

A man with a beard, wearing a plaid shirt, is looking at a tablet in a workshop. In the background, a 3D printer is visible. The scene is dimly lit with blue and red ambient lighting.

# Exploratives Lernen digital begleiten

IAS Tag der Lehre 2020

Daniela Lozza

Verantwortliche Digital Education

ZHAW Life Sciences und Facility Management

# ÜBERBLICK Workshop



**Überblick**  
exploratives Lernen



**Forschendes Lernen**  
online begleiten

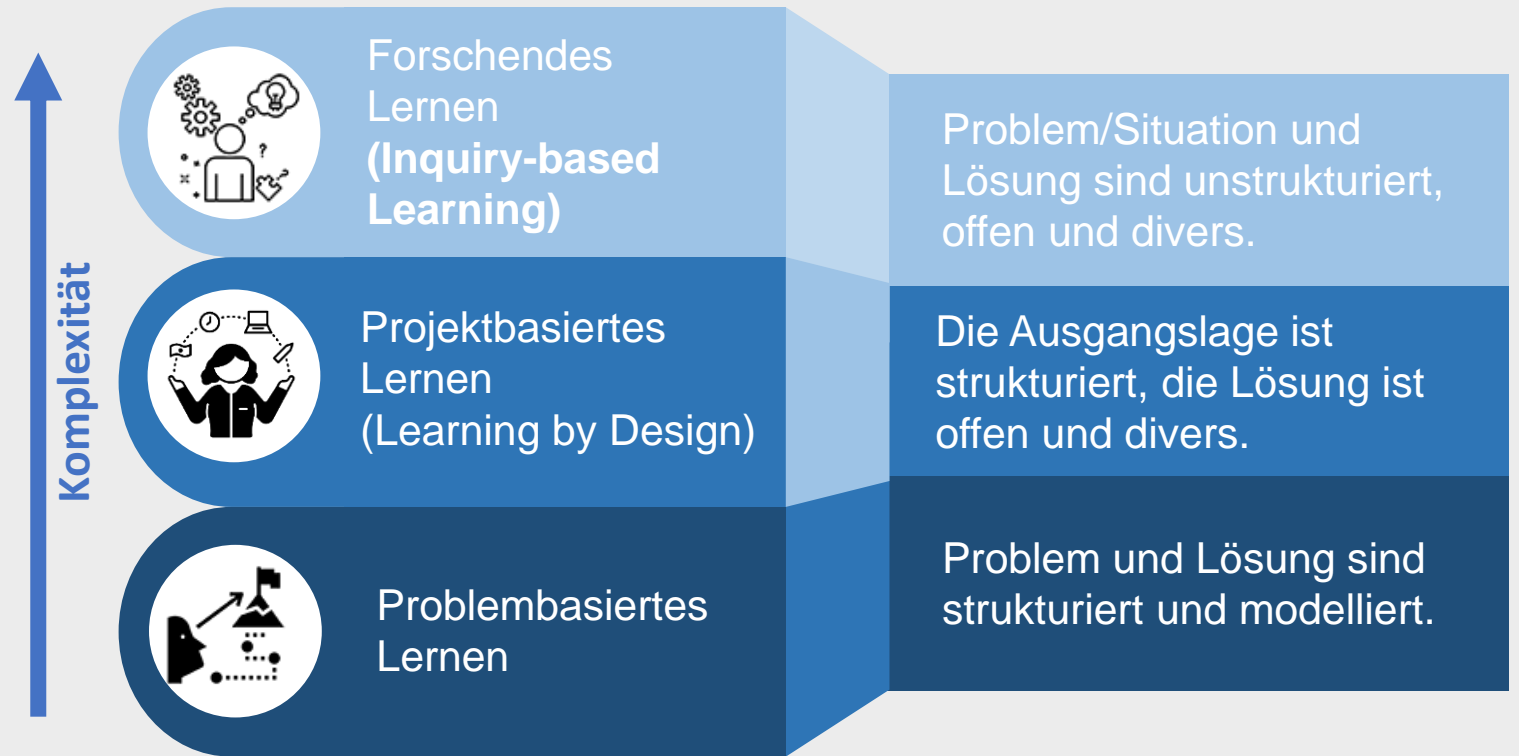


Beispiel aus der Praxis



**Workshop in Gruppen**  
Wie können wir forschendes  
Lernen digital begleiten?

# Überblick explorative Lehr- und Lernformen



Forschendes  
Lernen gilt als die  
Königsdisziplin  
explorativer Lehr-  
und Lernformen

*Das forschende Lernen (inquiry-based learning) ist ein Lehr- und Lernansatz, der **die Fragen, Ideen und Beobachtungen der Studierenden** in den Mittelpunkt des Lernens stellt.*

(Scardamalia, 2002)

Finde heraus:

Wie?

Was?

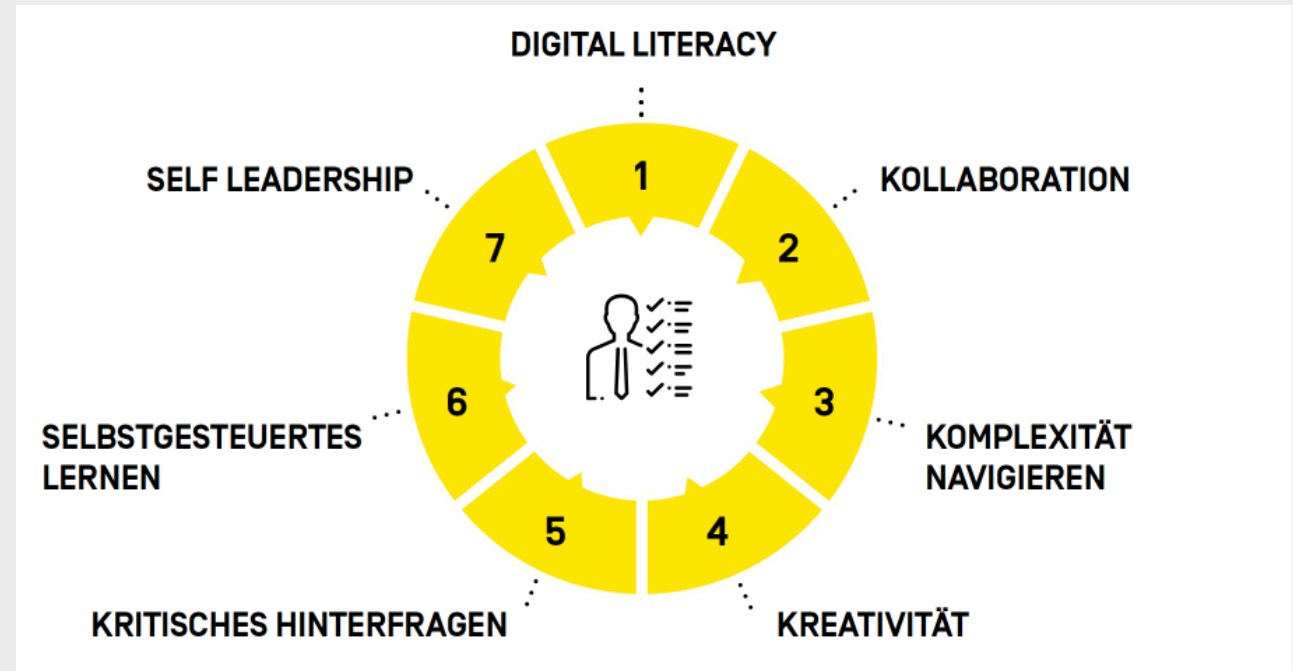
Warum?

Wozu?

Welche?



Warum ist  
forschendes  
Lernen  
wichtig?



