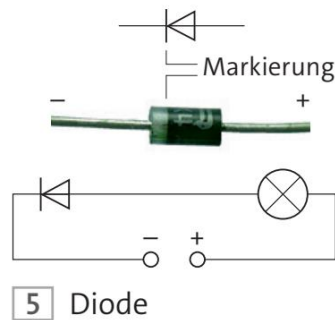
Man kann sie sich wie ein **elektrisches Rückschlagventil** vorstellen.

Eigenschaften:

- Strom fließt nur **in Durchlassrichtung**
- in **Sperrrichtung** blockiert die Diode den Strom

Anwendungen:

- Gleichrichter in Netzteilen
- Schutzschaltungen
- elektronische Geräte



Leuchtdioden (LED)

Eine **Leuchtdiode** ist eine spezielle Diode, die **Licht erzeugt**, wenn Strom hindurchfließt.

Funktionsweise:

Elektronen bewegen sich im Halbleiter und geben dabei **Energie in Form von Licht** ab.

Eigenschaften von LEDs:

- sehr **energieeffizient**
- **lange Lebensdauer**
- **wenig Wärmeentwicklung**

Anwendungen:

- Lampen
- Displays
- Anzeigen in Geräten
- Ampeln

Aufbau von Halbleiterdioden

Halbleiter bestehen aus Materialien wie **Silizium**.

Bei Dioden werden zwei unterschiedlich dotierte Schichten verbunden:

- **n-Schicht** → Elektronenüberschuss
- **p-Schicht** → Elektronenmangel

An der Grenzfläche entsteht eine **Sperrschicht**.

Diese Sperrschicht sorgt dafür, dass Strom nur **in eine Richtung fließen kann**.

Transistoren

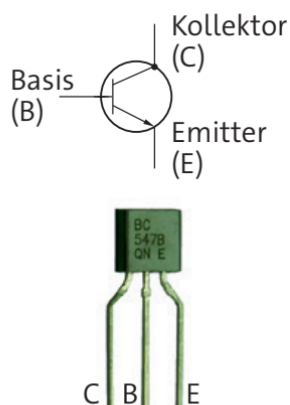
Transistoren gehören zu den wichtigsten Bauteilen der Elektronik.

Sie werden verwendet als:

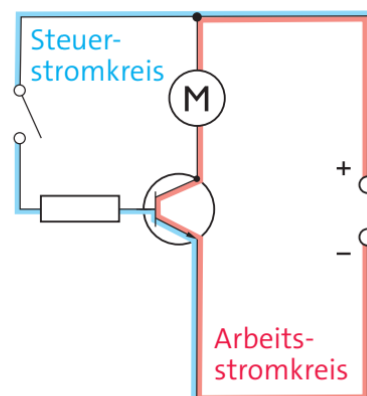
- **Verstärker**
- **Schalter**
- **Steuerelemente**

Ein Transistor besitzt **drei Anschlüsse**:

1. **Basis (B)** → Steuereingang
2. **Emitter (E)** → Ausgang
3. **Kollektor (C)** → Eingang des Arbeitsstroms



7 Transistor



8 Transistorschaltung

Funktionsprinzip

Ein **kleiner Strom an der Basis** steuert einen **viel größeren Strom zwischen Kollektor und Emitter**.

Dadurch kann der Transistor:

- Signale **verstärken**
- elektrische Ströme **ein- und ausschalten**

Bedeutung von Transistoren

Transistoren sind die Grundlage moderner Elektronik.

Sie befinden sich z. B. in:

- Computern
- Smartphones
- Fernsehern
- Mikroprozessoren

Moderne Chips enthalten **Milliarden von Transistoren**.