



## 3 Aggregatzustände



Wie können wir den Unterricht so denken, dass er nicht für alle drei „Aggregatzustände“ komplett neu geplant und vorbereitet werden muss?

Fotos: (CC) BY 4.0 Florian Karsten

## Es geht nicht um Ideen für den Fernunterricht



Online-Kaffeepause  
20.3.2020

»Naturwissenschaft  
aus der Ferne«  
(Ideen austausch)

Foto (CC) BY 4.0 FlorianKarsten.de

[https://www.floriankarsten.de/20200326/2020-03-26\\_Digitale\\_Kaffeepause\\_Naturwissenschaften\\_public.pdf](https://www.floriankarsten.de/20200326/2020-03-26_Digitale_Kaffeepause_Naturwissenschaften_public.pdf)

## 2 Dimensionen

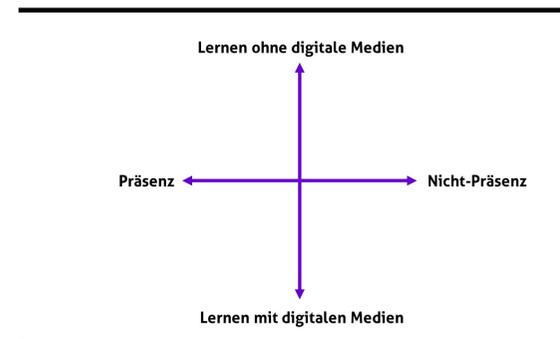
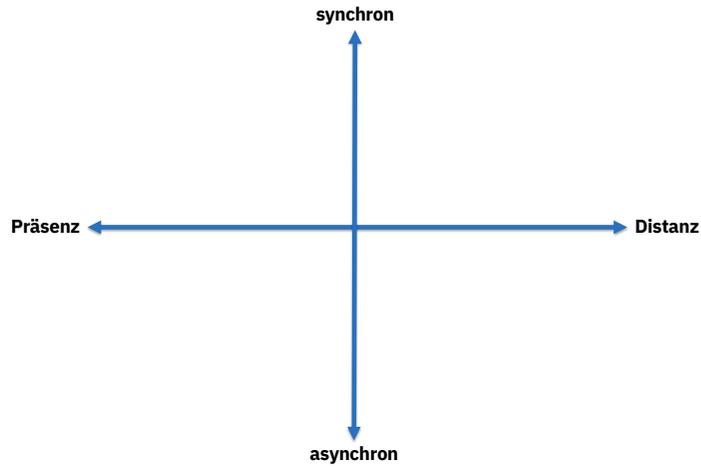


