

Themenfeld 5:

Sonne, Wetter, Jahreszeiten

Abfolge der Themenfelder

Klasse 5:

Von den Sinnen
zum Messen

Vom ganz
Kleinen und ganz
Großen

Bewegung zu
Lande, zu Wasser
und in der Luft

Pflanzen, Tiere,
Lebensräume

Klasse 6:

Sonne, Wetter,
Jahreszeiten

Geräte und
Maschinen im
Alltag

Stoffe im Alltag

Körper und
Gesundheit

Wo stehen wir, wo wollen wir hin?

Basiskonzepte des Faches Naturwissenschaften und ihre Konkretisierung in den Themenfeldern										
	Konzeptebene 1	Konzeptebene 2	Themenfelder							
Basiskonzepte der Bildungsstandards	Basiskonzepte für das integrierte Fach	Teilkonzepte	1	2	3	4	5	6	7	8
Biologie Chemie Physik	Naturwissenschaften									
		(...)								
System (Ph)	System	Regulation von dynamischen Systemen	x		x	x		x		x
		Systemebenen		x		x				
		Gleichgewicht				x				
		Kompartimentierung	x	x	x		x	x		x
Struktur und Funktion (Bio)	Struktur – Eigenschaft – Funktion	Angepasstheit und Optimierung	x		x	x	x	x		x
Struktur-Eigenschafts-Beziehungen (Che)		Funktionsweise	x	x	x	x		x		x
Materie (Ph)	Stoff – Teilchen – Materie	Materie und Raum	x	x	x	x				
Stoff-Teilchen-Beziehungen (Che)		Stoffe und ihre Eigenschaften	x		x			x	x	x
		Modelle von der Struktur der Materie		x			x		x	
		Quantitative Betrachtungen								
		(...)								

Wieso neuer Lehrplan, wieso „Entwicklung“ von Konzepten und Kontexten ?

- **Komplexe elektronische statt einfacher mechanischer Technik**
- **Wenig Primärerfahrungen in der Natur**
- **Viel unstrukturiertes, unvollständiges Wissen aus Medien (Internet, TV)**
- **Schnelle Zunahme des Wissens**
- **Erwartet wird Fähigkeit zu „lebenslangem Lernen“ im Berufsleben**

Wieso neuer Lehrplan, wieso „Entwicklung“ von Konzepten und Kontexten ?

- **Komplexe Technik und verfügbares Wissen können nicht mehr ausreichend durch traditionell aufgebautes Schulwissen verstanden werden**
- **Primärerfahrungen müssen zunehmend in der Schule gemacht werden**
- **Vorhandenes Wissen aus den Medien muss strukturiert werden, bietet aber auch Chancen für Unterricht**
- **Es sind Fähigkeiten zur Strukturierung von Wissen und zum selbständigen Wissenserwerb nötig**

