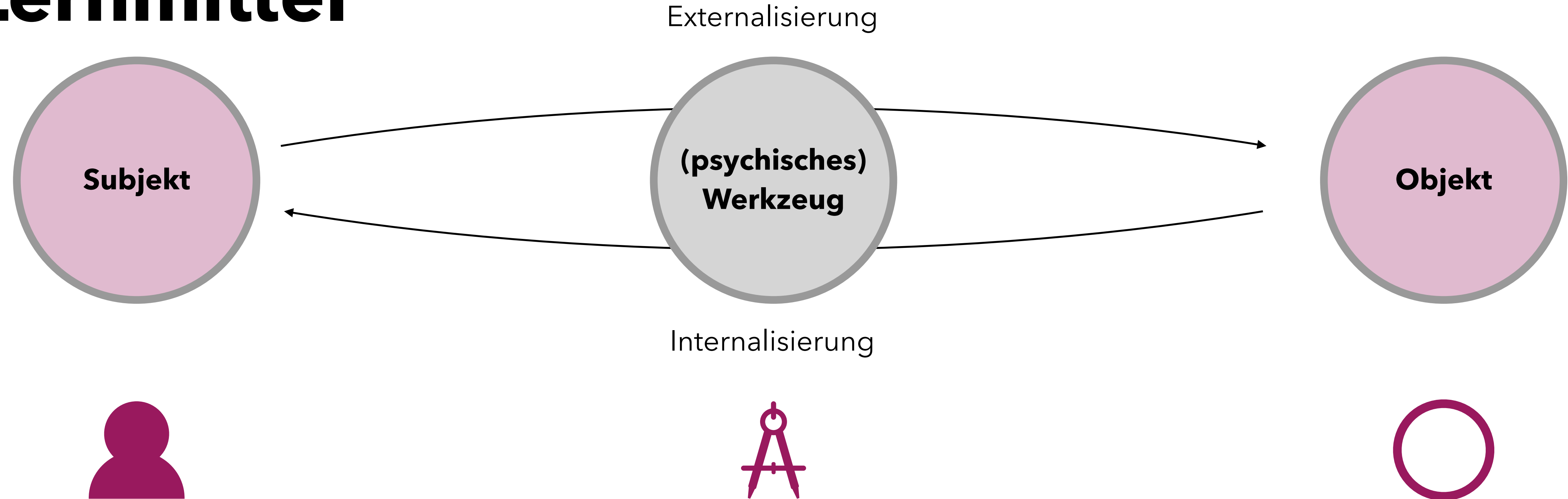


Stoffdidaktik Mathematik

Arbeitsmittel analysieren

- Sie können den Begriff des Arbeitsmittels in den Vier-Ebenen-Ansatz sowie tätigkeitstheoretisch einordnen.
- Sie kennen ein Instrument zur Analyse von Arbeitsmitteln.
- Sie sind, ggf. mit Unterstützung, in der Lage, Arbeitsmittel strukturiert zu analysieren.

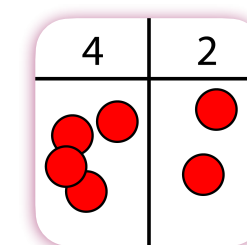
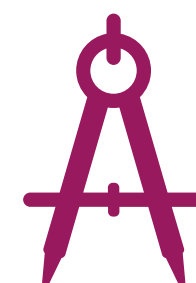
Lernmittel