Future Skills: [DigitalTransformation@LSFM](mailto:DigitalTransformation@LSFM)

# Voraussetzungen für forschendes Lernen

Suárez et al. (2018)



**Ziele:** Studierende können eigene Lernziele setzen



**Aktivitäten:** Studierende können entscheiden, was sie tun möchten



**Strategie:** Studierende übernehmen Verantwortung, für was sie tun



**Reflexion:** Studierende reflektieren über ihre Problemlösungsstrategie und ihr Vorgehen

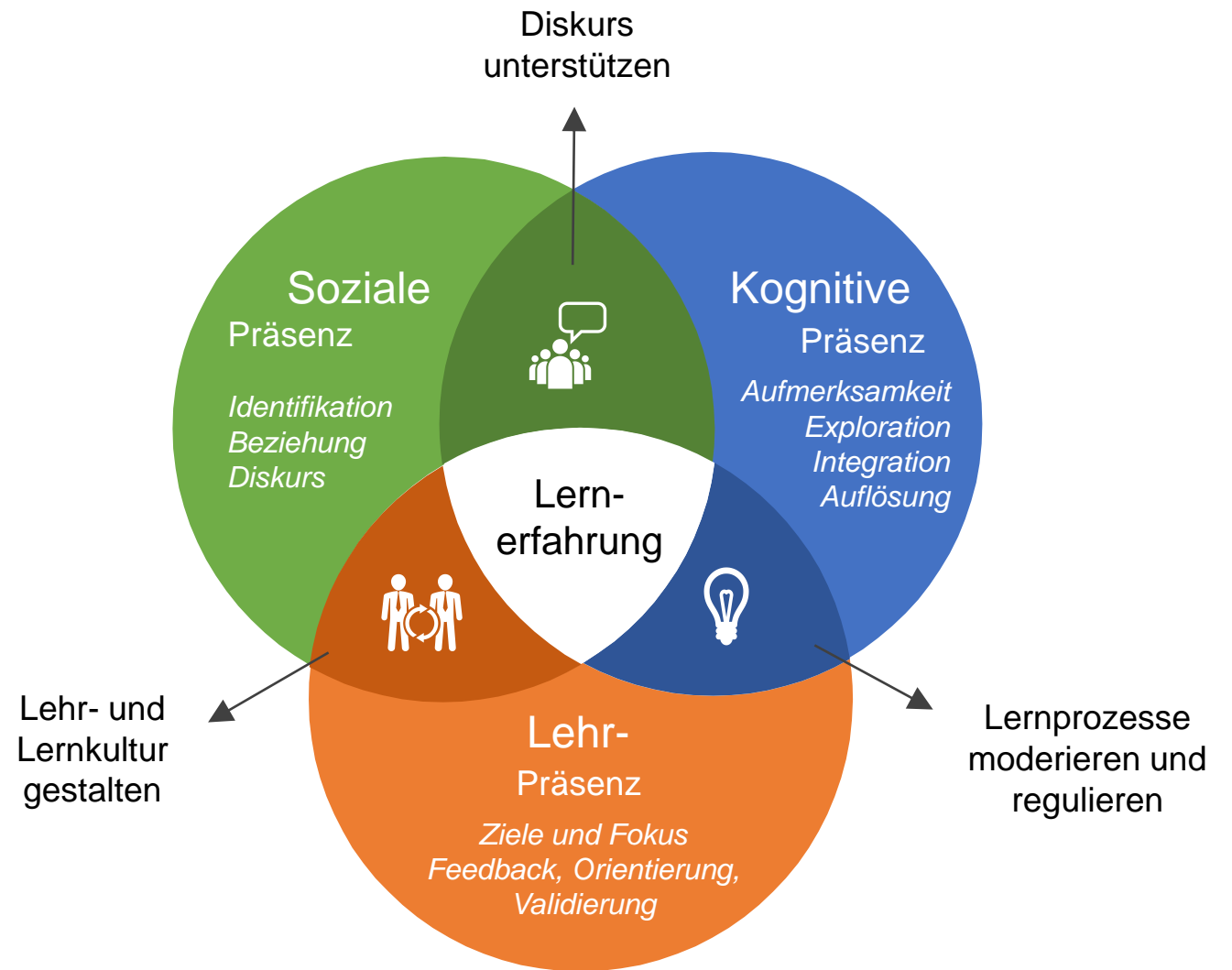


**Inhalt:** Studierende können entscheiden, welche Informationen sie verwenden



**Monitoring:** Studierende können ihren Fortschritt beobachten

# Wie kann eine Lernumgebung das forschende Lernen unterstützen?



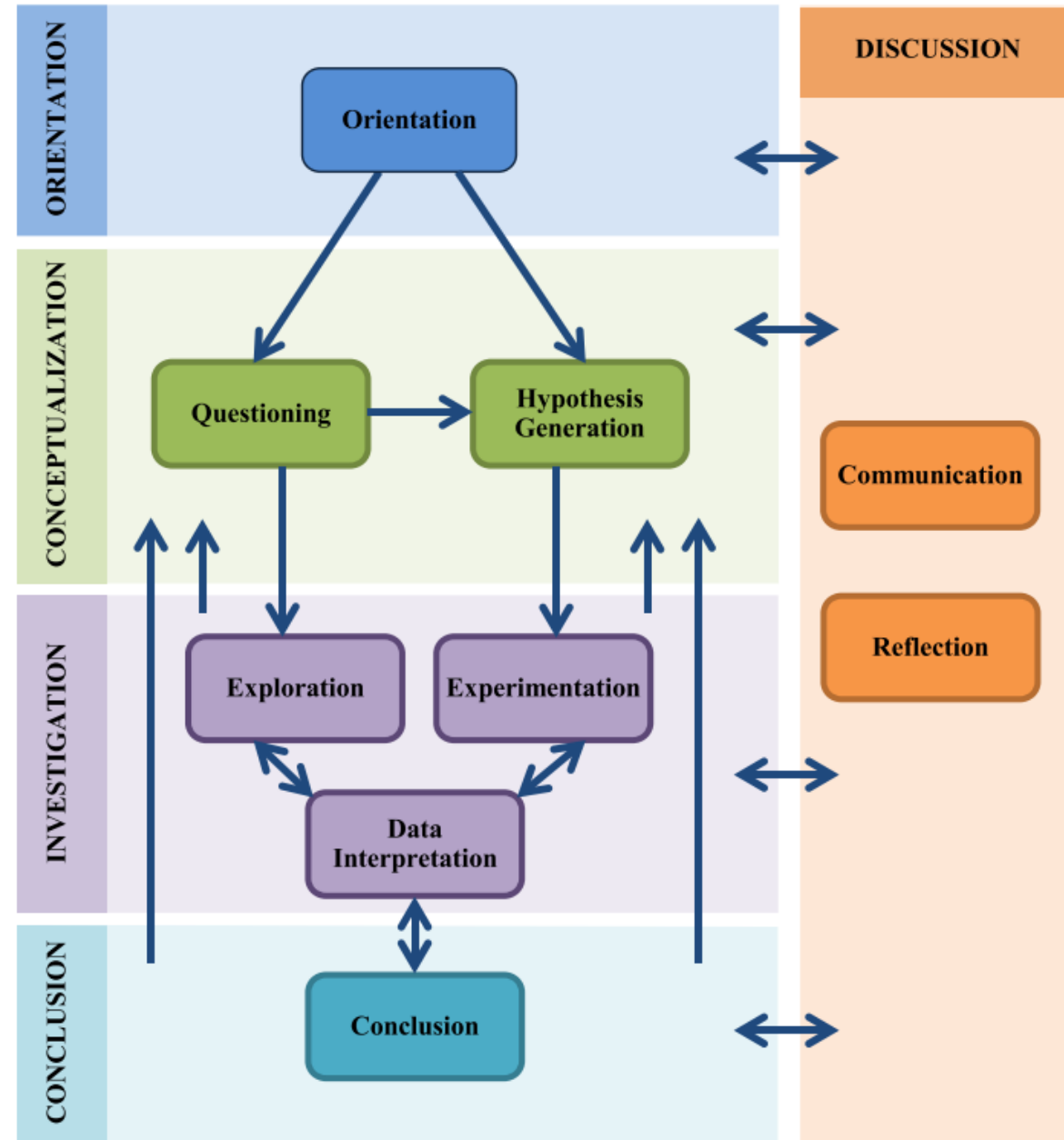
## Community of Inquiry

Garrison (2011): *E-Learning in the 21st Century: A Framework for Research and Practice*

