

# VSN Zentralkurs Zürich

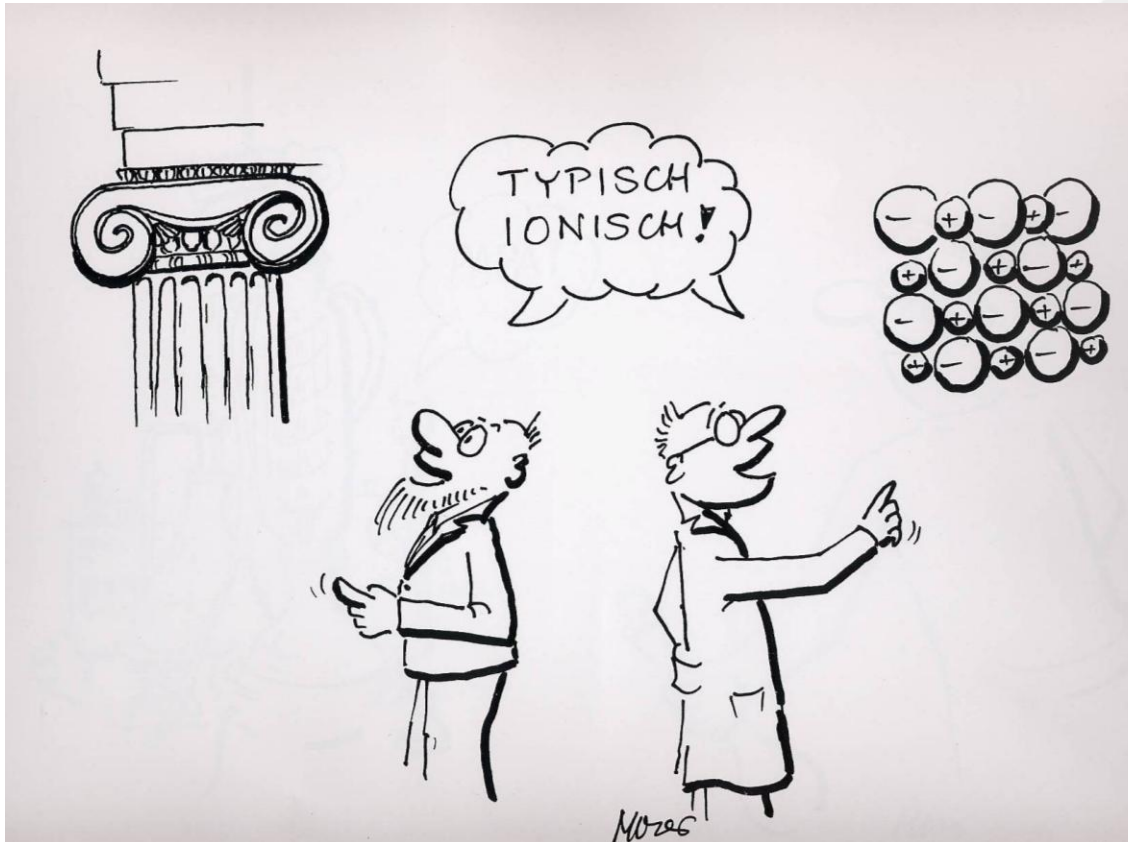
8.- 10. Oktober 2012

***Chemie probieren – beobachten –  
interpretieren – dokumentieren und  
verstehen mit Alltagsstoffen um uns***

Helga Voglhuber



# (Schüler/innen)- Vorstellungen Präkonzepte (Alltagsvorstellungen)



Quelle: Prof. Mag. Alfred Moser Wien



# Verstehen ist abhängig von ...

## Vorkenntnissen



- **Altersgemäßen  
Entwicklung**

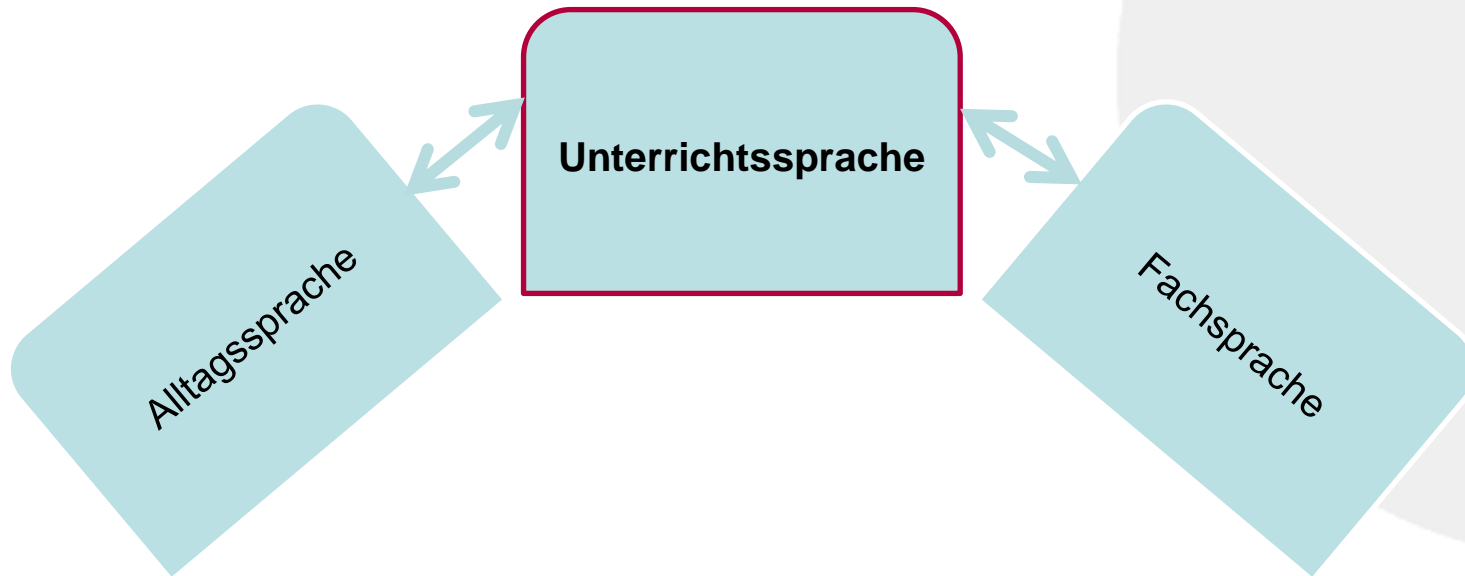
- **Präkonzepte**

- **Sprachverwendung**

Bei zu geringen, unzureichenden und mit Irrtümern behafteten  
Vorkenntnissen ist ein Verstehen schwer möglich!



