

## Rahmenlehrplan Naturwissenschaft 5/6

# 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**



## 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**

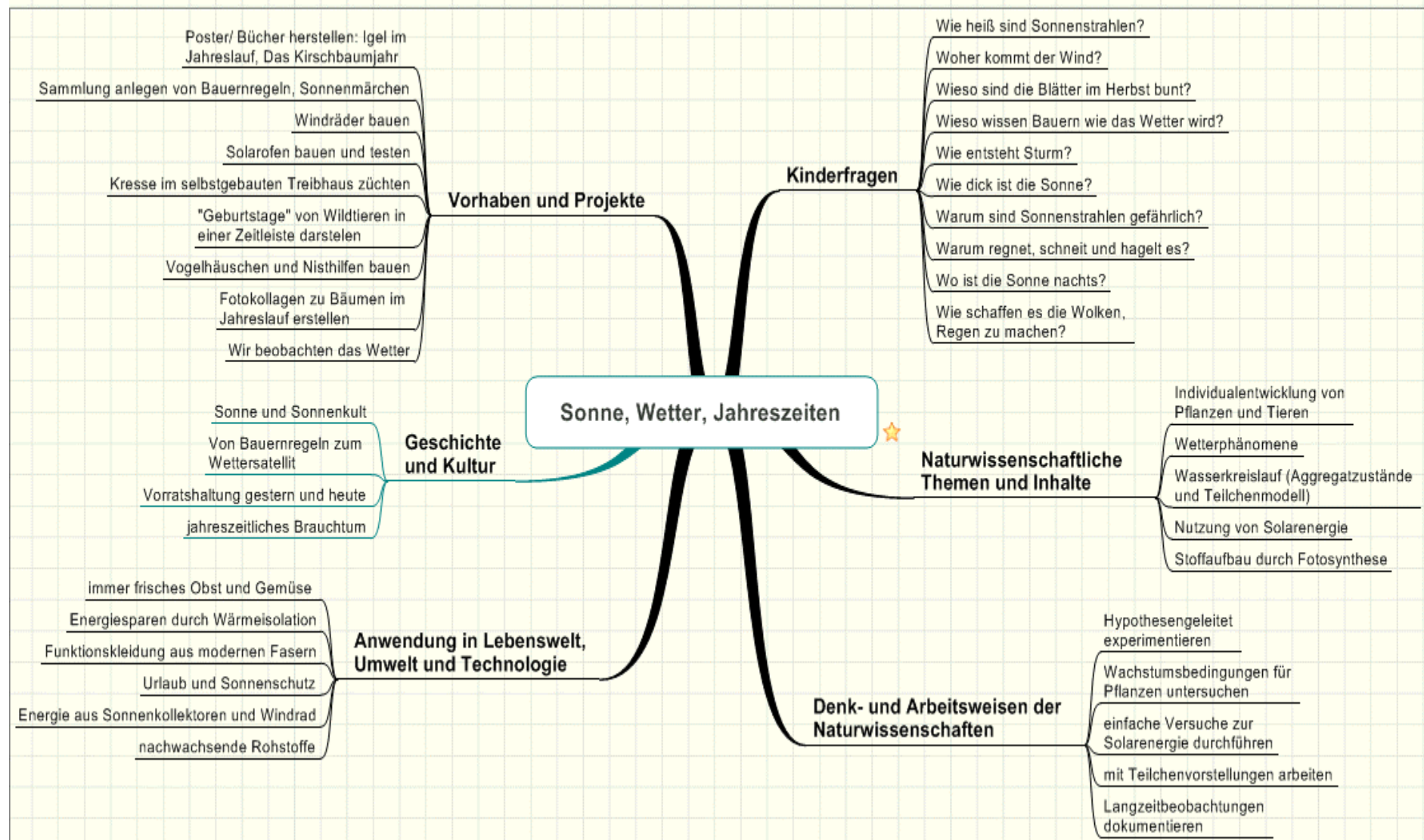
Die erste Seite – Der Rahmen wird abgesteckt!

