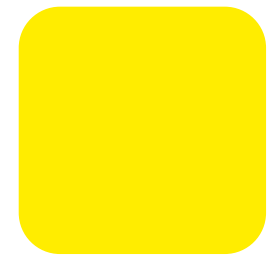


**PH TG**

Pädagogische Hochschule  
Thurgau

PÄDAGOGISCHE  
HOCHSCHULE  
ZÜRICH

**PH  
ZH**



# DAH entwickeln – aber wie?

Atelier

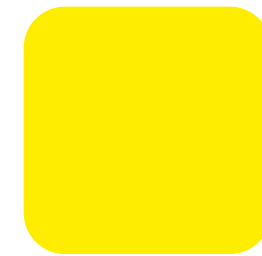
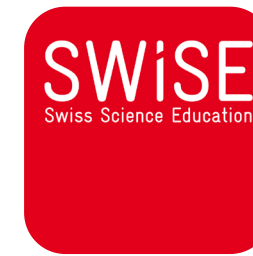
15. SWiSE Innovationstag

PH FHNW, Muttenz

21. März 2026

*(Christina Colberg, PH Thurgau; Markus Emden, PH Zürich)*

# Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen



- DAH im LP21 für NMG seit 2014 (D-EDK, 2014)
- auch im Kompetenzmodell des Perspektivrahmen Sachunterricht (GDSU, 2013)
- zur Ausdifferenzierung der fachinhaltlichen Dimension (Konzepte, Themenbereiche)
- ➔ beschreiben die Prozessdimension von Kompetenz (sowohl fachbezogen wie auch fächerübergreifend)
- Zielhorizont: alle erworben zum Ende des Zyklus 3
- keine weiteren Hinweise zur Unterscheidung

Meint das alles dasselbe?

Soll es vielleicht nur imposanter klingen?

Würde eine Unterscheidung überhaupt helfen?

Dimension: Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen		perspektivenübergreifende Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen im Sachunterricht					
		erkennen/ verstehen	eigenständig erarbeiten	evaluieren/ reflektieren	kommunizieren/ zusammenarbeiten	den Sachen interessiert begegnen	umsetzen/ handeln
		z.B. ordnen, vergleichen	z.B. Information erschließen	z.B. bewerten, einschätzen	z.B. austauschen, argumentieren	z.B. forschende Haltung zeigen	z.B. gestalten, Projekte realisieren
perspektivenbezogene Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen	z.B. verhandeln, urteilen, partizipieren	sozialwissenschaftliche Perspektive Politik – Wirtschaft – Soziales				z.B. Demokratie	perspektivenbezogene Konzepte/ Themenbereiche
	z.B. untersuchen, experimentieren	naturwissenschaftliche Perspektive belebte und unbelebte Natur				z.B. Leben, Kraft	
	z.B. erkunden und sich in Räumen orientieren	geographische Perspektive Räume – Naturgrundlagen – Lebenssituationen				z.B. Raumnutzung	
	z.B. sich in Zeiten orientieren, rekonstruieren	historische Perspektive Zeit – Wandel				z.B. Wandel	
	z.B. konstruieren, herstellen, Technik nutzen	technische Perspektive Technik – Arbeit				z.B. Stabilität	
		z.B. Mobilität	z.B. Gesundheit	z.B. nachhaltige Entwicklung	z.B. Medien	Dimension: Konzepte/ Themenbereiche	
perspektivenvernetzende Themenbereiche und Fragestellungen							

	Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen	Erläuterungen
Die Welt wahrnehmen	erfahren	begegnen, erleben, staunen, suchen; etwas auf sich wirken lassen; Interesse und Neugierde entwickeln
	betrachten	Phänomene nach Gesichtspunkten anschauen
	beobachten	Veränderungen bzw. Abläufe nach Gesichtspunkten verfolgen
	erkennen	sich etwas vergegenwärtigen, erfassen, wiederfinden
	beschreiben	darüber sprechen, formulieren, nennen, skizzieren, wiedergeben, zeichnen, aufzählen, auflisten
	Sich die Welt erschliessen	fragen <sup>2</sup>
vermuten		Thesen bzw. Hypothesen bilden
erkunden		am Original oder im Gelände nach Eindrücken, Spuren, Merkmalen suchen; herausfinden; sammeln: Daten aufnehmen, erheben, kartieren
explorieren		spielerisch an einem Problem arbeiten; ausprobieren; herausarbeiten, entdecken
laborieren		angeleitet Versuche durchführen, insbesondere um Vorgehen und Methoden kennen zu lernen; versuchen
untersuchen <sup>2</sup>		Untersuchungen planen, durchführen und auswerten, insbesondere um fragengeleitet Zusammenhänge zu finden; prüfen
experimentieren		Forschungsprozess durchlaufen, insbesondere um kausale Zusammenhänge zu finden: Fragen stellen – Hypothesen bilden – Experiment planen, durchführen und auswerten – Ergebnisse darstellen und reflektieren; erforschen
sich informieren <sup>2</sup>		recherchieren, befragen, sich erkundigen; Informationen aus Bildern, Texten, Karten, Tabellen, Diagrammen und Grafiken erschliessen: finden, zusammentragen, lesen, verarbeiten, auswerten
dokumentieren	berichten, entwerfen, festhalten, protokollieren, zeichnen, darstellen, zusammenfassen; Berichte, Protokolle, Texte, Skizzen, Tabellen, Karten, Diagramme, Grafiken, Legenden u.a. erstellen	