→ Wichtig sind Konzeptwissen und Kompetenzen

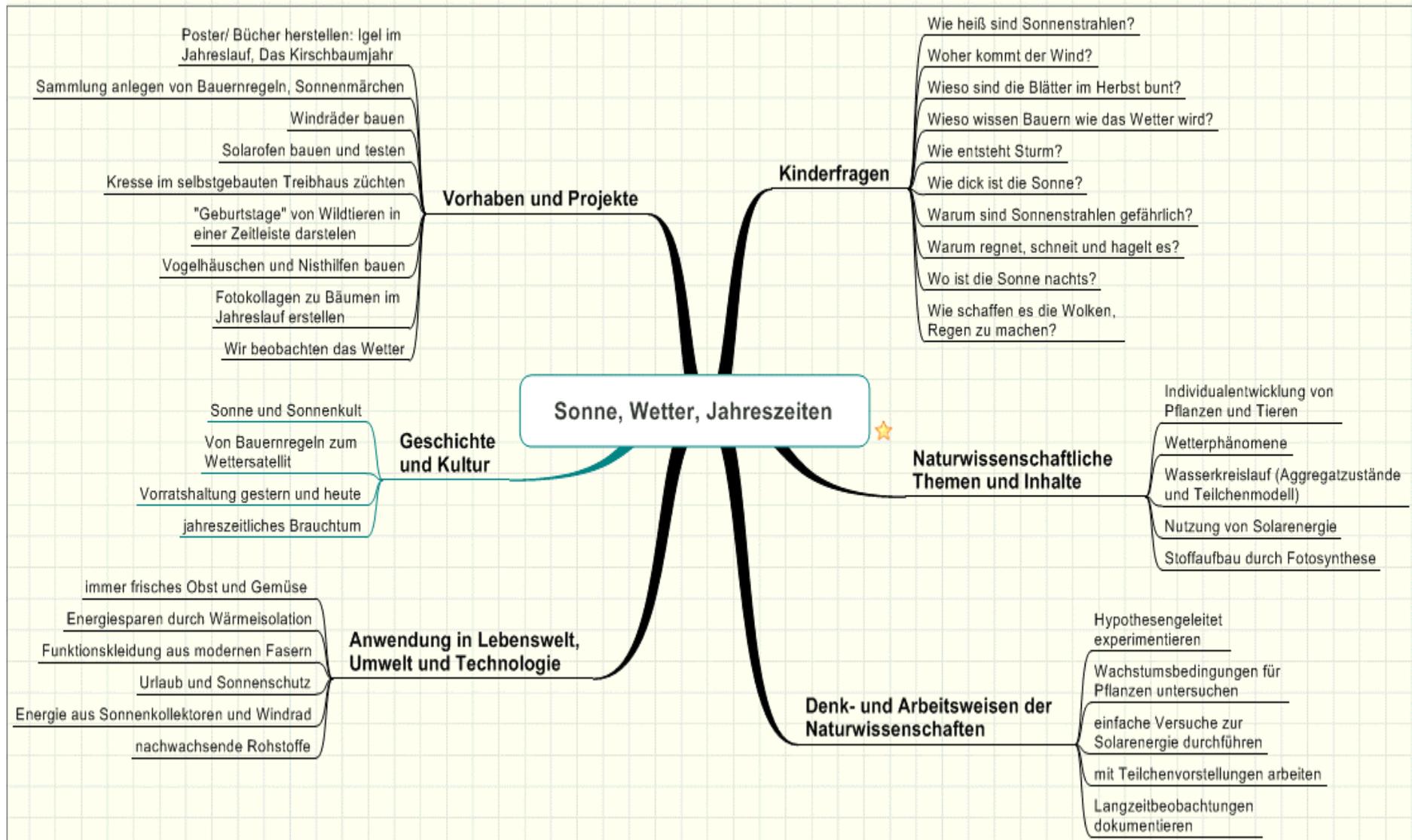
Die erste Seite – Der Rahmen wird abgesteckt!

Die Sonne

- **ist primäre Energiequelle und Zeitgeber der Erde**
- **ist Motor des Wetters: Wind-, Wasserkreislauf**
- **liefert Energie für die Fotosynthese**
- **liefert Energie für die technische Nutzung**

Pflanzen und Tiere sind an den Wechsel der Jahreszeiten angepasst

Seite 2: Markt der Möglichkeiten

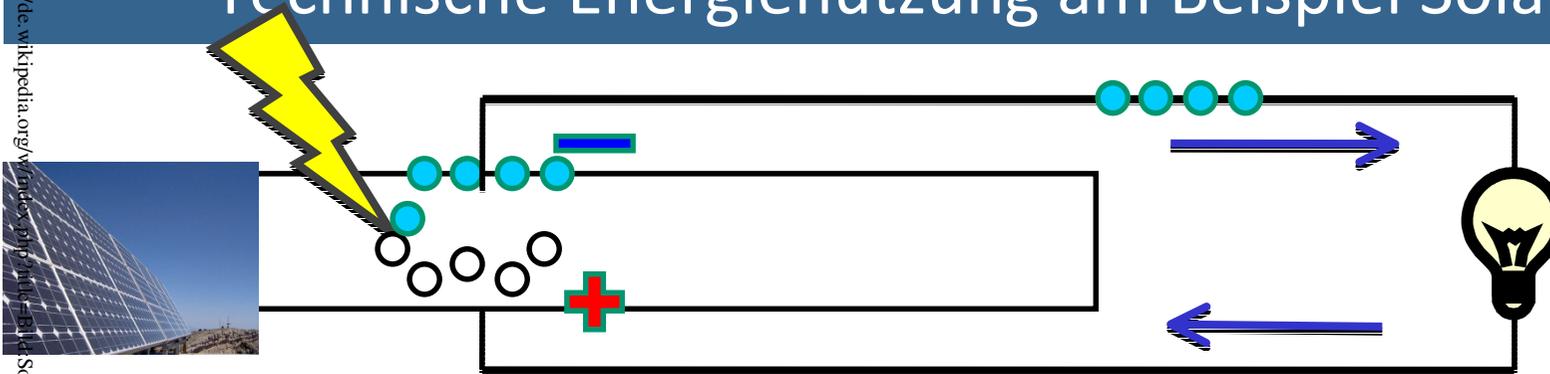


Fachwissen: Übersicht über die entwickelten Basiskonzepte

- **Kreisläufe (z.B. Wasserkreislauf)**
- **Organe einer Blütenpflanze**
 - **System**
- **Angepasstheit von Lebewesen**
 - **Struktur – Eigenschaft – Funktion**
- **Keimen, Wachsen, Blühen, Fruchten**
 - **Entwicklung**
- **Energiewandlung (z.B. in Solarzelle oder Blatt)**
 - **Energie**