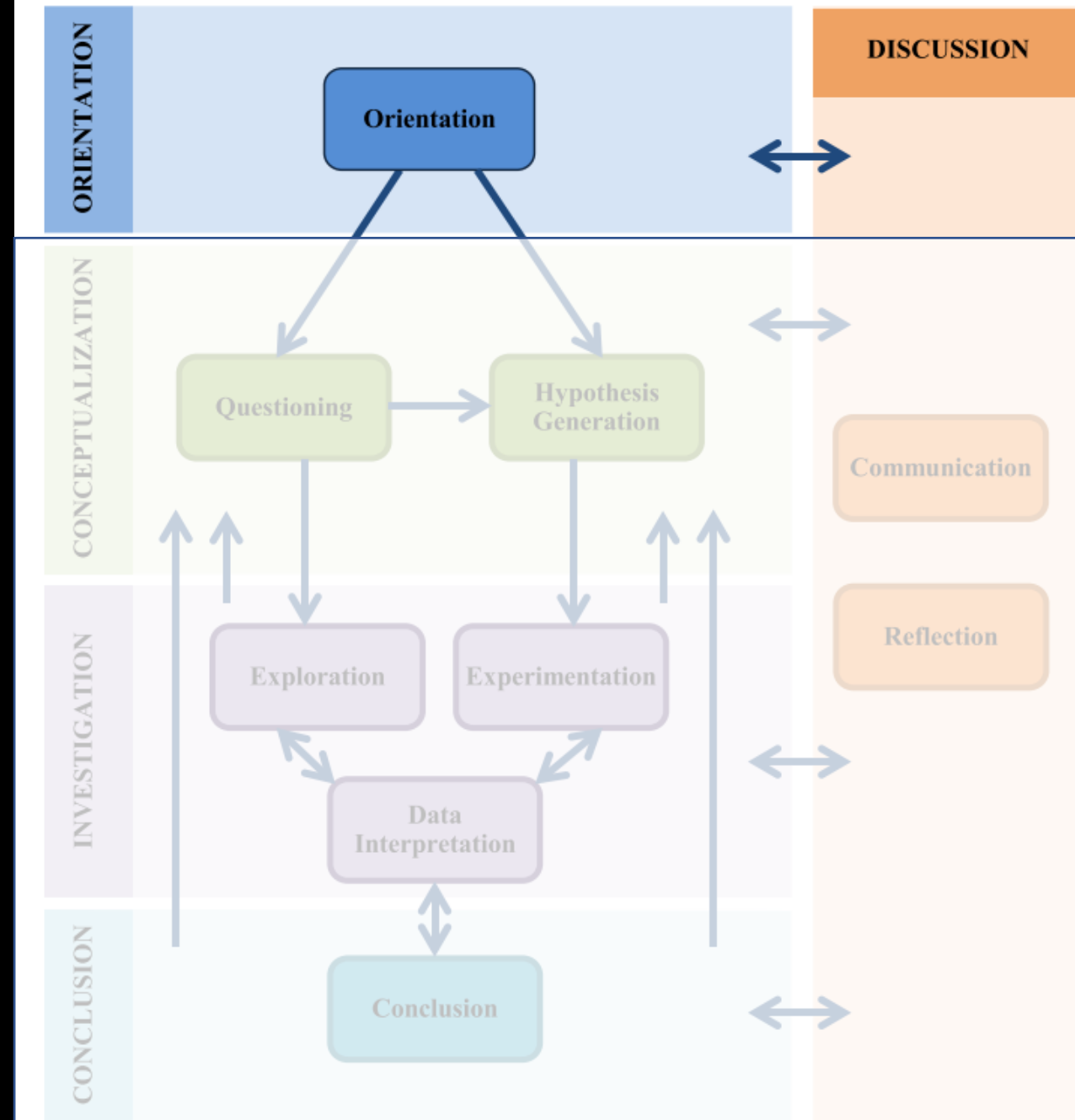


# Inquiry-based learning Framework

Pedaste *et al.* (2015)



# Orientierung



# 1. Orientierung

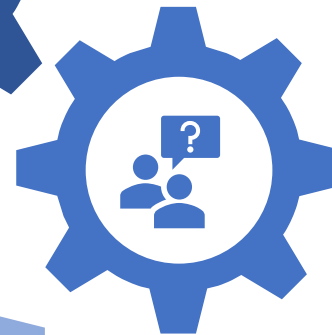
## Triggering Event

In das Thema einführen und das Interesse sowie die Neugierde dafür wecken



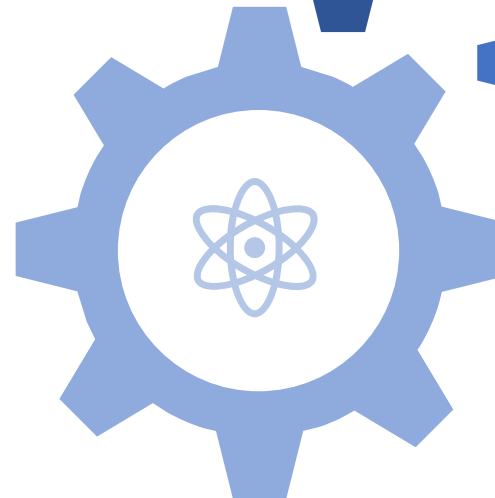
## Vorwissen aktivieren

Das bestehende Wissen und Verständnis zum Thema abholen:  
*Was weiss ich bereits darüber?*



## Problem identifizieren

Wichtige Faktoren und Variablen identifizieren und das Problem definieren:  
*Was möchte ich wissen?  
Wie könnte ich das herausfinden?*

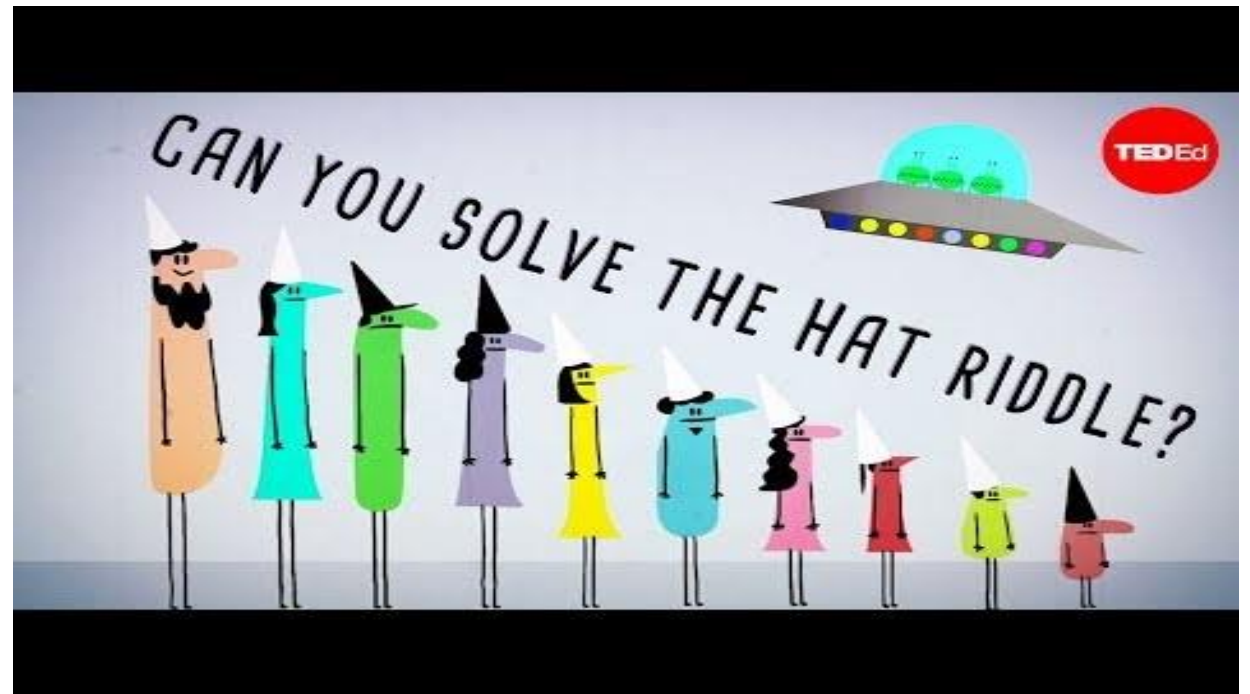




# Triggering Event

Emotionen wecken mit multimodalen Inhalten

- Video- oder Screencast mit [Camtasia](#)
- [PowerPoint](#) Aufzeichnung
- Reportage, Interview oder Moderation mit Smartphone
- Podcast mit [Audacity](#)
- [TEDEd](#) Talks
- [YouTube](#) Learning
- [Nanoo.tv](#)
- Meinungsbilder abholen, z.B. mit [Mentimeter](#) und Peer-Instruction



<https://www.youtube.com/watch?v=N5vJSNXPEwA>



# Vorwissen aktivieren

## Aktuellen Wissensstand abholen

- Live-Umfrage, z.B. [Mentimeter](#), [Mobile Response](#)
- Quiz / Test im Moodle
- Anonyme Umfrage mit Moodle, [Lime Survey](#), [MS Forms](#)
- Beitrag in [Forum](#) auf Moodle
- Persönlicher Beitrag im [E-Portfolio](#)
- Beitrag im [Edupad](#), Word, Google Docs
- Schnitzeljagt, z.B. mit [Actionbound](#)