### Handlungsweisen:

überfachliche Prozesse, die einer bestimmten Form genügen („Das haben wir doch schon in RZG gelernt.“)

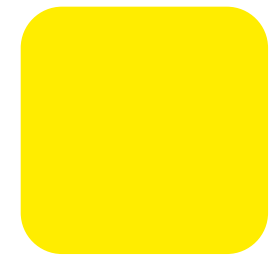
### Denkweisen:

fachliche Prozesse, für die das Fach Grenzen setzt („Das kann man in der Chemie nicht tun, weil ...“)

Sich in der Welt orientieren	ordnen <sup>2</sup>	Gesammeltes, Erkundetes, Ergebnisse, Informationen nach Gesichtspunkten ordnen; einordnen, zuordnen, identifizieren, kategorisieren, verorten, zusammenstellen
	vergleichen	unterscheiden, differenzieren, gegenüberstellen, abgleichen, überprüfen
	benennen	Namen und Begriffe für Sachen, Merkmale suchen; bezeichnen, kennzeichnen, lokalisieren, charakterisieren
	strukturieren <sup>2</sup>	in Beziehung setzen; in einen Zusammenhang stellen; systematisieren, vernetzen
	modellieren <sup>2</sup>	in Modellen denken, Analogien bilden; Gesetzmässigkeiten ableiten; generalisieren
	erzählen	zusammenhängend berichten; in eine Reihenfolge stellen und dabei Sachen, Situationen für sich klären
In der Welt handeln	erklären	Sachverhalte durch zusätzliche Informationen und Beispiele verdeutlichen und für sich klären; darlegen, erläutern, kommentieren; die Struktur, den Gehalt einer Sache erfassen; vom Einzelnen auf Allgemeines schliessen – aus dem Allgemeinen das Einzelne erkennen
	analysieren	verifizieren, falsifizieren, interpretieren, bestätigen, schlussfolgern, begründen, deuten
	einschätzen <sup>2</sup>	sein eigenes Verständnis ausdrücken; Stellung beziehen; begutachten, gewichten, argumentieren
	beurteilen <sup>2</sup>	sich eine eigene Meinung bilden, bewerten, Prognosen stellen
	reflektieren	kritisch betrachten, nachdenken, philosophieren, bedenken, hinterfragen; Sachen und Situationen aus verschiedenen Perspektiven betrachten, andere Perspektiven einnehmen; berücksichtigen, beachten
In der Welt handeln	mitteilen <sup>2</sup>	kommunizieren, präsentieren, einen Brief, einen Zeitungsartikel, einen Blogbeitrag schreiben; eine Rede verfassen; ein Referat, einen Vortrag halten; ein Flugblatt, ein Plakat gestalten
	austauschen <sup>2</sup>	aushandeln, diskutieren; eigene Anliegen formulieren, auf andere Anliegen eingehen; ein Interview führen; Rückmeldungen geben
	entwickeln <sup>2</sup>	Ideen generieren; Lösungen suchen; entwerfen, planen, erfinden, andenken, konstruieren, gestalten
	umsetzen <sup>2</sup>	anwenden, herstellen, nutzen, realisieren, zubereiten, übertragen
	sich engagieren	sich einsetzen, sich einbringen, mitwirken; achten, respektieren; Anteil nehmen, Rücksicht nehmen; sich abgrenzen, sich entscheiden, Verantwortung übernehmen

