



Photo by BMBF/Wissenschaftsjahr 2016\*17

Young-Science-Kongress 2022 | Verleihung Young-Science-Gütesiegel für Forschungspartnerschulen  
13. Oktober 2022 | Pädagogische Hochschule Wien

Wie kann Wissenschaftsverständnis gefördert werden?

# Mit Schülerinnen und Schülern forschen(d) lernen

# Scientific literacy – zwei Antworten auf Herausforderungen

sozio-wissenschaftliche  
Problemstellungen



beschleunigte  
Wissenszunahme



**Vision I – scientific literacy**

wissenschaftliche Inhalte und Verfahren  
(*Wissenschaftsorientierung*)

Plausibilitätsstrategie („*what is true?*“)

**Vision II – scientific literacy**

Bedeutung im gesellschaftlichen und  
individuellen Leben (*Anwendungsorientierung*)

Vertrauensstrategie („*whom to trust?*“)

(Bromme & Kienhues, 2017; Fischler et al., 2018; Roberts, 2007)

## Kompetenzkonstrukte

## Standards der Erkenntnisgewinnung

Wissenschaftsverständnis

### *Nature of Science*

- Grundzüge und Grenzen der Naturwissenschaften reflektieren
- Gesellschaftsbezüge der Naturwissenschaften diskutieren

Wissenschaftliches Denken

### *Scientific Inquiry*

- Denkweisen, wie Hypothesen formulieren und Daten auswerten
- Arbeitsweisen, wie Beobachten und Experimentieren

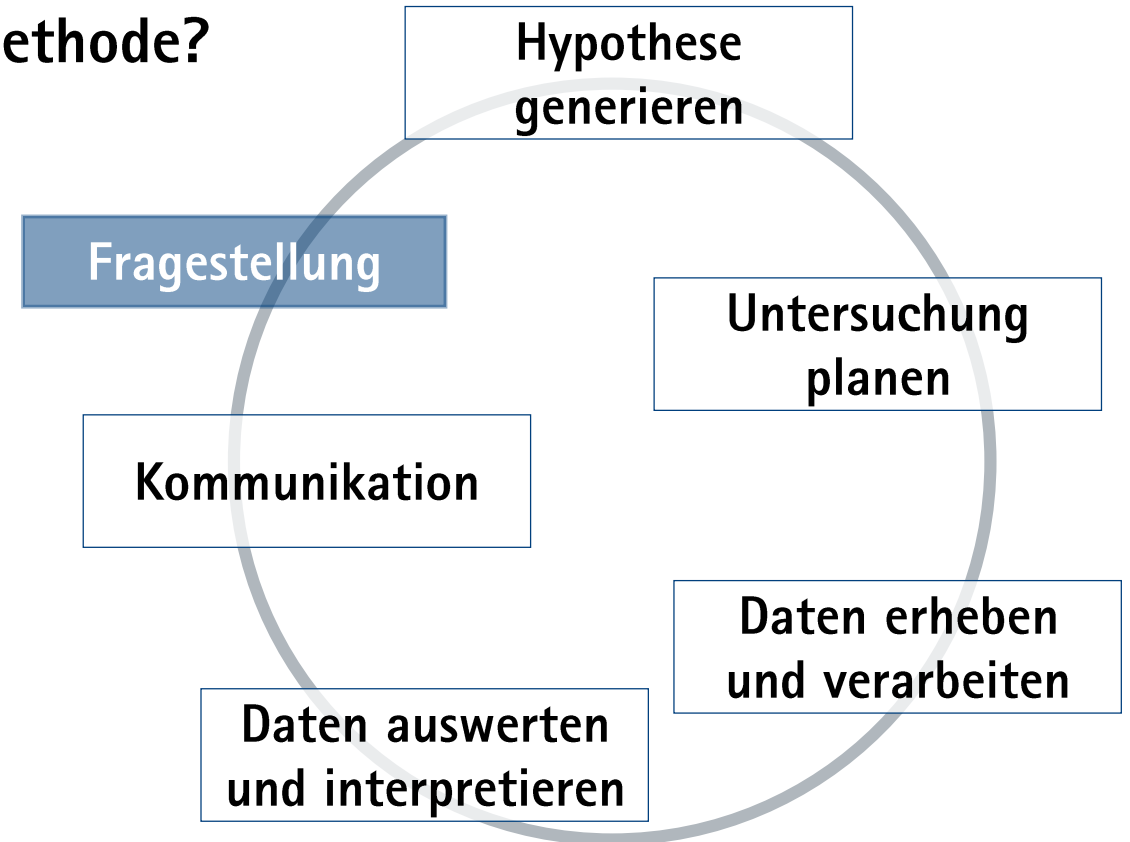
Manuelle Fertigkeiten

### *Practical Work*

- Mikroskopieren, Zeichnen
- Nachweise, Messungen

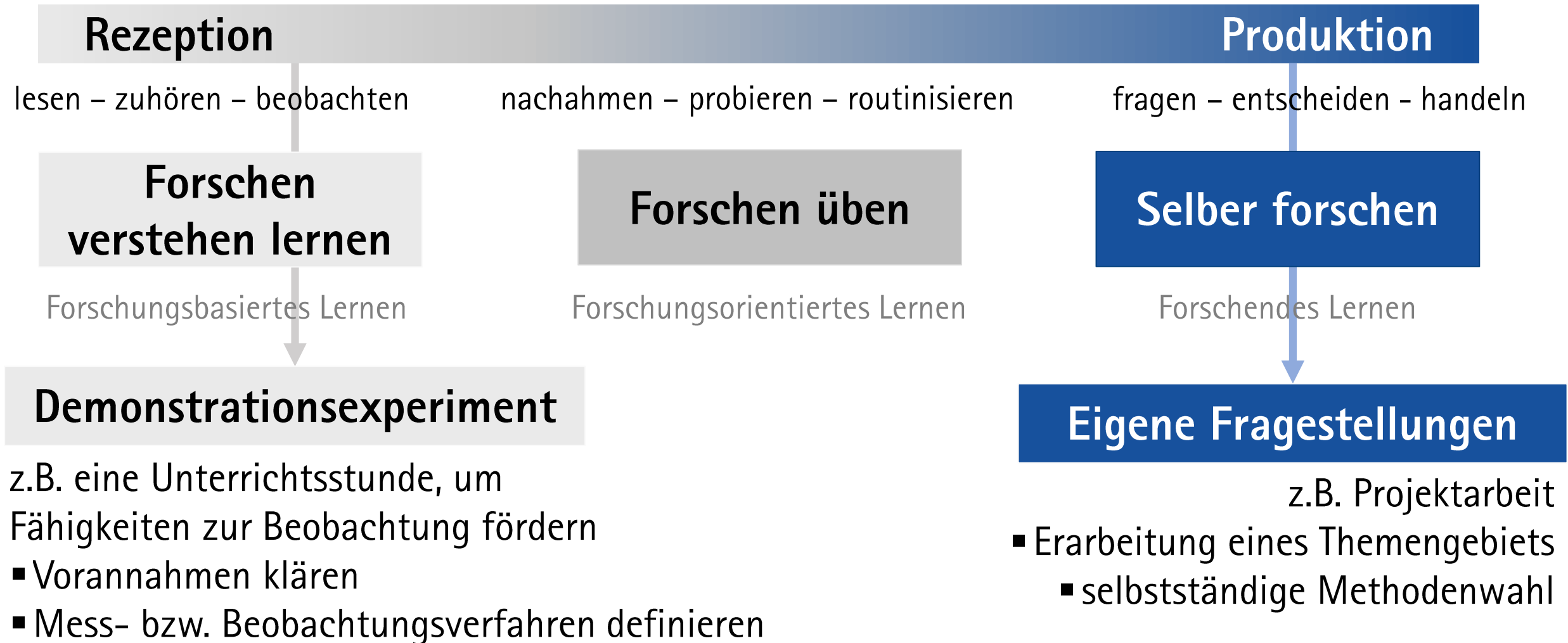
(Mayer, 2007)