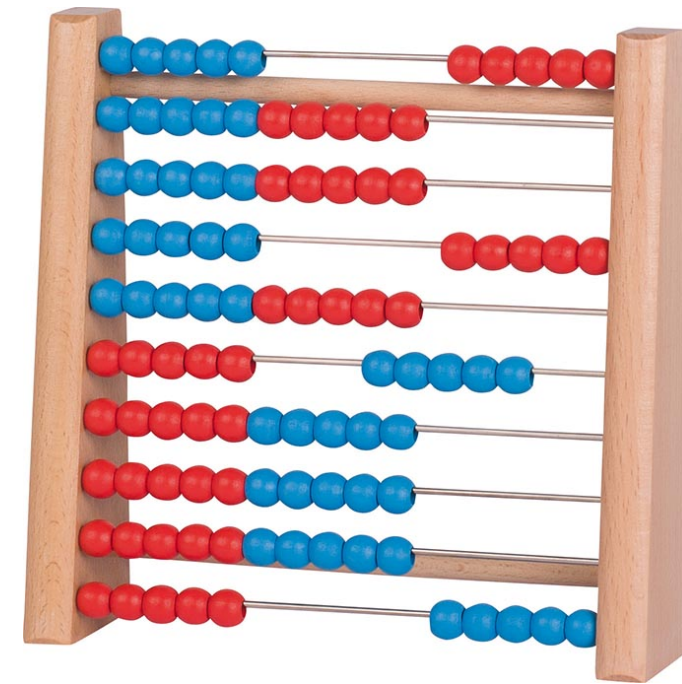
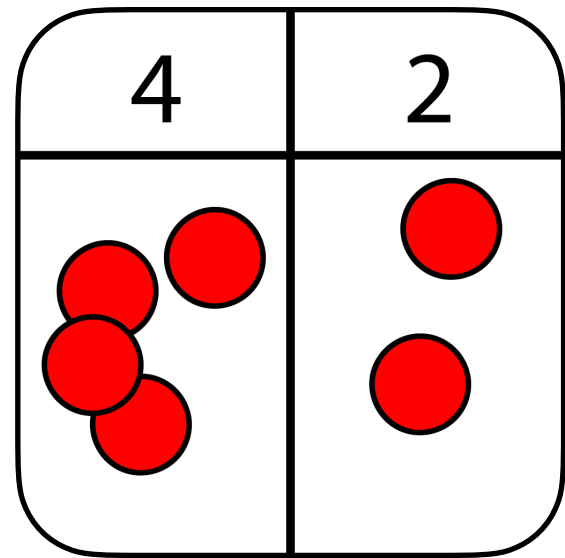
Lernhandlungen

Abschnitte im Verlauf der Lerntätigkeit zur Realisierung eines konkreten Lernziels, bedingt durch Einsatz äußerer und verinnerlichter Lernmittel

Lompscher, 1983, S. 46



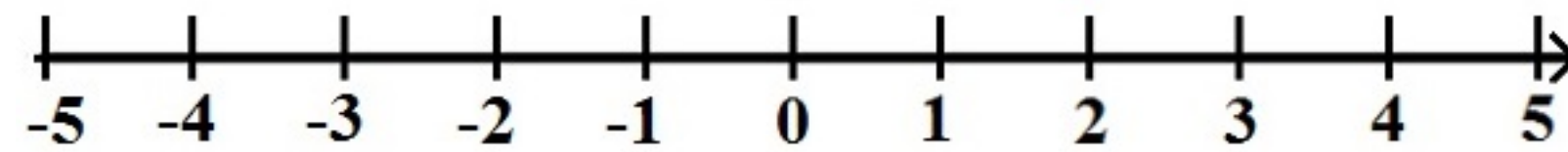
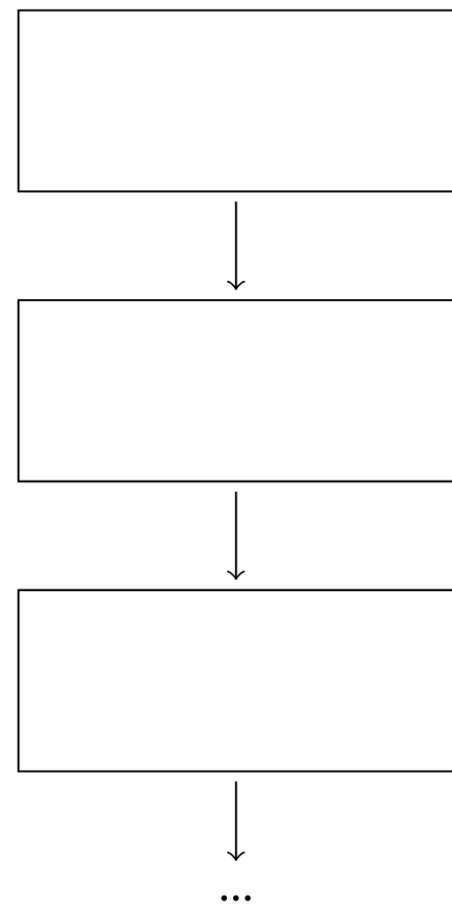
Arbeitsmittel



