

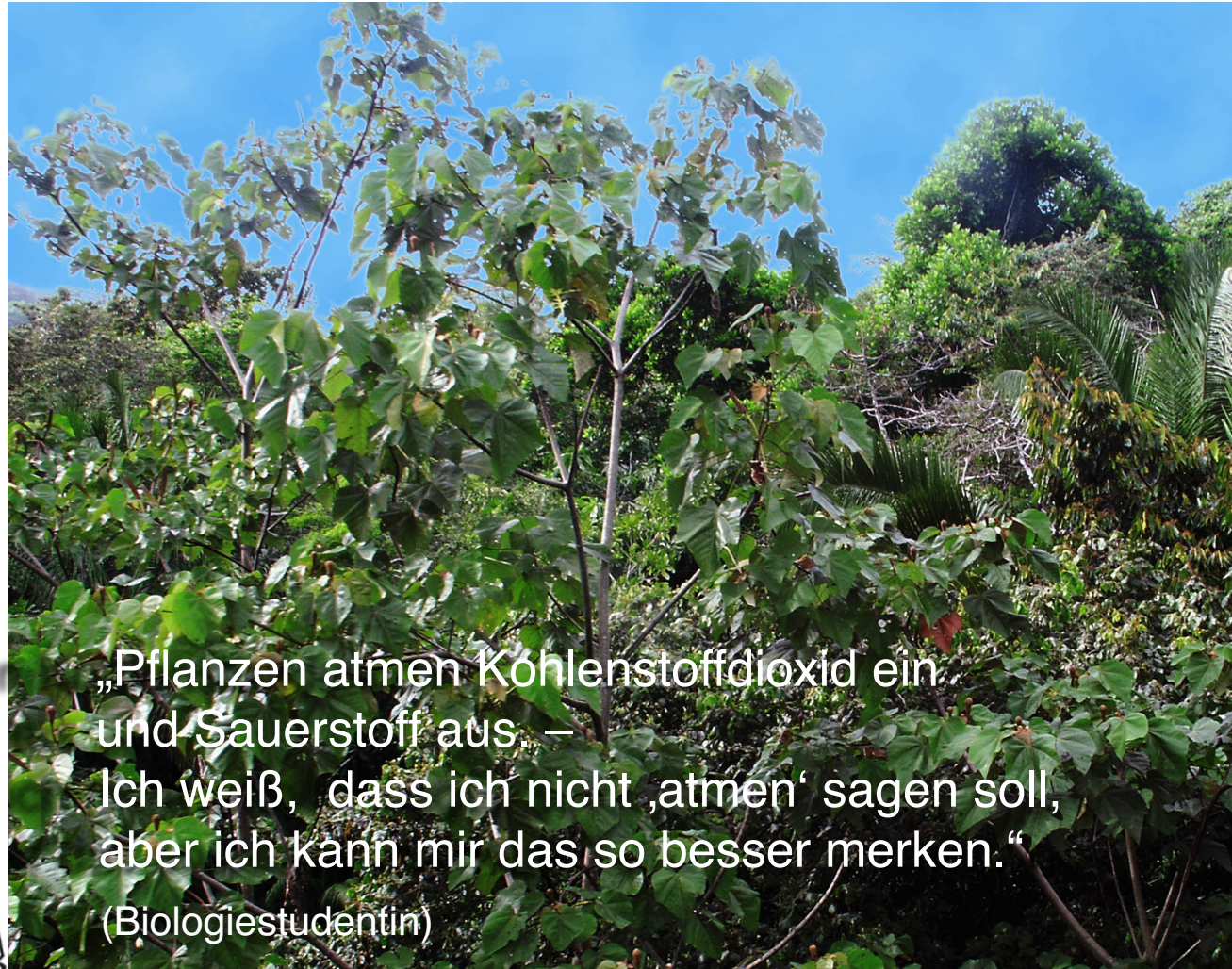
---

# Alltagserfahrungen der Lernenden

## Grundlage der Bildung in den Naturwissenschaften



„Pflanzen atmen  
und Sauerstoff  
Ich weiß, dass ich nicht ‚atmen‘ sagen soll,  
aber ich kann mir das so besser merken.“  
[Biologin]



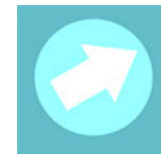
„Pflanzen atmen Kohlenstoffdioxid ein  
und Sauerstoff aus. –  
Ich weiß, dass ich nicht ‚atmen‘ sagen soll,  
aber ich kann mir das so besser merken.“  
(Biologiestudentin)

# Gliederung

---



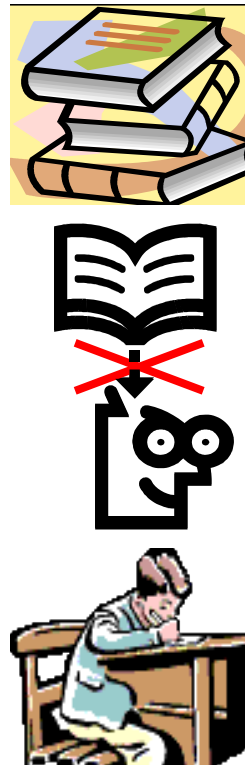
1. Verständnis vom Lernen und Lehren
2. Didaktische Rekonstruktion
3. Beispiele zum Umlernen



# Verständnis vom Lehren und Lernen

LEHREN  
fürs  
LEBEN

BIOLOGIE  
DIDAKTIK



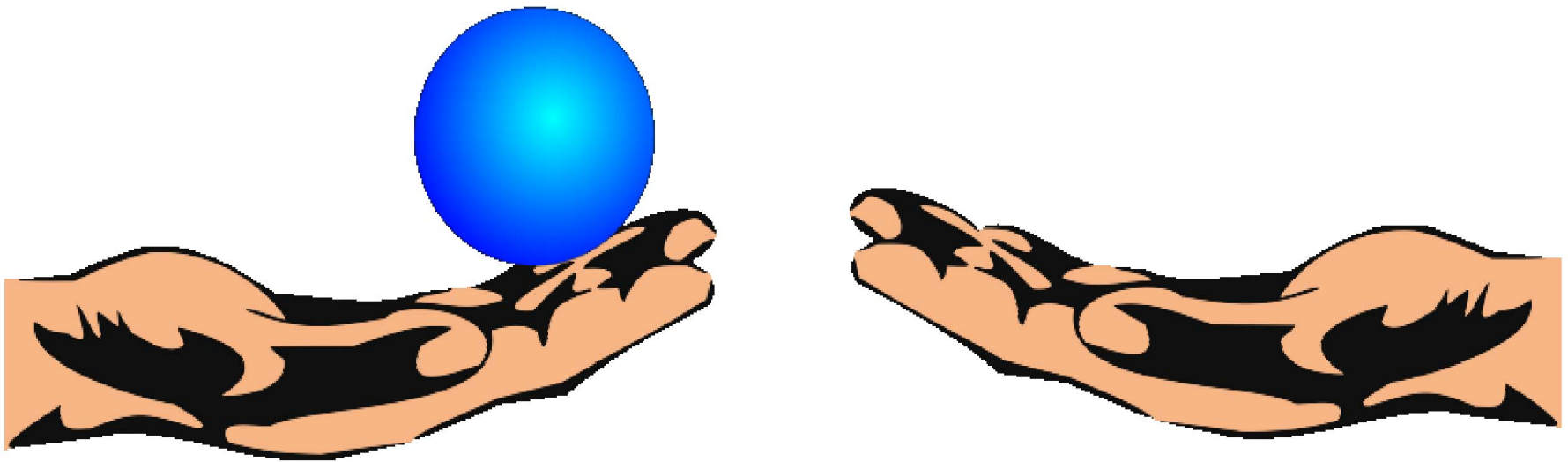
Ulrich Kattmann: Alltagserfahrungen der Lernenden – Grundlage der Bildung in den Naturwissenschaften. Freiburger Forschungsräume, 17. Oktober 2017



# Verständnis vom Lehren und Lernen

LEHREN  
fürs  
LEBEN

BIOLOGIE  
DIDAKTIK

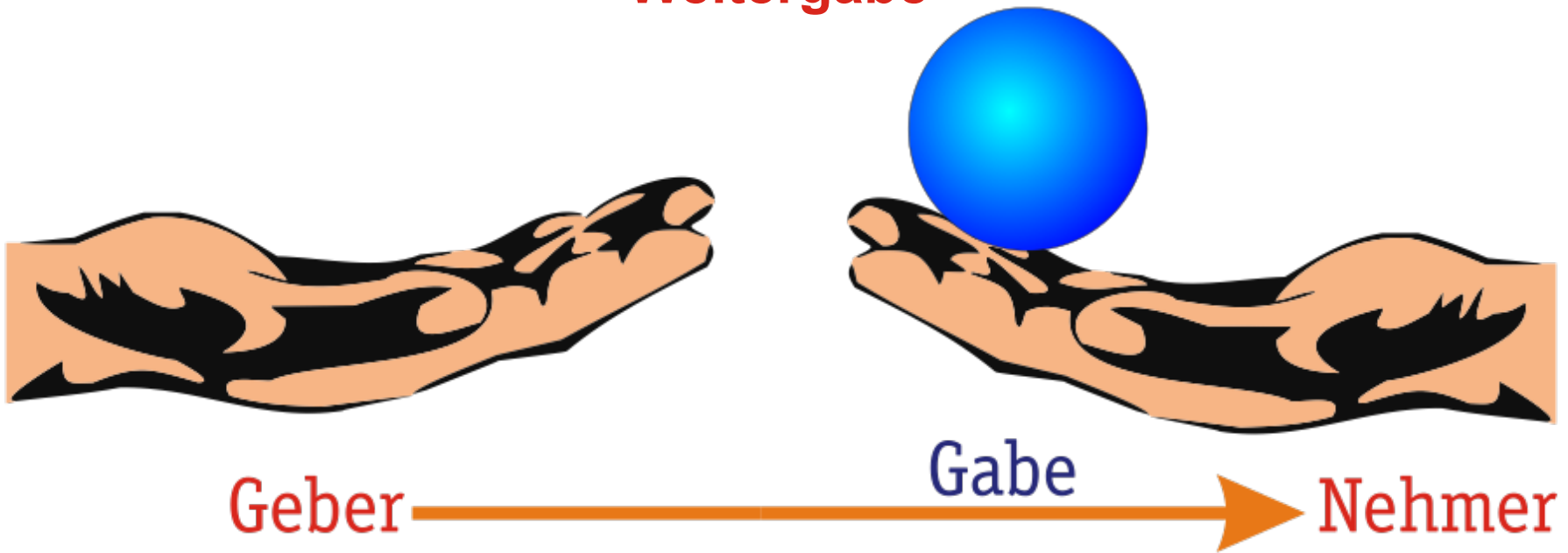


Ulrich Kattmann: Alltagserfahrungen der Lernenden – Grundlage der Bildung in den Naturwissenschaften. Freiburger Forschungsräume, 17. Oktober 2017