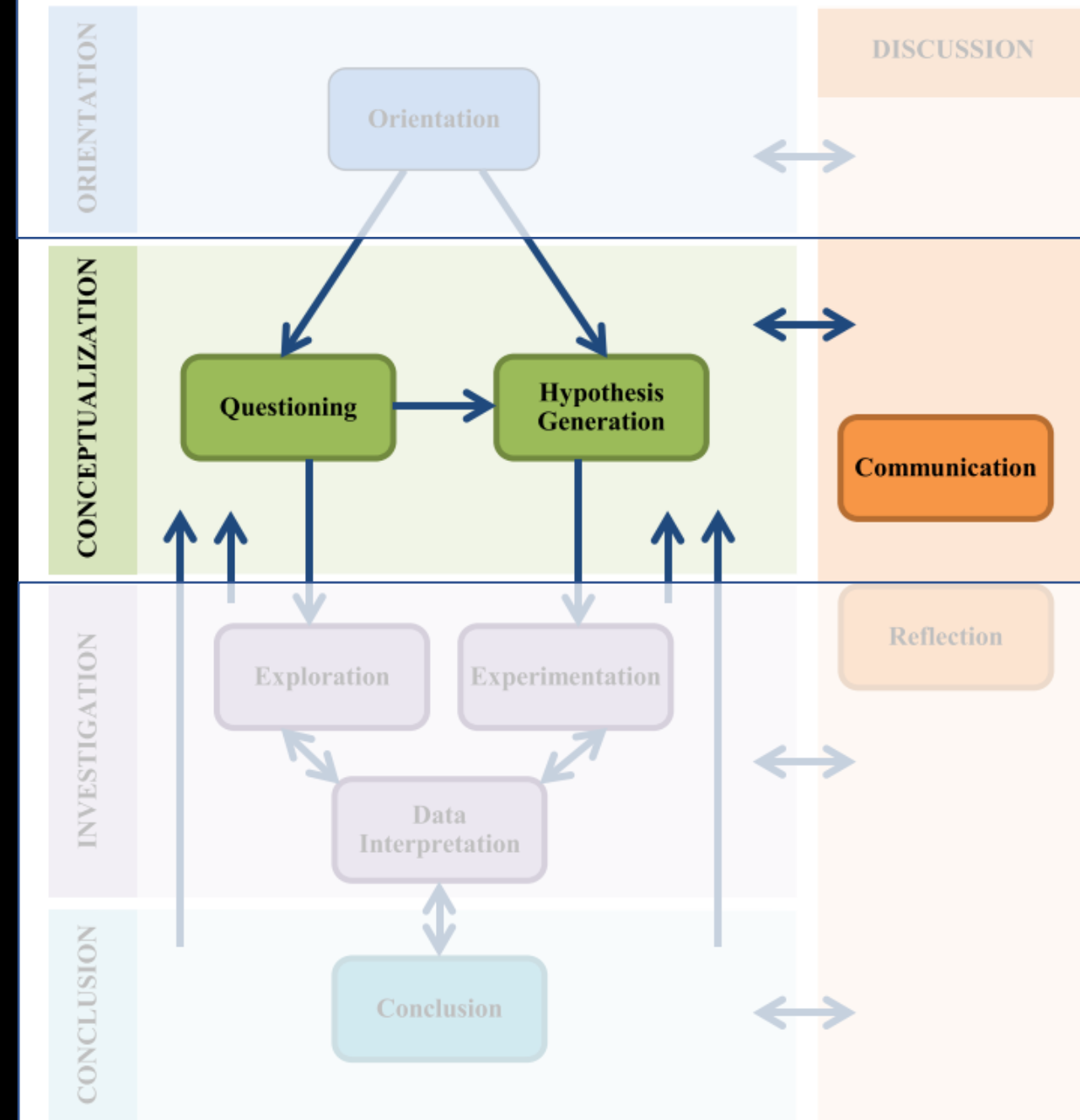
What are the overarching themes in Shakespeare's works? Mentimeter

Deception Tragedy  
Ambition Love  
Power Revenge  
Lust  
Romeo

11

The image shows a digital screen displaying the results of a Mentimeter poll. The question is 'What are the overarching themes in Shakespeare's works?'. The results are presented as a word cloud where the size of each word indicates its frequency. The most prominent words are 'Love' (large blue), 'Revenge' (large red), 'Deception' (medium red), 'Tragedy' (medium green), 'Ambition' (medium purple), 'Power' (medium orange), 'Lust' (medium blue), and 'Romeo' (medium green). The Mentimeter logo is in the top right corner, and a user count of 11 is in the bottom right corner.

# Konzeptualisierung



# 2. Konzeptualisierung

## Problem verstehen und Fragen definieren

- [Thesis Writer](#)
- Whiteboard, z.B. [Miro](#) oder [Padlet](#)
- Wiki oder [Mediawiki](#)
- MS Teams [Kursnotizbücher](#)

Folgendes erhalten Sie alles in Ihrem "Klassenkurs-Notizbuch":

### Platz zur Zusammenarbeit

Teamnotizen werden hier für alle sichtbar gespeichert. Alle Kanäle erhalten hier Abschnitte.

🔗 Lehrer kann die Inhalte bearbeiten.

🔗 Schüler kann die Inhalte bearbeiten.

### Inhaltsbibliothek

Kursunterlagen für Schüler veröffentlichen.

🔗 Lehrer kann die Inhalte bearbeiten.

🔗 Student kann den Inhalt nur anzeigen

### Studentennotizbücher

Ein privater Bereich für jeden Schüler.

🔗 Lehrer kann die Inhalte bearbeiten.

🔗 Student kann eigenen Inhalt bearbeiten, kann Notizbücher von anderen aber nicht anzeigen

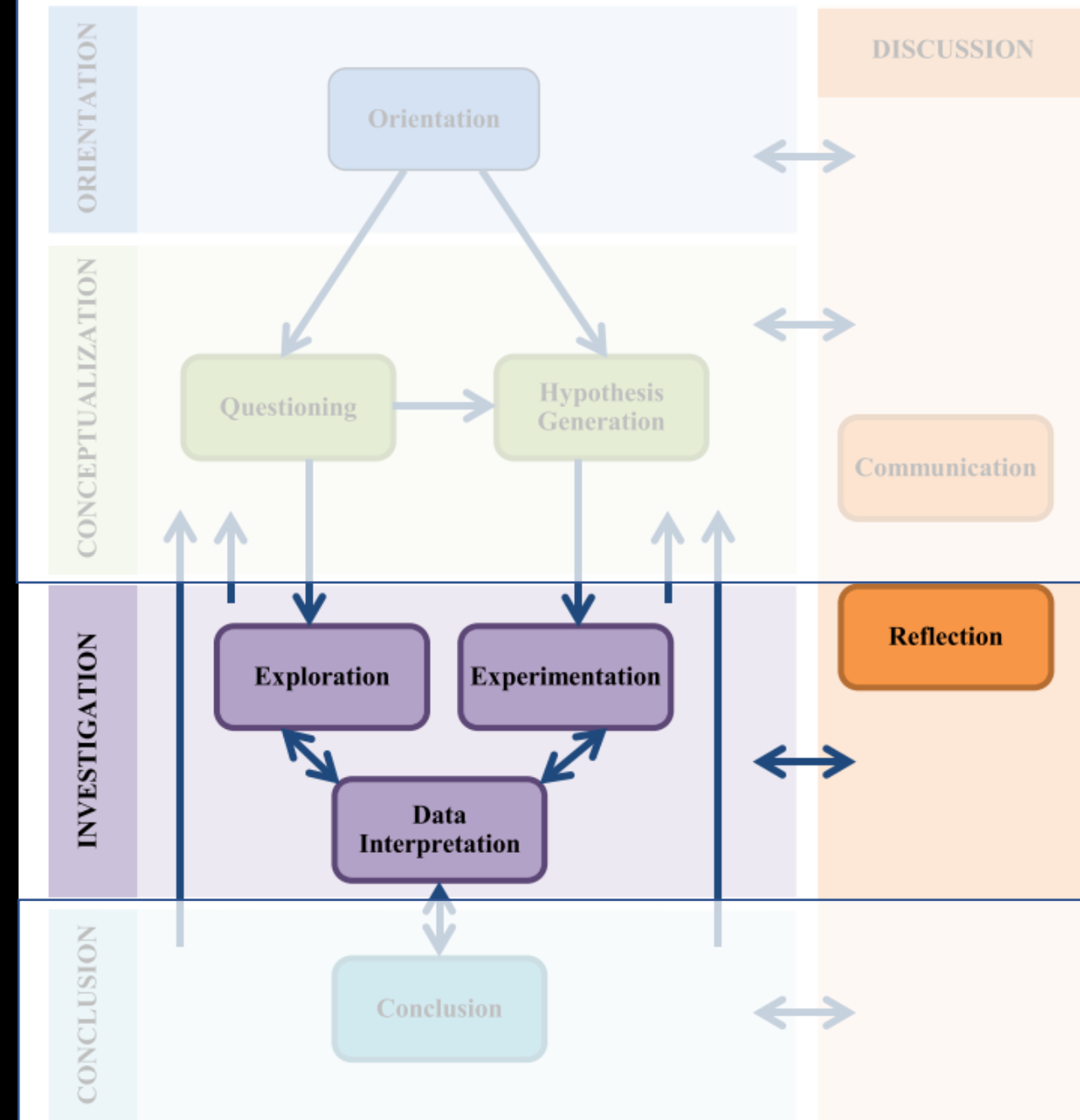


FORSCHUNGSFRAGE  
DEFINIEREN



HYPOTHESE  
AUFSTELLEN

# Untersuchung

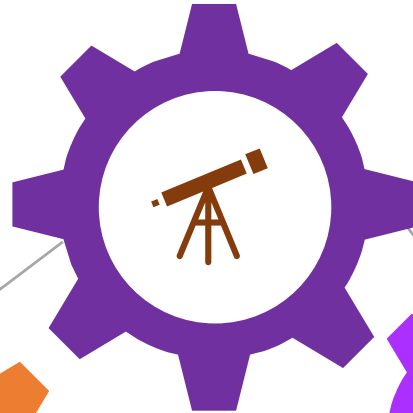




# 3. Untersuchung

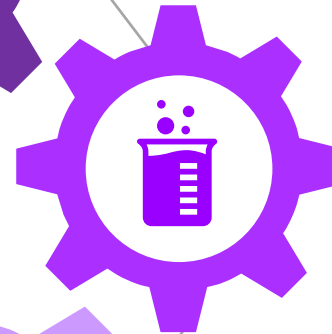
## Explorieren

Phänomene und Events beobachten, beschreiben und Daten sammeln um eine Beziehung zwischen Variablen zu finden.