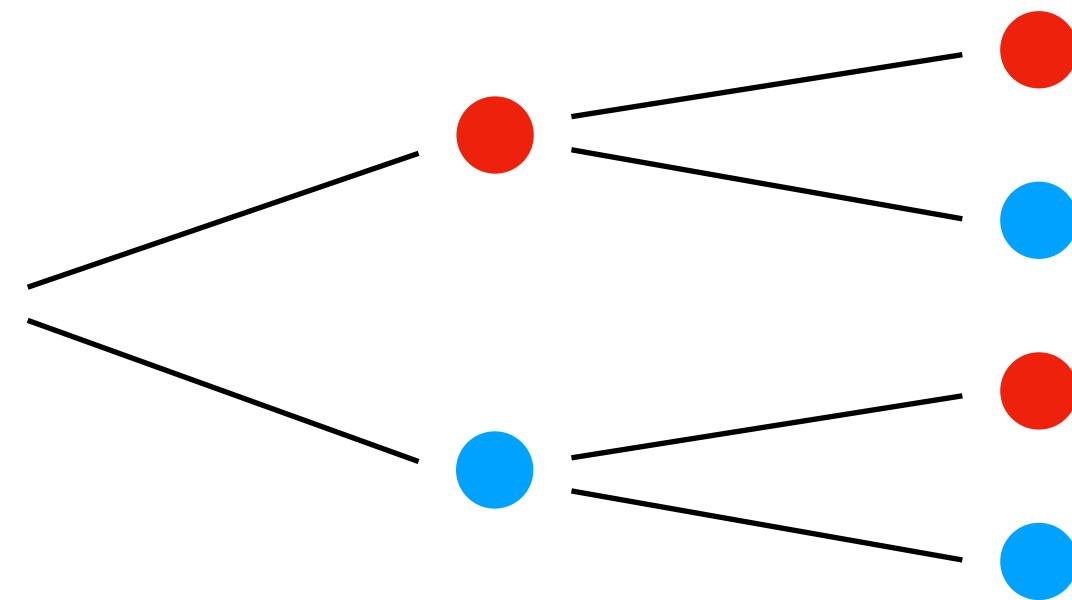
<https://www.danker-sport.de/wsb-media/images/article/goki-rechenrahmen-5111-1-pop.jpg>



https://www.timetex.de/media/image/c5/0b/6a/93932-_3C4A980C3F6242A3B1F307D0AF4D0394_1612034857_1000x708.jpg



<https://www.gut-erklart.de/images/mathematik/zahlengerade-beispiel-1.jpg>



Arbeitsmittel »repräsentieren mathematische Objekte und erlauben zudem Handlungen oder Operationen mit diesen Objekten«.

Schmidt-Thieme & Weigand, 2015, S. 461 f.

Grundvorstellungen

[...]

- Aufbau entsprechender (visueller) Repräsentationen bzw. »Verinnerlichungen«, die operatives Handeln auf der Vorstellungsebene ermöglichen,

[...]

vom Hofe, 1995, S. 97 f.

