

SCHMIDT-THIEME, Barbara; GIRNAT, Boris; HEID, Ulrich & KRUSE, Theresa
Hildesheim

Auswirkungen von Begriffsnetzen auf mathematische Beliefs

Grigutsch et al. (1998) präsentieren Skalen zu vier Aspekten der Einstellung zur Mathematik: System, Toolbox, Prozess, Anwendung. Baumert et al. (2009) überarbeiteten diese Items. Ergänzend liefern Girnat & Hascher (2021) Skalen, die Beliefs zum Mathematiklernen erfassen. Davon ausgehend untersuchen wir, ob das Erstellen von Begriffsnetzen oder Wörterbucheinträgen die Perspektive auf Mathematik(lernen) beeinflusst.

In einer Mathematik-Einführung im ersten Semester des Lehramtsstudiums bearbeiteten Studierende in drei Gruppen wöchentlich eine Pflichtaufgabe zu jeweils zwei vorgegebenen Begriffen. Die erste Gruppe erstellte Begriffsnetze (N=25), die zweite Wörterbucheinträge (N=40) und eine Vergleichsgruppe (N=57) zwei Wörterbucheinträge, zwei Begriffsnetze und sechs sonstige Aufgaben zur Sprachproduktion. Zu Beginn und zum Ende des Semesters erhoben wir die Skalen von Baumert et al. (2009) und Girnat & Hascher (2021).

Im Posttest unterscheiden sich die Wörterbuch- und die Begriffsnetzgruppe signifikant von der Vergleichsgruppe mit schwächerem System-Belief. Zwischen Wörterbuch- und Begriffsnetzgruppe finden wir keine signifikanten Unterschiede. Qualitativ zeigen sich Schwierigkeiten bei der Unterscheidung von Oberbegriffs-, Teil-Ganzes- und Eigenschaftsrelationen. Wir schließen aus den Ergebnissen, dass die Strukturierung von Begriffen zu einem stärkeren System-Belief führt – unabhängig davon, ob diese Strukturierung über Wörterbucheinträge oder über Begriffsnetze erfolgt.

Literatur

- Baumert, J., Brunner, M., Dubberke, T., Jordan, A., Klusmann, U., Krauss, S., Kunter, M., Löwen, K., Neuband, M., & Tsai, Y.-M. (2009). *Professionswissen von Lehrkräften, kognitiv aktivierender Mathematikunterricht und die Entwicklung von mathematischer Kompetenz (COACTIV): Dokumentation der Erhebungsinstrumente* (Bd. 83). Max-Planck-Institut für Bildungsforschung. <https://hdl.handle.net/11858/00-001M-0000-0024-FAEA-E>
- Girnat, B., & Hascher, T. (2021). Beliefs von Schweizer Schülerinnen und Schülern zum konstruktivistischen und instruktivistischen Lernen im Mathematikunterricht der Sekundarstufe I – Ergebnisse eines Large-Scale-Assessments zur Überprüfung mathematischer Grundkompetenzen (ÜGK) 2016. *Unterrichtswissenschaft*, 49(4), 525–546. <https://doi.org/10.1007/s42010-021-00136-5>
- Grigutsch, S., Raatz, U., & Törner, G. (1998). Einstellungen gegenüber Mathematik bei Mathematiklehrern. *Journal für Mathematik-Didaktik*, 19(1), 3–45. <https://doi.org/10.1007/BF03338859>

In: P. Ebers, F. Rösken, B. Barzel, A. Büchter, F. Schacht & P. Scherer (Hrsg.),
Beiträge zum Mathematikunterricht 2024.

Auswirkungen von Begriffsnetzen auf mathematische Beliefs

Barbara Schmidt-Thieme, Boris Girnat, Ulrich Heid, Theresa Kruse
Universität Hildesheim

Tools

Begriffsnetze/Concept Maps

graphische Darstellung, wobei Konzepte als Ecken durch gelabelte Kanten verbunden sind. Die Kanten geben die Relationen zwischen den Konzepten an.