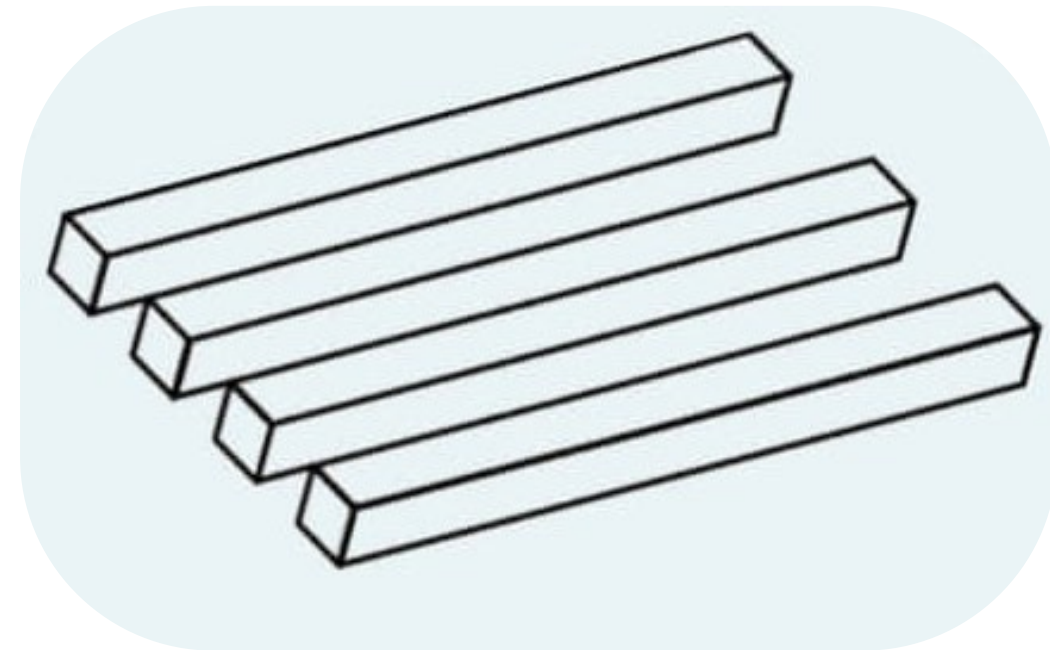
### Arbeitsweisen:

fachliche Prozesse, für die es im Fach Prozessmuster gibt („Wenn man in Bio beobachtet, dann muss man als erstes ...“)