Lernmodelle

»sinnliche Stützen geistigen Handelns«, die die »abstrakte Struktur des Gegenstands zusammen mit dem prinzipiellen Weg abbilden, der zur Aufdeckung der Struktur geführt hat«

Lompscher, 1996, S. 6

Arbeitsmittel

Ein Arbeitsmittel ist eine **materielle oder materialisierte sowie operierbare Repräsentation** eines Lerngegenstands für die Hand der Schülerinnen und Schüler. Damit muss ein Arbeitsmittel folgende Bedingungen erfüllen:

- Es enthält kontextübergreifend die dem Wesen des Lerngegenstands entsprechenden Merkmale und Relationen (**Abstraktheit**).
- Es macht die dem Lerngegenstand zugrundeliegende Struktur der Wahrnehmung und Vorstellung zugänglich (**Anschaulichkeit**).
- Es ermöglicht, Lernhandlungen durchzuführen, die der Aneignung des Wesens des Lerngegenstands dienlich sind (**Operierbarkeit**).

Arbeitsmittel analysieren

Abstraktheit
Anschaulichkeit
Operierbarkeit

1. Identifizieren des mathematischen Objekts



Arbeitsmittel analysieren

Abstraktheit
Anschaulichkeit
Operierbarkeit

2. Herausstellen der Interaktionsmöglichkeiten mit dem mathematischen Objekt über das Arbeitsmittel



- S → A:** Welche Handlungen sind mit dem Arbeitsmittel möglich?
- A → O:** Wie repräsentiert das Arbeitsmittel das mathematische Objekt?
- O → A:** Wie beeinflusst das Objekt das Verhalten des Arbeitsmittels?
- A → S:** Welche Erfahrungen können Schülerinnen und Schüler dadurch machen?

Arbeitsmittel analysieren

Abstraktheit
Anschaulichkeit
Operierbarkeit

3. Analyse der Entwicklung der Interaktion



Tätigkeiten: übergeordnete, an *Motiven* orientierte Interaktionen (z. B. *Lesen einer Landkarte*)

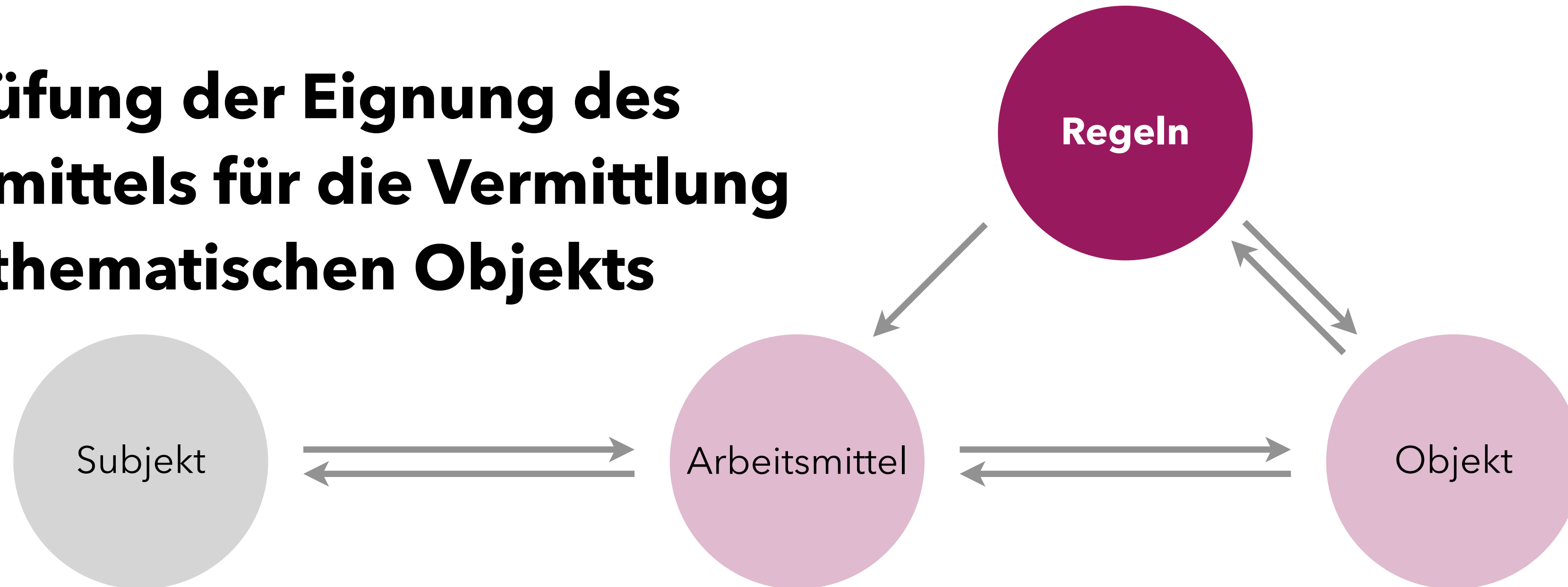
Handlungen: *zielgerichtete*, individuelle Interaktionen, die die Tätigkeit realisieren (z. B. *Vergrößern eines Kartenausschnittes*)