- **Experiment = die naturwissenschaftliche Methode?**
  - ▶ Vielfalt der Methoden aufzeigen
- **Experiment = praktisches Arbeiten?**
  - ▶ Reflexion auf *Nature-of-Science*-Aspekte
- **Daten = Evidenz?**
  - ▶ Aushandlungsprozesse reflektieren
- **Experiment = Fachwissensvermittlung?**
  - ▶ Lernzielebenen klären
  - ▶ Unterrichtsmethode anpassen

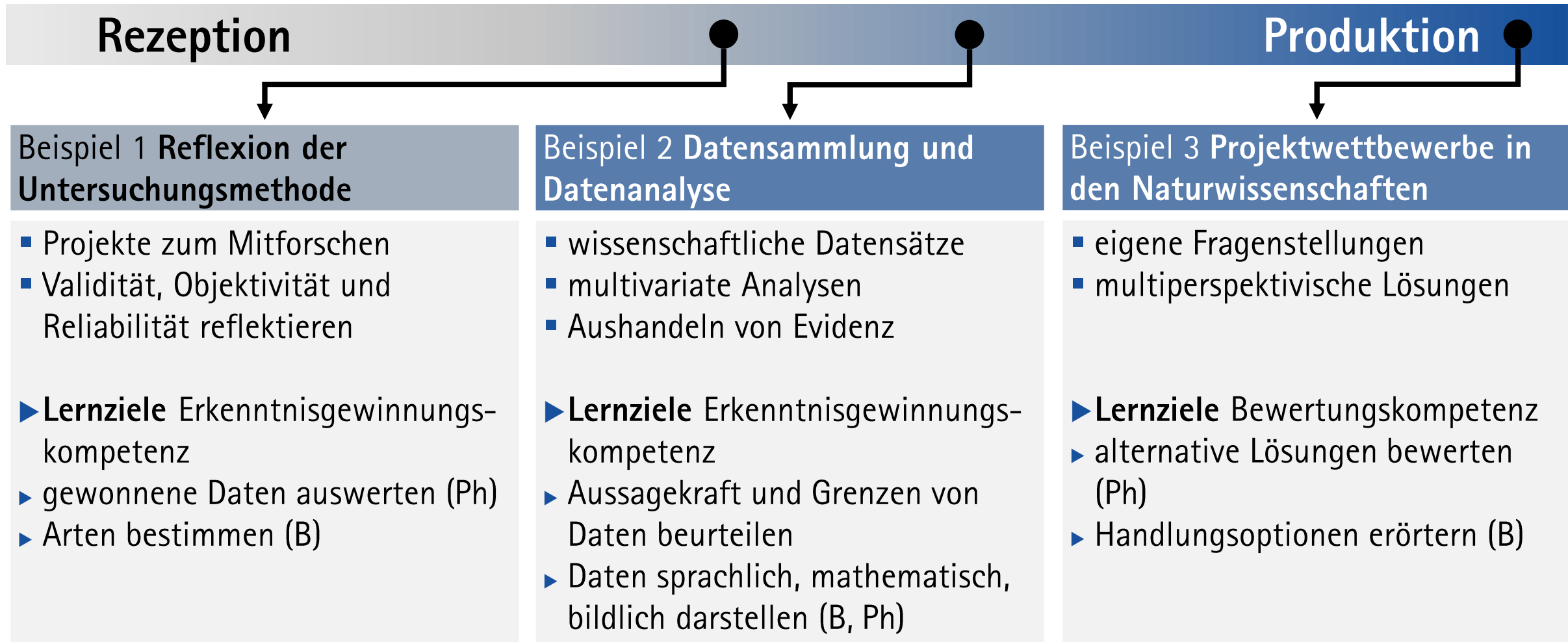


(Chinn & Malhotra, 2002; Gyllenpalm & Wickman, 2011; Höttecke & Rieß, 2015)

# Forschen in der Schule ist ein Kontinuum!



(Reinmann, 2015)



(Bruckermann, 2021)