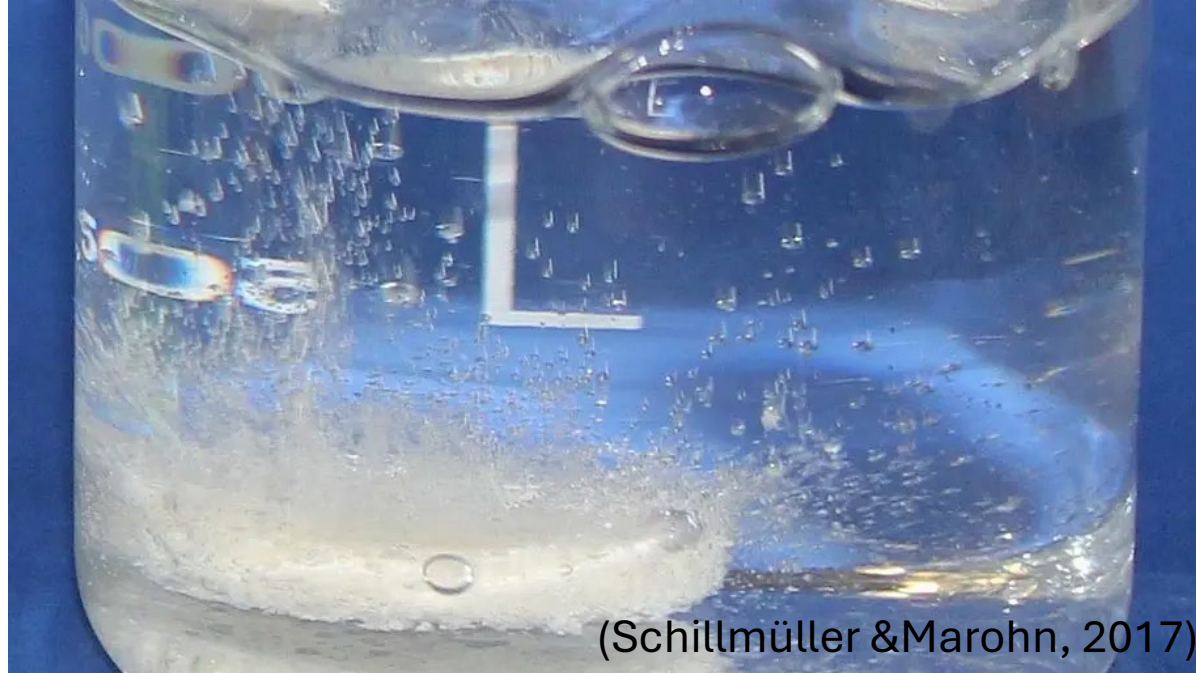
# Arbeitsweisen vs. Phänomen

- Mit welchem Phänomen vermittele ich eine Arbeitsweise am besten?
- Frage falsch gestellt.
- Die Arbeitsweise bestimmt, welche Erkenntnis ich aus einem Phänomen gewinne.
- Die Arbeitsweise ist eine Perspektive, aus der ich meine Welt genauer betrachten kann.
- Wähle ich eine andere Arbeitsweise, erkenne ich (notgedrungen) andere Dinge.
- Prinzipiell: Jede Arbeitsweise harmoniert mit jedem Phänomen. (*cum grano salis*)



**Betrachte** die ausliegende Brausetablette und beschreibe sie genau [Betrachten eines Vorgangs geht per Definition nicht]  
→ gepresstes Pulver, weiss mit Farbeinschlüssen (Stoffgemisch), abreibbar, matte Oberfläche

**Ordne** die Brausetabletten danach, wie stark sie sprudeln  
→ gemessen an der Zeit, die es braucht, bis die Tablette ganz gelöst ist ...; die Entwicklung von 20 mL Gas benötigt ...



Bestimme den Einfluss, den xxx auf yyy hat (**Experimentieren**)  
→ je wärmer das Wasser desto ...; je feiner verteilt die Brausetablette desto ...

Finde heraus, was das Sprudeln einer Brausetablette verstärkt (**Versuche, Explorieren**)  
→ mehr Tabletten sprudeln heftiger, Lösen in Cola sprudelt heftiger

Bestimme, welches Gas gebildet wird (**Untersuchen**)  
→ kein Sauerstoff (Glimmspanprobe), Kohlenstoffdioxid (Kalkwasser)

**Beobachte**, was geschieht, wenn Du eine Brausetablette in Wasser gibst.  
→ Stoffveränderung, Lösung, nachlassende Gasentwicklung

**Vergleiche** die Gasvolumina, die von einer Mg- und einer Ca-Brausetablette beim Lösen freigesetzt werden  
→ Ca-Tabletten entwickeln gleich viel Gas wie ...

# *E pluribus unum* – eine Rekonstruktion

Wie entwickelt man eine Sammlung unverbundener  
Prozesskompetenzen am Besten?

Neun differenzierte Arbeitsweisen im LP21  
(+1)

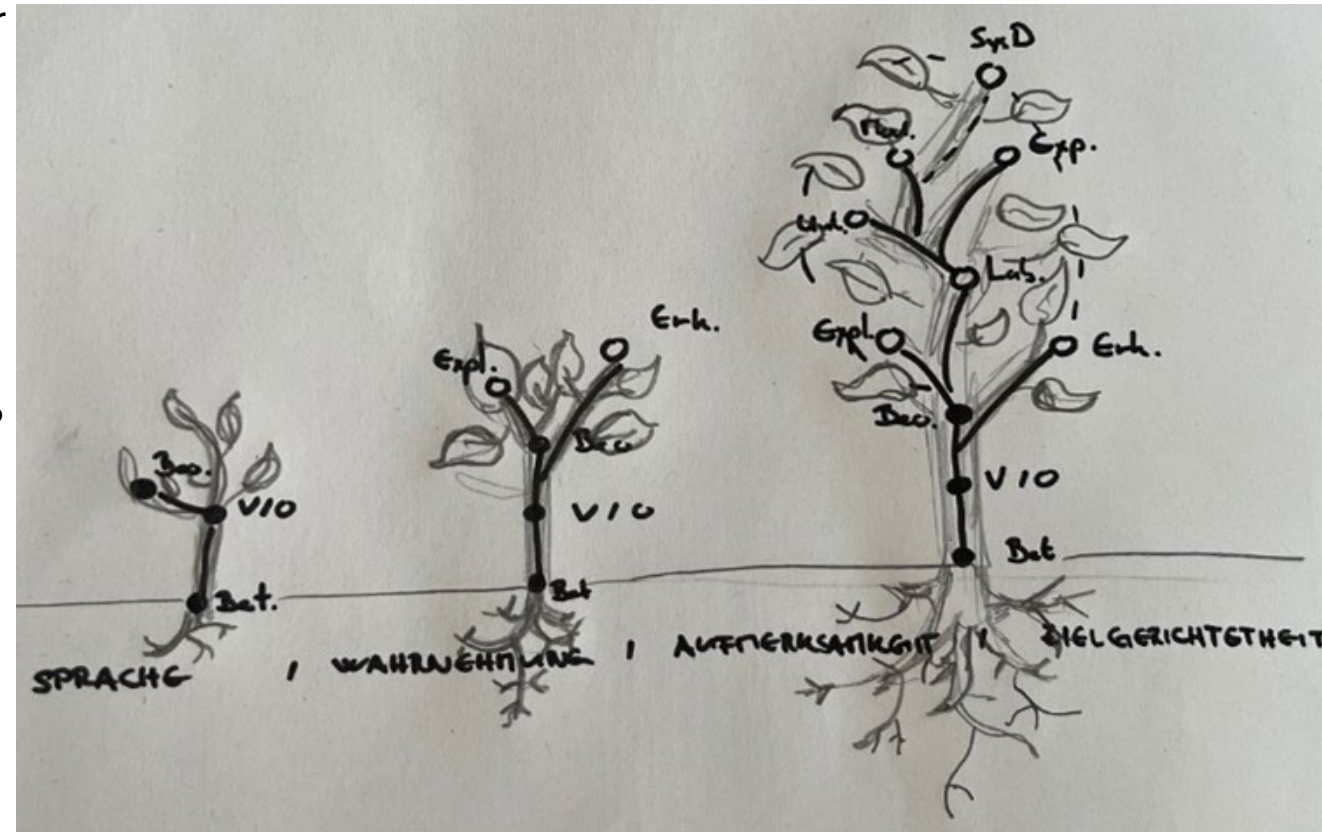
Unverbunden? Wirklich?