Abbildung 5.1: Erkenntnisse aus dem Notfall-Fernunterricht

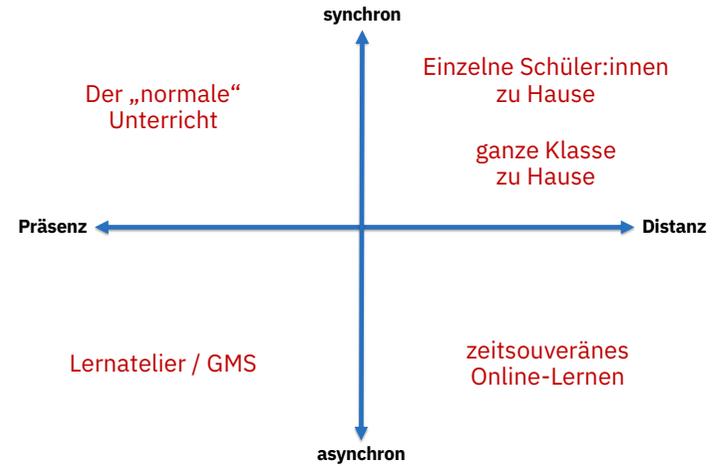


<http://wiki.doebe.li/Notfallfernunterricht/EuenfPunktEins>

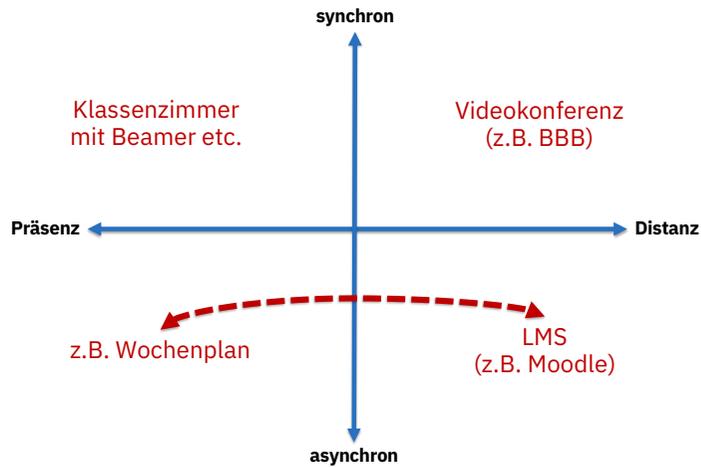
### ... und noch 2 Dimensionen



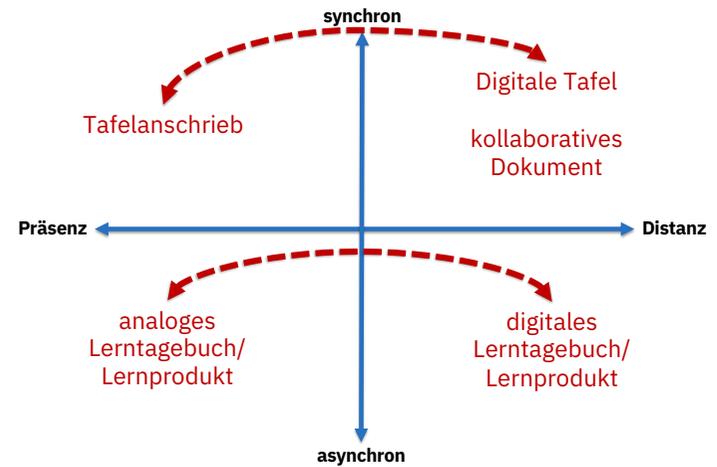
### ... und noch 2 Dimensionen



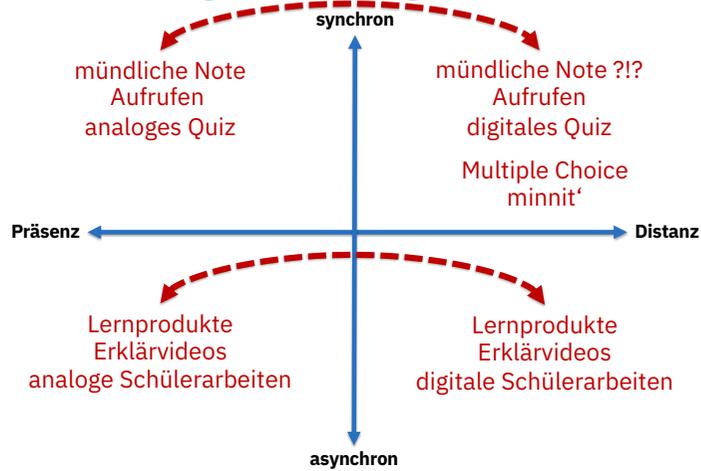
### Technik



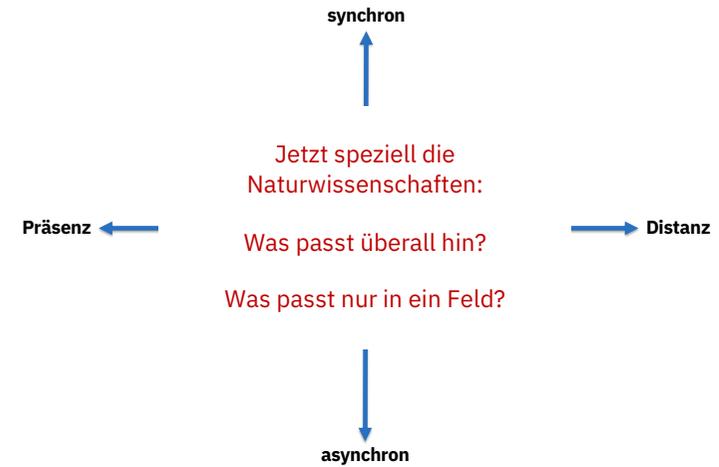
### Dokumentation



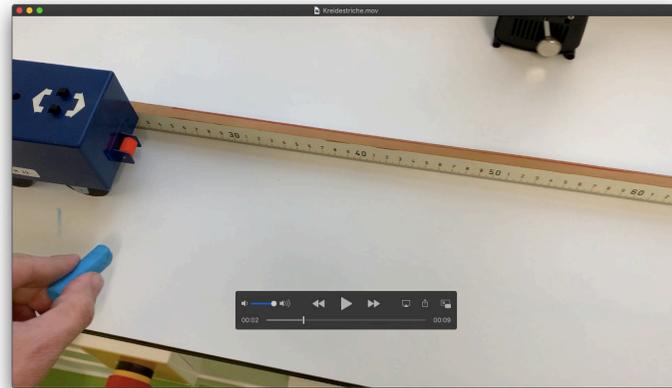
## Leistungsmessung / Feedback



## Leistungsmessung / Feedback

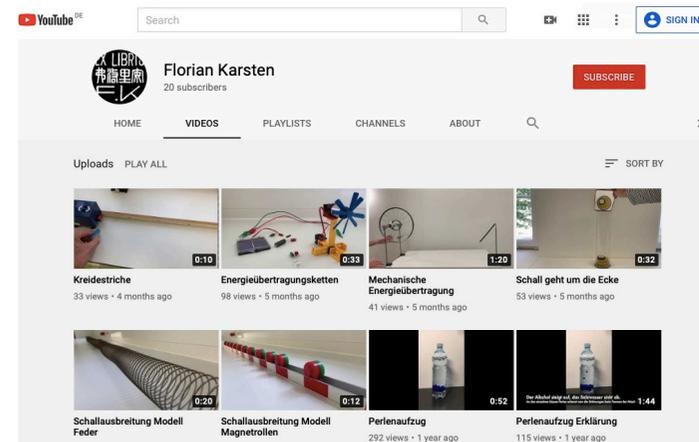


## Experimente immer gleich filmen / fotografieren



<https://www.youtube.com/watch?v=GFpPEz6g9Hg>

## Experimente immer gleich filmen / fotografieren



<https://www.youtube.com/floriankarsten/>

## Experimente mit Haushaltsmaterialien – gerade auch in der Schule



<https://www.prosieben.de/tv/galileo/videos/history-happened-freier-fall-clip>

## Experimente mit Haushaltsmaterialien – gerade auch in der Schule

### Heimexperiment in Physik - Fallschirmsprung

#### 4. Erklärung

Die Erdanziehungskraft zieht das Schwein nach unten. Der Fallschirm hat einen großen Luftwiderstand. Der große Luftwiderstand verlangsamt den Fall.

#### 5. Bilder

Sprung ohne Fallschirm



10.04.2020

Sprung mit Fallschirm



Tim B

## Experimente mit Haushaltsmaterialien – gerade auch in der Schule

#### Geldstücke (z. B. 1€- und 2€-Münzen)

- Eine 1€-Münze, die auf dem Tisch liegt, wird mit dem Finger (oder einem Lineal) „zentral“ gegen eine zweite 1€-Münze gestoßen.
- Zwei 1€-Münzen stoßen „zentral“ gegeneinander.
- Eine 1€-Münze wird „zentral“ gegen eine 2€-Münze gestoßen.
- Eine 1€-Münze wird „zentral“ gegen eine Kette von sich berührenden 1€-Münzen gestoßen, die an einem Lineal möglichst gerade ausgerichtet werden.
- Beliebige Variation der Experimente, die Euch einfallen.