## Experimentieren

Mit Ideen und Materialien experimentieren und verschiedene Problemlösungsstrategien ausprobieren



## Interpretieren

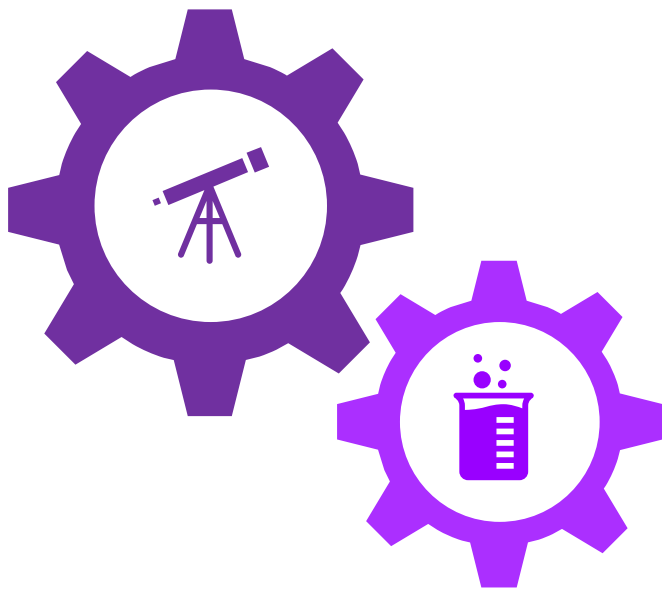
Verschiedene Erfahrungen sammeln und deren Ergebnisse / Daten vergleichen



## Diskutieren und reflektieren

Ideen und Ergebnisse mit anderen Studierenden vergleichen und besprechen





# Explorieren und experimentieren

## Wissen und Verständnis konstruieren

- Online-Laboratorien und Simulationen: z.B. [E-Praktikum](#), [Go-Lab](#), [phet](#)
- Virtuelle Laboratorien: z.B. [PraxiLabs](#) oder [Labster](#)
- Dreidimensionale Darstellungen: z.B. [3D-Chemie App](#)
- Reale Übungsanlage mit Live-Stream: z.B. [Industrieautomation](#)
- Game-based Learning: z.B. [e-Exercise](#)

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14  
pH Color Key

1L

**Solution**

Acid  Base

Initial Concentration (mol/L):  
◀ 0.027 ▶  
0.001 0.01 0.1 1

Strength:  
weak  strong  
weaker stronger

**Views**

Molecules

Solvent

Graph

Hide Views

**Tools**

$$\text{HA} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{A}^- + \text{H}_3\text{O}^+$$

Acid-Base Solutions **PhET**

Introduction My Solution

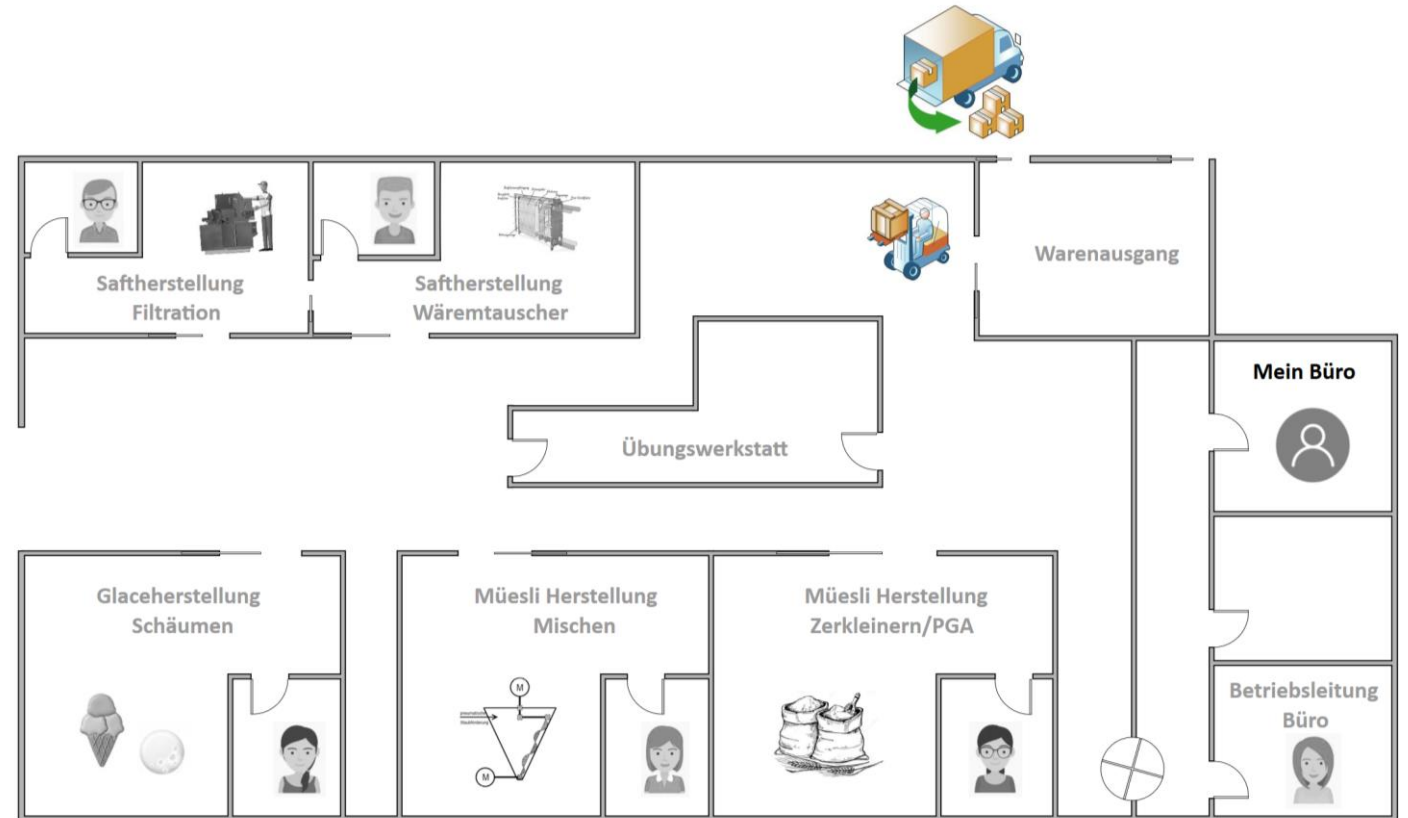
How do strong and weak acids differ?