# Verstehen ist auch abhängig von der Sprache



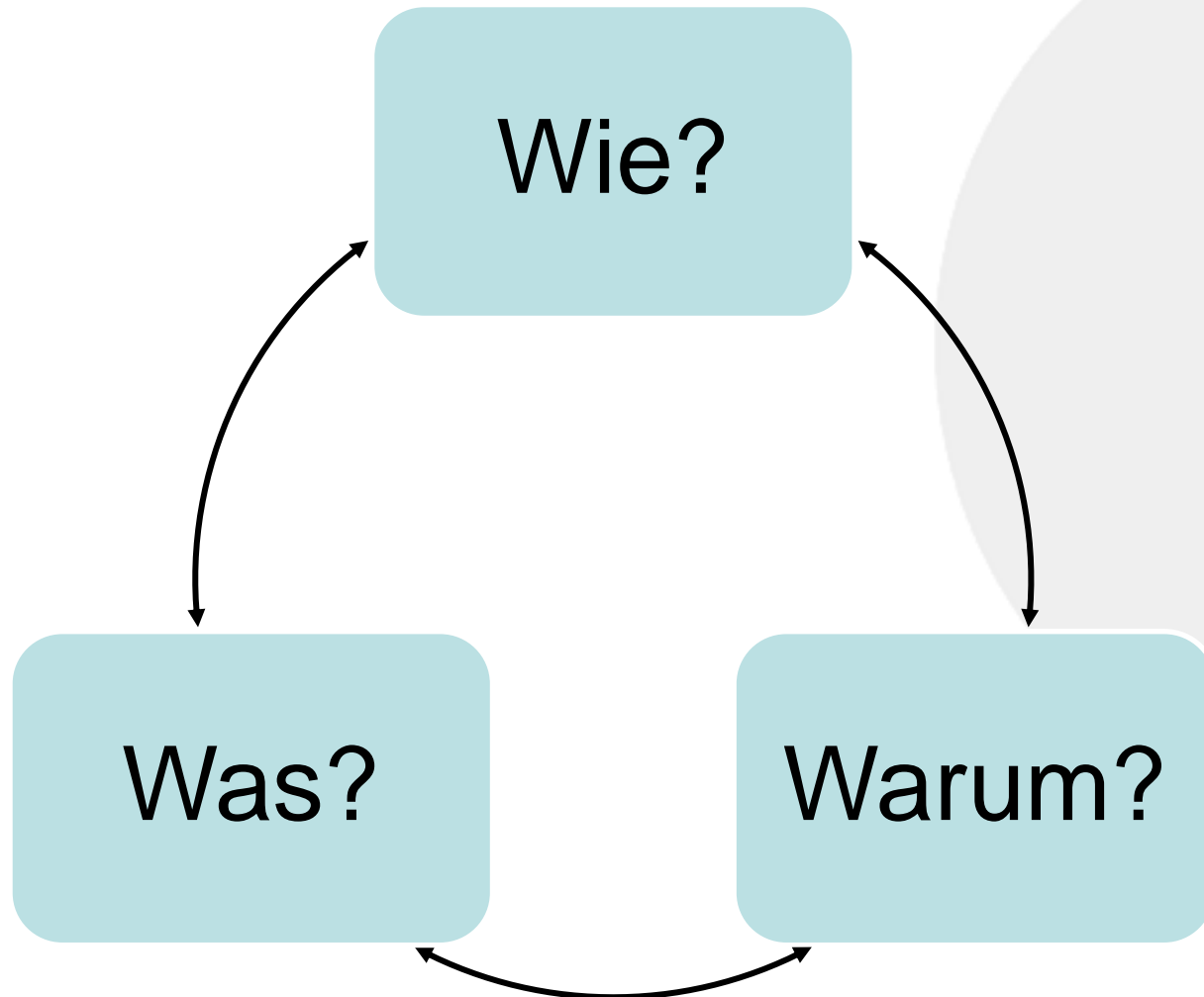


# Sprache dient ...

- Zur Mitteilung, Berichterstattung, für zwischenmenschliches Gespräch, zum Ausdruck von Sinneseindrücken etc.
- Zum Erwerb von Denkstrukturen
- Durchführung von Gedankengängen



# Grundbildung/Unterrichtsplanung





# Der experimentelle Weg

- 1. Stufe: Spielerische, intrinsisch motivierte, wenig zielorientierte Beschäftigung mit Phänomenen





# Der experimentelle Weg

- Stufe 2: Angeleitetes Experimentieren – sachgerechtes Benützen von Gerätschaften und einfachen Stoffen aus dem Alltag
- Abgesicherte Versuchsanleitungen



Angeleitetes Experimentieren und Staunen



# Der experimentelle Weg

- Stufe 3: Aufgabenstellungen → Forschungsfragen
- **Zusammenfassung:**  
vom intrinsisch motivierten  
Experimentieren über das „passive“  
Staunen zum aktiven Experimentieren