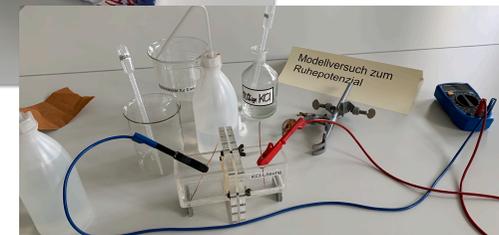


Foto: (CC) BY 4.0 Florian Karsten

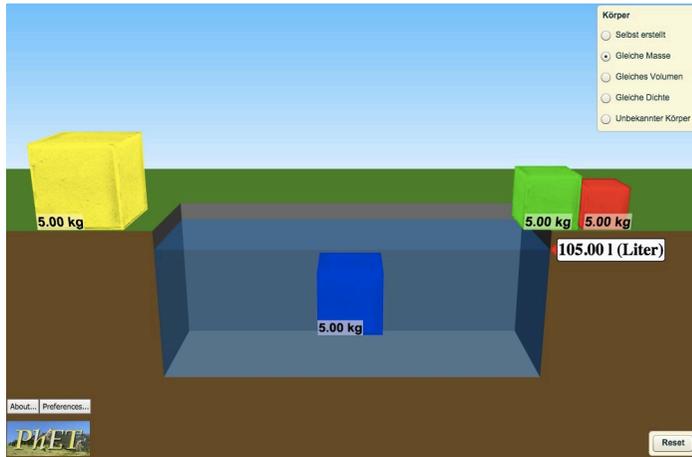
## Experimente mit Haushaltsmaterialien – gerade auch in der Schule



Aufbau Fachschaft Biologie – Seminar Stuttgart  
Fotos: (CC) BY 4.0 Florian Karsten