Operationen: zur Handlungsausführung notwendige Interaktionen, die jedoch kein weiteres Nachdenken erfordern und ggf. *instrumentellen Zwängen* unterworfen sind (z. B. *pinch-to-zoom-Geste*)

Arbeitsmittel analysieren

Abstraktheit
Anschaulichkeit
Operierbarkeit

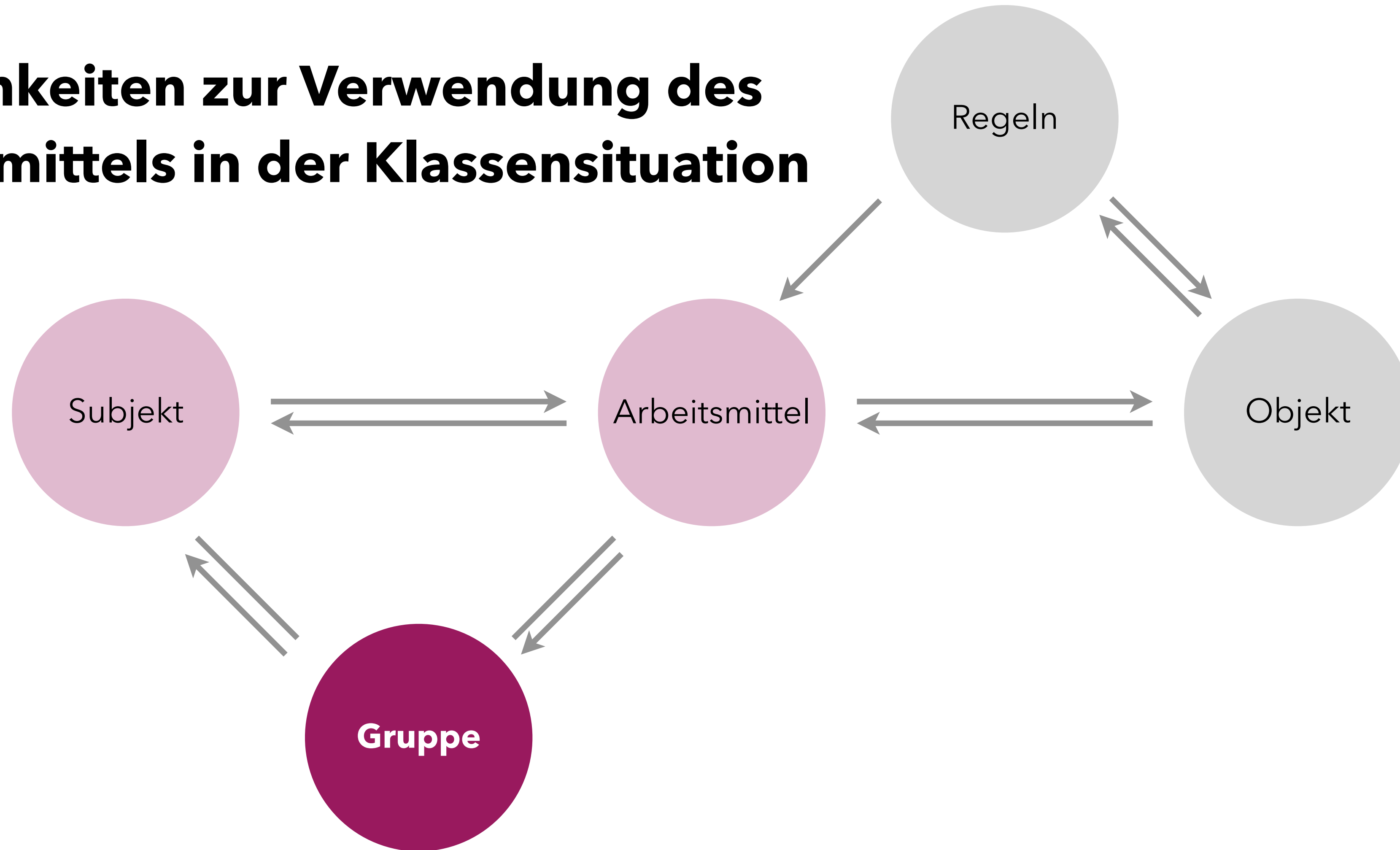
4. Überprüfung der Eignung des Arbeitsmittels für die Vermittlung des mathematischen Objekts