## **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



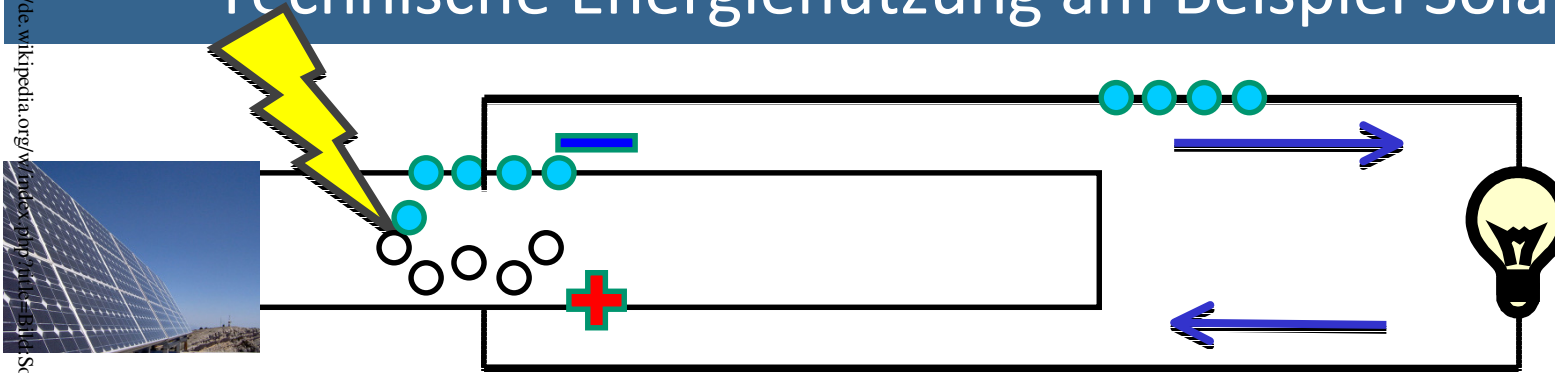
## Fachwissen: Übersicht über die entwickelten Basiskonzepte

- **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

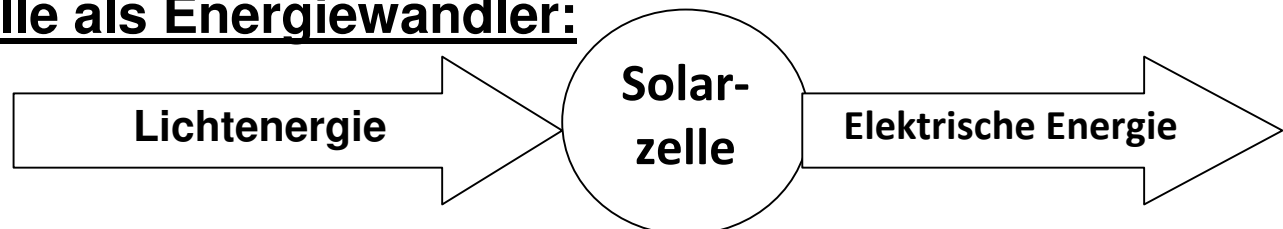
[http://de.wikipedia.org/wiki/index.php?title=Bild:Solar\\_Panels.jpg&filetimestamp=20060512214527](http://de.wikipedia.org/wiki/index.php?title=Bild:Solar_Panels.jpg&filetimestamp=20060512214527)



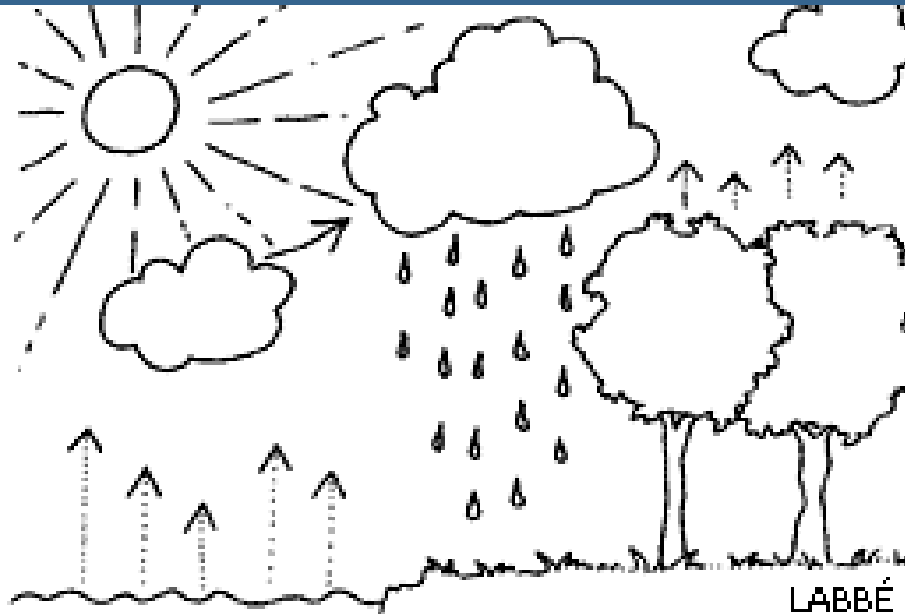
## Lehrerinformation Funktionsweise:

- 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

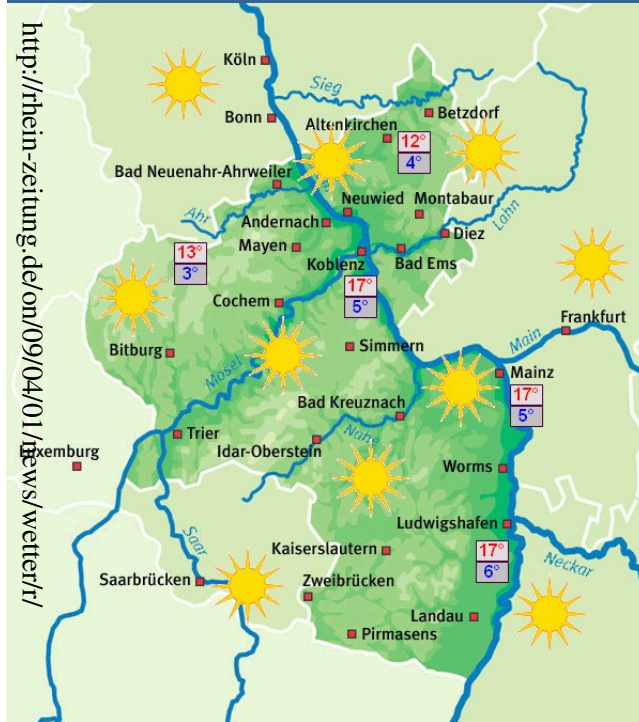


### Didaktische Fallstricke:

- 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: „Umgangsverständnis“ 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

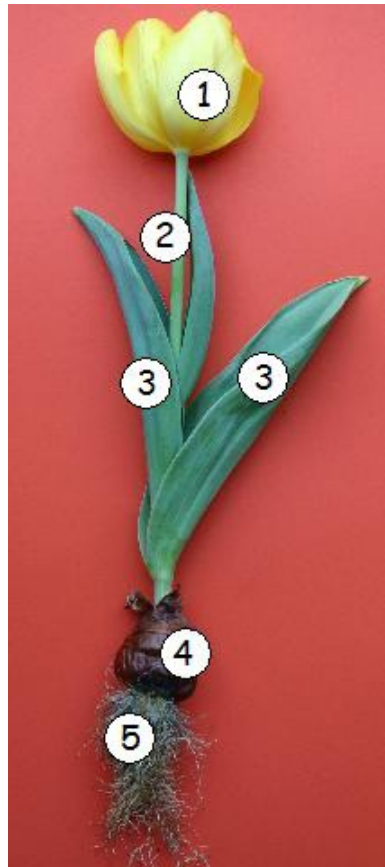


- $\text{CO}_2$  und Wasser sind energiearm
- Licht trifft auf die Pflanzenzelle
- Die Pflanze nutzt die Energie des Lichts für chemische Reaktionen
- Das geschieht im Chloroplast
- Zucker bzw. Stärke, die Produkte der Reaktion, sind energiereiche Verbindungen
- Sie dienen den Tieren als Nahrung, die Pflanzen fressen
- Für die Pflanze ist Sauerstoff Abfall