# Verständnis vom Lehren und Lernen

## Weitergabe



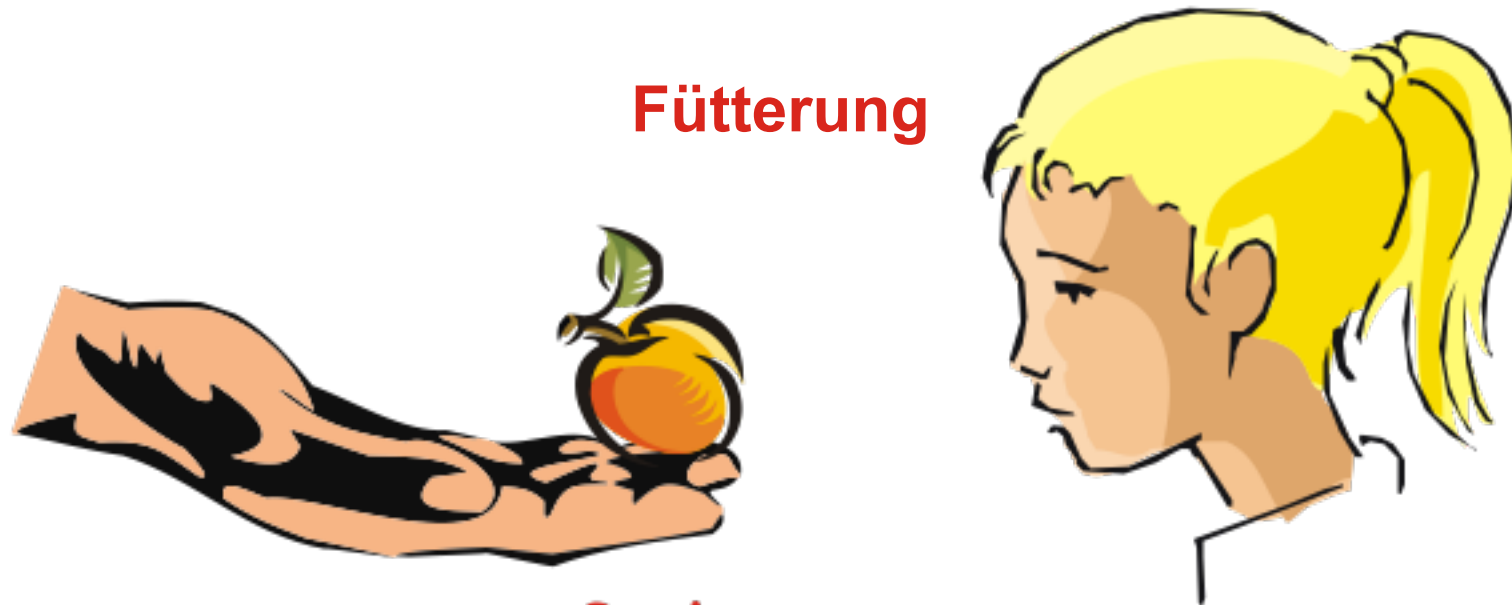
- besitzt Wissen/Informationen
- gibt sein Wissen weiter
- versucht etwas rüberzubringen
- Lernangebote machen

- nimmt Wissen/Information auf
- behält das Wissen, speichert es ab
- jetzt hat sie's
- Begabung besitzen (nach Gropengießer 2006)

# Verständnis vom Lehren und Lernen

LEHREN  
fürs  
LEBEN

BIOLOGIE  
DIDAKTIK



**Fütterer**

- Lernkost in kleinen Häppchen verabreichen
- Stoff leicht verdaulich darbieten
- etwas schmackhaft machen

**Speise**

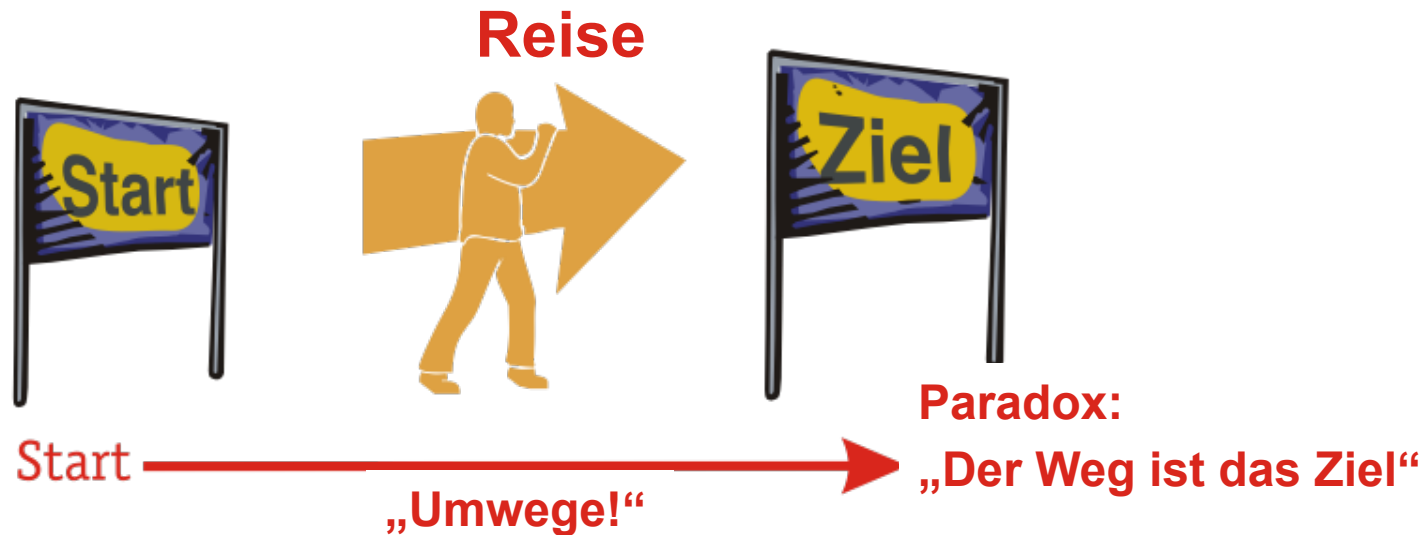
**Esser**

- Wissen mit der Muttermilch einsaugen
- Informationen verdauen
- etwas nicht schlucken

(nach Gropengießer 2006)

# Verständnis vom Lehren und Lernen

---



- Lernende werden auf die Spur gesetzt
- Lernende werden angestoßen
- Lernende werden geführt
- Wie weit sind wir gekommen?
- Ausgangspunkte vom Lernen, Bildungsgang
- Sinnsuchen

- einige finden den Lernweg selber
- manche kommen nicht mit
- es gibt Lernhindernisse
- Streben nach Lernfortschritten
- Erreichen von Lernzielen, Bildung
- Sinn finden

(nach Gropengießer 2006)