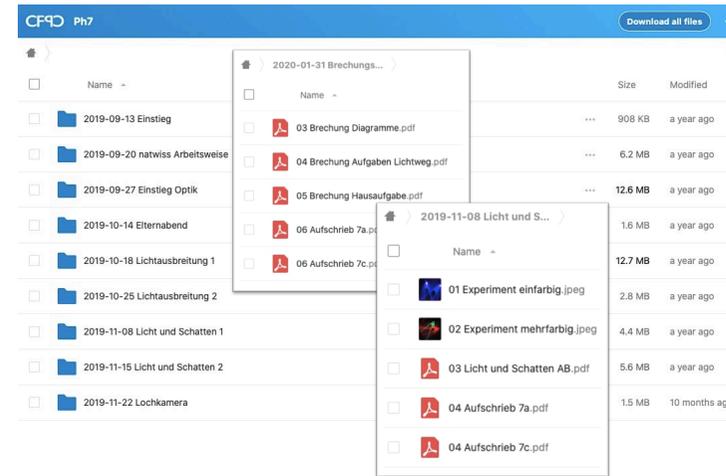


## Versuche mit Simulationen

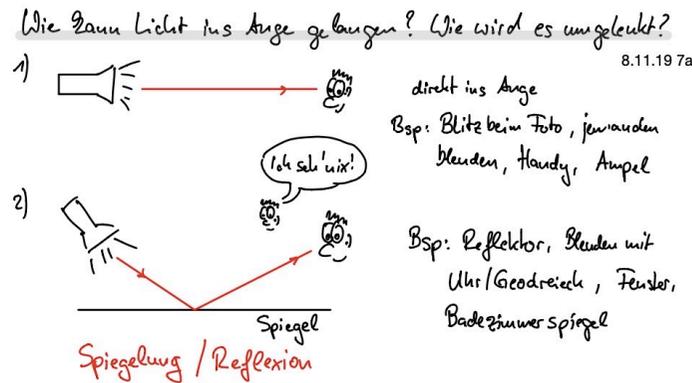


<https://phet.colorado.edu/de/simulation/density>

## parallel in Moodle, Nextcloud etc. dokumentieren



## Aufschrieb digital erstellen / sichern



## Arbeit mit dem Schulbuch

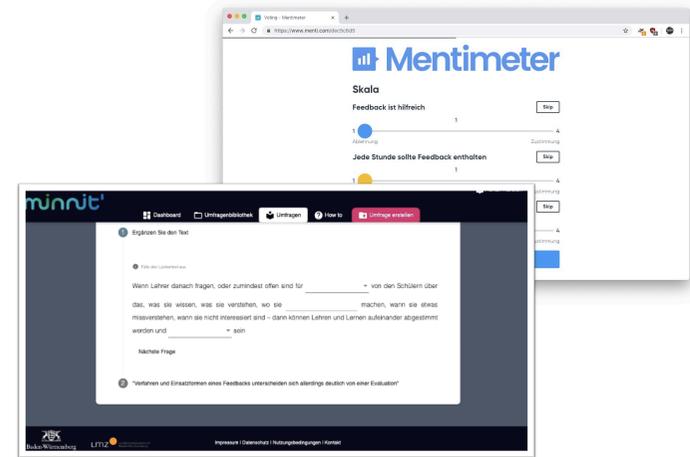


<http://www.josefleisen.de/download-lesen>

## Mit Lösungen umgehen



## Feedback – mit Tools



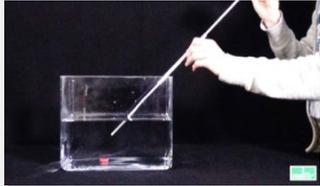
## stumme Videos vertonen

LMU LUZWI: LEHRBILDUNG UNIVERSITÄT MÜNCHEN Stumme Videos zu Schlüsselexperimenten

### 4. Methodik: Stumme Videos zu Schlüsselexperimenten

- Definition:
 

Stumme Videos sind unvertonte, ca. 2-minütige Aufnahmen von Experimenten zur Schulphysik.
- Ablaufstruktur:
  - 1.) Präsentation des gesamten Versuchsaufbau
  - 2.) Vorführung des Experiments in Echtzeit



SID Matthias Schweinberger Fachbetreuertagung 11. April 2019, Würzburg 7

[https://www.didaktik.physik.uni-muenchen.de/lehrerbildung/lehrerbildung\\_lmuvideo/index.html](https://www.didaktik.physik.uni-muenchen.de/lehrerbildung/lehrerbildung_lmuvideo/index.html)

## Erklärvideos / Lernprodukte



aus einem Erklärvideo (erstellt als GFS)

## Aufgaben mit gestuften Hilfen

Für den Chemie-  
unterricht



Für den Biologie-  
unterricht



Für den naturwiss.  
Anfangsunterricht



Für den Physik-  
unterricht



### Die Aufgaben-Liste

Aufgaben mit gestuften Hilfen – Übersicht und Inhaltsverzeichnis

Thema	Titel	Seiten	Download
Mechanik	1.1 Die Länge des Tisches	1-4	<a href="#">Download</a>
	1.2 Die Einheiten	5-8	<a href="#">Download</a>
	1.3 Die Masse	9-12	<a href="#">Download</a>
	1.4 Die Dichte	13-16	<a href="#">Download</a>
Optik	2.1 Die Lichtausbreitung	17-20	<a href="#">Download</a>
	2.2 Die Reflexion	21-24	<a href="#">Download</a>
	2.3 Die Brechung	25-28	<a href="#">Download</a>
	2.4 Die Dispersion	29-32	<a href="#">Download</a>
Elektrizität	3.1 Die Ladung	33-36	<a href="#">Download</a>
	3.2 Die Stromstärke	37-40	<a href="#">Download</a>
	3.3 Die Spannung	41-44	<a href="#">Download</a>
	3.4 Die Leistung	45-48	<a href="#">Download</a>