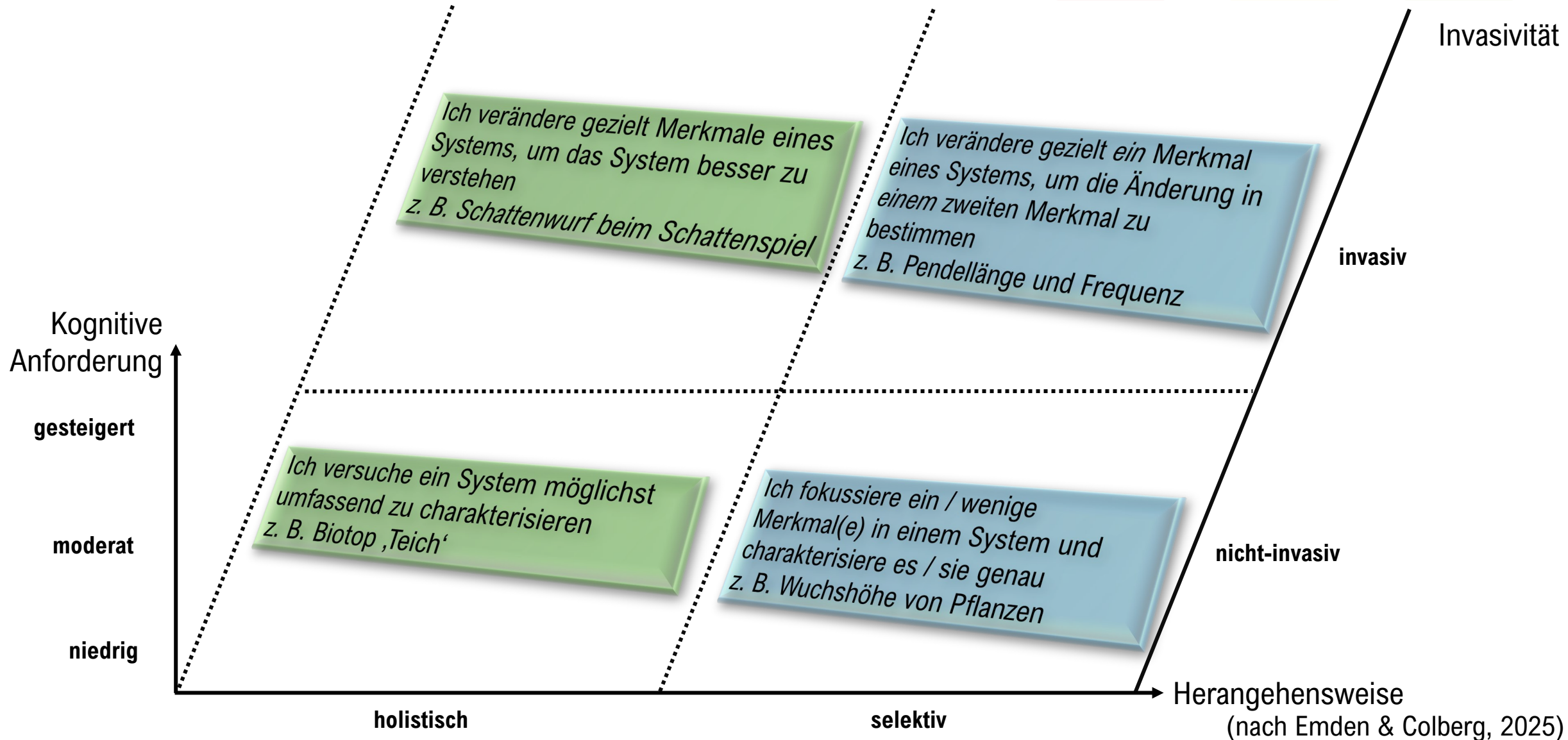
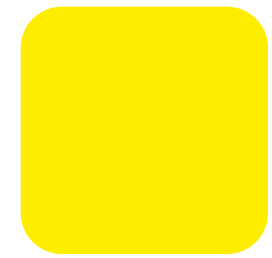
Können Bezüge zwischen ihnen hergestellt werden?