Arbeitsmittel analysieren

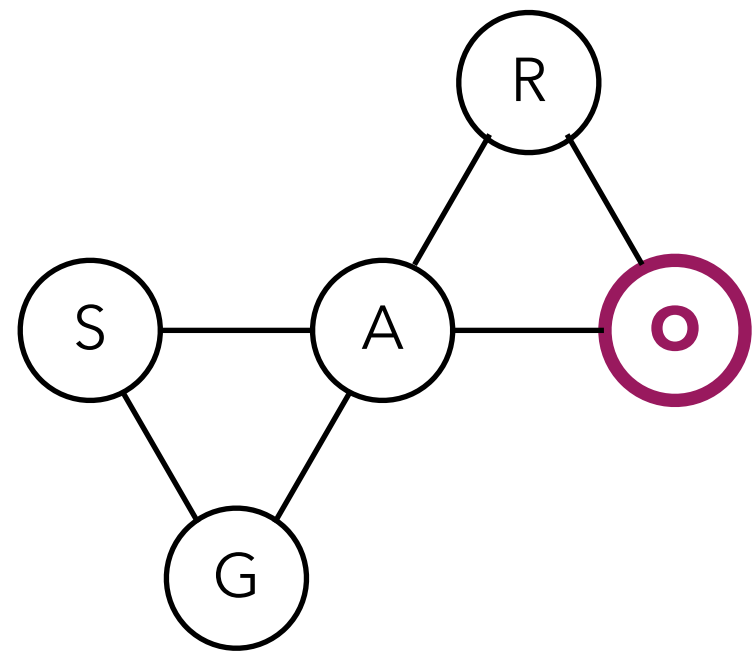
Abstraktheit
Anschaulichkeit
Operierbarkeit