Mediums des Lernens

Instrument nw  
Arbeitens

# Experiment

Objekt des Lernens

Einbetten in den Prozess der

## Erkenntnisgewinnung

Hypothetisch  
Deduktives  
Verfahren

Empirisch  
induktives  
Verfahren



**Aktiver, situierter Wissenserwerb**



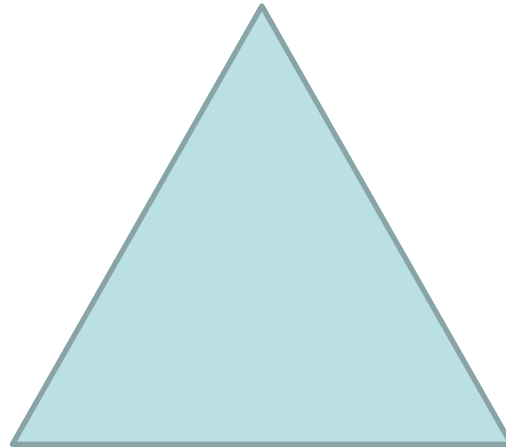
# Warum Alltagsstoffe im CU?

- Chemie lehrt von der Welt der Stoffe und deren Eigenschaften
- Aus dem Alltag bekannte Stoffe und deren bekannten Eigenschaften erleichtern den Einstieg zum Verstehen (Verknüpfen, Vernetzen)
- Leicht zu bekommen
- Motivationsfördernd
- Weitgehend sicher in der Handhabung



# Einstiegsebenen für Anfangsunterricht

Realitätsebene - Stoffebene



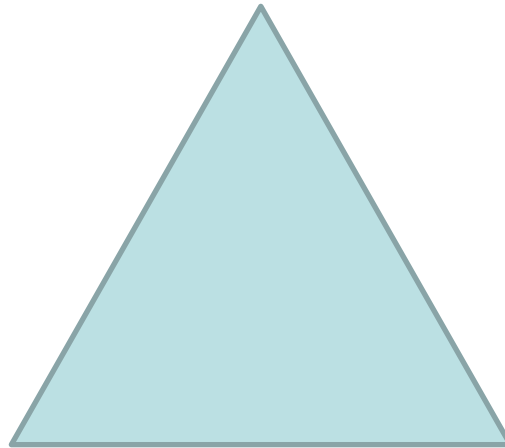
Erklärungsebene - Teilchenebene



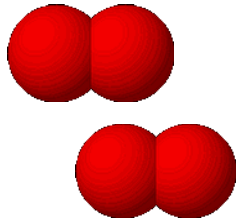
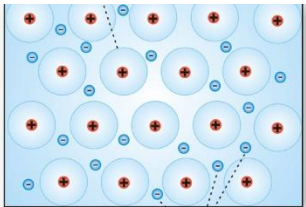
# Die Ebenen zum Verstehen