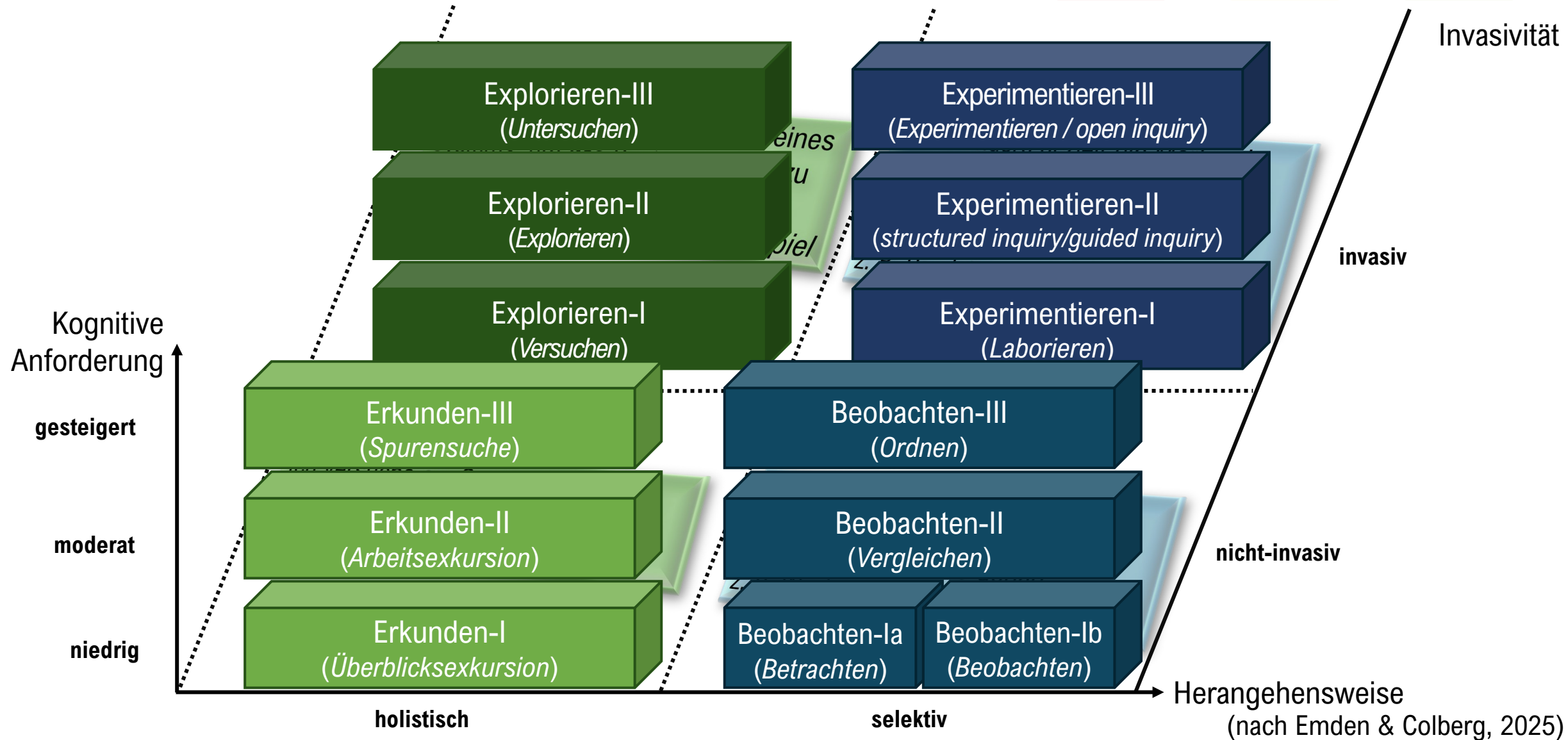
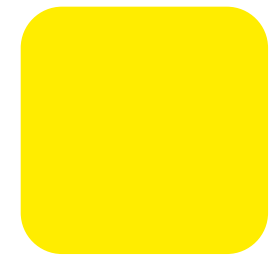
Gibt es Merkmale, in denen sich die Arbeitsweisen  
ähneln?