Technische Energienutzung am Beispiel Solarzelle

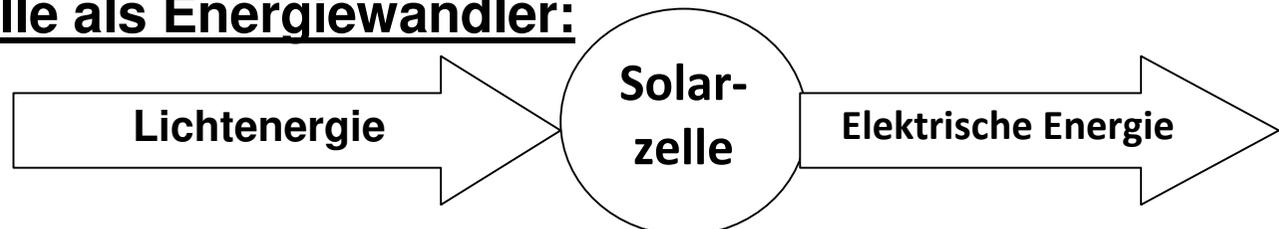
http://de.wikipedia.org/Wikipedia:Datei:Solar_Panels.jpg&filetimestamp=20060512214527



Lehrerinformation Funktionsweise:

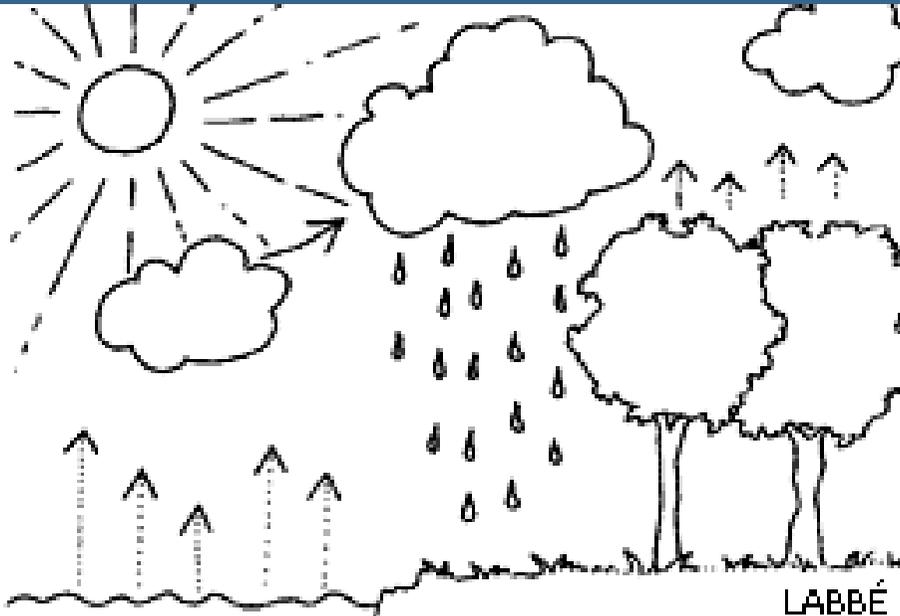
- Durch Licht werden einzelne Elektronen aus dem Kristallgitter gelöst
- Durch den besonderen Aufbau (Stichworte: n- und p-dotierte Halbleiter) sammeln sich die Elektronen an der Oberseite
- Es entsteht somit eine Spannung so lange Licht einfällt (oben - , unten +)
- Über einen Stromkreis fließen die Elektronen zur Unterseite zurück

Das ist für 5/6 so aber nicht elementarisierbar, daher anderes Konzept zur Erklärung: Solarzelle als Energiewandler:





Der Wasserkreislauf und seine Darstellung

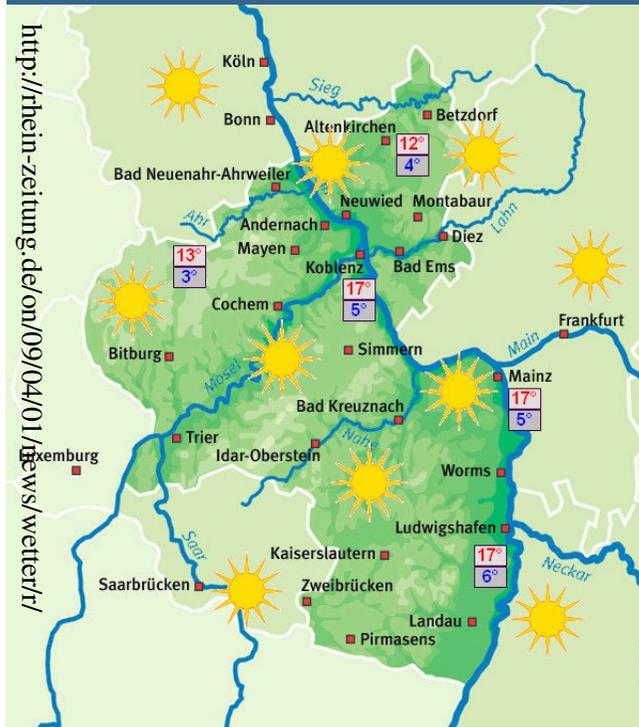


Didaktische Fallstricke:

- Hier findet „Verdunsten“ (flüssig → gasförmig *unterhalb* der Siedetemperatur) statt, nicht „Verdampfen“
- „Verdunsten als *Aggregatzustandswechsel*“ ist im Teilchenmodell schwierig vom Verdampfen abgrenzbar
- Vorschlag: „Verdunsten als *Lösungsvorgang* von Wasser in Luft“ greift auf vorhandene Konzepte zurück (TF2) und vermeidet diesen Lernkonflikt

- Wasser verdunstet am Boden: umso mehr, je mehr Sonnenwärme
- In höheren kalten Luftschichten Kondensation → Wolkenbildung
- Tropfenbildung → Regen
- In sehr kalten Luftschichten Gefrieren → Schnee, Hagel
- Erweiterung des Kreislaufs um Grundwasser, Gletscher...

Das Wetter



Typische Messwerte:

- Temperatur
- Luftfeuchtigkeit
- Windgeschwindigkeit
- Luftdruck

Auswahl für Themenfeld 5:

- Langzeitmessung von 2 ausgewählten Parametern reicht aus!
- aktuelle Wetterkarten: kaum klassische Wetterkartensymbole, keine Isobaren
- Druckbegriff: „Umgangverständnis“ reicht aus, nicht physikalisch ($p=F/A$) einführen
- Analogie für den Luftdruck verwenden, z.B. Berg aus Watte: oben locker, unten dicht und schwer (→ Blaise Pascal, Workshops)
- Windentstehung durch Sonne mittels Aufwindkraftwerk (→ Workshops) klären
- Erdkundethema „Wetter und Klima“ Klasse 7 nicht vorwegnehmen



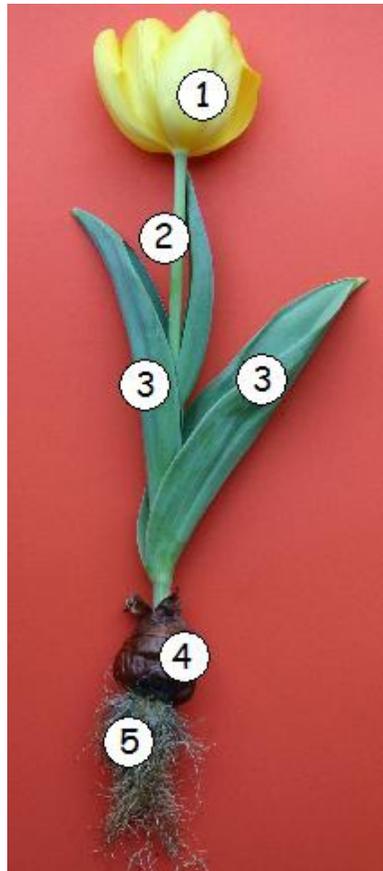
Fotosynthese – Aus Lichtenergie wird chemische Energie