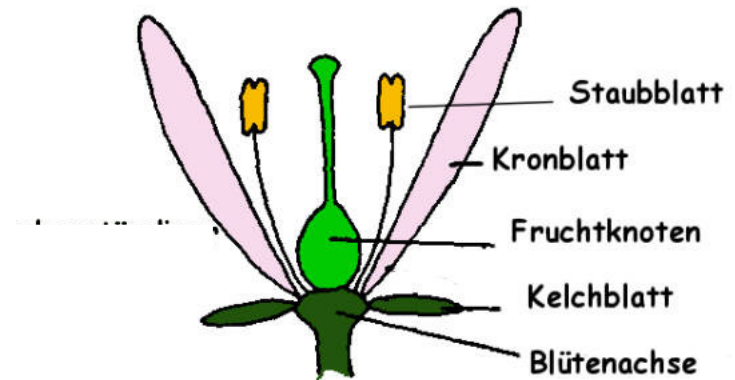




# Grundbauplan höhere Pflanze: Wurzel, (Spross-)Achse, Blätter



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

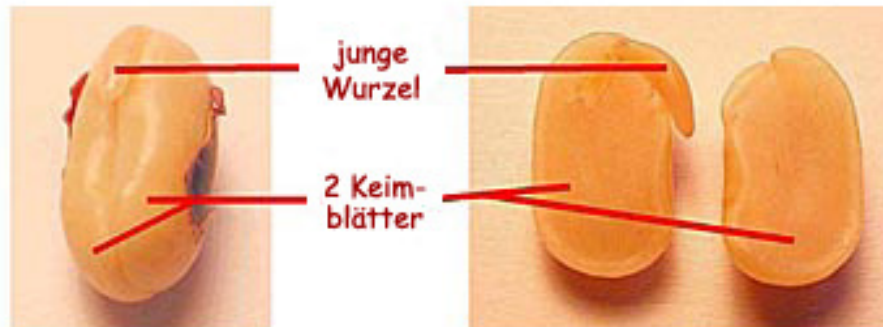


- Kelchblätter
- Blütenblätter
- Staubgefäße
- Stempel





# Keimung und Wachstum



Bohnenkeimling ohne Samenhaut

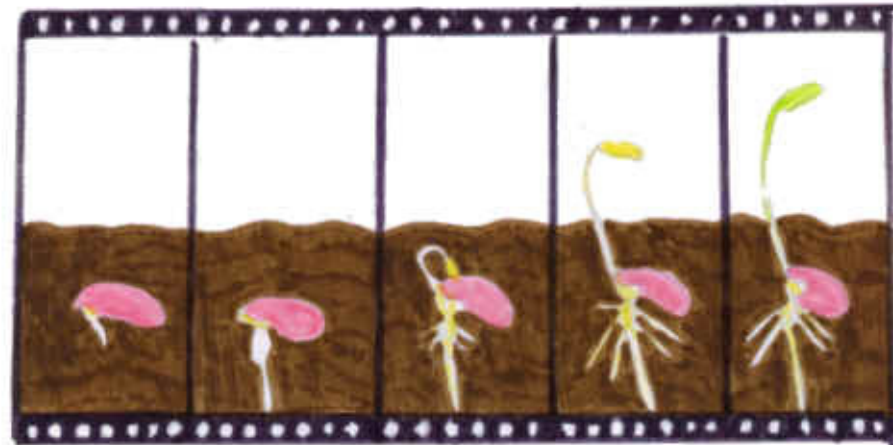
halbierter Bohnenkeimling

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

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.