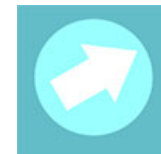
# Verständnis vom Lehren und Lernen

LEHREN  
fürs  
LEBEN

BIOLOGIE  
DIDAKTIK



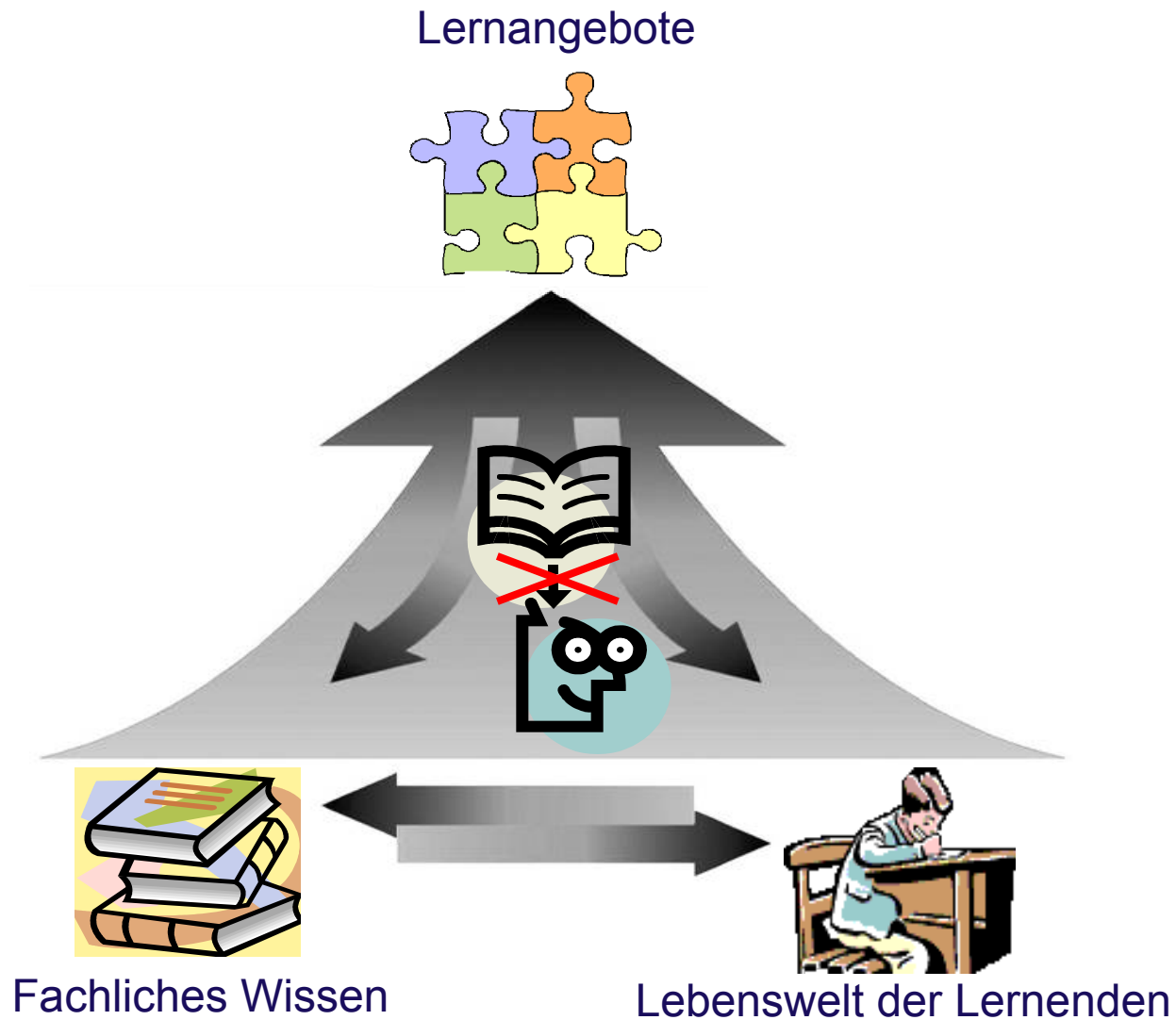
Ulrich Kattmann: Alltagserfahrungen der Lernenden – Grundlage der Bildung in den Naturwissenschaften. Freiburger Forschungsräume, 17. Oktober 2017



# Verständnis vom Lehren und Lernen

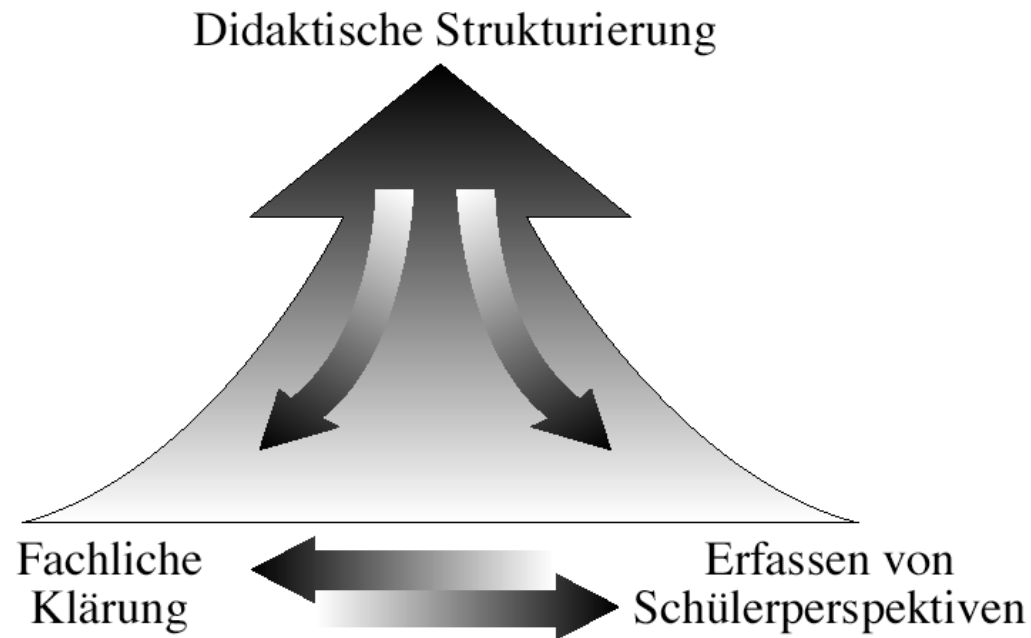
LEHREN  
fürs  
LEBEN

BIOLOGIE  
DIDAKTIK

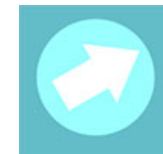


# Didaktische Rekonstruktion

Beispiel „H<sub>2</sub>O“



(Kattmann, Duit, Gropengießer & Komorek 1997)



# Didaktische Rekonstruktion

## Beispiel „H<sub>2</sub>O“



Ulrich Kattmann: Alltagserfahrungen der Lernenden – Grundlage der Bildung in den Naturwissenschaften. Freiburger Forschungsräume, 17. Oktober 2017















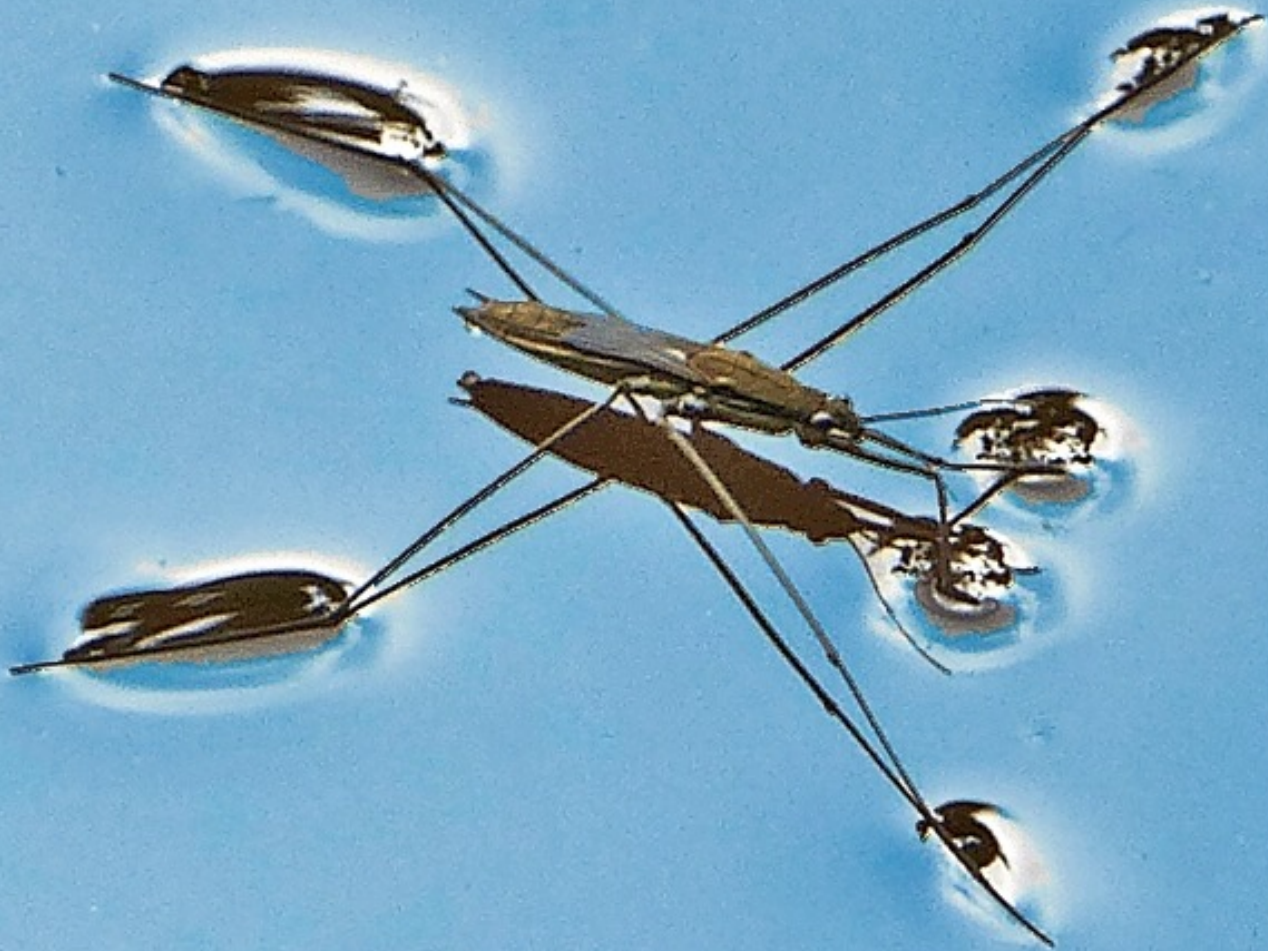
















„H<sub>2</sub>O“?