5. Möglichkeiten zur Verwendung des Arbeitsmittels in der Klassensituation

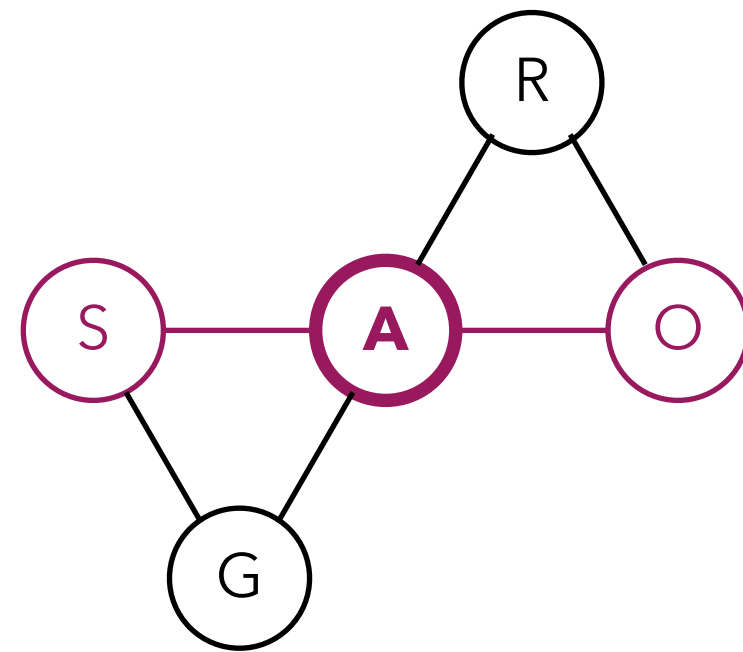


Arbeitsmittel analysieren

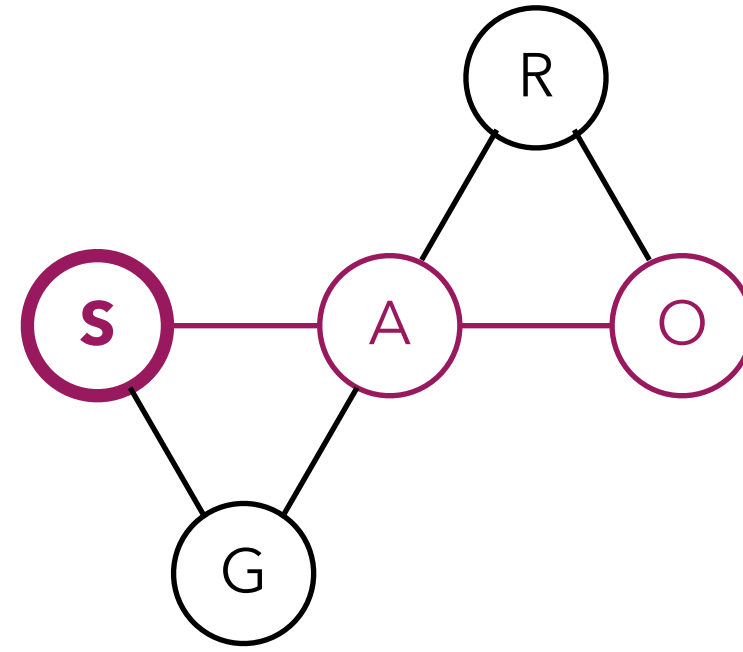
Abstraktheit
Anschaulichkeit
Operierbarkeit



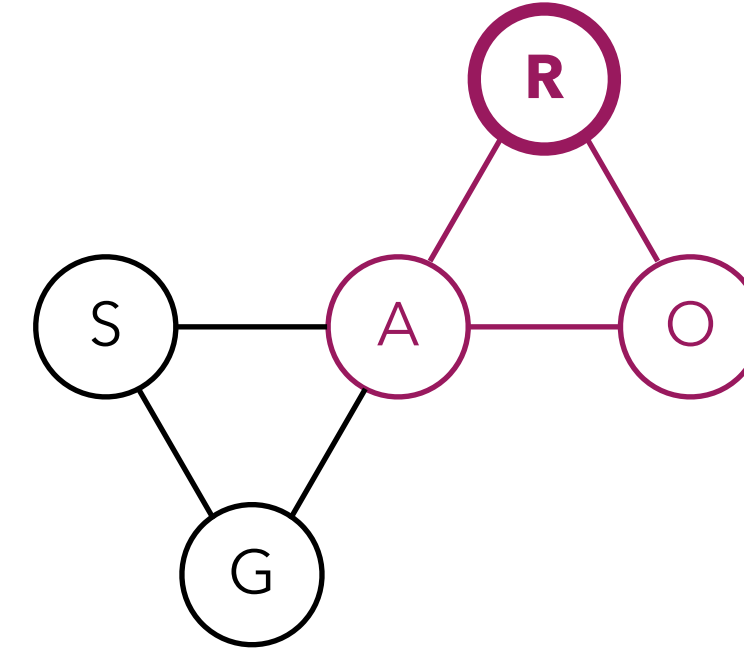
1. Was ist das mathematische Objekt des Arbeitsmittels?