Liste mit (fast) allen publizierten Aufgaben (mit Links zu verfügbaren Beispielen mit Download)

<http://www.staede.de/AmH%20Uebersichtsseite.html>

## Üben, Handwerkszeug, Fachmethoden

### Rechnen in der Physik – Selbstlernmaterial

#### 1 Physikalische Größen

„Wie lang ist der Tisch?“ Die Frage kann man auf verschiedene Weisen beantworten:

- „Der Tisch ist halb so lang wie das Bett.“
- „Der Tisch ist so lang wie 3 Linsen.“
- „Der Tisch ist 4 mal so lang wie meine Fuß.“

In allen Fällen wurde dieselbe gemischt. Man vergleicht die Länge des Bettes mit einer anderen (der Einheit) und gibt an, um wie viel (der Zahlenwert) länger oder kürzer das Bett ist. Das gleiche macht man immer, wenn man eine physikalische Größe angibt.

Physikalische Größe = Zahlenwert · Einheit

Man kann also schreiben:

- Länge des Tisches =  $\frac{1}{2}$  · Bett
- Länge des Tisches = 3 · Linse
- Länge des Tisches = 4 · Fuß

Bei den hier verwendeten Vergleichen (den Einheiten) taucht jedoch das Problem auf, dass sie nicht überall gleich sind. Es gibt verschieden lange Betten, Linsen und Fuß. Eine solche Längenangabe funktioniert also nur, wenn man sie für sich selbst aufschreibt (dann weiß man ja, welches Bett und welcher Fuß gemeint ist), oder wenn alle wissen, welches Fuß gemeint ist. Früher hatte man deshalb neben an Balkenwaren Metallstangen angebracht, die besagten, wie lang der „Einheitsfuß“ sei. Allerdings war das oft von Stadt zu Stadt und von Land zu Land unterschiedlich. Ein Fuß in Württemberg war 28,6 cm lang, in Bayern 29,2 cm und in Wien 31,6 cm.

**Aufgabe 1:** Gehen Sie Längen, Flächen, Massen etc. aus Ihrem Alltag in ungewöhnlichen Einheiten an, z.B. Fläche des Tisches = 4 · Physikbuch.

#### 2 SI-Einheiten

Um das Problem unterschiedlicher Einheiten zu lösen, hat man sich auf ein internationales Einheitensystem geeinigt, das **Systeme International d'unités** oder kurz **SI**. Durch das SI werden sieben **Basiseinheiten** zu physikalischen **Basiseinheiten** festgelegt:

### Fachmethodenordner

## Physik

Gymnasium Spaichingen

Version: 14.01.2014

Download der aktuellen Version:

[www.spaichinger-schallpegelmesser.de](http://www.spaichinger-schallpegelmesser.de)

<https://www.spaichinger-schallpegelmesser.de/physik.html> → Fachmethodenordner

<http://floriankarsten.de/physik.html#Fachmethodentraining>

## Dialogisches Lernen Forschen

**Akustik erforschen – Wie sollst Du arbeiten?**

**Informationen zum Experiment**

Dieses Experiment ist nicht dafür gedacht, Dich zu quälen, sondern Dich herauszufordern, selbstständig über Physik nachzudenken. Daher sollst Du möglichst allein an den Aufträgen arbeiten und Dich nur zur Not (wenn Du gar nicht mehr allein weiterkommst) mit anderen austauschen. Das bedeutet auch, dass alles vielleicht etwas langsamer voran geht als gewöhnlich; aber ich hoffe, dass dafür mehr bei Dir hängen bleibt als beim raschen Ausfüllen vieler Arbeitsblätter.