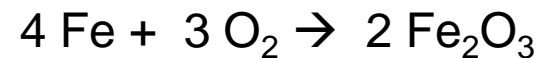
Realitätsebene - Stoffebene



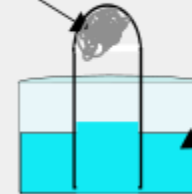
Modellebene,



Symbolebene/Formelebene



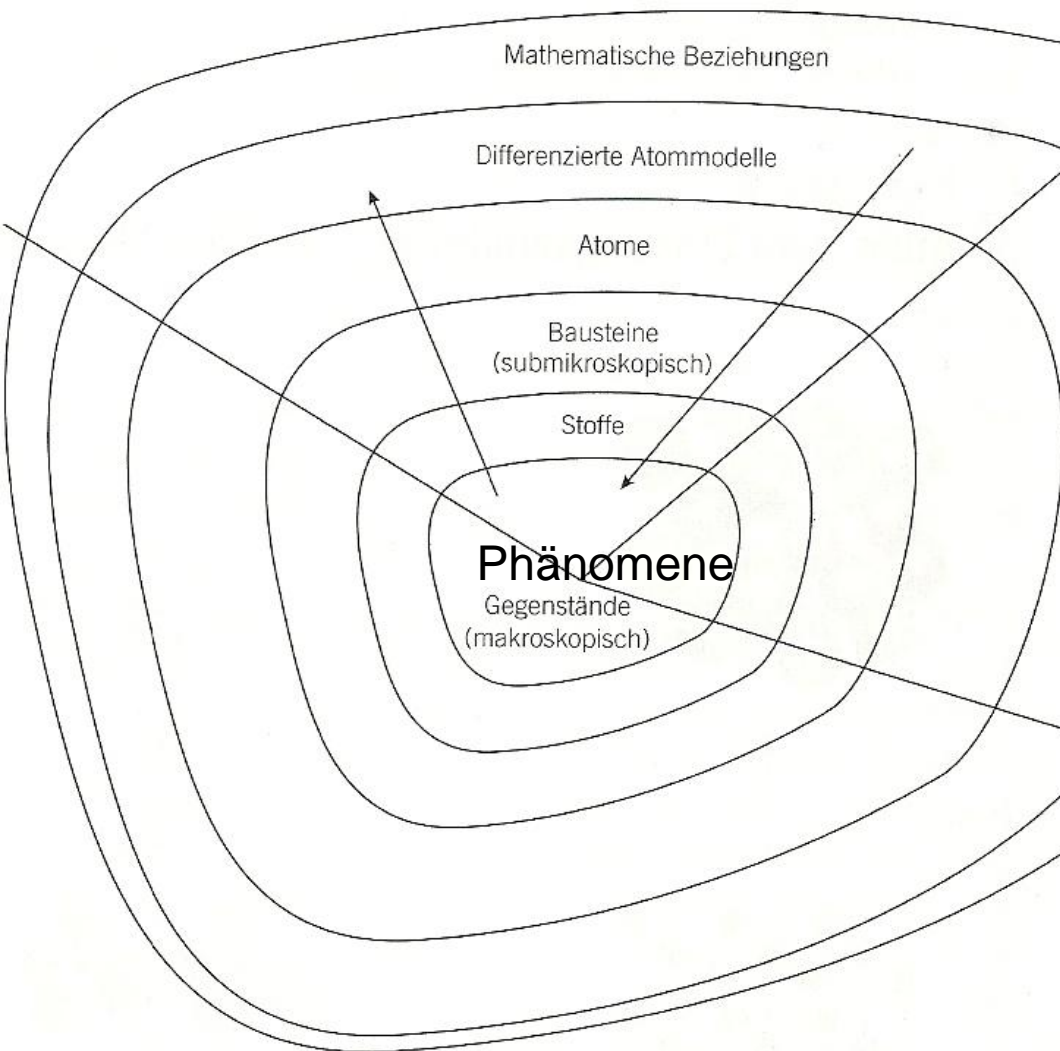
Eisenwolle



Wasser



# Struktur der Schulchemie



„Realitätsebene“

Was man sehen, riechen  
und fühlen kann



„Modellebene“

Atome, Ionen,  
Moleküle,  
Strukturen

„Symbolebene“

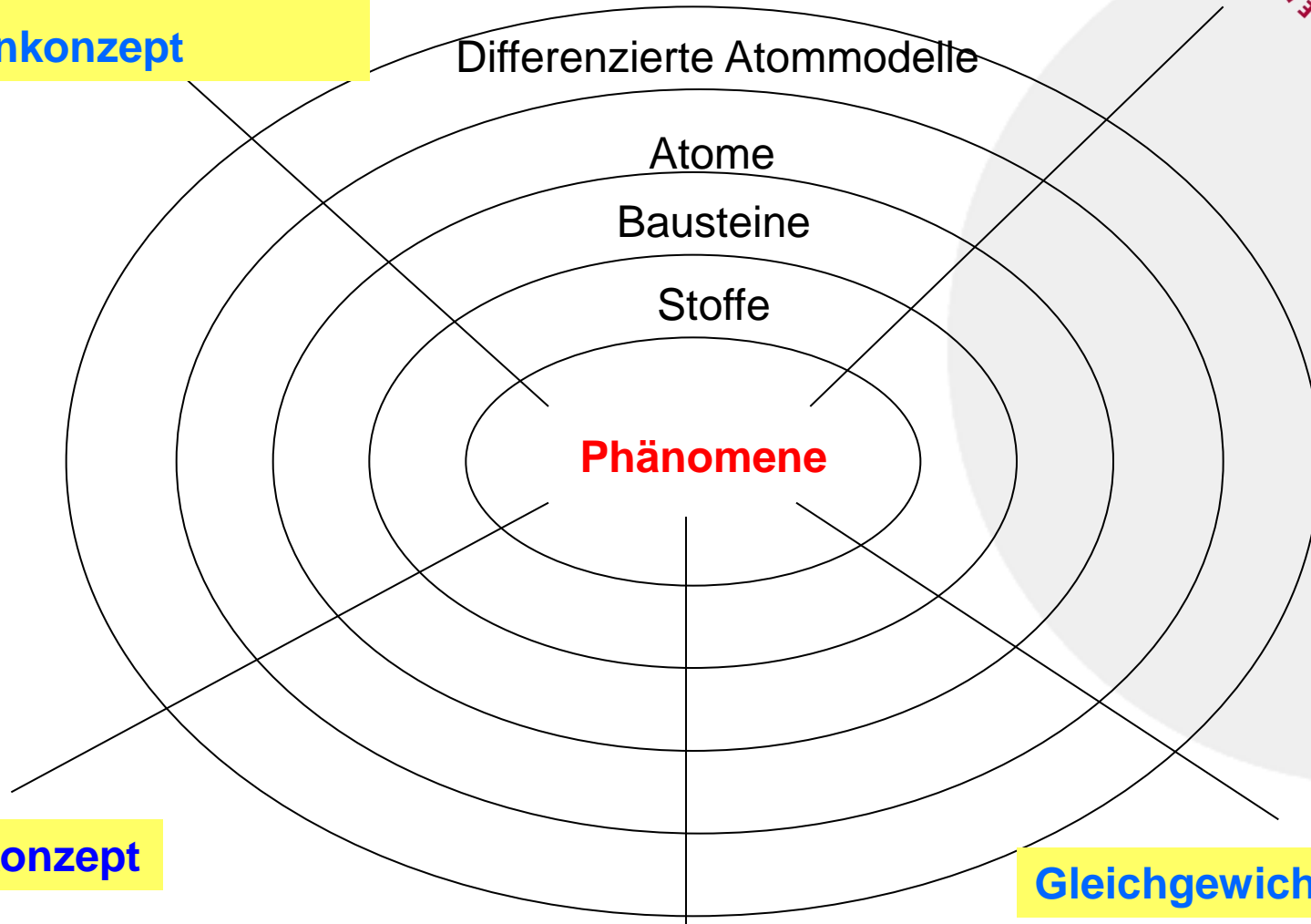
Formeln,  
Gleichungen,  
Tabellen,  
Graphen,  
Symbole



# Basiskonzepte SecI/SecII

**Stoff – Teilchen- und  
Größenkonzept**

**Struktur - Eigenschaft**



**Energiekonzept**

**Gleichgewichtskonzept**

**Acceptor – Donatorkonzept**

**Chemische Reaktions-Konzept**



# Experimente

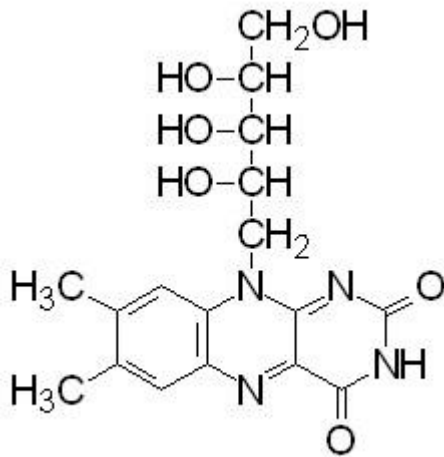
1. Puddingpulvermischung
2. Polare und unpolare Stoffe
3. Indikatorfarbstoffe in Smarties
4. Die Farbe „Blau“ – Indikator- und Redoxfarbstoffe
5. Elektrochemie



# Vanillepuddingpulver



Enthält neben Stärke noch den Farbstoff Riboflavin E 101 (Vitamin B2), der im UV-Licht gelbgrün leuchtet.