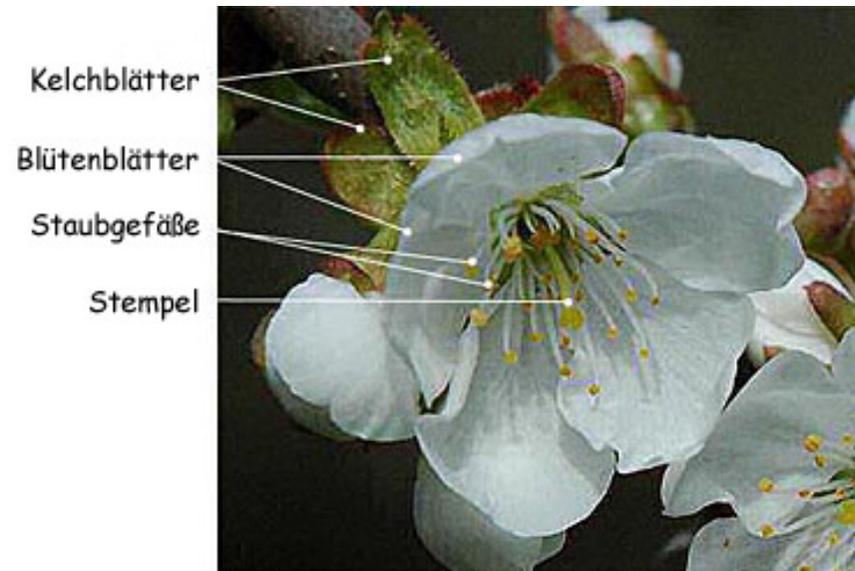
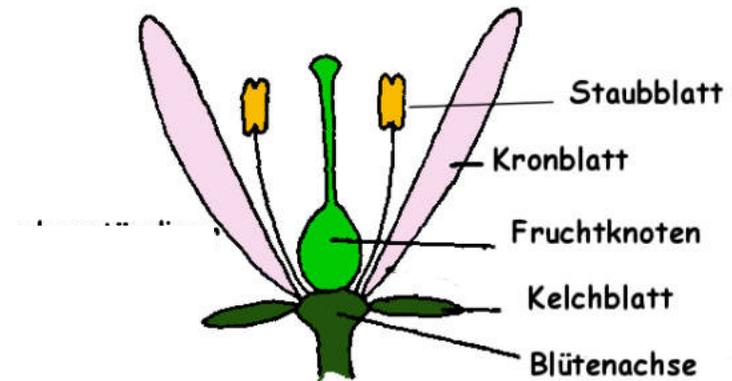
- CO_2 und Wasser sind energiearm
- Licht trifft auf die Pflanzenzelle
- Die Pflanze nutzt die Energie des Lichts für chemische Reaktionen
- Das geschieht im Chloroplast
- Zucker bzw. Stärke, die Produkte der Reaktion, sind energiereiche Verbindungen
- Sie dienen den Tieren als Nahrung, die Pflanzen fressen
- Für die Pflanze ist Sauerstoff Abfall



Grundbauplan höhere Pflanze: Wurzel, (Spross-)Achse, Blätter

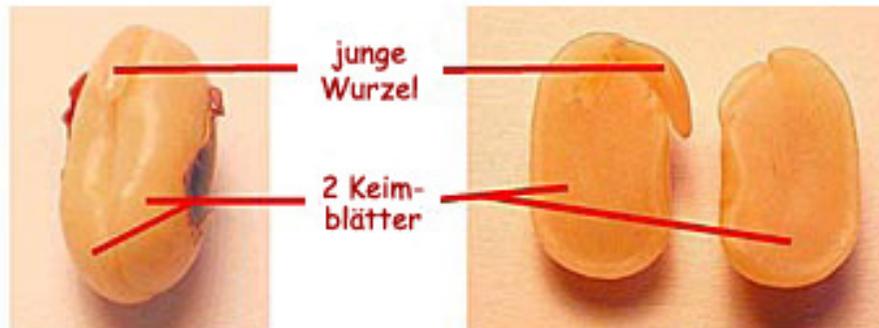


- 1 = Blüte
- 2 = Stängel
- 3 = Blatt
- 4 = Zwiebel
- 1 – 4 = Spross
- 5 = Wurzel





Keimung und Wachstum



Bohnenkeimling ohne Samenhaut

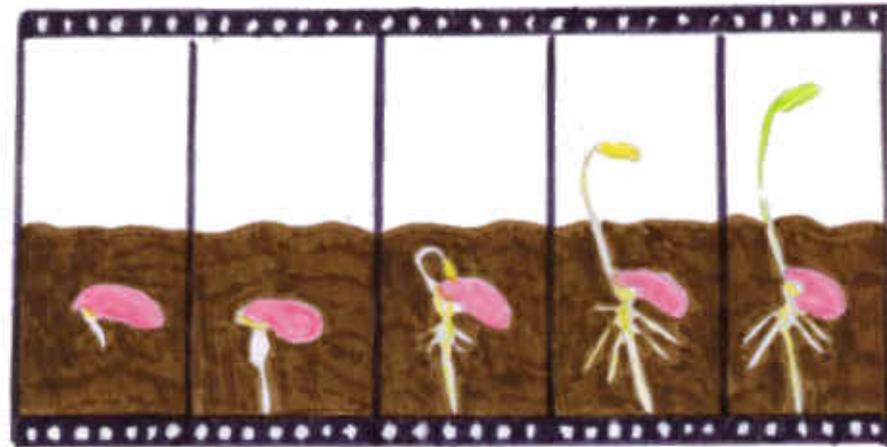
halbierter Bohnenkeimling

Keimung braucht **KEIN** Licht u. **KEINE** Erde, nur Feuchtigkeit und angemessene Wärme!

Die Nährstoffe kommen aus den Keimblättern. Die Keimblätter schrumpfen deutlich während der Keimung (Atmung!)

Die Keimung beginnt mit dem Wachstum der Keimwurzel, der junge Spross erscheint später.