Gibt es Merkmale, in denen sie sich fundamental  
unterscheiden?

Vision: phylogenetischer Baum der Arbeitsweisen  
→ Unterricht als kumulativer Kompetenzaufbau  
(Genetisches Lernen: Wagenschein)







# Mögliche Konsequenzen für den NMG-Unterricht

- Aufbau der Arbeitsweisen von ‚unten nach oben‘ → kognitive Anforderung steigern basierend auf bestehenden Fähigkeiten
  - erst wenige Merkmale betrachten / beobachten lernen, bevor man vergleicht oder ordnet
  - erst eng anleiten, und mit der Zeit Prozesse öffnen (Bell et al., 2005; Baur et al., 2020)
- Bei der Auswahl einer Arbeitsweise vorher klären
  - Interessiert uns nur ein Merkmal bzw. nur wenige Merkmale? → selektiv
  - Interessiert uns das System als Ganzes? → holistisch
  - Müssen wir etwas verändern / manipulieren? → (nicht-)invasiv
- Wenigstens die Quadranten begrifflich voneinander unterscheiden!
  - Es ist nicht alles ein Experiment, was man mit den Händen macht!
  - Differenzierung in den Begriffen hilft auch den Lernenden, Unterschiede zu erkennen.

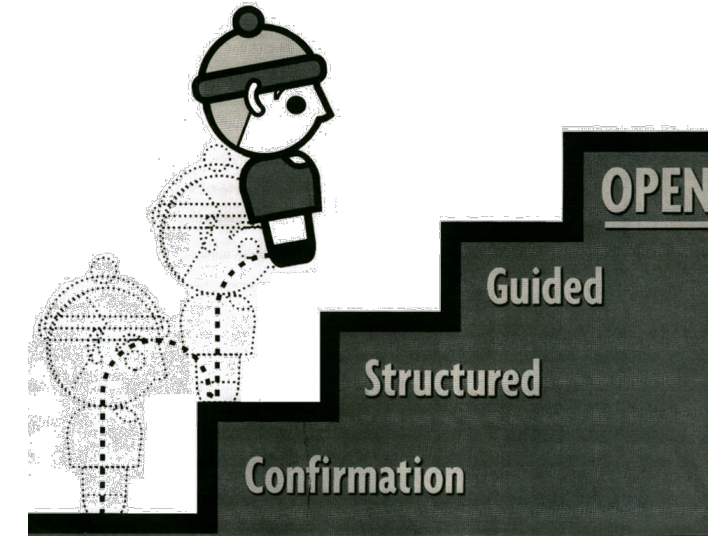
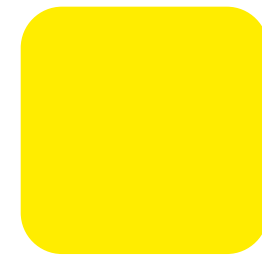


FIGURE 2

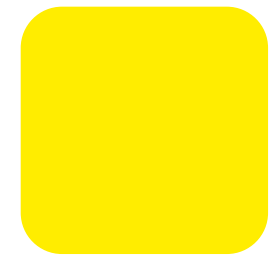
## Modified version of the four-level model of inquiry.

How much information is given to the student?