Trinkwasser

Abwasser

Salzwasser

sprudelndes Wasser

Seewasser

bewegtes Wasser

klares Wasser

blaues Wasser

Bachwasser

Quellwasser

Mineralwasser

Süßwasser

Flusswasser

hartes Wasser

stilles Wasser

ruhiges Wasser

graues Wasser

grünes Wasser

Brackwasser

weiches Wasser

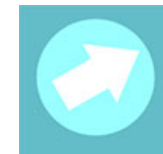
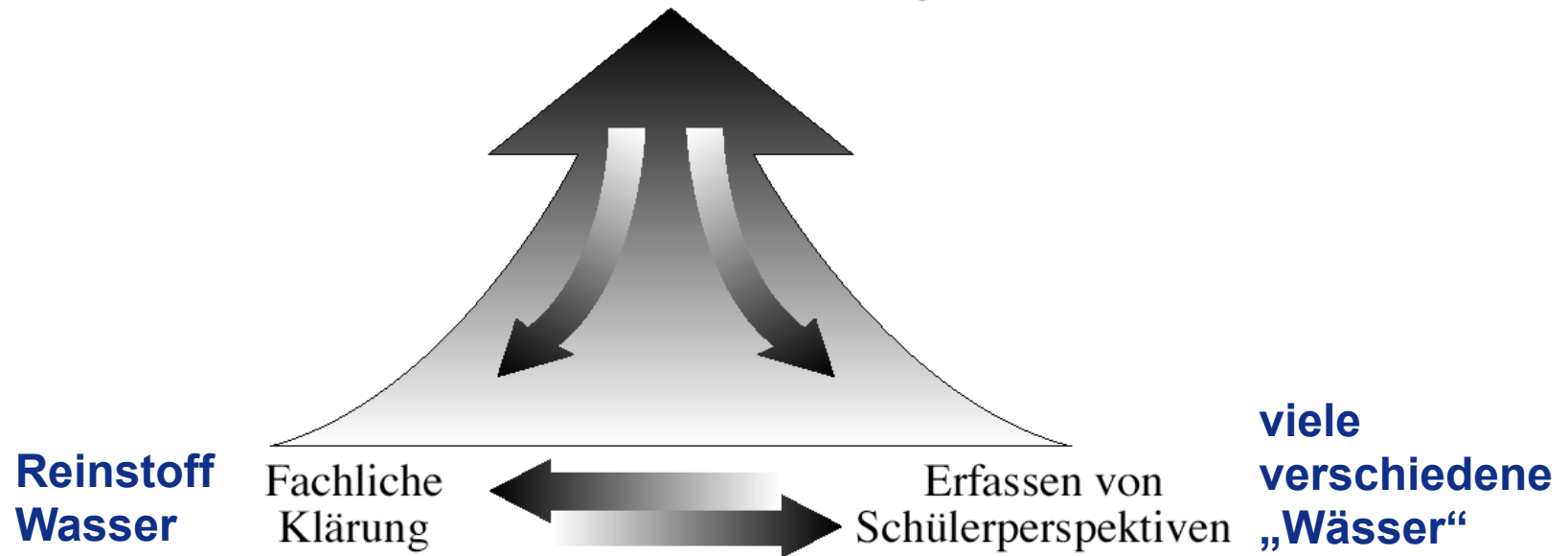
Regenwasser

# Didaktische Rekonstruktion

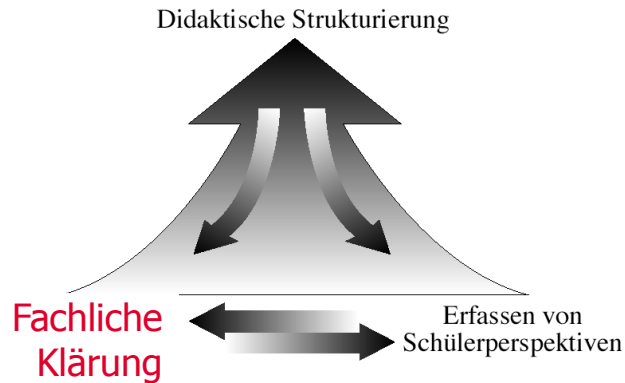
## Beispiel „H<sub>2</sub>O“

### Hauptkomponente „H<sub>2</sub>O“

Didaktische Strukturierung



# Didaktische Rekonstruktion



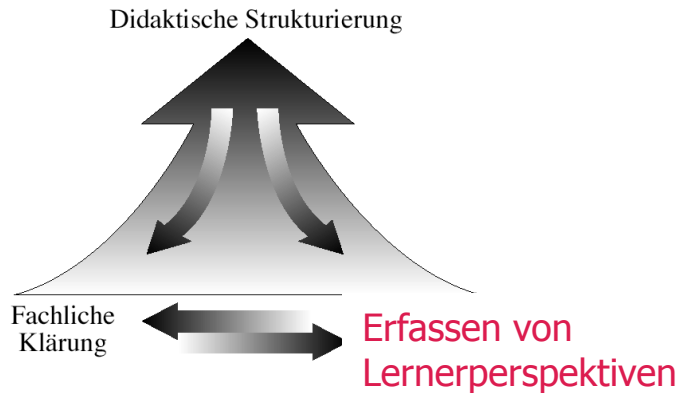
Wissenschaftliche Positionen sind Konstrukte der jeweiligen Wissenschaftlergemeinschaft, d.h. kontingent, aber nicht beliebig.

Die Lerngegenstände sind nicht vom Wissenschaftsbereich vorgegeben, sie müssen vielmehr erst in pädagogischer Zielsetzung hergestellt werden.

Sie müssen kritisch analysiert und in ihre lebensweltlichen Bezüge eingebettet werden.



# Didaktische Rekonstruktion



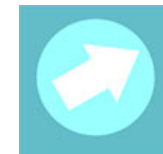
Alltagsvorstellungen sind nicht einfach falsch: Sie sind keine Fehlvorstellungen.

Alltagsvorstellungen sind verkörpert: erfahrungsbasiertes Verstehen.

Sie sind persönliche Konstrukte (mit emotionalen und sozialer Komponenten).

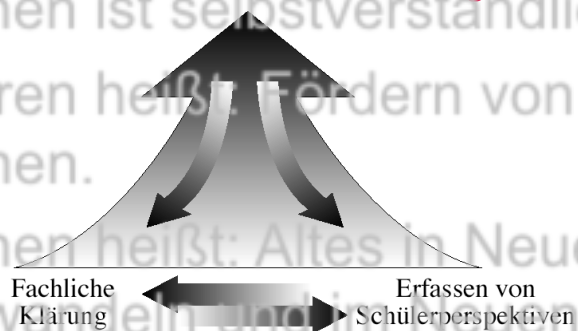
Sie sind resistent gegen Belehrung.

Sie sind wertvoll als Lernvoraussetzungen und Lernmittel.

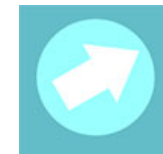


# Didaktische Rekonstruktion

## Didaktische Strukturierung

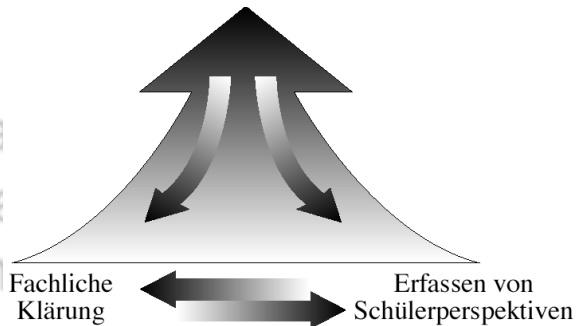


- Lernen ist selbstverständlich.
- Lehren heißt: Fördern von Lernen.
- Lernen heißt: Altes in Neues verwandeln und im Neuen aufheben.
- Lernen ist Umlernen.



# Didaktische Rekonstruktion

## Didaktische Strukturierung



Alltagsvorstellungen sind im Gegenüber zu fachlichen Vorstellungen fürs Lernen zu nutzen.

*Kontrast*

*Perspektivenwechsel*

*Anknüpfung*

*Brücke*

## Conceptual Reconstruction

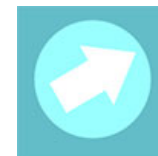
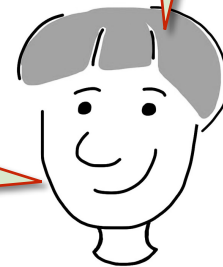


# Beispiel zum Umlernen: Die Punkte der Marienkäfer



„Der Kleine ist das Kind vom Großen.“

„Die sind 2 und 7 Jahre alt.“



# Beispiel zum Umlernen: Die Punkte der Marienkäfer



Zweipunkt



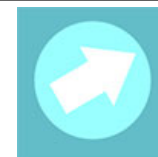
Siebenpunkt



Zweiundzwanzigpunkt



Nullpunkt





# Beispiel zum Umlernen: Die Punkte der Marienkäfer



Zweipunkt



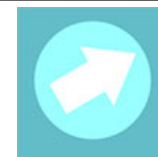
Siebenpunkt



Zweiundzwanzigpunkt



Nullpunkt



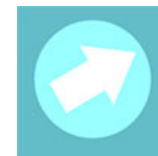
# Beispiel zum Umlernen: Die Punkte der Marienkäfer

Ist das  
eine Art?



Zweipunkt

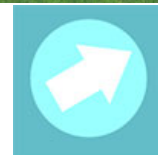
Ist das  
eine Art?



# Beispiel zum Umlernen: Die Punkte der Marienkäfer



Ulrich Kattmann: Alltagserfahrungen der Lernenden – Grundlage der Bildung in den Naturwissenschaften. Freiburger Forschungsräume, 17. Oktober 2017



# Beispiel zum Umlernen: Die Punkte der Marienkäfer

## Anknüpfung: Punkte

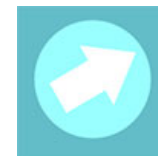
- Entwicklung und Wachstum.