Die Fotosynthese beginnt erst, wenn grüne Blätter da sind. Es ist Licht notwendig. Die Pflanze stellt den Nährstoff Glucose selbst her.



Von der Blüte zur Frucht

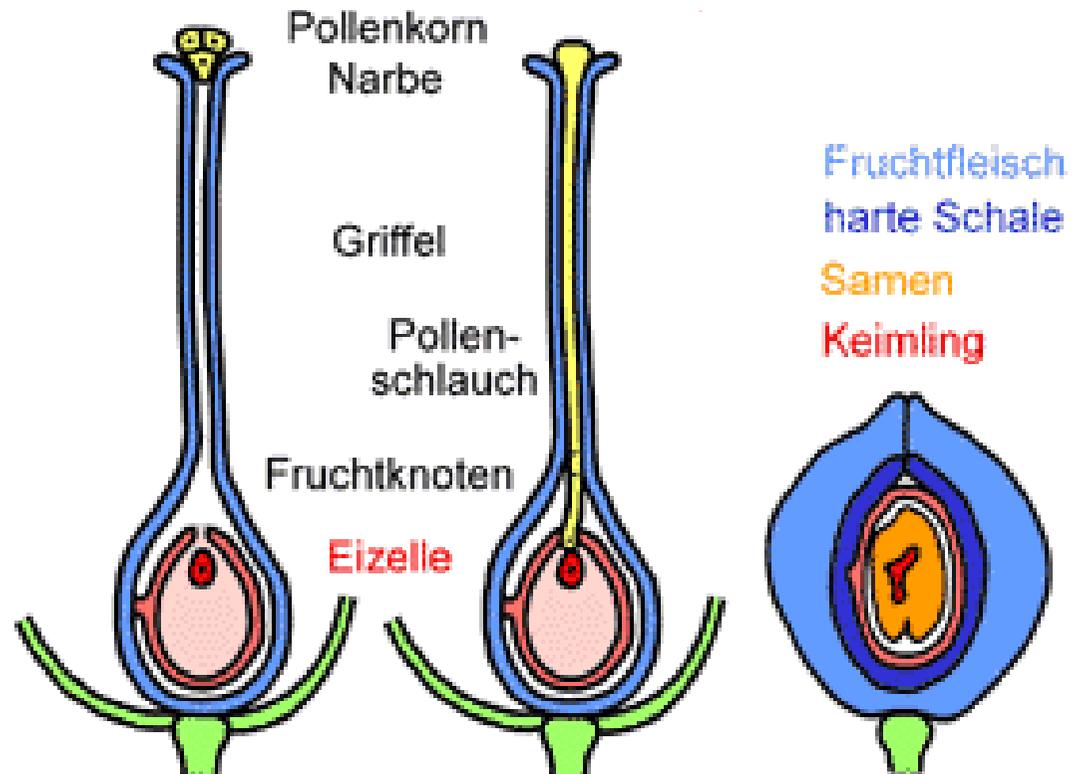
Pollenkörner sind männliche Keimzellen.

Pollenkörner werden von Insekten (bei manchen Arten auch vom Wind) auf die Narbe gebracht (Bestäubung).

Pollenkörner wachsen mit Pollenschlauch in den Fruchtknoten und befruchten die Eizelle in der Samenanlage.(Befruchtung)

Der Keimling wächst im Samen heran.

Im Fall der Kirsche isst der Mensch das Fruchtfleisch.





Tiere im Winter



Winterruhe – Winterstarre – Winterschlaf – Winteraktiv – Vogelzug

Eichhörnchen – Erdkröte – Igel – Meise – manche Vögel



Pflanzen im Winter

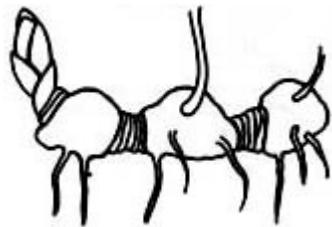


Sprossknolle

Kartoffel

Wurzelknolle

Maniok



Rhizom/
Wurzelstock

Ingwer



Pfahlwurzel

Möhre



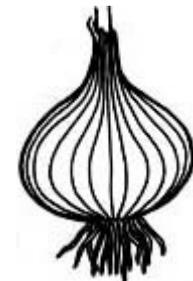
Rübe

Rote Bete



Zwiebel

Zwiebel



Die dritte Seite: Fachwissen – das steckt drin!

Inhalte und Zusammenhänge	Fachbegriffe	Entwicklung des Konzepts...
<p>Erwärmung und Abkühlung von Wasser und Luft → Wetter</p> <p>Zusammenspiel der pflanzlichen Organe</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Wasserkreislauf - Aggregatzustand - Teilchen - Fotosynthese - Grundbauplan der Blütenpflanze 	<p style="text-align: center;">System</p>

Die dritte Seite: Fachwissen – das steckt drin!