# Vanillepuddingpulver ist nicht gleich Vanillepuddingpulver

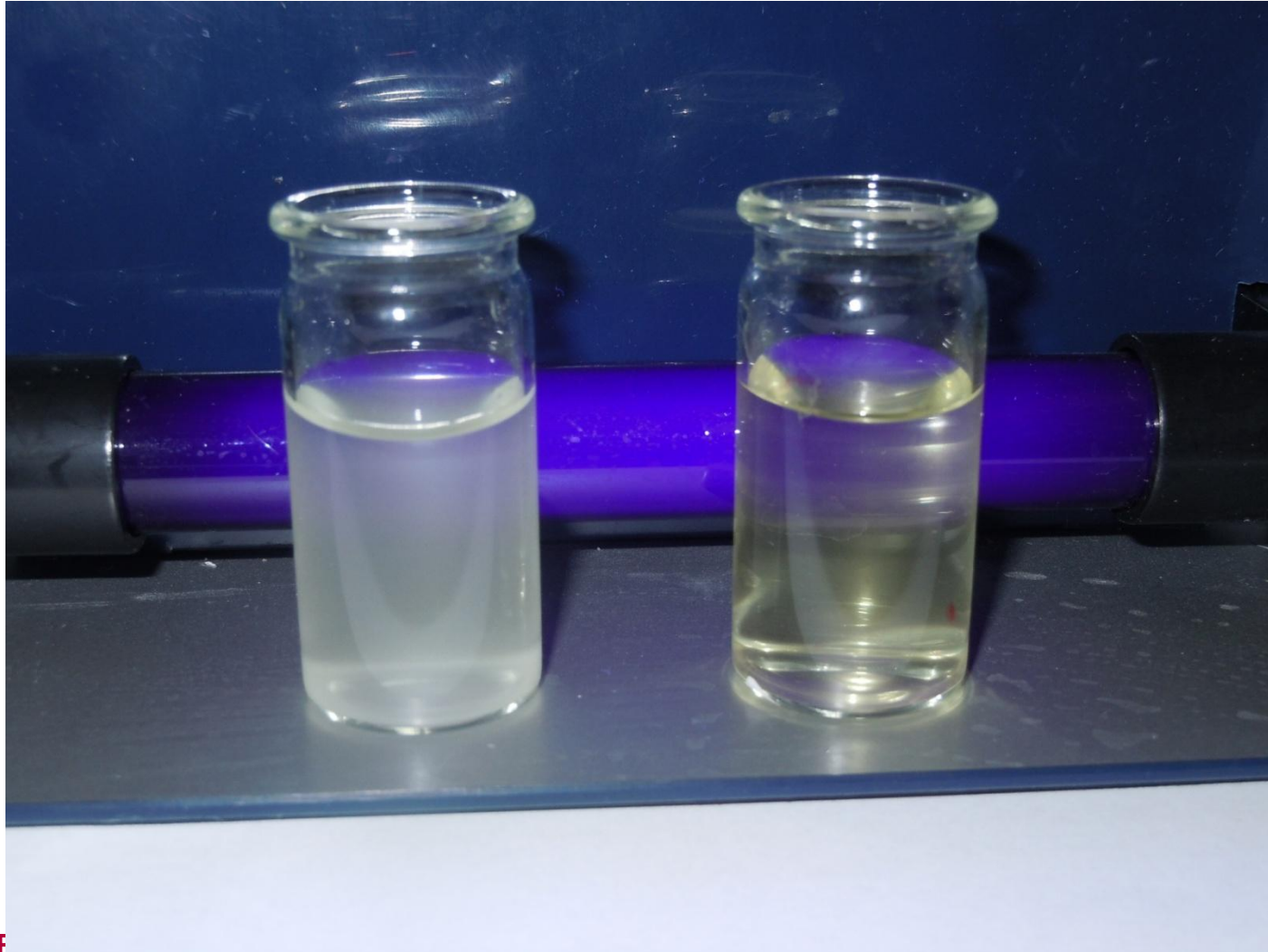
Im Vanillepuddingpulver können folgende Farbstoffe sein:

- Riboflavin (im Wasser löslich) Vit B<sub>2</sub>
- ☐ β–Carotin (nicht im Wasser löslich, im Ethylacetat, Paraffinöl, Benzin löslich), Vit A (andere Firmenprodukte)
- Chinolingelb (im Wasser löslich) (andere Firmenprodukte)