Level of inquiry	Question?	Methods?	Solution?
1	✓	✓	✓
2	✓	✓	
3	✓		
4			

(Bell et al., 2005)

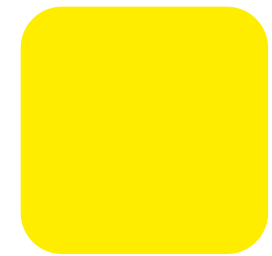
# SWiSE-CueCards



- vorgestellt auf dem IT 2025 (LU)
- Arbeitsweisen des LP21 (+1) auf ‚Spickern‘
  - wesentliche Merkmale
  - exemplarische Lerngelegenheiten
- harmonisiert mit Strukturmodell
  - Invasivität
  - Herangehensweise
- aktuell: Weiterentwicklung im Feld (gefördert durch Schweizer Akademien a+)

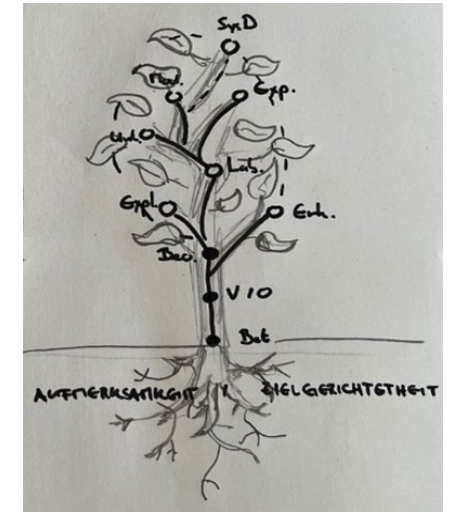


(Emden et al., i.V.)



# Wo sehen Sie den Schwerpunkt Ihres NMG-Unterrichts?

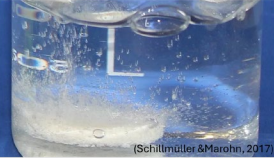
Markieren Sie mit 1-3 Klebepunkten, welche Arbeitsweisen des Lehrplan 21 Sie in Ihrem Unterricht besonders berücksichtigen.

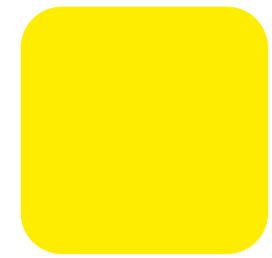
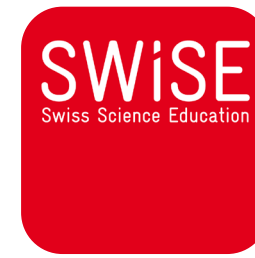


# Welches sind die ‚Klassiker‘ in Ihrem Repertoire für das praktische Arbeiten?

Wie setzen Sie die Übungen bisher vor allen Dingen ein?

Sehen Sie nach den heutigen Anregungen Potenziale für weitere Perspektiven?

<p>Betrachte die ausliegende Brausetablette und beschreibe sie genau [Betrachten eines Vorgangs geht per Definition nicht] → gepresstes Pulver, weiss mit Farbeinschlüssen (Stoffgemisch), abreibbar, matte Oberfläche</p>	<p>Finde heraus, was das Sprudeln einer Brausetablette verstärkt (Versuche, Explorieren) → mehr Tabletten sprudeln heftiger, Lösen in Cola sprudelt heftiger</p>
<p>Ordne die Brausetabletten danach, wie stark sie sprudeln → gemessen an der Zeit, die es braucht, bis die Tablette ganz gelöst ist ...; die Entwicklung von 20 mL Gas benötigt ...</p>	 <p>(Schillmüller &amp; Marohn, 2017)</p>
<p>Bestimme den Einfluss, den die Wassertemperatur auf das Lösen der Brausetablette hat (Experimentieren) → je wärmer das Wasser desto ...; je feiner verteilt die Brausetablette desto ...</p>	<p>Bestimme, welches Gas gebildet wird (Untersuchen) → kein Sauerstoff (Glimmspanprobe), Kohlenstoffdioxid (Kalkwasser)</p> <p>Beobachte, was geschieht, wenn Du eine Brausetablette in Wasser gibst. → Stoffveränderung, Lösung, nachlassende Gasentwicklung</p> <p>Vergleiche die Gasvolumina, die von einer Mg- und einer Ca-Brausetablette beim Lösen freigesetzt werden → Ca-Tabletten entwickeln gleich viel Gas wie ...</p>



# Herzlichen Dank

Bei Fragen, Anregungen und Interesse an einer Mitwirkung  
bei Entwicklungen, Studien und ersten Erprobungen sprechen Sie uns gerne an.

[info@swise.ch](mailto:info@swise.ch)

[christina.colberg@phtg.ch](mailto:christina.colberg@phtg.ch)

[markus.emden@phzh.ch](mailto:markus.emden@phzh.ch)