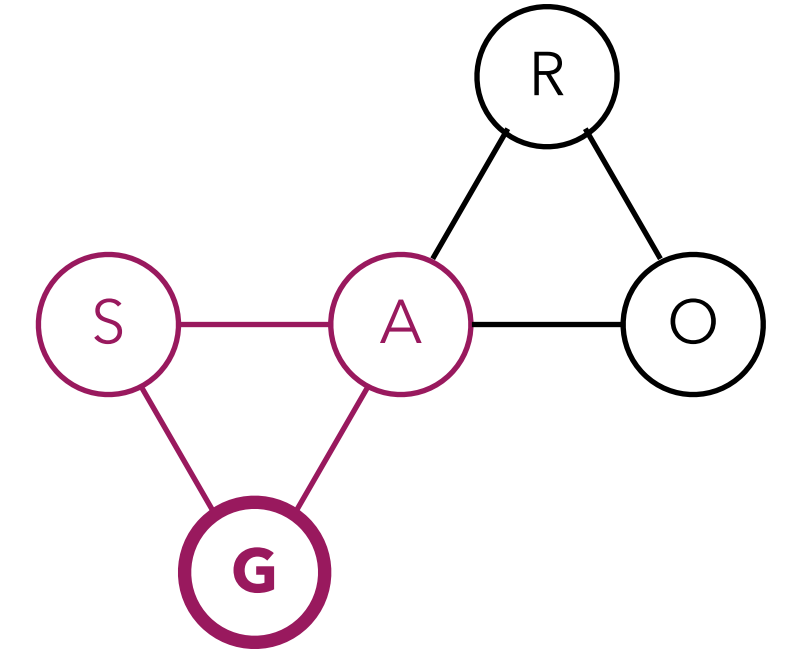
2. Wie interagieren Schülerinnen und Schüler mithilfe des Arbeitsmittels mit dem mathematischen Objekt?



3. Wie entwickelt sich die Interaktion?



4. Ist das Arbeitsmittel für die Vermittlung des mathematischen Objekts geeignet?



5. Wie kann das Arbeitsmittel in der Klassensituation verwendet werden?

Larkin et al., 2019

Literatur

- Dohrmann, C., & Kuzle, A. (2015). Winkel in der Sekundarstufe I – Schülervorstellungen erforschen. In M. Ludwig, A. Filler, & A. Lambert (Hrsg.), *Geometrie zwischen Grundbegriffen und Grundvorstellungen* (S. 29–42). <https://doi.org/10.1007/978-3-658-06835-6>
- vom Hofe, R. (1995). *Grundvorstellungen mathematischer Inhalte*. Spektrum Akademischer Verlag.
- Larkin, K., Kortenkamp, U., Ladel, S., & Etzold, H. (2019). Using the ACAT Framework to Evaluate the Design of Two Geometry Apps: an Exploratory Study. *Digital Experiences in Mathematics Education*, 5(1), 59–92. <https://doi.org/10.1007/s40751-018-0045-4>
- Lompscher (1983). Die Ausbildung von Lernhandlungen. In J. Lompscher (Hrsg.), *Persönlichkeitsentwicklung in der Lerntätigkeit* (S. 53–78). Volk und Wissen.
- Lompscher, J. (1996, 15.09). *Aufsteigen vom Abstrakten zum Konkreten–Lernen und Lehren in Zonen der nächsten Entwicklung*. Übersetzung eines Referats auf dem Symposium "Die ZdnE: Beziehungen zwischen Erziehung und Entwicklung" im Rahmen der 2. Internationalen Konferenz zur soziokulturellen Forschung, Genf. <https://publishup.uni-potsdam.de/opus4-ubp/frontdoor/deliver/index/docId/444/file/AUFSTEIG.pdf>
- Schmidt-Thieme, B., & Weigand, H.-G. (2015). Medien. In R. Bruder, L. Hefendehl-Hebeker, B. Schmidt-Thieme, & H.-G. Weigand (Hrsg.), *Handbuch der Mathematikdidaktik* (S. 461–490). Springer Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-35119-8_17