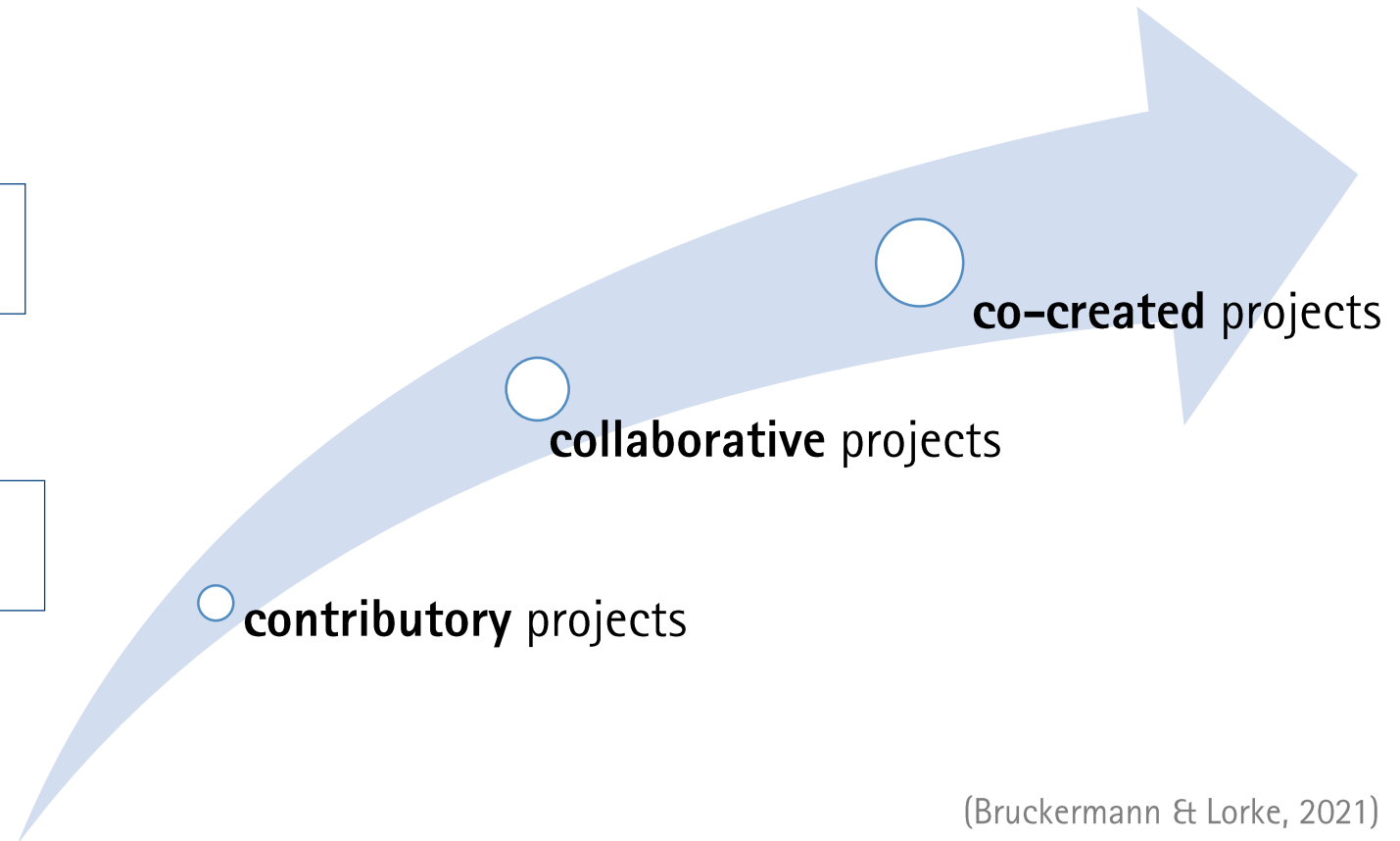
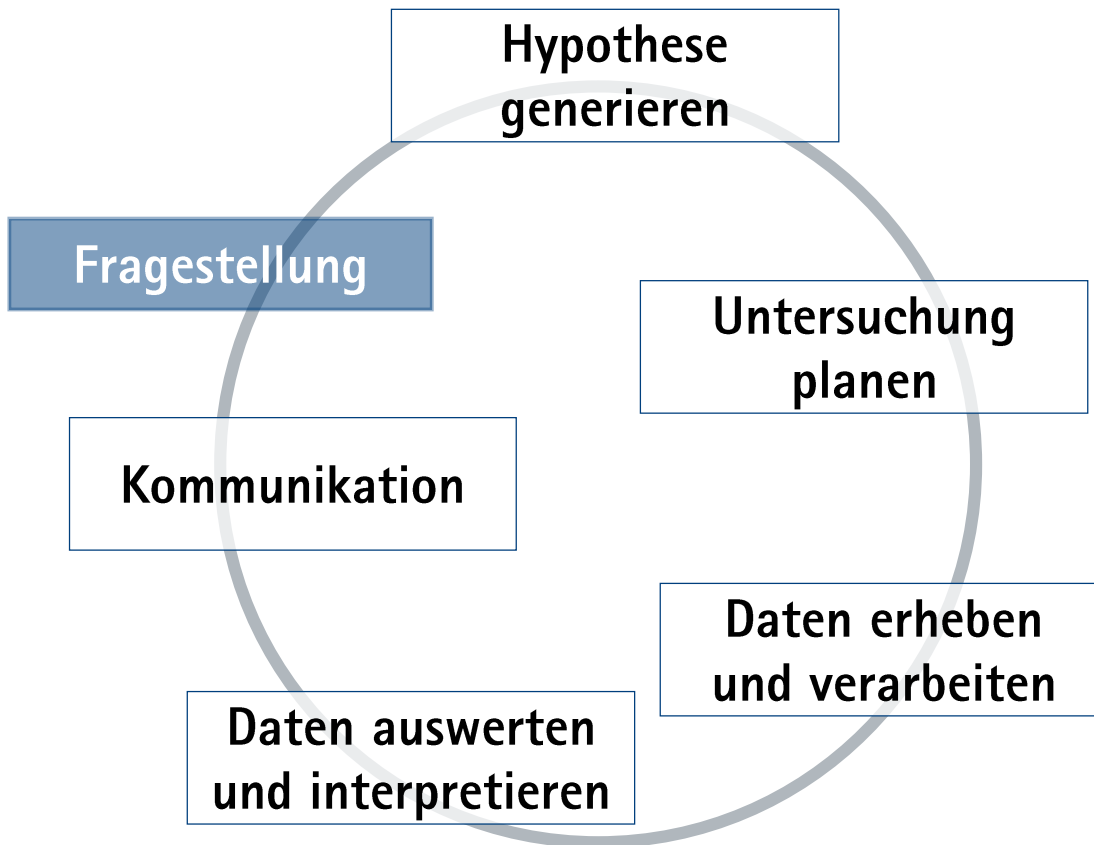




Meßinger-Koppelt, J., & Plath, J. (Hg.) (2021).  
**Miterleben, wie Wissen entsteht: Mit  
Schülerinnen und Schülern im Unterricht  
forschen.** Joachim Herz Stiftung.



“**Citizen Science:** aktive Beteiligung von Bürgerinnen und Bürgern in verschiedenen Phasen des Forschungsprozesses [...].



(Bruckermann & Lorke, 2021)