# Vanillepuddingpulver ist nicht gleich Vanillepuddingpulver





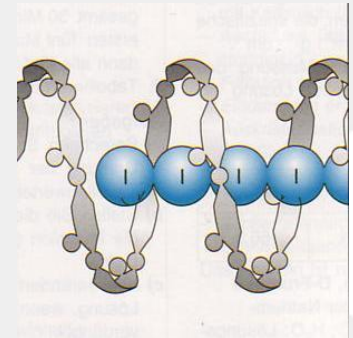
# Stärkenachweis



oder

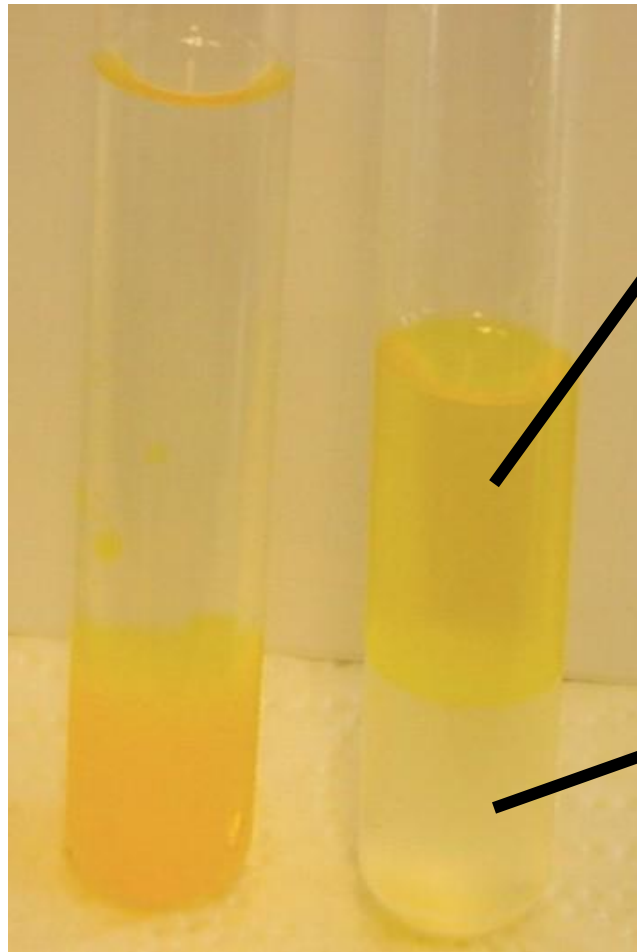


+  
(Pudding)-  
Stärke





# Extraktion von Provitamin A aus einem Multivitaminsaft



**Nagellackentferner mit  
Provitamin A/ b-Carotin**

**Restlicher Saft**



## Verschiedene Farben – gleiche Grundlagen

### Wieso löst sich $\beta$ -Carotin in der wässrigen Phase?

Die Löslichkeit des  $\beta$ -Carotins beruht auf der Herstellung von Nanopartikeln, die in wässriger Lösung fein verteilt vorliegen. Nanopartikel sind Teilchen mit Abmessungen im Bereich von 10 nm bis zu einigen 100 nm. Folglich handelt es sich um keine echte, sondern um eine Art kolloidale Lösung. Das für die Carotinoid-Nanopartikelherstellung typische Verfahren wird als „Nanopartikelbildung nach dem Emulgier-Verdampfungs-Verfahren aus lipophiler Lösung“ bezeichnet ([3], S. 4473).

Es basiert auf zwei Schritten (**Abb. 2**): Im ersten Schritt wird der Wirkstoff (hier:  $\beta$ -Carotin) gemeinsam mit einem Emulgator in einem geeigneten Lösungsmittel, z. B. Chloroform oder Dichlormethan, gelöst. Die erhaltene Lösung wird in einer wässrigen Lösung des Schutzkolloids emulgiert. Als Schutzkolloid kommt bei Carotinoiden meist Gelatine (oder auch Johannisbrotkernmehl) zum Einsatz. Die Wirkstoffmoleküle bilden Nanopartikel, die durch das Schutzkolloid stabilisiert werden. Der zweite Schritt besteht darin, dass das Lösungsmittel durch Destillation entfernt wird. Es bleibt ein so genanntes Wirkstoff-Hydrosol zurück, welches dann durch eine Sprühtrocknung in ein Granulat überführt wird.

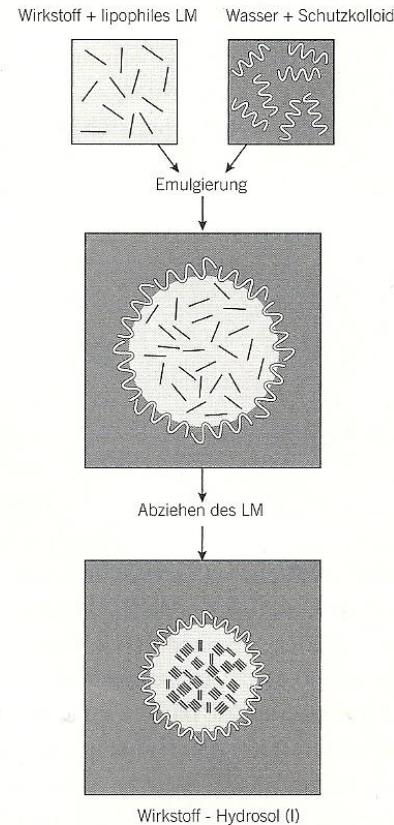
### Wieso gibt es gelbe, orange und sogar rote Erfrischungsgetränke?

Durch Variation der Teilchengröße und der supramolekularen Struktur der  $\beta$ -Carotin-Nanopartikel lässt sich ein prächtiges Farbspektrum von gelb über orange nach rot gewinnen (**Abb. 3**). Dies wird von der Getränkeindustrie genutzt.