Du sollst also die Aufträge bearbeiten und dabei einen eigenen Aufschrieb (die Forscherinnen und Forscher nennen das ihr Labortagebuch) verfassen! Du kannst dafür ein eigenes Heft, einen Computer oder ganz normale Blätter weiter im Physikordner verwenden. Du kannst mir Dein Tagebuch jederzeit schicken, wenn Du willst (scannen, fotografieren, malen); dann gebe ich Dir eine Rückmeldung. Wenn wir uns alle wiedersehen, werde ich die Tagebücher einsammeln, lesen, evtl. korrigieren und bewerten.

*Das Labortagebuch eines berühmten Physikers – mit Seitennummern und Datum :-)*

<https://www.floriankarsten.de/physik.html> → Akustik aus der Ferne

## Dialogisches Lernen Forschen

**Akustik erforschen – 1. Was ist Schall und wie entsteht er?**

Auf uns stürmen pausenlos irgenwelche Geräusche ein. Schon in aller Frühe klingelt der Wecker, vom Radio hören wir die neuesten Nachrichten, die Nachbarn streiten sich und auf der Straße vor dem Haus lärmt der morgendliche Berufsverkehr. Im Bus zur Schule begleitet uns die Musik aus dem Kopfhörer, in der Schule heißt es zuhören – und so geht es den ganzen Tag weiter: Es brummt, knallt, summt, klappert, hupt und pfeift um uns herum. Wir hören Geräusche, Musik, Sprache und Lärm den ganzen Tag. Schall ist als Lärm Umweltverschmutzung und er kann uns in Form von Musik höchsten Genuss verschaffen. Unsere zentrale Frage lautet:

**Was ist Schall und wie entsteht er?**

Schallerzeuger

**Arbeitsaufträge:**

1. Suche Dir zuhause Gegenstände, mit denen man Schall erzeugen kann. Notiere in Stichworten: Wie heißen diese Gegenstände und wie erzeugt man damit Schall?
2. Beschreibe mindestens zwei verschiedene Experimente, wie man den Schall einer solchen Schallquelle nicht nur hörbar, sondern auch „sichtbar“ machen kann.

<https://www.floriankarsten.de/physik.html> → Akustik aus der Ferne

## Aus meiner Sicht viel schwieriger

- Experimentieren
  - im Team
  - „in gleicher Front“
  - mit gefährlichen Stoffen und Geräten
- Übergang Alltagssprache → Fachsprache
- Erkennen von Fehlvorstellungen/Präkonzepten
- Leistungsmessung (insb. Vergleichbarkeit)

## Ihre Erfahrungen und Tipps?!?

weggehen, dass wir sie ignorieren oder als Einzelkame klammern. Andere Menschen finden andere Wege, und alles, was wir tun können, ist, von unseren Wegen zu erzählen und zu hoffen, dass alle anderen auch gut ankommen.  
Ich dachte lange, ich müsste erst einen bestimmten Kanon

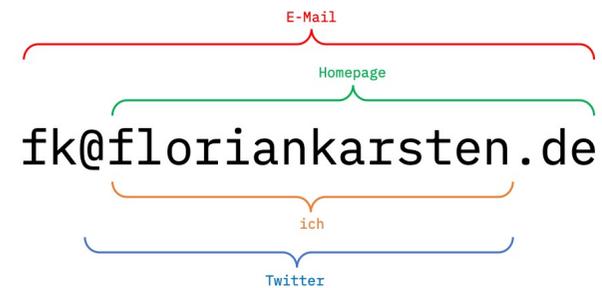
aus „Unterrum frei“ von Margarete Stokowski

## Curriculare Orientierungen



HS/WRS/RS/GMS: <https://zsl-bw.de/site/phys-bw2/node/6257984/1.de/index.html>  
 GYM: <https://zsl-bw.de/site/phys-bw2/node/6257999/1.de/index.html>

## Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



[floriankarsten.de/20210726trios](https://floriankarsten.de/20210726trios)