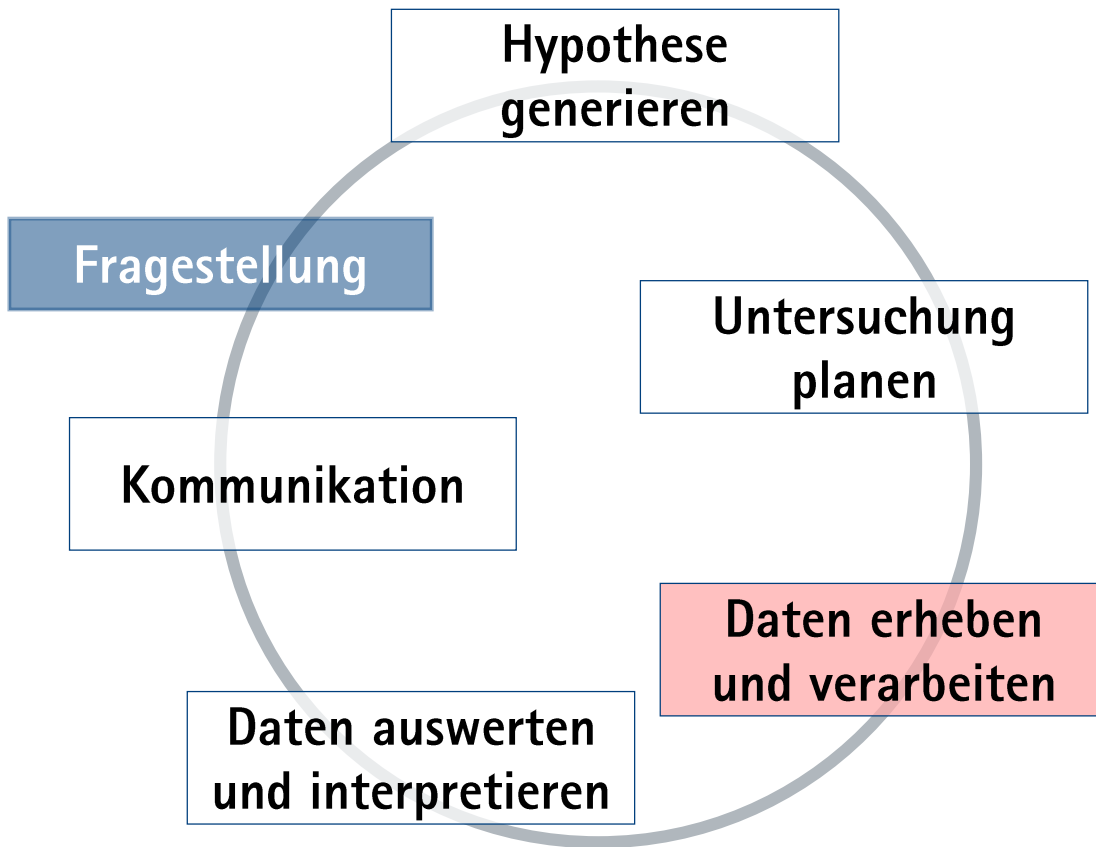
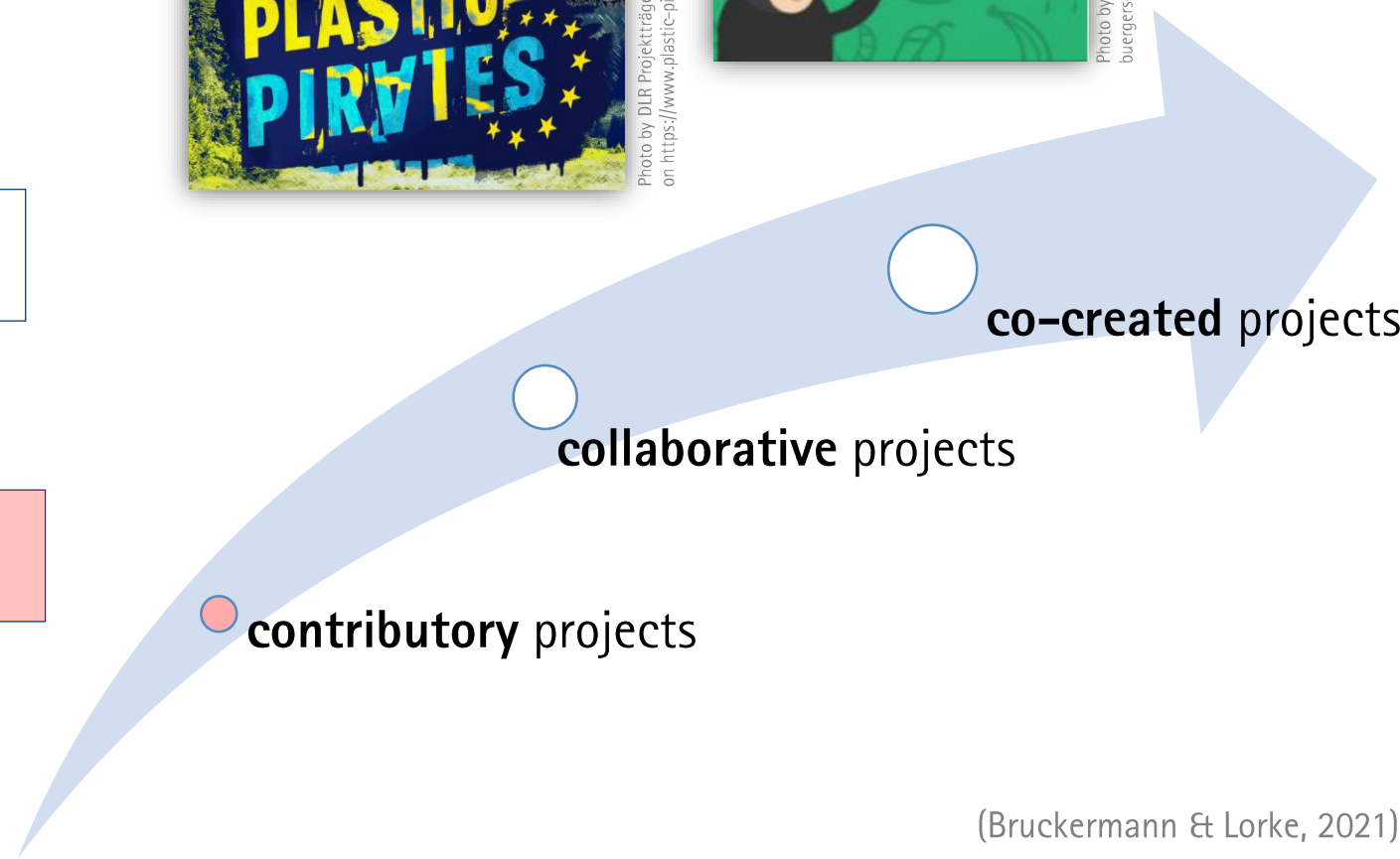


Photo by DLR Projektträger on <https://www.plastic-pirates.eu/>



Photo by Mimi Arandjelovic on <https://www.buergerschaftenwissen.de/projekt/chimpsee>



(Bruckermann & Lorke, 2021)