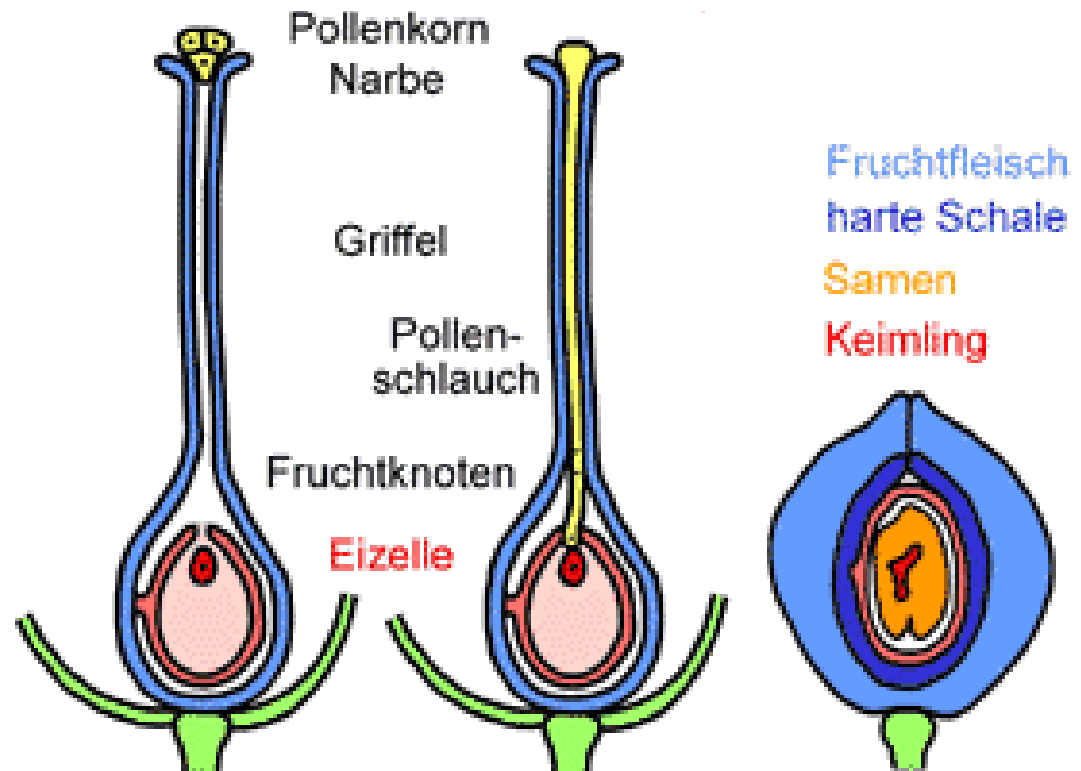
# Von der Blüte zur Frucht

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

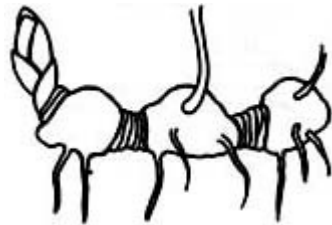


Sprossknolle

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"> <li>- Wasserkreislauf</li> <li>- Aggregatzustand</li> <li>- Teilchen</li> <li>- Fotosynthese</li> <li>- Grundbauplan der Blütenpflanze</li> </ul>	<p>System</p>

Die dritte Seite: Fachwissen – das steckt drin!

<b>Inhalte und Zusammenhänge</b>	<b>Fachbegriffe</b>	<b>Entwicklung des Konzepts...</b>
<p>Veränderung von Umweltfaktoren im Jahr</p> <p>→ Speicherorgane</p> <p>→ Winterruhe</p> <p>→ Anpassung durch Technik</p>	<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</p> <p>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
- Hypothesen-geleitetes Experimentieren

### Kommunikation

- Dokumenta-tion der Daten
- Nutzung verschiedener Dokumenta-tionsmethoden

### Bewertung

- Erörterung der Nachhaltigkeit alternativer Energieträger



## Seite 4: Kompetenzen - Handeln mit Wissen

### Wissen anwenden

- **Fachwissen zum Teilchenmodell erklärt Aggregatzustände**
- **Fachwissen zur Angepasstheit 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**