## Kontrast: Entwicklung bei Käfern

- Verwandlung von Larve über Puppe zum Käfer
- Käfer wachsen nicht.

## Perspektivenwechsel: verschiedene Arten

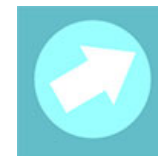
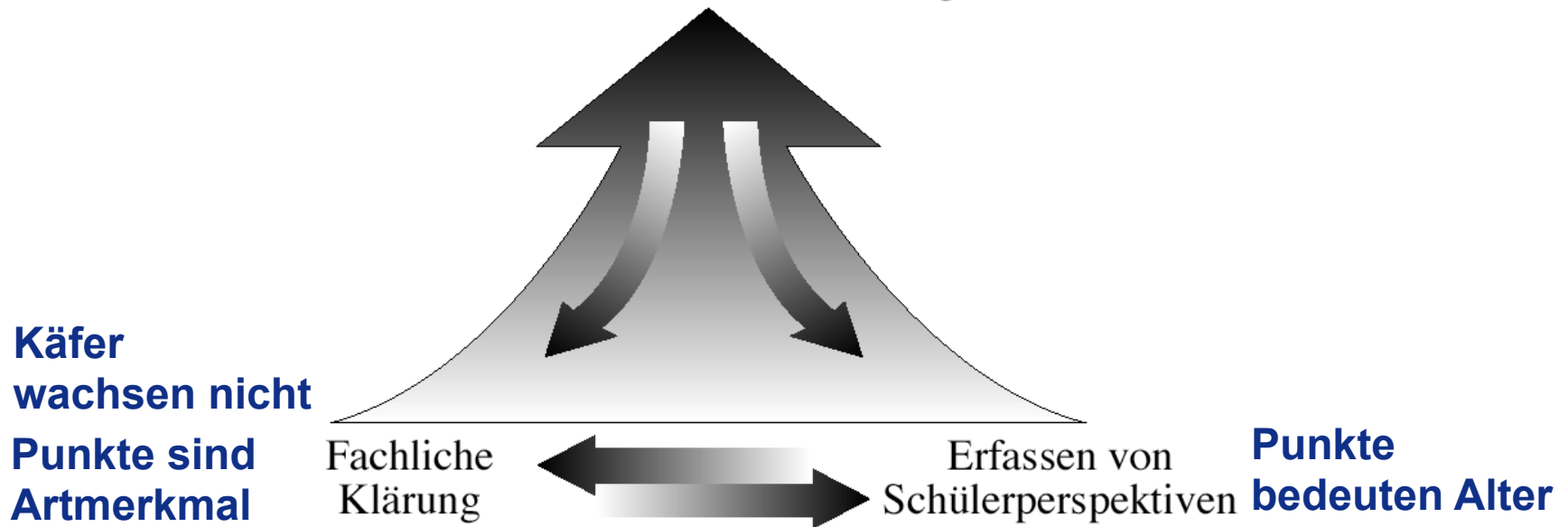
- Punkte sind Artmerkmal



# Beispiel zum Umlernen: Die Punkte der Marienkäfer

Wie Marienkäfer sich (im Unterschied zu uns) entwickeln  
Vielfalt der Marienkäferarten

Didaktische Strukturierung



# Beispiel zum Umlernen: biologisches Gleichgewicht

„Gleichgewicht bedeutet, dass die Natur es selber schafft, dass sie selber überleben kann.“

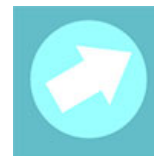
*Claudia, 12. Klasse*

„Zum Gleichgewicht fällt mir ein, dass die Natur immer auf dem gleichen Level stehen bleiben würde, wenn man sie nicht beeinflussen würde..“

*Christian, 12. Klasse*

„Gleichgewicht ist das, wenn man nicht umfällt.“

*Peter, 7. Klasse*



# Beispiel zum Umlernen: biologisches Gleichgewicht



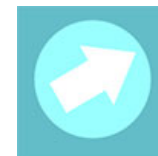
## Experiment

Stellen Sie bitte frei hin und verteilen Sie Ihr Körpergewicht völlig gleichmäßig auf die Standflächen Ihrer beiden Füße.

Warten Sie so lange, bis Sie sich völlig im Gleichgewicht fühlen.

Halten Sie nun Ihr Gleichgewicht bei ...

... und versuchen Sie zu gehen.



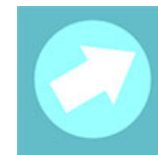
# Beispiel zum Umlernen: biologisches Gleichgewicht



**Kontrast:** Ungleichgewicht

**Anknüpfung:** nicht Umfallen:

- Dynamik beruht auf Abfolgen von Ungleichgewichten.
- Gleichgewichte bestehen nur punktuell.



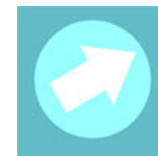
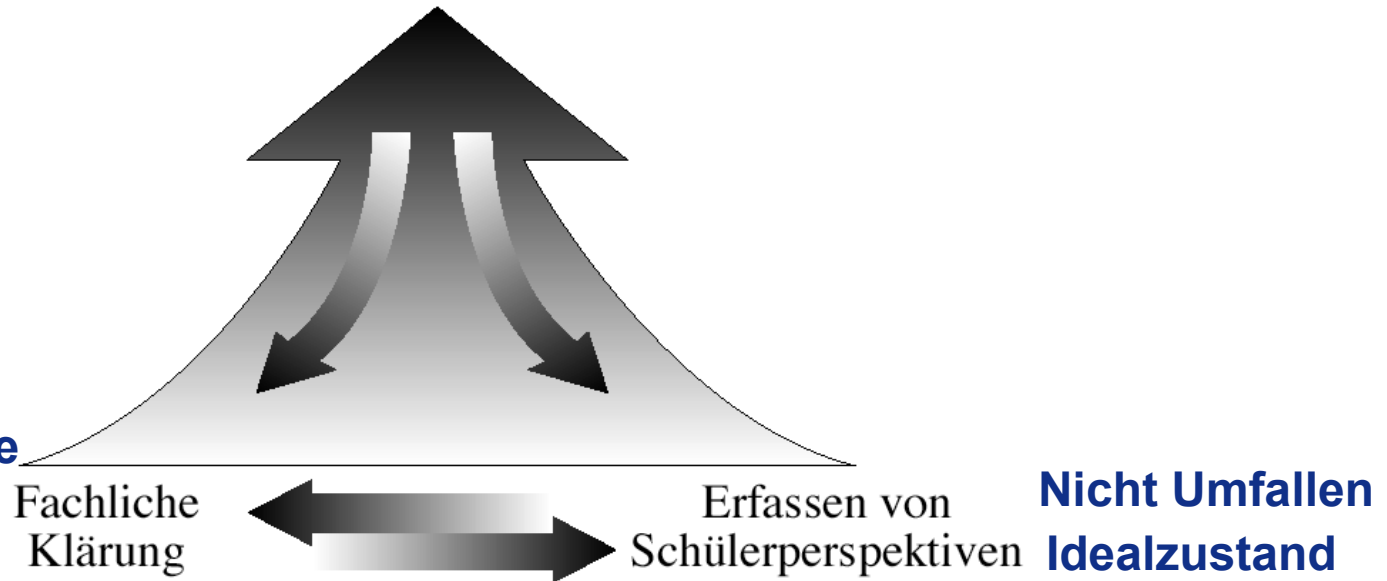


# Beispiel zum Umlernen: biologisches Gleichgewicht

Wachsen  
Veränderungen im Jahreslauf  
Suzessionen, Mosaikzyklen  
Didaktische Strukturierung

Dynamik durch  
Ungleichgewichte

Punktuelle  
Zustand



# Beispiel zum Umlernen: **Ordnen**



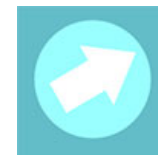
## Studie „Wie Schüler Tiere ordnen“

### Forschungsfragen:

Welche Tiergruppen bilden die Lernenden nach ihren eigenen Vorstellungen?

Welche Kriterien wenden sie beim Ordnen der Tiere an?

(Kattmann & Schmitt 1996)



# Testbogen

## 1. Freies Bilden und Benennen von Tiergruppen

Unterstreiche alle die Tiere, die zusammenpassen, mit einer Farbe.  
Versuche danach, den verschiedenen Gruppen einen Namen zu geben!  
Du darfst dabei auch Namen erfinden.

Hund	Katze	Schmetterling	Regenwurm	
	Wespe	Huhn	Schnecke	Spinne
Schlange	Fuchs	Fliege	Seehund	
Käfer				
	Hamster	Ente	Krebs	Löwe
Hering	Schwalbe	Frosch	Maus	
	Elefant	Qualle	Eidechse	Seestern

Finde Namen für die Gruppen:

Rot: .....

Grün: .....

Blau: .....

Gelb: .....

Schwarz: .....

.....

Wenn Du ein Tier nicht in eine Gruppe einordnen willst, schreibe diesen Namen in die Zeile "Einzelgänger"!  
"Einzelgänger" .....

# Testbogen

## 1. Freies Bilden und Benennen von Tiergruppen

Unterstreiche alle die Tiere, die gut zusammenpassen, mit einer Farbe!  
Versuche danach, den verschiedenen Gruppen einen Namen zu geben! Du darfst dabei auch Namen erfinden.



Finde Namen für die Gruppen:

Rot: Wassertiere

Grün: fliegende Tiere

Blau: kriechende Tiere

Gelb: Haustiere

Schwarz: Nagetiere

Braun: kluge Tiere

Wenn Du ein Tier nicht in eine Gruppe einordnen willst, schreibe diesen Namen in die Zeile "Einzelgänger"!