<https://phet.colorado.edu/en/simulation/acid-base-solutions>

# Exkurs: E-Praktikum Verfahrenstechnik

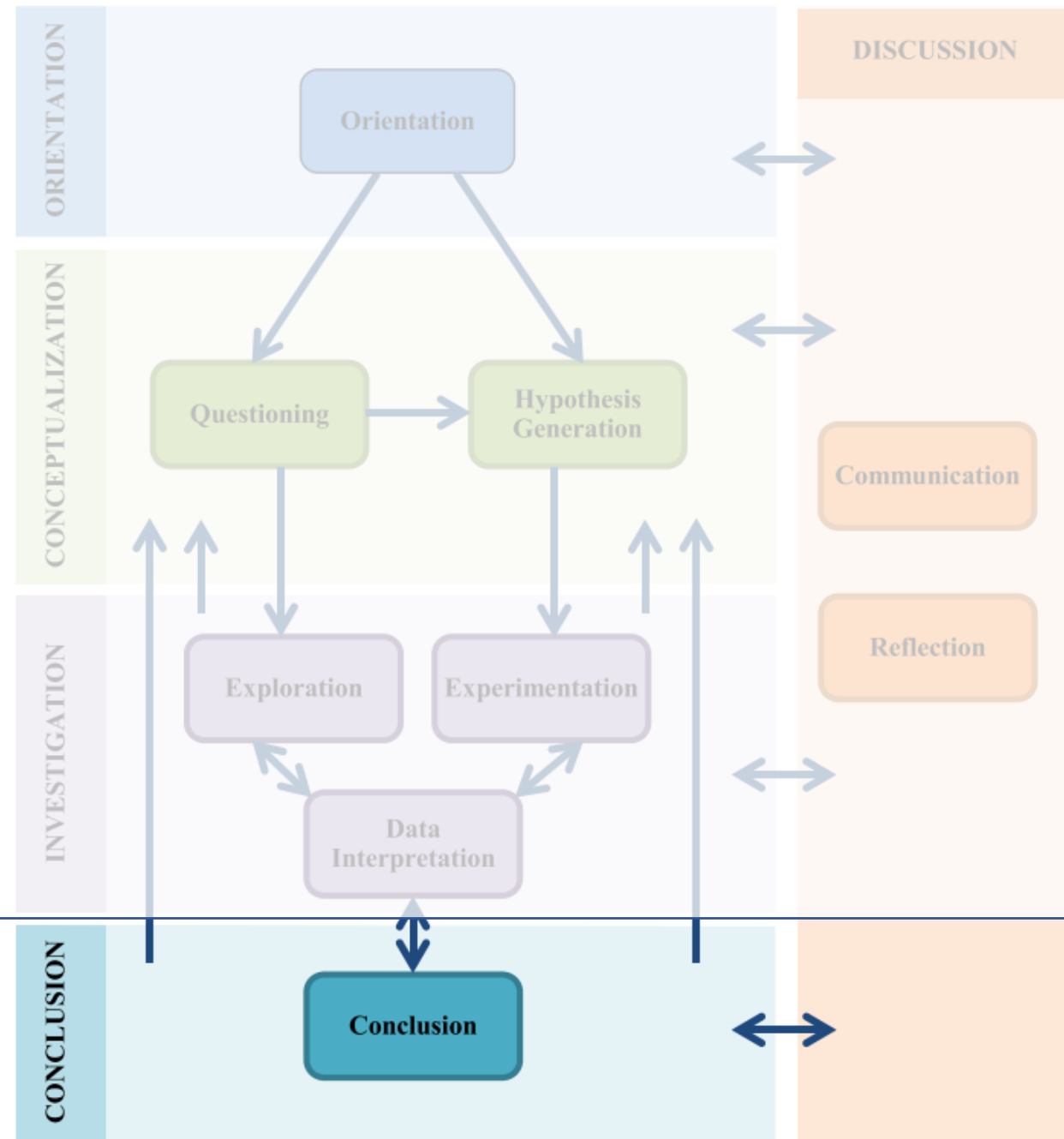
## E-Learning Projekt 2019

Nadina Müller, Robert Vorburger  
Sonja Weichart, Lukas Hollenstein,  
Dominik Graf, Philippe Geiger



<https://epraktikum.lsfm.zhaw.ch/>

# Schlussfolgerung



# 4. Schlussfolgerung

## Erklären

Ideen, Konzepte und Verständnis mit eigenen Worten erklären.



## Reflektieren

Eigene Schlussfolgerungen mit anderen (auch wissenschaftlichen) Meinungen vergleichen, reflektieren und allenfalls revidieren.



## Belegen

Eigene Erklärung mit Evidenz aus den Untersuchungen belegen.



## Dokumentieren

Schlussfolgerungen und eigenes Verständnis dokumentieren.





# Erklären, belegen und dokumentieren

## Multimediale Geschichten erzählen

- Storytelling: Videos und Mash-ups, z.B. mit [Adobe Rush](#), [Adobe Spark](#)
- Podcasts mit [Audacity](#)
- Präsentationen, z.B. mit PowerPoint, [Sway](#), [Prezi](#),
- Infografiken, z.B. mit [Canva](#), [Infogr.am](#), [Piktochart](#)
- [Mediawiki](#) oder Moodle Wiki
- Blog, z.B. Wordpress, [edublogs](#)
- Interaktive Berichte, z.B. mit [Storymaps](#) oder [PolyBook](#)
- Berichte, z.B. mit Markdown
- Elektronische Laborjournale




<https://youtu.be/ZJ6NABm1XKo>





# Erklären, belegen und dokumentieren

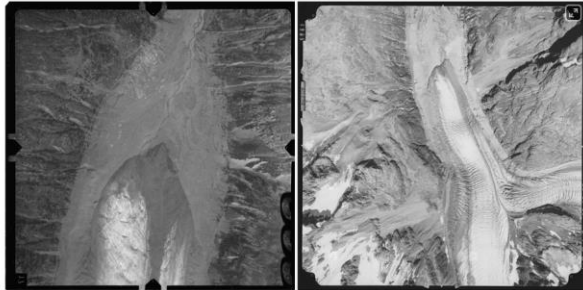
Moodle Basics of NM 3   
Module Basics of Nature Management 3 - The background story from bare rock to mountain forest

[Back to start page](#)

## Spatio-temporal Data Analysis in GIS

[Martin Gellhausen](#)

There are a variety of techniques for observing and measuring the geomorphic evidence left by glaciers and the proglacial metamorphosis including, amongst others, the formation of soils and the primary succession of vegetation. First, we will discuss GIS capabilities and methods feasible for studying the landscape transformation of recently deglaciated terrain. This involves the challenges of i.) integrating time in GIS in addition to space, ii.) spatio-temporal data handling and analysis, and iii.) data quality, error propagation and uncertainty.

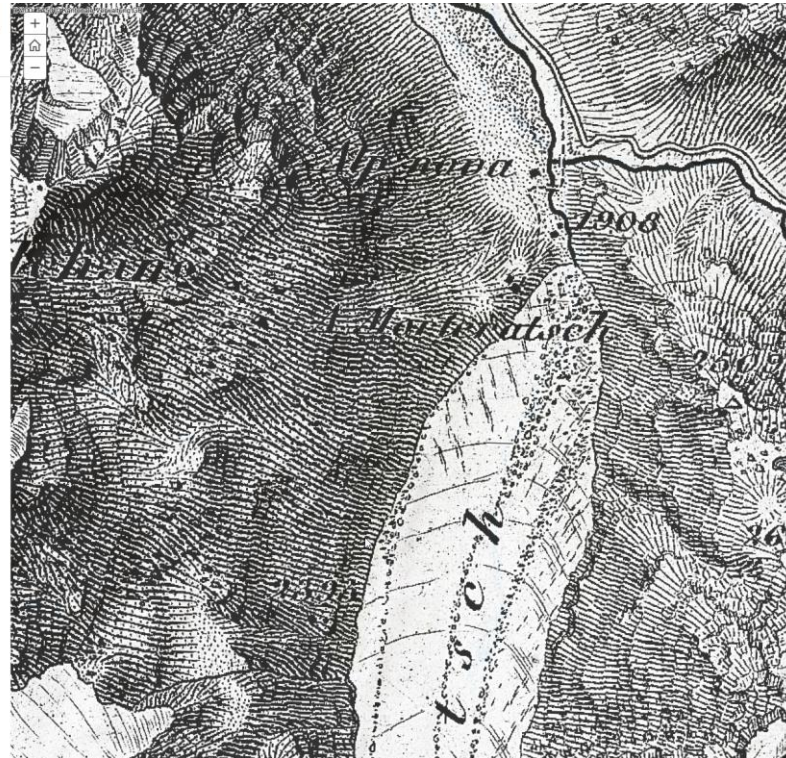


Historical aerial images of the Morteratsch glacier terminus in 1947 (left) and 1985 (right).

Many studies made use of historical maps or aerial imagery to map former glacier termini and landforms (e.g. moraine ridges). These "snapshots" of former landscape conditions are valuable archives of information. However, data quality issues like map and positional accuracy should be taken into account as the quality and the accuracy of any of the results produced depends on the quality of input data set.