# Lerngelegenheiten zum (Mit-)Forschen in Citizen Science

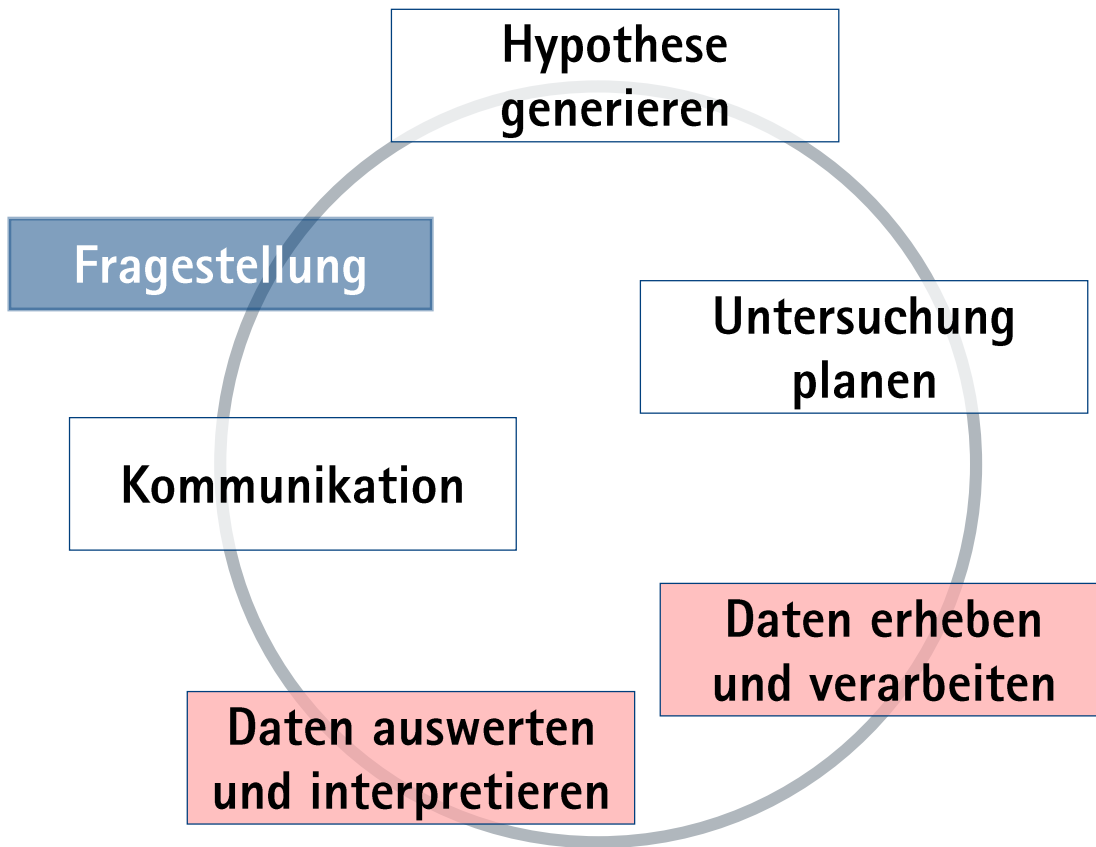
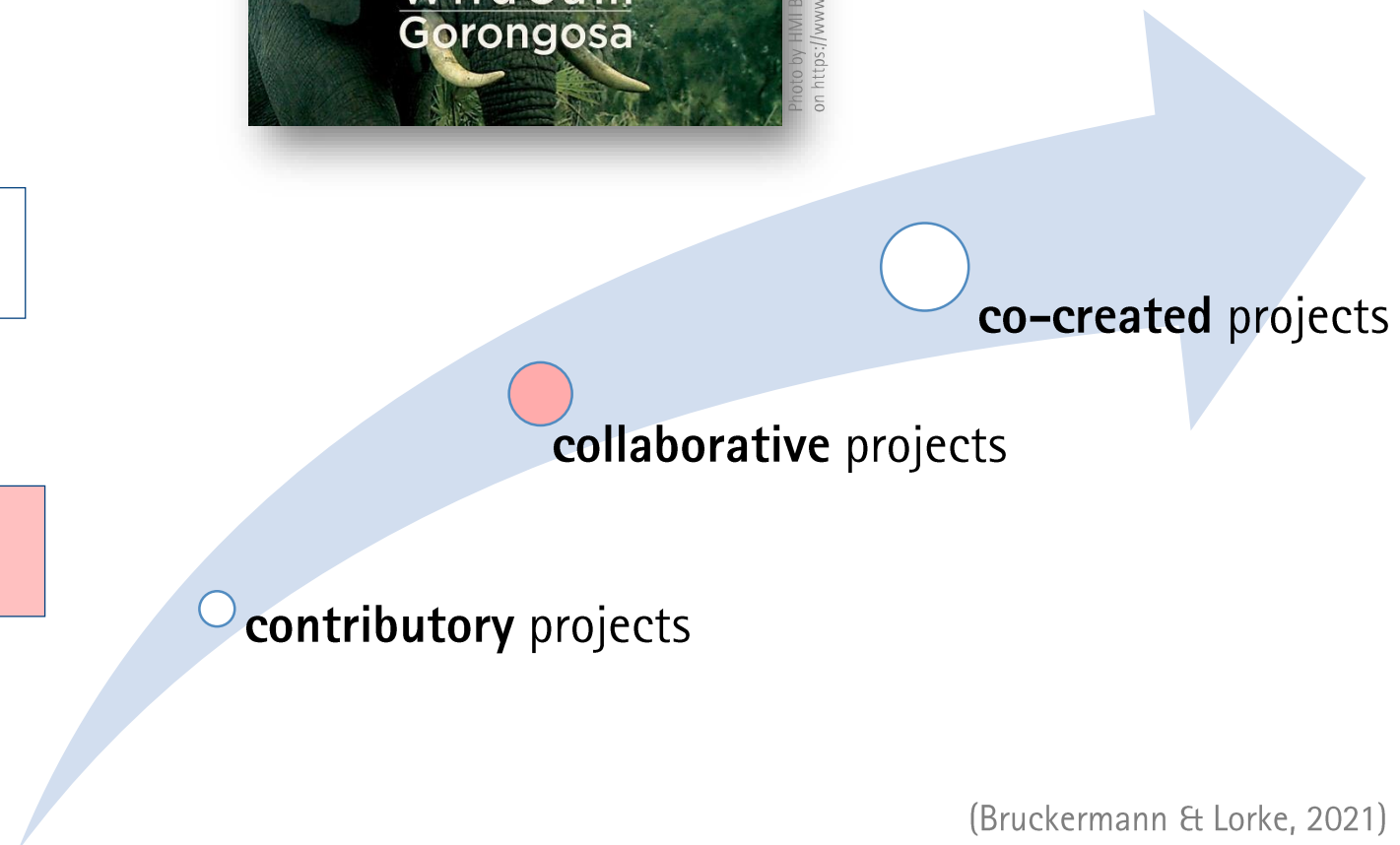
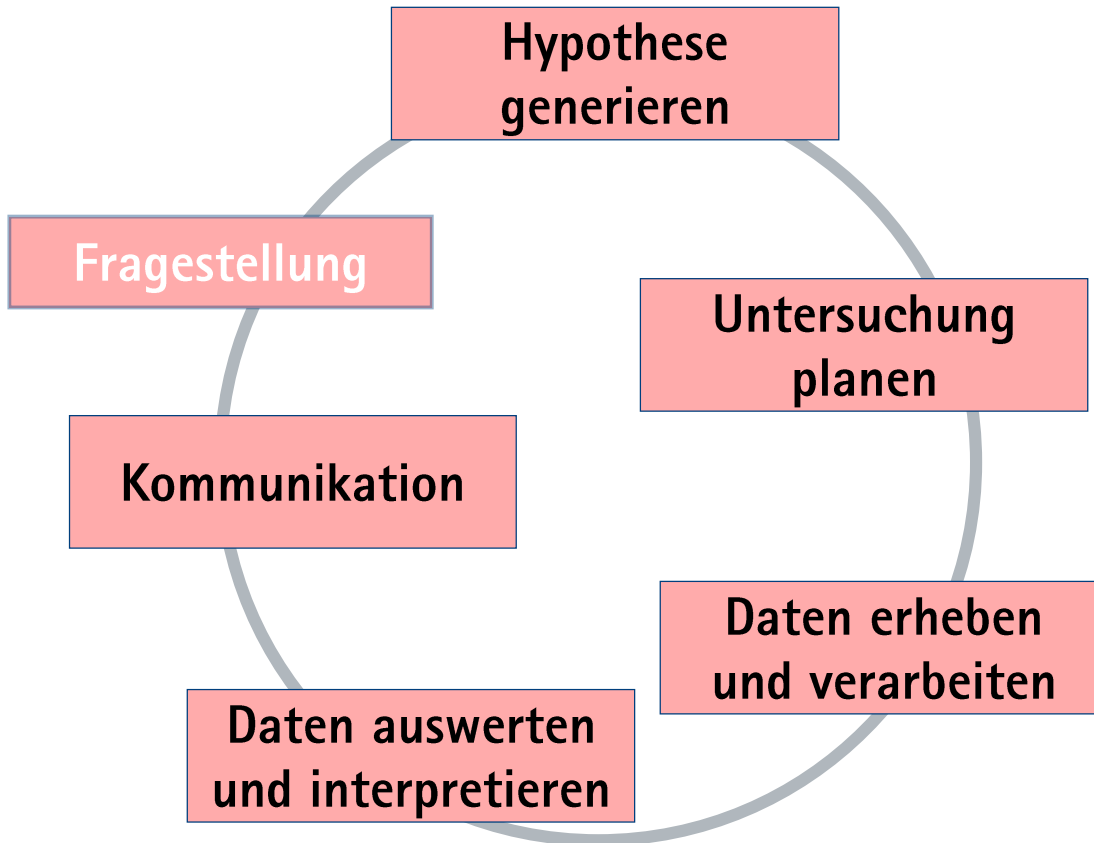