Inhalte und Zusammenhänge	Fachbegriffe	Entwicklung des Konzepts...
<p>Veränderung von Umweltfaktoren im Jahr</p> <ul style="list-style-type: none"> → Speicherorgane → Winterruhe → Anpassung durch Technik 	<p>Angepasstheit, Umweltfaktor</p>	<p>Struktur, Eigenschaft, Funktion</p>

Die dritte Seite: Fachwissen – das steckt drin!

Inhalte und Zusammenhänge	Fachbegriffe	Entwicklung des Konzepts...
<p>Veränderungen der Umweltfaktoren → Keimen, Wachsen, Blühen, Fruchten</p>	<p>Jahreszyklen Individualentwicklung</p>	<p>Entwicklung</p>

Die dritte Seite: Fachwissen – das steckt drin!

Inhalte und Zusammenhänge	Fachbegriffe	Entwicklung des Konzepts...
<p>Energie der Sonne → Wind, Wetter → Wasserkreislauf → Stoffaufbau in Pflanzen → Technische Nutzung</p>	<p>-Energiequelle -Energiewandlung</p>	<p>Energie</p>

Aufgreifen und Erweitern von Basiskonzepten

z.B. Konzept Anpasstheit

Einführung im Themenfeld 3:

Anpasstheit des Bewegungsapparats an Umgebung

Anwendung im Themenfeld 4:

Anpasstheiten an Ernährungsweise (z.B. Gebiss)

Anwendung im Themenfeld 5:

Anpasstheit an Umweltfaktoren (z.B. Winterfell)

Erweiterung im Themenfeld 5:

**Anpasstheit des Stoffwechsels an Umweltfaktoren
(z.B. Winterschlaf)**

Aufgreifen und Erweitern von Basiskonzepten

z.B. Konzept Energie

Einführung im Themenfeld 3:

Energie als „Treibstoff“ für Bewegung in Natur und Technik

Erweiterung im Themenfeld 5:

Energie aus der Sonne wird in verschiedene Energieformen umgewandelt (z.B. im Sonnenkollektor, in der Solarzelle, in grünen Pflanzen...)

Erweiterung im Themenfeld 6:

Energie wird transportiert (elektrischer Stromkreis)

Seite 4: Kompetenzen - Handeln mit Wissen

Erkenntnis- gewinnung

- **Aufnahme von Mess- und Beobachtungsdaten ...**
...über einen längeren Zeitraum
- **Hypothesengeleitetes Experimentieren**

Kommunikation

- **Dokumentation der Daten**
- **Nutzung verschiedener Dokumentationsmethoden**

Bewertung

- **Erörterung der Nachhaltigkeit alternativer Energieträger**

Wissen anwenden

- **Fachwissen zum Teilchenmodell erklärt Aggregatzustände**
- **Fachwissen zur Anpasstheit erklärt Zusammenhänge von Umweltfaktoren und Körpermerkmalen von Tieren und Pflanzen (Winterfell...)**
- **Fachwissen zu Energieumwandlungen erklärt Bewegung des Wassers im Wasserkreislauf**

Der Kompetenzbereich zeigt sich darin, was mit dem Wissen geschieht:

Erkenntnisgewinnung:

Wissen wird in einen Kopf geholt

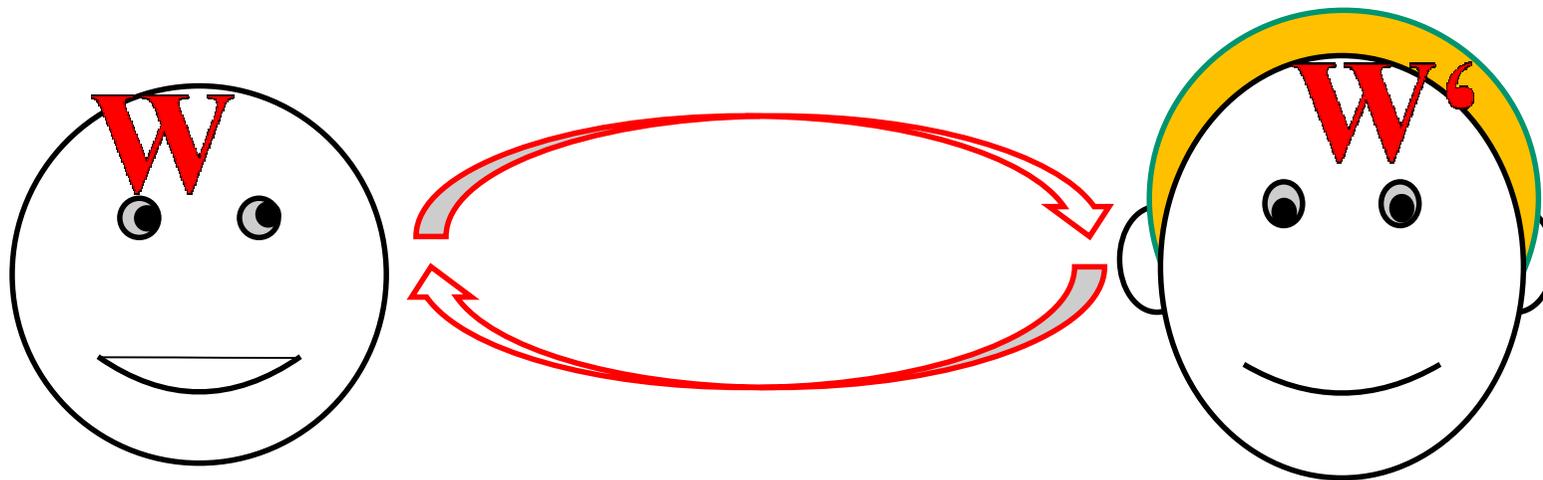


Das verändert mich

Der Kompetenzbereich zeigt sich darin, was mit dem Wissen geschieht:

Kommunikation:

Wissen wird direkt oder indirekt weitergegeben



Das verändert andere Menschen

Der Kompetenzbereich zeigt sich darin, was mit dem Wissen geschieht:

Wissen anwenden:

**Vorhandenes Wissen wird zur Problemlösung /
Beobachtungsdeutung verwendet**



Das verändert die Welt

Der Kompetenzbereich zeigt sich darin, was mit dem Wissen geschieht:

Bewertung:

Wissen wird geprüft und neu bewertet



Das ändert mein Wissen, meine Einstellungen und Handlungen: es bildet mich

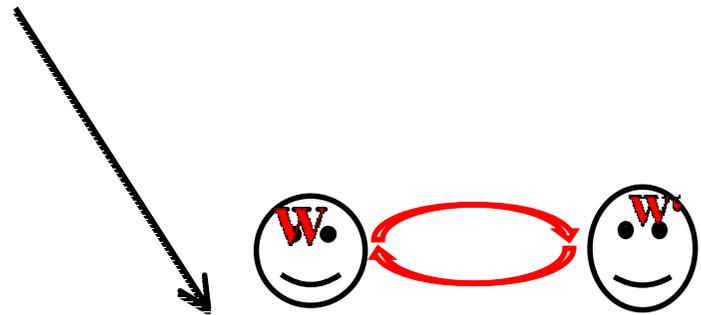
Welche Kompetenz wird hier entwickelt?

„Die Schülerinnen und Schüler stellen den Wasserkreislauf als Folge von Energieumwandlungen mit der Sonne als primäre Energiequelle dar.“



Wenn die Schüler bereits wissen, dass Bewegung durch Energie verursacht wird (TF3):

Anwendung von Wissen



Wenn man die Darstellung des Kreislaufs thematisiert (z.B. Poster):

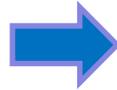
Kommunikation

(egal ob das Wissen vorhanden)

→ Nicht allein der Operator, sondern die Zielrichtung bestimmt den Kompetenzbereich!

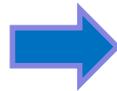
Seite 4: Kompetenzen werden entwickelt

**...planen Versuche zu einfachen Fragestellungen
...führen einfache Experimente (...) durch: TF1**



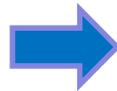
**(...)
...planen hypothesengeleitet Versuche zum Pflanzenwachstum und führen sie durch**

...verwenden einfache Teilchenvorstellungen, um (...) den Lösungsvorgang zu beschreiben: TF2



...erklären die Aggregatzustände mit Hilfe von Teilchenvorstellungen

...recherchieren und nutzen Rechercheergebnisse zur Präsentation in geeigneter Form :TF2 (Planeten), TF4



...erheben (*selbst*) Messdaten über einen längeren Zeitraum und stellen sie sach- und adressatengerecht dar (...)

Unterstützungsmaßnahmen

Homepage:

naturwissenschaften.bildung-rp.de (Menüpunkt links „Neues aus der FDK“)

Homepage Famonas:

famona.bildung-rp.de (Menüpunkt oben „Nawi 5/6“)

Teilnehmermaterialien dieser Fortbildung

Homepage des PZ: pz.bildung-rp.de; Link: [Naturwissenschaften](#)

Handreichung vom PZ zum neuen Rahmenlehrplan zu allen Themenfeldern sind in Arbeit

Weiterbildungsmaßnahmen des IFB: ifb.bildung-rp.de