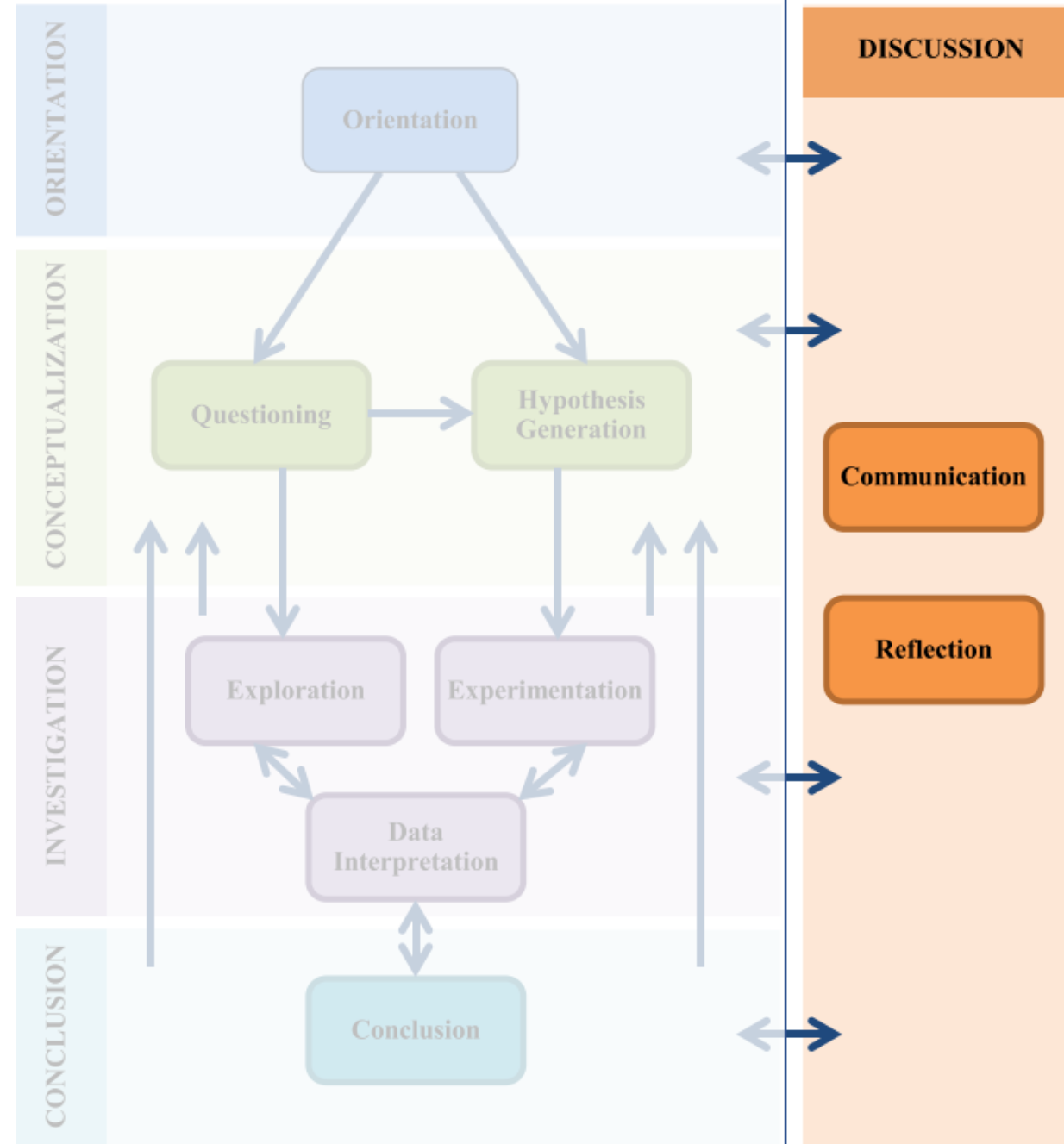
[Back to start page](#)

[Drone Video Morteratsch Glacier](#)



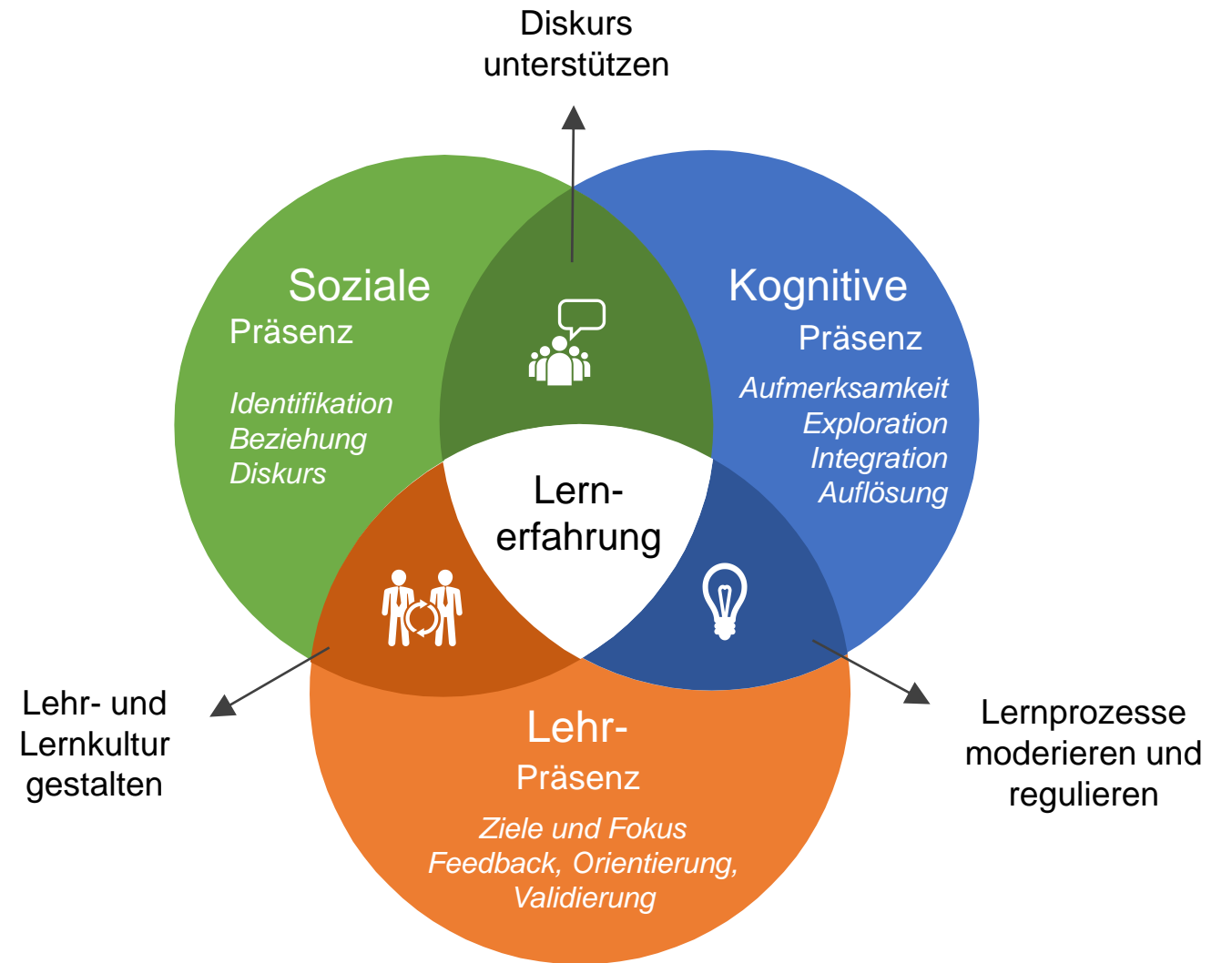
## [Storymap: Module Basics of Nature Management 3](#)

# Diskussion Kommunikation Reflexion





# Soziale Präsenz und Lehrpräsenz



## Community of Inquiry

Garrison (2011): *E-Learning in the 21st Century: A Framework for Research and Practice*



# Diskutieren und reflektieren

Wissen und Verständnis diskutieren,  
reflektieren und validieren

- Forum auf Moodle
- Chats, z.B. auf [Microsoft Teams](#)
- Web-Meetings: [Skype](#), [Microsoft Teams](#), [Adobe Connect](#), [Unhangout](#)
- Wiki auf Moodle oder [Mediawiki](#)
- Gruppe im E-Portfolio, z.B. [Mahara](#)
- Private Blogs, z.B. [Edublogs](#)
- OneNote [Kursnotizbücher](#) in Microsoft Teams

PH SWITCHportfolio

Site default (English) Change Login

Ansicht BSK I

Profilinformation

First name: Maya  
Last name: Mändli  
Email address:  
Maya.Maendli@stud.phsg.ch



Blog BSK I

Reflexionsportfolio Herbstsemester 2011

7 Posting, 12.12.11, Selbstverbalisation

Posted on 12 December 2011, 9:44 PM

Das erste Semester der PH neigt sich langsam dem Ende zu. Erst gerade angefangen und trotzdem schon 1/6 der Semester abgeschlossen, frage ich mich, wie es mit meiner Einstellung zum Studium selbst steht. Dazu möchte ich vorerst die Selbstverbalisation vom GSBK Unterricht aufgreifen und ein Erklärungsmodell zum Verständnis zeigen.