Photo by HWI Biominteractive on <https://www.biominteractive.org>

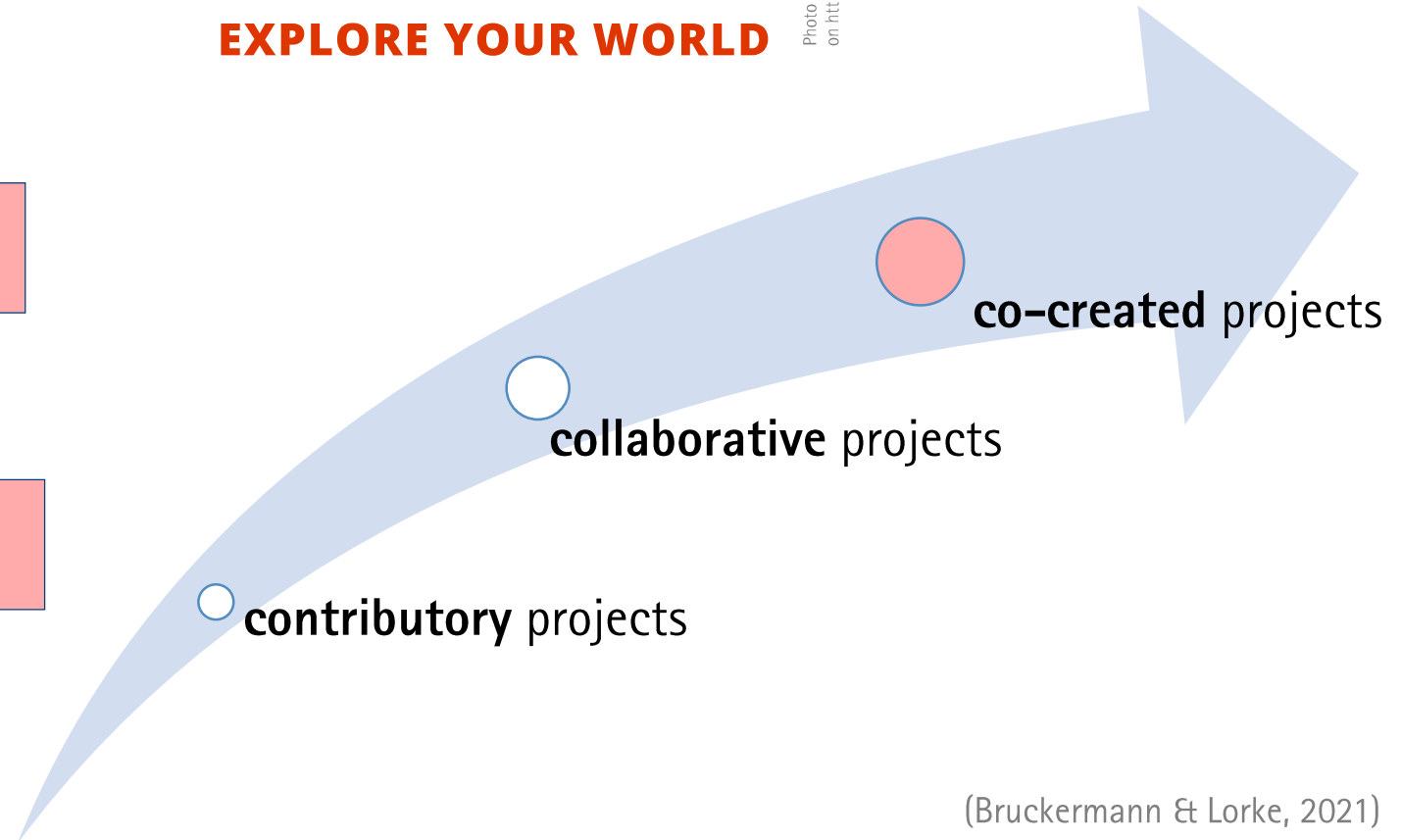


(Bruckermann & Lorke, 2021)



**nQuire**  
EXPLORE YOUR WORLD

Photo by The Open University  
on <https://inquire.org.uk/>



(Bruckermann & Lorke, 2021)

## Überblick

- fachgemäße Arbeitsweise zum Bestimmen anwenden
- Bereitschaft sich in der Wissenschaft zu beteiligen

The screenshot shows the Chimp&See website interface. The main content area features a large video player (Videofenster) with a blurred image of a chimpanzee, and a sidebar with a grid of animal icons (Standbilder) for selection. The video player has a playback speed control (Wiedergabegeschwindigkeit) at the bottom. The sidebar includes a 'TUTORIAL' section and a 'BIBLIOTHEK' section. The top navigation bar includes a language dropdown menu (Sprache) set to 'Deutsch'. Annotations with green arrows point to these specific elements.