Hydrosol	Hydrosol	Hydrosol	Kristall-Suspension
H-Aggregate	H/J-Aggregate	J-Aggregate	J-Aggregate



**3:** Einfluss der Teilchengröße und der Aggregationsstruktur auf der Farbtonnuance nanodisperser  $\beta$ -Carotin-Hydrosole ([3], S. 4486)



**2:** Prinzip der Herstellung von Wirkstoff-Hydrosol-Nanopartikel ([3], S. 4473)

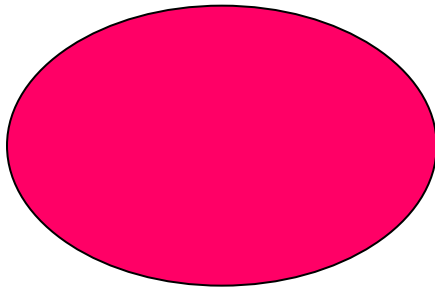
Quelle: Unterricht  
Chemie  
Ausgabe 2/2008  
Heft 105, Seite 6



# Verschiedene Margarinearten

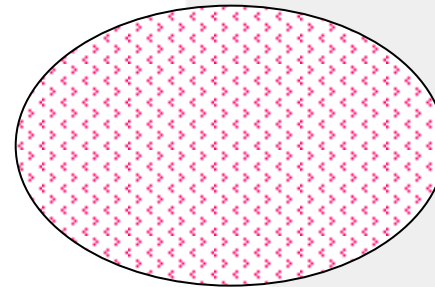
## W/O - Emulsionen

**Wasserlöslicher Farbstoff**



**W/O Emulsion**

**Diätmargarine mit  
Wasser**



**Reine Fettphase**

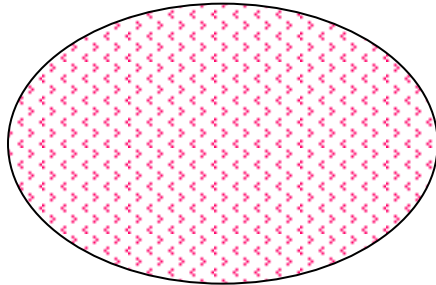
**Farbstoffteilchen als  
Pigmente sichtbar**



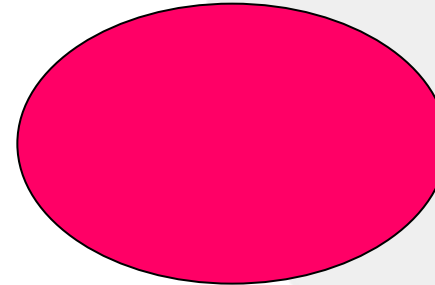
# Verschiedene Margarinearten

## W/O - Emulsionen

**Fettlöslicher  
Farbstoff/Wachsfarbe**



**W/O Emulsion**



**Reine Fettphase**



# Fett - Emulsion

Rote Ostereierfarbe



Halbfettmargarine



Margarine/Rama







# Indikatorfarbstoffe in Smarties





# Farbstoffe in Smarties

Naturfarbstoffe oder künstliche Lebensmittelfarbstoffe?



**Smarties von Nestlé** mit färbenden Zutaten. Deklariert sind: Färberdistel, Rettich, schwarze Karotte, Hibiskus, Rotkohl, Spirulinakonzentrat

**m&m's von Mars** mit teils natürlichen und teils künstlichen Farbstoffen aber ohne Azo-Farbstoffe. Deklariert sind: E100, E120, E133, E160e, E171.



# Spirulina-Konzentrat

## **Spirulina-Konzentrat"**

Dabei handelt es sich um ein Algenkonzentrat, das Wasabi-Nüssen seine grüne Farbe verleiht.

Spirulina Konzentrat ist zu 100% wasserlöslich. Bei dem Spirulina Konzentrat handelt es sich um ein Mehl der Spirulina-Alge.



# Färbepflanzen



Quelle: Bilder Internet



# Nestle Smarties



Rechts: Säure    Links: Lauge

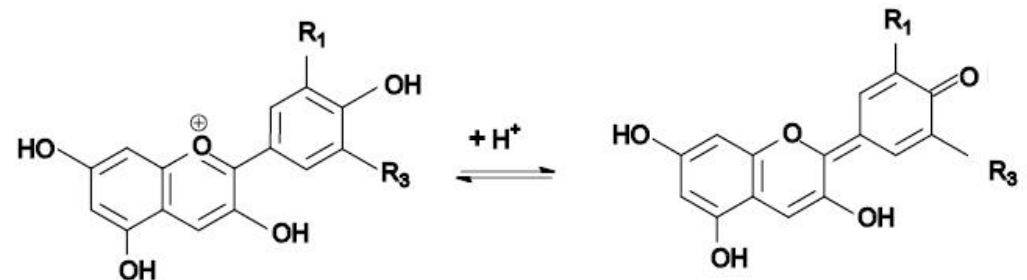


# Hibiscusextrakt



Rechts: Säure  
Links: Lauge (grün → gelb)

Extrahiert mit  
Alkohol/Wasser;