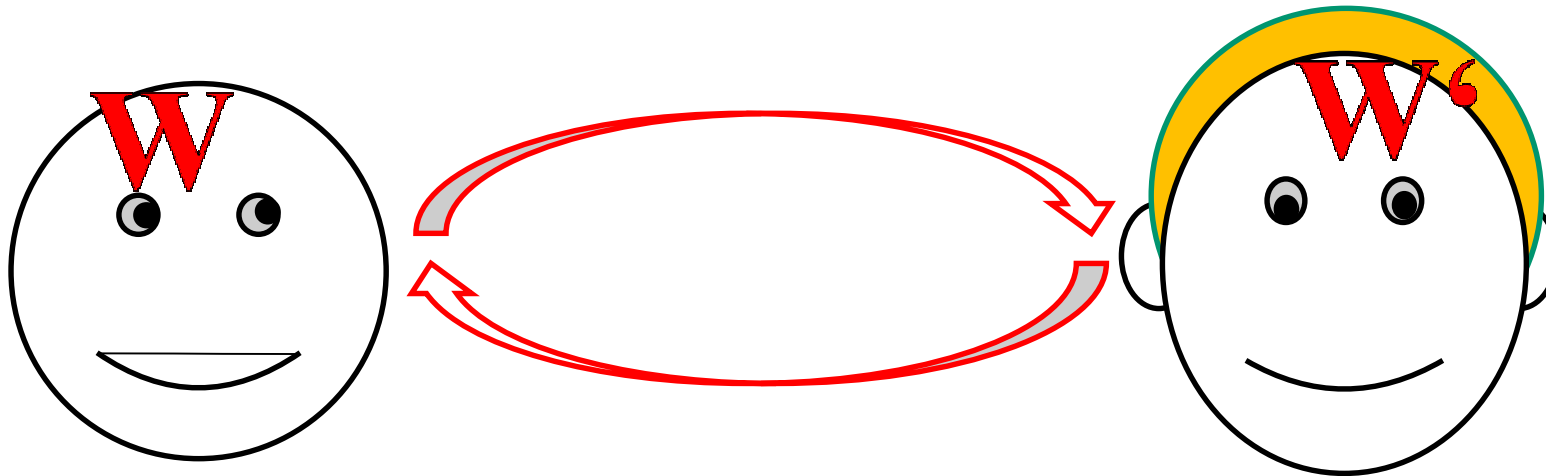


**Das verändert mich**

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

**Kommunikation:**

**Wissen wird direkt oder indirekt weitergegeben**

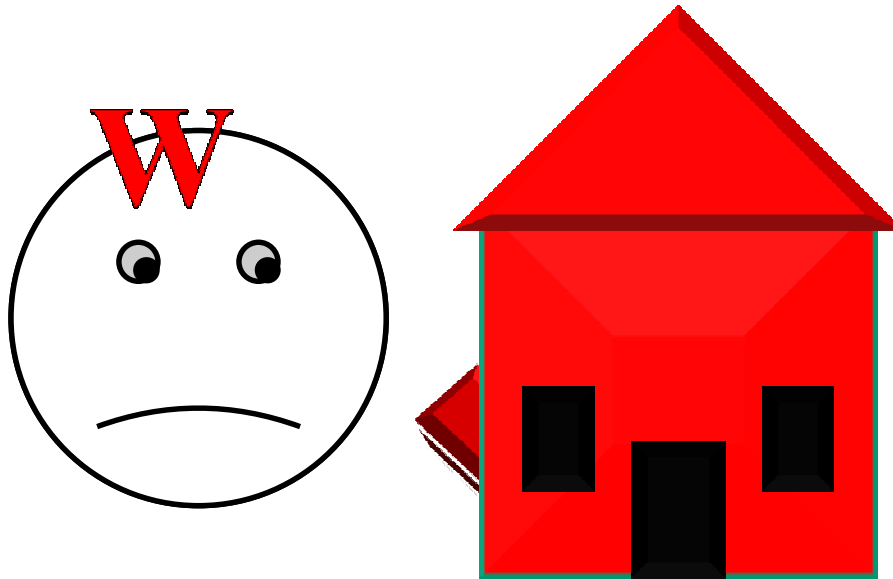


**Das verändert andere Menschen**

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**

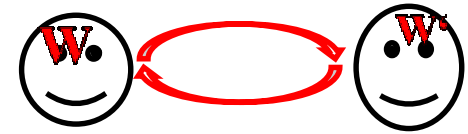
## Welche Kompetenz wird hier entwickelt?

**„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):

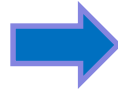
Kommunikation

(egal ob das Wissen vorhanden)

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

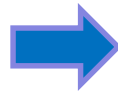
## Seite 4: Kompetenzen werden entwickelt

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



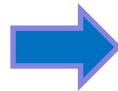
**(...)  
...planen hypothesengeleitet  
Versuche zum  
Pflanzenwachstum und führen  
sie durch**

**...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](http://naturwissenschaften.bildung-rp.de) (Menüpunkt links „Neues aus der FDK“)

Homepage Famonas:

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

Teilnehmermaterialien dieser Fortbildung

Homepage des PZ: [pz.bildung-rp.de](http://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](http://ifb.bildung-rp.de)