"Einzelgänger": Löwe, Spinne

## Testbogen

### 2. Aussondern eines Tieres aus einer Tiergruppe

#### Beispiel Aufgabe 2

In den folgenden Aufgaben sind jeweils fünf Tiere genannt.  
Nur vier davon gehören zusammen.

f) Welches Tier gehört nicht zu der Gruppe? Kreuze es an:

- Seehund
- Katze
- Fuchs
- Huhn
- Hase

Gib den Grund an, warum dieses Tier nicht zu den anderen passt:

### 3. Zuordnen eines Tieres zu einer Tiergruppe

#### Beispiel Aufgabe 3

In den folgenden Aufgaben sind jeweils mehrere zusammenpassende Tiere aufgeführt.

d) Blauwal  
Seehund  
Delphin  
Fischotter

Welches der beiden folgenden Tiere passt in die Gruppe? Kreuze es an:

- Frosch
- Pferd

Gib den Grund an, warum das ausgewählte Tier nach Deiner Meinung zu den vier anderen Tieren passt:

## Testbogen

### 2. Aussondern eines Tieres aus einer Tiergruppe

#### Beispiel Aufgabe 2

In den folgenden Aufgaben sind jeweils fünf Tiere genannt.  
Nur vier davon gehören zusammen.

f) Welches Tier gehört nicht zu der Gruppe? Kreuze es an:

Seehund

Katze

Fuchs

Huhn

Hase

Gib den Grund an, warum dieses Tier nicht zu den anderen passt:

### 3. Zuordnen eines Tieres zu einer Tiergruppe

#### Beispiel Aufgabe 3

In den folgenden Aufgaben sind jeweils mehrere zusammenpassende Tiere aufgeführt.

d) Blauwal  
Seehund  
Delphin  
Fischotter

Welches der beiden folgenden Tiere passt in die Gruppe? Kreuze es an:

Frosch

Pferd

Gib den Grund an, warum das ausgewählte Tier nach Deiner Meinung zu den vier anderen Tieren passt:

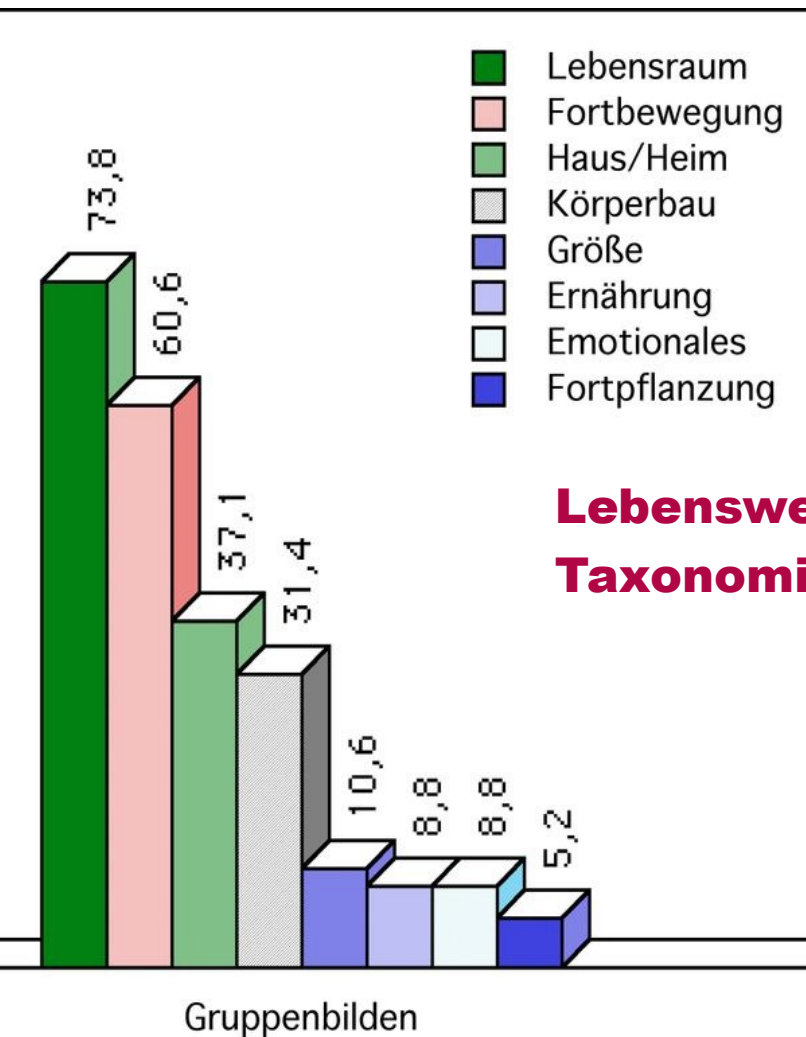
# Beispiel zum Umlernen:

## Ordnen

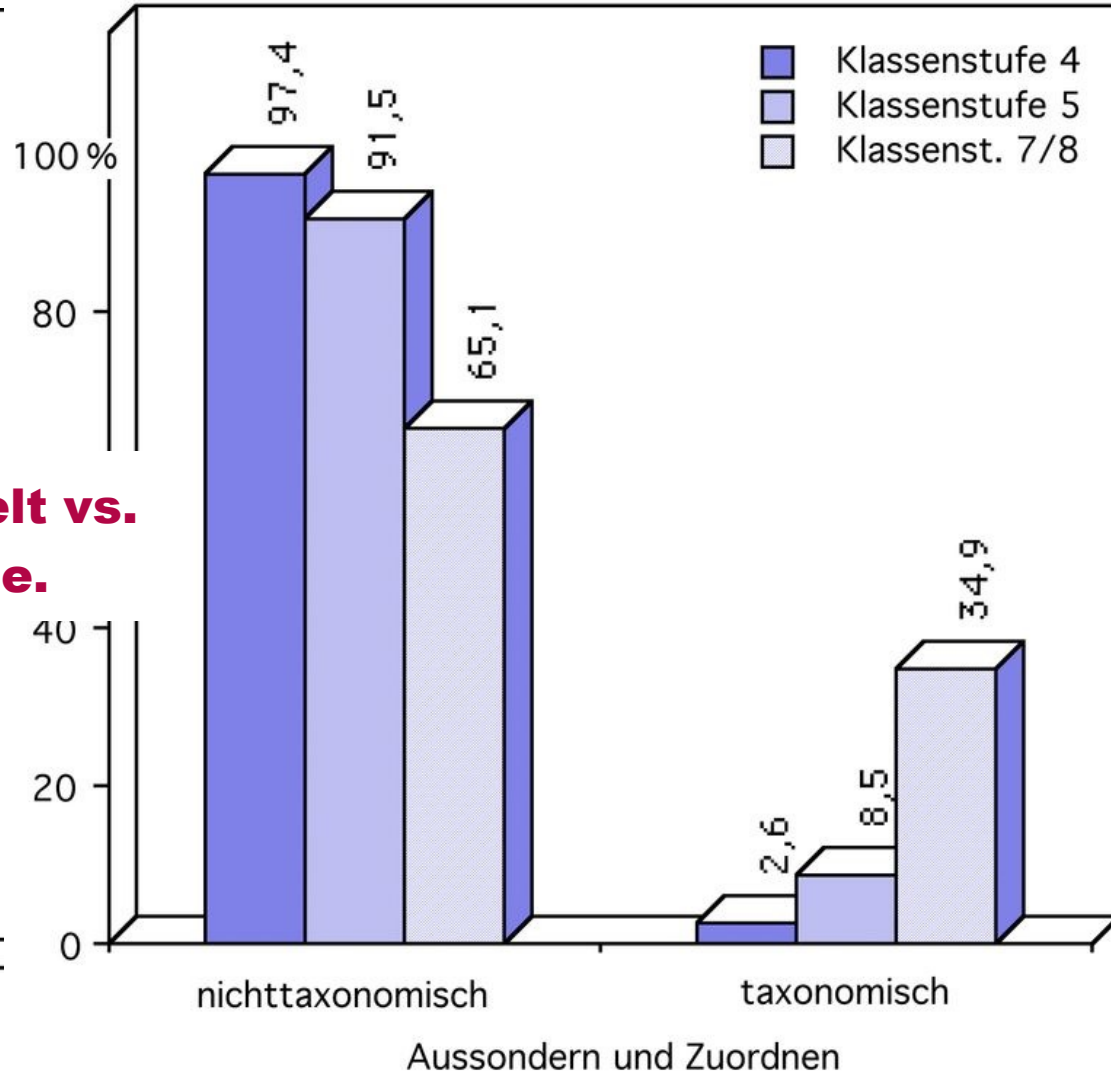


Kriterien des Ordners Aufgabe 1

Aufgaben 2 und 3



### Lebenswelt vs. Taxonomie.



# Beispiele zum Umlernen: Ordnen

## Evolution als Erklärungsprinzip

### 1. Lebensräume

### 1. Lebensräume helfen ordnen

Ordnen nach der Besiedelung des Landes vom Wasser her:

- Fische

- Amphibien

Reptilien, Säugetiere, Vögel

Alltagsvorstellungen

Ordnen nach der Besiedelung des Landes vom Wasser her:

- Fische

- Amphibien

-Reptilien, Säugetiere , Vögel

-Alltagsvorstellungen



# Beispiele zum Umlernen: Ordnen

## Evolution als Erklärungsprinzip

1. Lebensräume **1. Lebensräume helfen ordnen**

2. Geschichte **2. Geschichte hinterlässt Spuren**

ins Wasser zurück?