Sprache ändern  
Beispielbilder  
Tutorial  
Auswahl der Tierart zur Bestimmung  
Videofenster  
Standbilder  
Wiedergabegeschwindigkeit

## Vorwissen

- für motivationales Ziel kaum Vorwissen
- für kognitives Ziel Vorwissen zum kriteriengeleiteten Beobachten

(Bruckermann & Mahler, 2021)

# Beispiel 1 Reflexion der Untersuchungsmethode

## Ausstattung

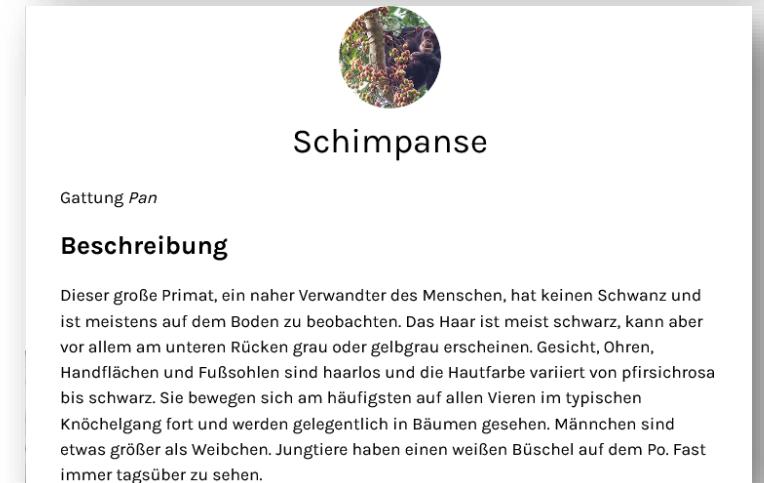
- ✓ 1:1-Ausstattung
- ✓ Tablet, Notebook, Desktop-PC
- ✓ alle Betriebssysteme

## Unterricht

1. Citizen Science als Art zu Forschen einführen
2. Vorgehen zum kriteriengeleiteten Beobachten als Checkliste festhalten
3. Vier-Augen-Prinzip als Maßnahme zur Qualitätssicherung reflektieren
4. Bestimmungsergebnisse im Plenum als Steckbriefe präsentieren



(Helmholtz Gemeinschaft, 2017)



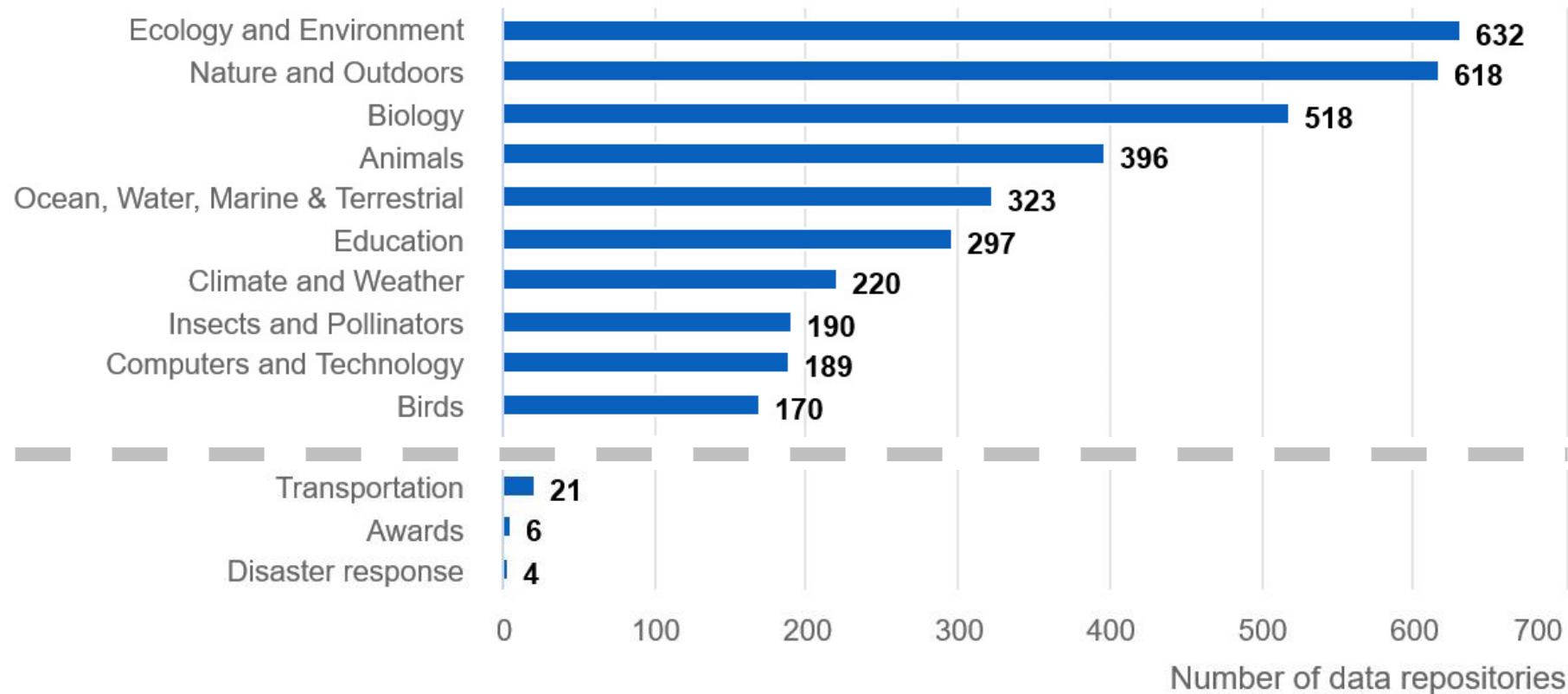
(Zooniverse, 2022)

(Bruckermann & Mahler, 2021)

## 92% der Projekte auf [www.scistarter.org](http://www.scistarter.org) haben **Bildungsziele**

### Number of projects in SciStarter

Source: SciStarter - Reference date: October 21st, 2019



(European Commission, 2019; Phillips et al., 2018)

	Plattform	Link	Schwerpunkt/Besonderheiten
<b>Projektkatalog-Plattformen</b>	Österreich forscht	(1)	Projekte in Österreich, teils auch für Kinder geeignet
	Bürger schaffen Wissen	(2)	Projekte in Deutschland, teils auch für Kinder geeignet
	EU-Citizen.Science	(3)	Projekte aus ganz Europa, in Englisch und/oder Landessprache verfügbar
<b>projektübergreifende Plattformen</b>	iNaturalist	(4)	„Machine-Learning“-gestützte App zur Artenbestimmung und Datensammlung, App & Community-Plattform, verfügbar in mehreren Sprachen
	Zooniverse	(5)	Mitforschen oder eigene Projekte starten, nur in Englisch verfügbar
<b>projekt-spezifische Plattformen</b>	PlanktonID	(6)	Ordnen und Klassifizieren von Lebewesen
	Plastic Pirates – go Europe!	(7)	Kartografieren von Plastikmüll in der Umwelt