**Anthocyan**



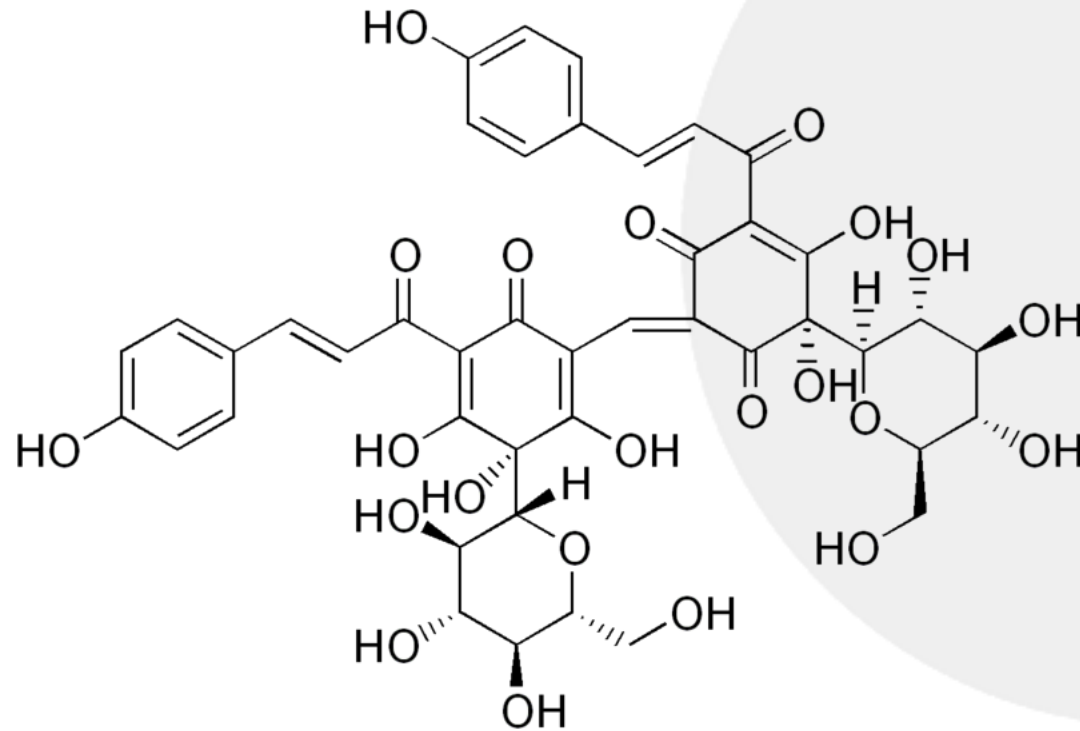
# Anthocyane

- Rotkraut
- Schwarze Karotte: Lilafärbiges Anthocyan
- Roter Rettich
- Hibiscus:





# Färberdistel Carthamin



Quelle: Internet/Bilder





Rotkraut  
Fragestellung

Hibiscus



E 131

E 132

E 133

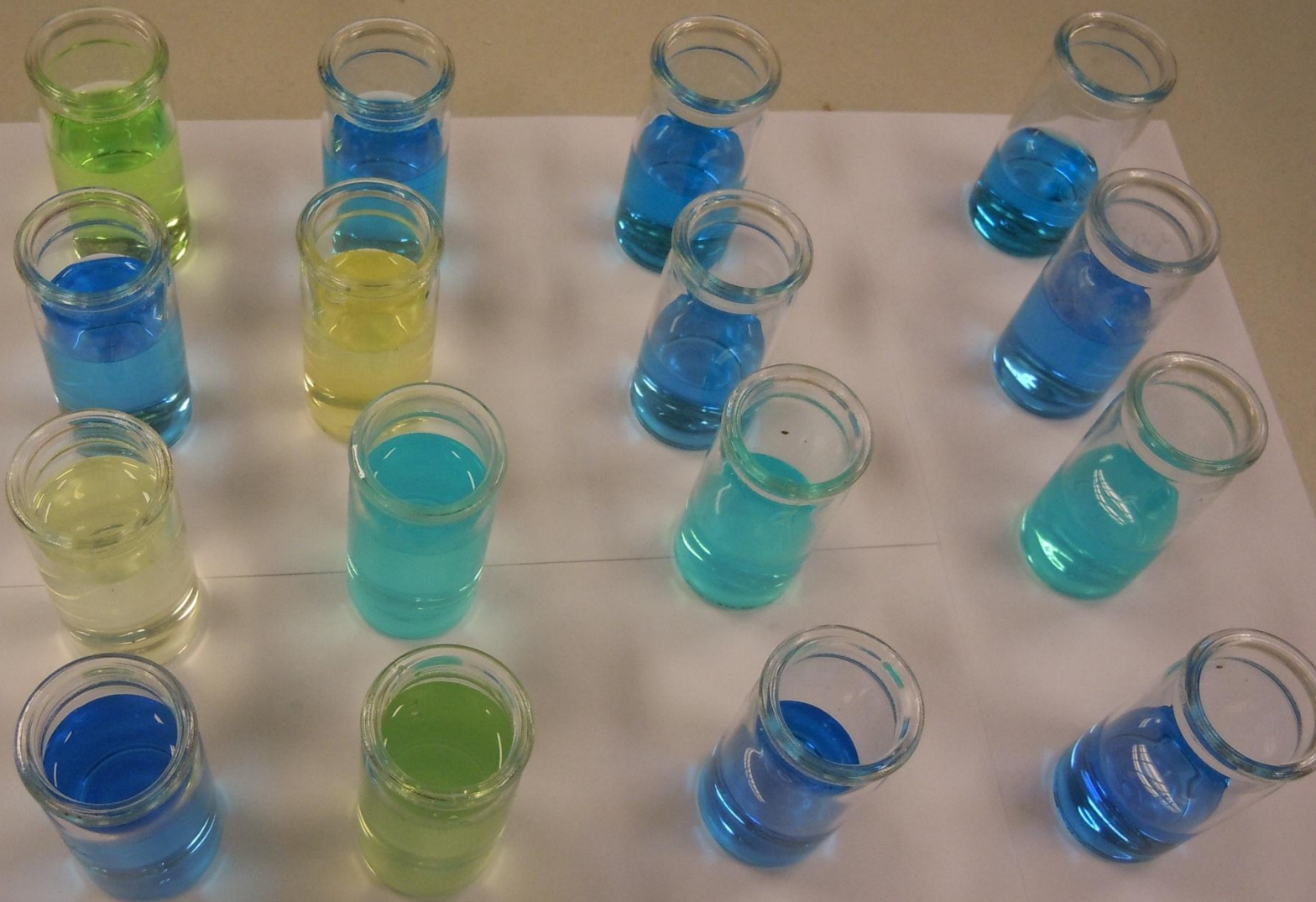
E 132

E 133

Probe

pH=1

pH=13





E 131

E 132

E 133

Probe

pH=1

pH=13

Na-Dithionit

Luft/O<sub>2</sub>  
H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>

immer  
Zucker  
ren von Gebäck etc.  
d trocken lagern  
dag: 0,98  
Lagenfurt, Altes Platz 7