Detektivarbeit:

- Echte Landtiere legen Eier an Land ab
- Schildkröten, Krokodile, Kloakentiere
- Abstammungsgemeinschaften

ins Wasser zurück?

Detektivarbeit:

- Echte Landtiere legen Eier an Land ab
- Schildkröten, Krokodile, Kloakentiere
- Abstammungsgemeinschaften

# Beispiele zum Umlernen: Ordnen

## Evolution als Erklärungsprinzip

### 1. Lebensräume helfen ordnen

Ordnen nach der Besiedelung des Landes vom Wasser

### 2. Geschichte hinterlässt Spuren

- Fische  
- Amphibien  
- Reptilien, Säugetiere, Vögel  
- Echte Landtiere legen Eier an Land ab

### 3. Merkmale sind Hilfskriterien

- Schildkröten, Krokodile, Kloakentiere

### 4. Abstammungsgemeinschaften

- Haare und Federn als Hilfsmittel  
- Wale, Pinguine

# Beispiele zum Umlernen: Ordnen

Evolution als Erklärungsprinzip

1. Lebensräume **1. Lebensräume helfen ordnen**

2. Geschichte **2. Geschichte hinterlässt Spuren**

3. Merkmale sind **3. Merkmale sind Hilfskriterien**

Ins Wasser zurück?

Detektivarbeit:

- Haare und Federn als Hilfsmittel
- Wale, Pinguine

Ins Wasser zurück?

Detektivarbeit:

- Haare und Federn als Hilfsmittel
- Wale, Pinguine

# Beispiele zum Umlernen: Ordnen

Evolution als Erklärungsprinzip

1. Lebensräume **1. Lebensräume helfen ordnen**

2. Geschichte **2. Geschichte hinterlässt Spuren**

3. Merkmale sind **3. Merkmale sind Hilfskriterien**

4. Ausbreitung **4. Ausbreitung in Lebensräume**

# Vom Wasser aufs Land und zurück

Evolution als Erklärungsprinzip

1. Lebensräume **1. Lebensräume helfen ordnen**

2. Geschichte **2. Geschichte hinterlässt Spuren**

3. Merkmale sind **3. Merkmale sind Hilfskriterien**

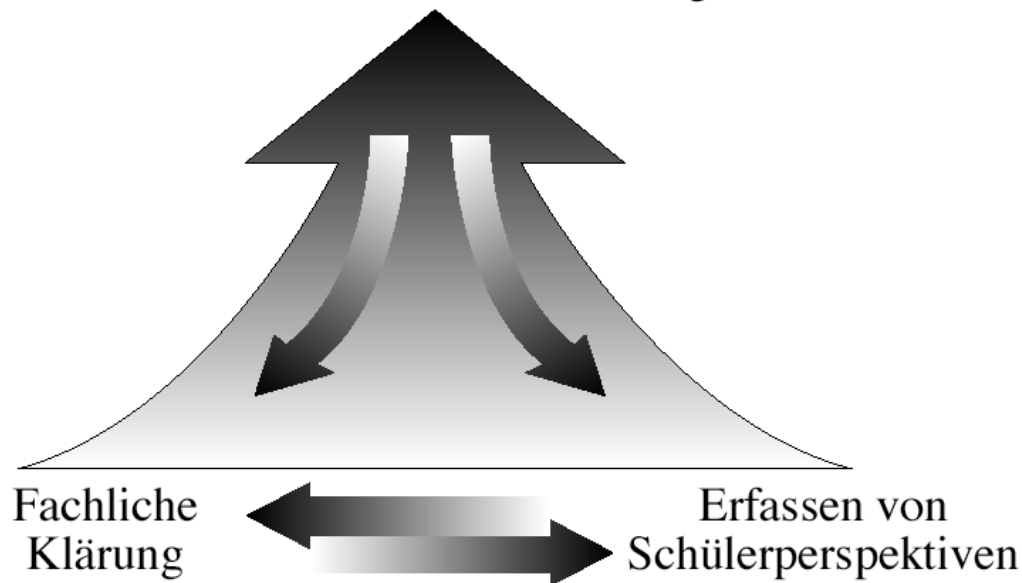
4. Ausbreitung **4. Ausbreitung in Lebensräume**

# Beispiel zum Umlernen: **Ordnen**

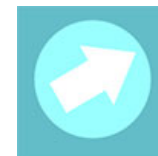
Vom Wasser aufs Land und zurück  
Abstammungsgemeinschaften

Didaktische Strukturierung

Evolution:  
Besiedelung  
des Landes



Ordnen nach  
Lebensräumen  
und Bewegung



# Beispiel zum Umlernen: Pflanzen

Wenn es Morgen keine Pflanzen mehr gäbe ...

„..., dann gäbe es keine Vegetarier mehr.“

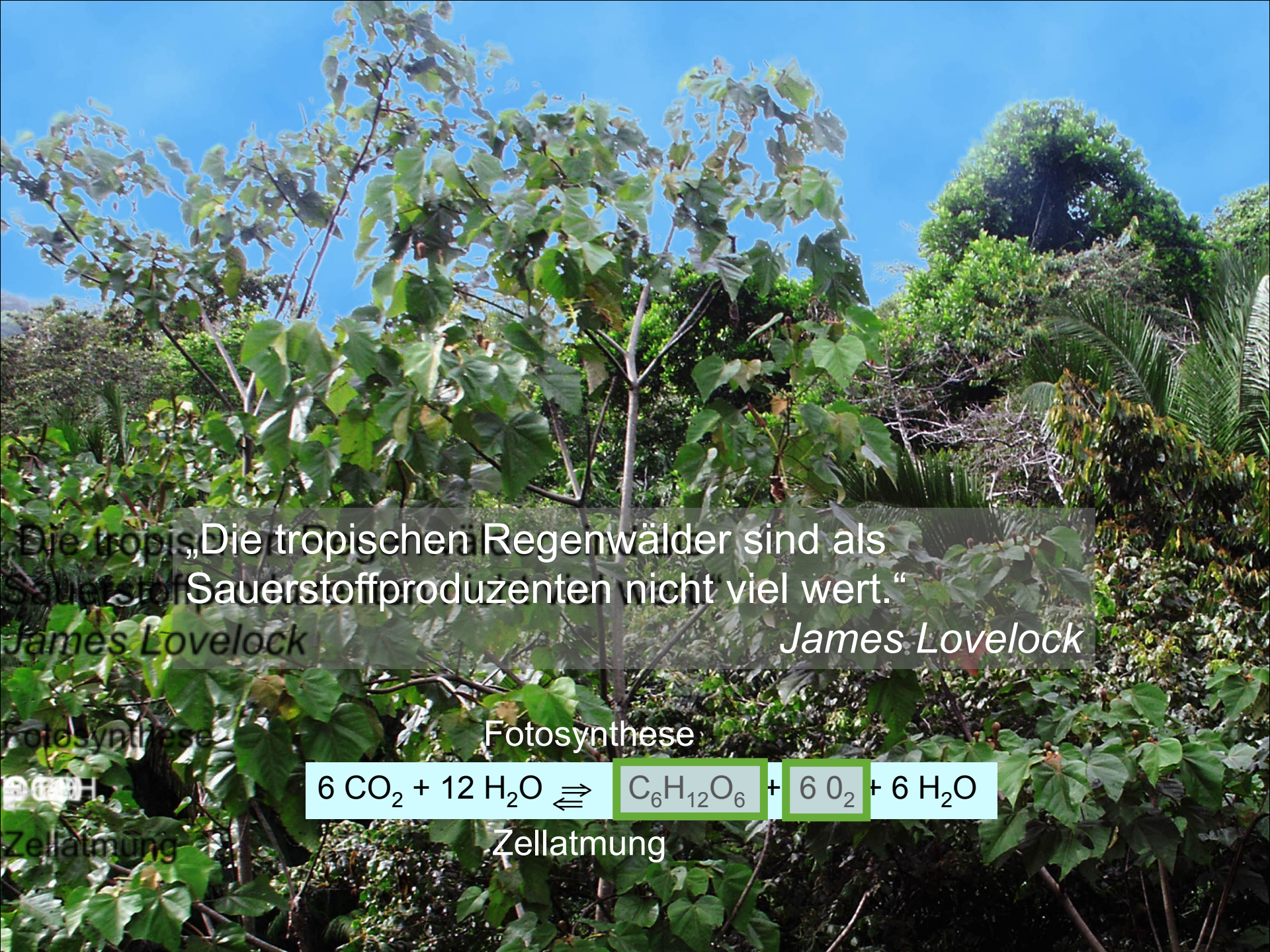
„...dann würden die Tiere keine großen Überlebenschancen mehr haben, die Menschen auch nicht. Denn das meiste von dem, was wir essen, hat was mit Pflanzen zu tun, eigentlich alles.“

„..., dann hätten wir keinen Sauerstoff mehr, weil die Pflanzen die verbrauchte Luft einatmen und dann mit Sauerstoff die Luft ausatmen. Verbrauchte Luft ist, wenn kein Sauerstoff mehr drin ist.“

„..., dann könnte man kein Klopapier mehr machen ... Wir könnten auch keinen Tisch mehr bauen.“

„..., dann würden wir alle ersticken, weil wir keinen Sauerstoff mehr zum Atmen hätten.“

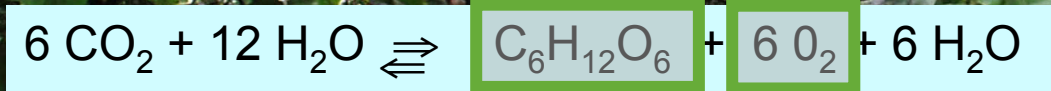
„..., dann würde es mir gar keinen Spaß mehr machen. Durch Pflanzen kommt Leben in die Welt mit ihren verschiedenen Farben.“