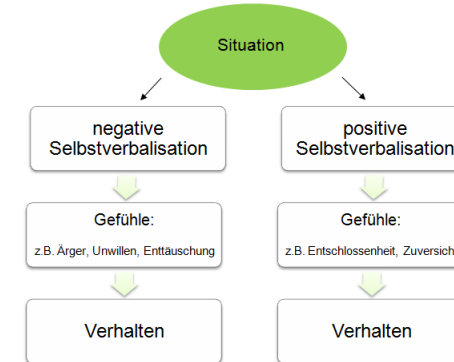


Abbildung 1: Erklärungsmodell, Gruppentraining sozialer und beruflicher Kompetenzen

Dieses Erklärungsmodell zeigt im Zentrum eine Situation die jeweils eine negative oder auch eine positive Selbstverbalisation auslösen kann. Auf der linken Seite folgen dann negative Gefühle und dementsprechend auch ein Verhalten, dass eher nicht erwünscht ist. Das Gegenteil erfolgt dann auf der rechten Seite des Modells. Mit folgendem Beispiel möchte ich beide Richtungen einmal aufzeigen.

#### Situationsbeispiel

Am Anfang der PH war ich etwas skeptisch, ob ich das alles schaffen würde. Viel Neues und Unerwartetes kam auf mich zu, was mich irgendwie überforderte. Ein Gefühl der Angst kam in mir auf. Ich glaubte, jetzt war der Moment gekommen, indem für mich alles zu schwierig werden würde. Die **negative Selbstverbalisation** setzte ein. Die vielen Arbeiten und Aufträge, die in nächster Zeit bevorstanden, hatten Einfluss auf meine Sichtweise des Studiums. Ich

Beispiel Switch E-Portfolio:

<https://portfolio.switch.ch/view/view.php?t=yf5rMxj8QKkm21Xo4Eug>

## Forschendes Lernen $\neq$ unbegleitetes Lernen

Studien zeigen, dass Studierende in explorativen Settings besser lernen, wenn sie Unterstützung und Führung erhalten (z.B. Lazonder und Harmsen, 2016; Furtak et al. 2012)

**Wie können wir diese Führung und Unterstützung sicherstellen und effizient gestalten?**

Herausforderung:  
Scaffolding



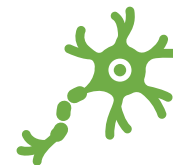
Direkte Instruktion



Zugang zu Inhalten



Unterstützung bei der  
Datenerhebung



Soziale Peer-zu-Peer  
Interaktion

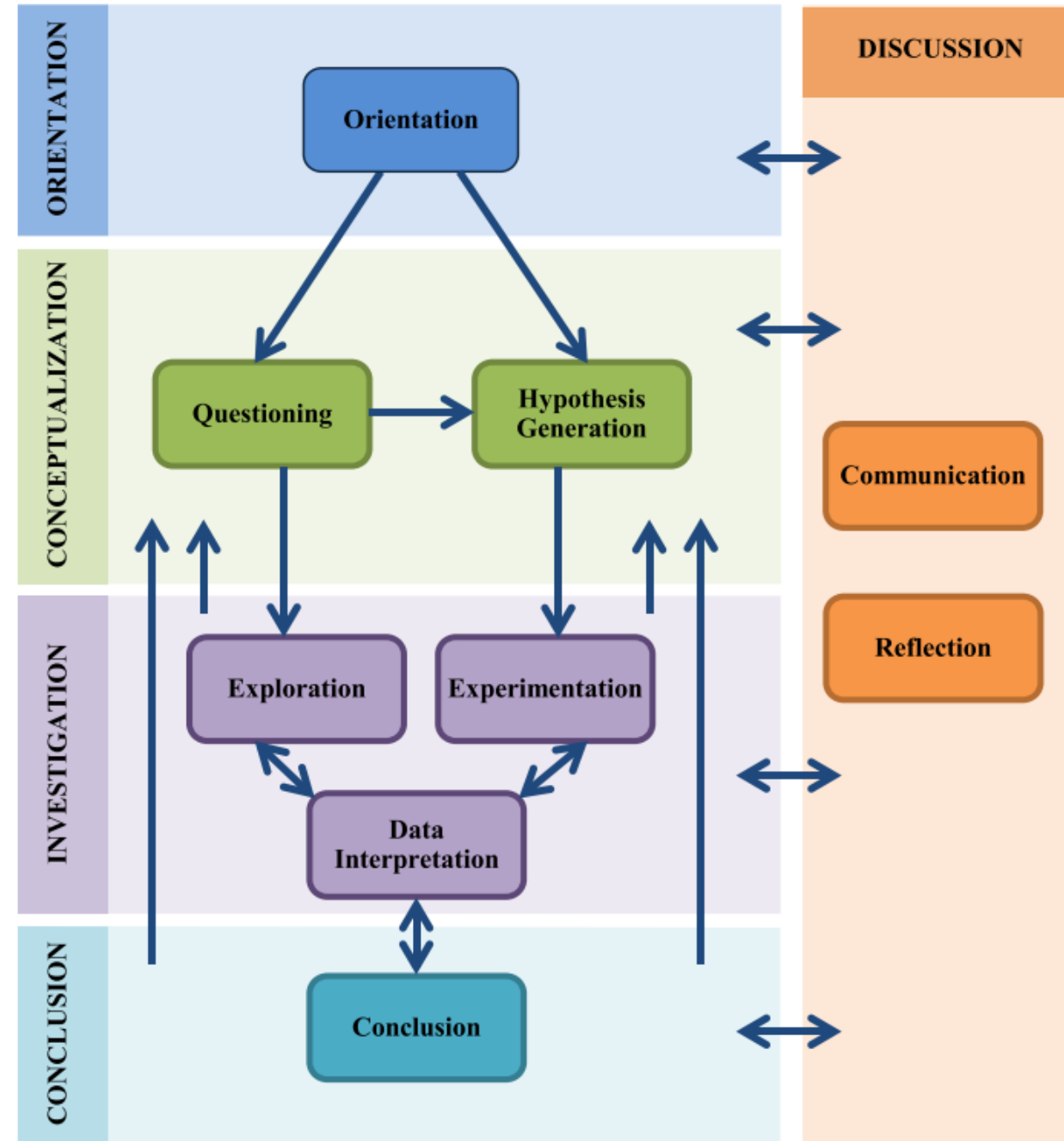


Authentische Szenarien  
und kontextuelle  
Unterstützung



Ausgearbeitete  
Beispiele

Workshop in Gruppen  
 Wie können die verschiedenen Phasen des forschenden Lernens in meinem Kurs digital unterstützt und begleitet werden?



# Gruppen

Wie können die verschiedenen Phasen des forschenden Lernens in meinem Kurs digital unterstützt und begleitet werden?



## Gruppe 1: **Orientierung**

*Interesse wecken, Vorwissen aktivieren, Probleme identifizieren*



## Gruppe 2: **Konzeptualisierung**

*Problem verstehen, Frage oder Hypothese formulieren*



## Gruppe 3: **Untersuchung**

*Explorieren, experimentieren, interpretieren*



## Gruppe 4: **Schlussfolgerung**

*Erklären, belegen, dokumentieren und reflektieren*



## Gruppe 5: **Kommunikation und Kollaboration**

*Diskutieren, austauschen, vergleichen und reflektieren*



## Gruppe 6: **Eigene Ideen**



# Quellen

- Furtak, E. M., Seidel, T., Iverson, H., und Briggs, D. C. (2012). Experimental and quasi-experimental studies of inquiry-based science teaching: A meta-analysis. *Review of Educational Research*, 82(3), 300–329. <http://doi.org/10.3102/0034654312457206>.
- Garrison, D. R. (2011) *E-Learning in the 21st Century: A Framework for Research and Practice*. 2nd edn, New York; London: Routledge.
- Lazonder, A. W. and Harmsen, R. (2016) ‘Meta-Analysis of Inquiry-Based Learning: Effects of Guidance’, *Review of Educational Research*, 86(3), pp. 681–718. doi: [10.3102/0034654315627366](https://doi.org/10.3102/0034654315627366).
- Pedaste, M., Mäeots, M., Siiman, L. A., de Jong, T., van Riesen, S. A. N., Kamp, E. T., Manoli, C. C., Zacharia, Z. C. and Tsourlidaki, E. (2015) ‘Phases of inquiry-based learning: Definitions and the inquiry cycle’, *Educational Research Review*. The Authors, 14, pp. 47–61. doi: [10.1016/j.edurev.2015.02.003](https://doi.org/10.1016/j.edurev.2015.02.003).
- Scardamalia, M. (2002). Collective cognitive responsibility for the advancement of knowledge. In B. Smith (Ed.), *Liberal education in a knowledge society* (pp. 67–98). Chicago, IL: Open Court.
- Suárez, Á. *et al.* (2018) ‘A review of the types of mobile activities in mobile inquiry-based learning’, *Computers and Education*. Elsevier Ltd, 118, pp. 38–55. doi: [10.1016/j.compedu.2017.11.004](https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.11.004).