(1) <https://www.citizen-science.at/>

(2) <https://www.buergerschaffenwissen.de/projekte>

(3) <https://eu-citizen.science/>

(4) <https://www.inaturalist.org/>

(5) <https://www.zooniverse.org/projects>

(6) <https://planktonid.geomar.de>

(7) <https://www.plastic-pirates.eu/de>

(Bruckermann & Lorke, 2021)



# Ausblick auf weitere Lernziele ...



Photo by DLR Projektträger  
on <https://www.plastic-pirates.eu/>



Photo by Mimi Arandjelovic on <https://www.buergerschaffenwissen.de/projekt/chimpsee>



Photo by The Open University  
on <https://nquire.org.uk/>

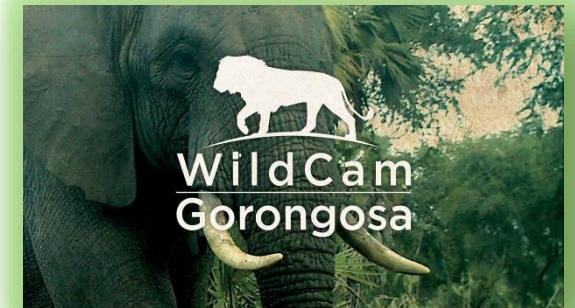


Photo by HMI BioInteractive  
on <https://www.biointeractive.org>

(Abbildung aus Kruse et al., 2020 unter CC-BY 4.0)

Institut für Erziehungswissenschaft  
Arbeitsbereich Lehr-Lernforschung in innovativen, außerschulischen Lern- und Entwicklungsräumen

Prof. Dr. Till Bruckermann  
Schloßwender Str. 1., 30159 Hannover  
[till.bruckermann@iew.uni-hannover.de](mailto:till.bruckermann@iew.uni-hannover.de)

**Vielen Dank für Ihr Interesse und kontaktieren Sie mich bitte bei Rückfragen.**

- Bromme, R., & Kienhues, D. (2017). Gewissheit und Skepsis: Wissenschaftskommunikation als Forschungsthema der Psychologie. *Psychologische Rundschau*, 68(3), 167–171. <https://doi.org/10.1026/0033-3042/a000359>
- Bruckermann, T. (2021). Mit Schülerinnen und Schülern forschen(d) lernen: Wie kann ein authentisches Bild der Naturwissenschaften entstehen? In J. Meßinger-Koppelt & J. Plath (Eds.), *Miterleben, wie Wissen entsteht: Mit Schülerinnen und Schülern im Unterricht forschen* (pp. 6–9). Joachim Herz Stiftung Verlag.
- Bruckermann, T., & Lorke, J. (2021). Online Citizen Science: Mit digitalen Tools Forschung in den Unterricht bringen. *Unterricht Biologie*, 2021(469), 44–47.
- Bruckermann, T., & Mahler, D. (2021). Online-Citizen-Science-Plattformen zum Mitforschen. In J. Meßinger-Koppelt & J. Maxton-Küchenmeister (Eds.), *Naturwissenschaften digital: Toolbox für den Unterricht* (pp. 60–63). Joachim Herz Stiftung.
- Chinn, C. A., & Malhotra, B. A. (2002). Epistemologically authentic inquiry in schools: A theoretical framework for evaluating inquiry tasks. *Science Education*, 86(2), 175–218. <https://doi.org/10.1002/sce.10001>
- European Commission. (2014). *Special Eurobarometer 419: Public perceptions of science, research and innovation*. Luxembourg. [https://ec.europa.eu/commfrontoffice/publicopinion/archives/ebs/ebs\\_419\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/commfrontoffice/publicopinion/archives/ebs/ebs_419_en.pdf)  
<https://doi.org/10.2777/95599>
- Fischler, H., Gebhard, U., & Rehm, M. (2018). Naturwissenschaftliche Bildung und Scientific Literacy. In D. Krüger, I. Parchmann, & H. Schecker (Eds.), *Theorien in der naturwissenschaftsdidaktischen Forschung* (pp. 11–29). Springer Berlin Heidelberg. [https://doi.org/10.1007/978-3-662-56320-5\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-662-56320-5_2)
- Gyllenpalm, J., & Wickman, P.-O. (2011). The Uses of the Term Hypothesis and the Inquiry Emphasis Conflation in Science Teacher Education. *International Journal of Science Education*, 33(14), 1993–2015. <https://doi.org/10.1080/09500693.2010.538938>
- Höttecke, D., & Rieß, F. (2015). Naturwissenschaftliches Experimentieren im Lichte der jüngeren Wissenschaftsforschung – Auf der Suche nach einem authentischen Experimentbegriff der Fachdidaktik. *Zeitschrift Für Didaktik Der Naturwissenschaften*, 21(1), 127–139. <https://doi.org/10.1007/s40573-015-0030-z>
- Kruse, K., Knickmeier, K., Honorato-Zimmer, D., Gatta-Rosemary, M., Weinmann, A., Kiessling, T., Schöps, K., Thiel, M., & Parchmann, I. (2020). Dem Plastikmüll auf der Spur – Ein internationales Citizen- Science-Projekt zur Förderung der naturwissenschaftlichen Grundbildung von Schülerinnen und Schülern. *CHEMKON*, 27(7), 328–336. <https://doi.org/10.1002/ckon.201800093>
- Mayer, J. (2007). Erkenntnisgewinnung als wissenschaftliches Problemlösen. In D. Krüger & H. Vogt (Eds.), *Theorien in der biologiedidaktischen Forschung: Ein Handbuch für Lehramtsstudenten und Doktoranden* (pp. 177–186). Springer Berlin Heidelberg. [https://doi.org/10.1007/978-3-540-68166-3\\_16](https://doi.org/10.1007/978-3-540-68166-3_16)
- Phillips, T. B., Porticella, N., Conostas, M., & Bonney, R. E. (2018). A framework for articulating and measuring individual learning outcomes from participation in citizen science. *Citizen Science: Theory and Practice*, 3(2), Article 3. <https://doi.org/10.5334/cstp.126>
- Reinmann, G. (2015). Heterogenität und forschendes Lernen: Hochschuldidaktische Möglichkeiten und Grenzen. In B. Klages, M. Bonillo, S. Reinders, & A. Bohmeyer (Eds.), *Gestaltungsraum Hochschullehre* (pp. 121–137). Budrich UniPress.
- Roberts, D. A. (2007a). Scientific literacy/Science literacy. In S. K. Abell & N. G. Lederman (Eds.), *Handbook of research on science education* (pp. 729–780). Lawrence Erlbaum.