Die tropischen Regenwälder sind als Sauerstoffproduzenten nicht viel wert.“  
*James Lovelock*

Fotosynthese

Fotosynthese



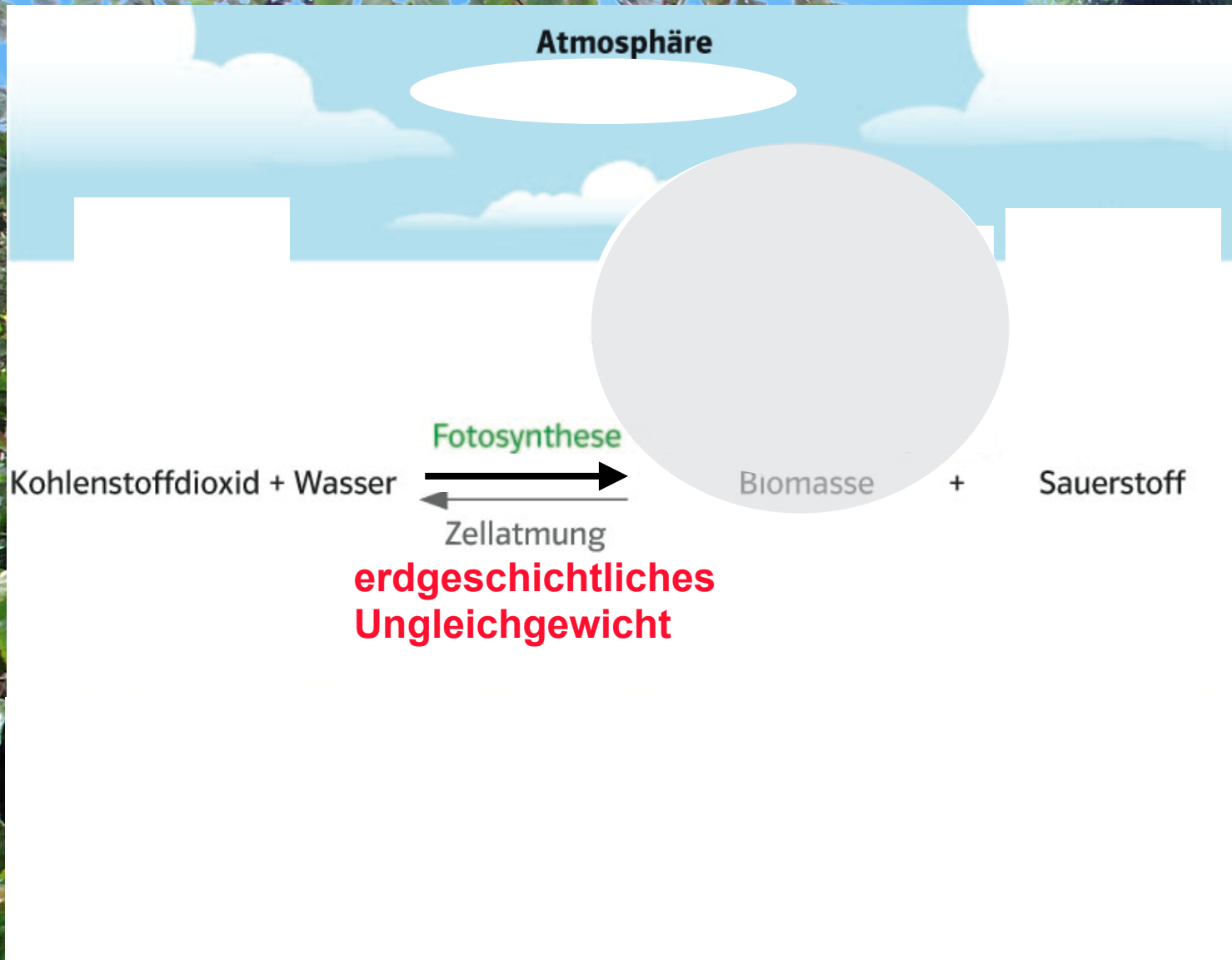
Zellatmung

Zellatmung



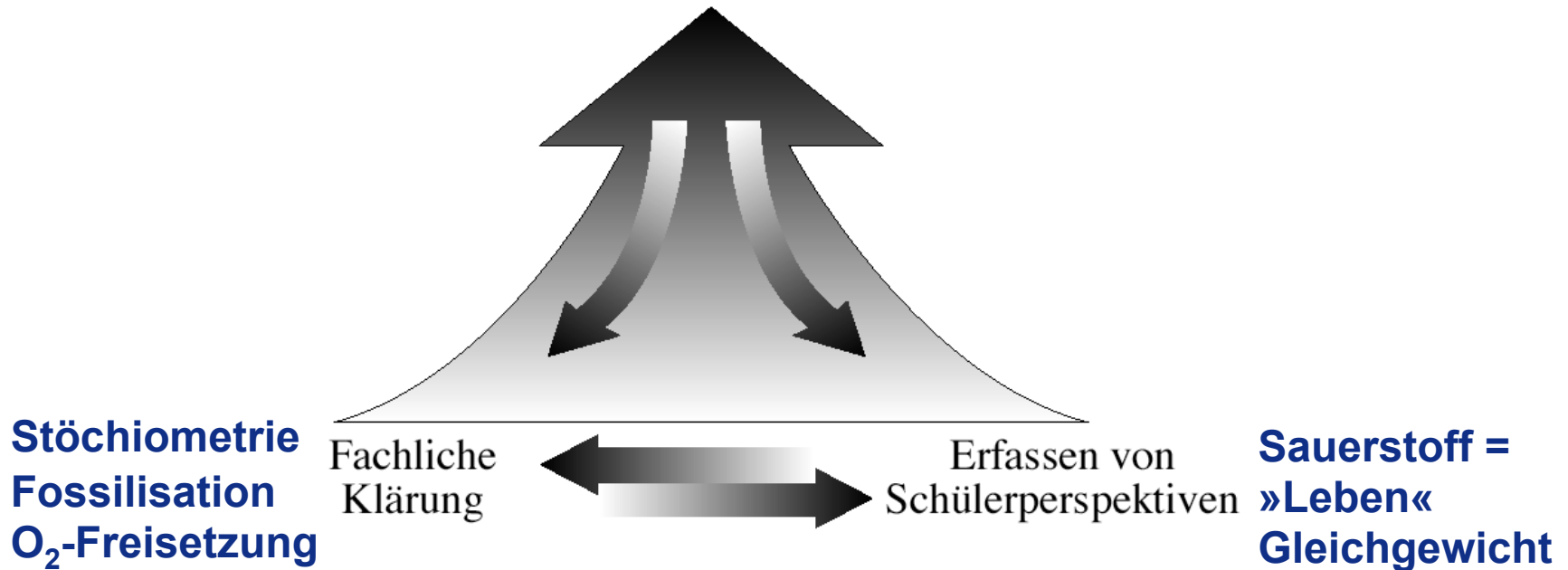
# Beispiel zum Umlernen: Pflanzen

## Woher kommt der Sauerstoff?

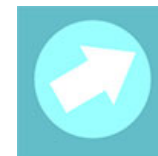


# Beispiel zum Umlernen: Pflanzen

Woher kommt der Sauerstoff?  
Erdgeschichtliches Ungleichgewicht



(Sander, Jelemenska & Kattmann 2004)





# Literatur

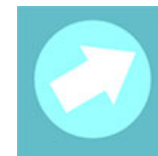


- Duit, R., Gropengießer, H., Kattmann, U., Komorek, M. & Parchmann, I., (2012). The Model of Educational Reconstruction – a framework for improving teaching and learning science. In D. Jorde & J. Dillon (Eds.), *Science education research and practice in Europe* (pp.13-37). Rotterdam: Sense Publishers.
- Hammann, M. & Asshoff, R. (2014). *Schülervorstellungen im Biologieunterricht*. Velber: Kallmeyer.
- Kattmann, U. (Hrsg.). (2017). *Biologie Unterrichten mit Alltagsvorstellungen. Didaktische Rekonstruktion in Unterrichtseinheiten*. Seelze: Kallmeyer.
- Kattmann, U. (2015). *Schüler besser verstehen. Alltagsvorstellungen im Biologieunterricht*. Hallbergmoos: Aulis.
- Kattmann, U., Duit, R., Gropengießer, H., Komorek, M. (1997). Das Modell der Didaktischen Rekonstruktion - Ein Rahmen für naturwissenschaftsdidaktische Forschung und Entwicklung. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 3 (3), 3-18.

# Kurzgefasst



- ! Lebenswelt und Wissenschaft werden in der Didaktischen Rekonstruktion zu Lernangeboten systematisch zusammengeführt.
- ! Lebensweltliche Vorstellungen sind Lernvoraussetzungen und Lernmittel, um bedeutungsvolles fachliches Lernen zu fördern.
- ! In Freiburger Forschungsräumen ist das Modell der Didaktischen Rekonstruktion fruchtbar anzuwenden.

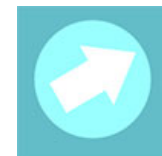


# Lehrweisheit



„You can take the horses to the water,  
but you can't make them drink.“

*kanadisches Sprichwort*





<http://www.staff.uni-oldenburg.de/ulrich.kattmann/>

[www.diz.uni-oldenburg.de/20512.html](http://www.diz.uni-oldenburg.de/20512.html)

[https://www.researchgate.net/profile/Ulrich\\_Kattmann/contributions](https://www.researchgate.net/profile/Ulrich_Kattmann/contributions)

[ulrich.kattmann@uni-oldenburg.de](mailto:ulrich.kattmann@uni-oldenburg.de)