Wörterbucheinträge

strukturierte Einträge, wie sie in einem lexikografischen Nachschlagewerk zu finden sein könnten

Mathematische Beliefs

Statisch

- System
- Toolbox

Dynamisch

- Prozess
- Anwendung

[Grigutsch et al., 1998] [Baumert et al., 2009] [Hascher et al., 2019] [Kruse, 2023]

Hypothese

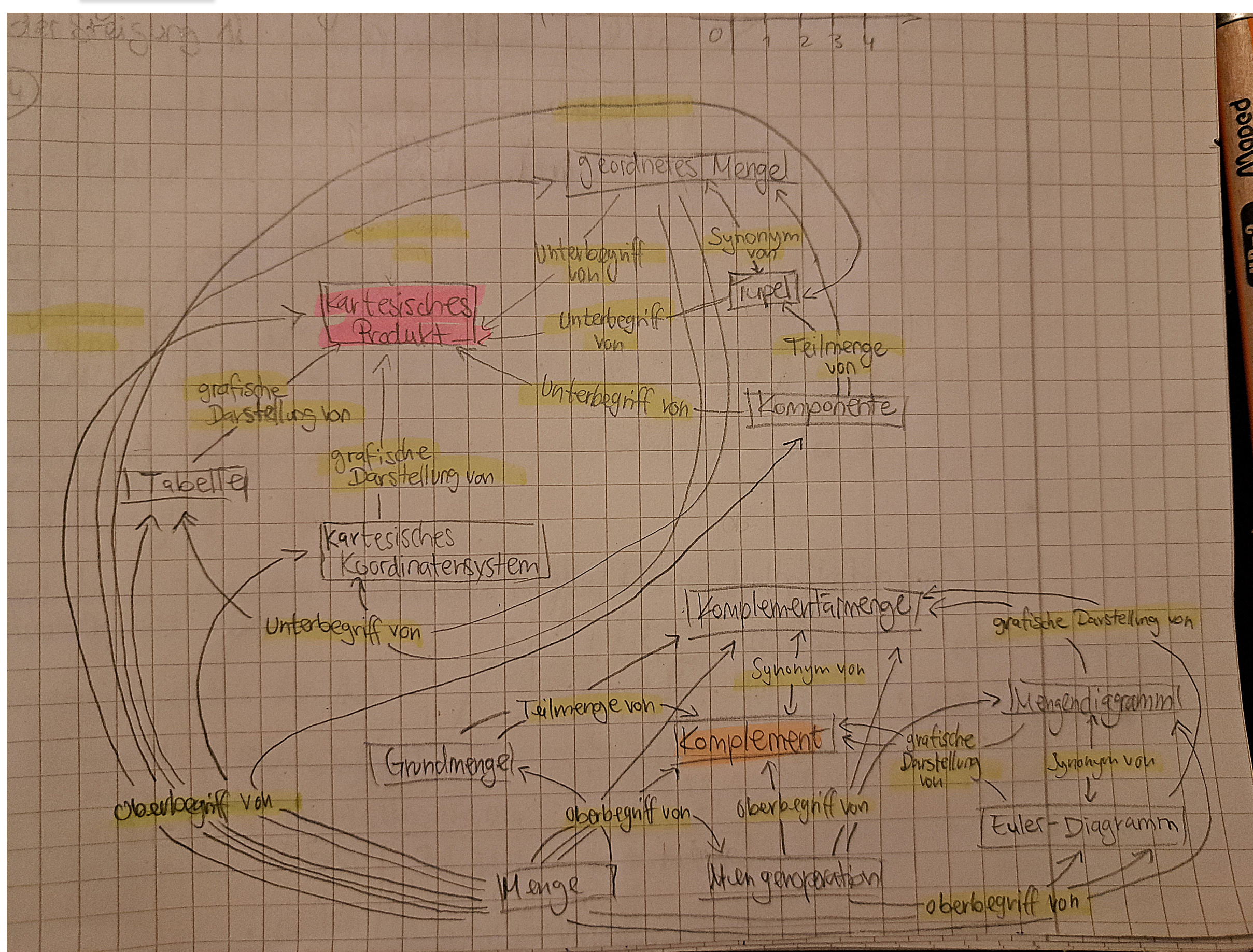
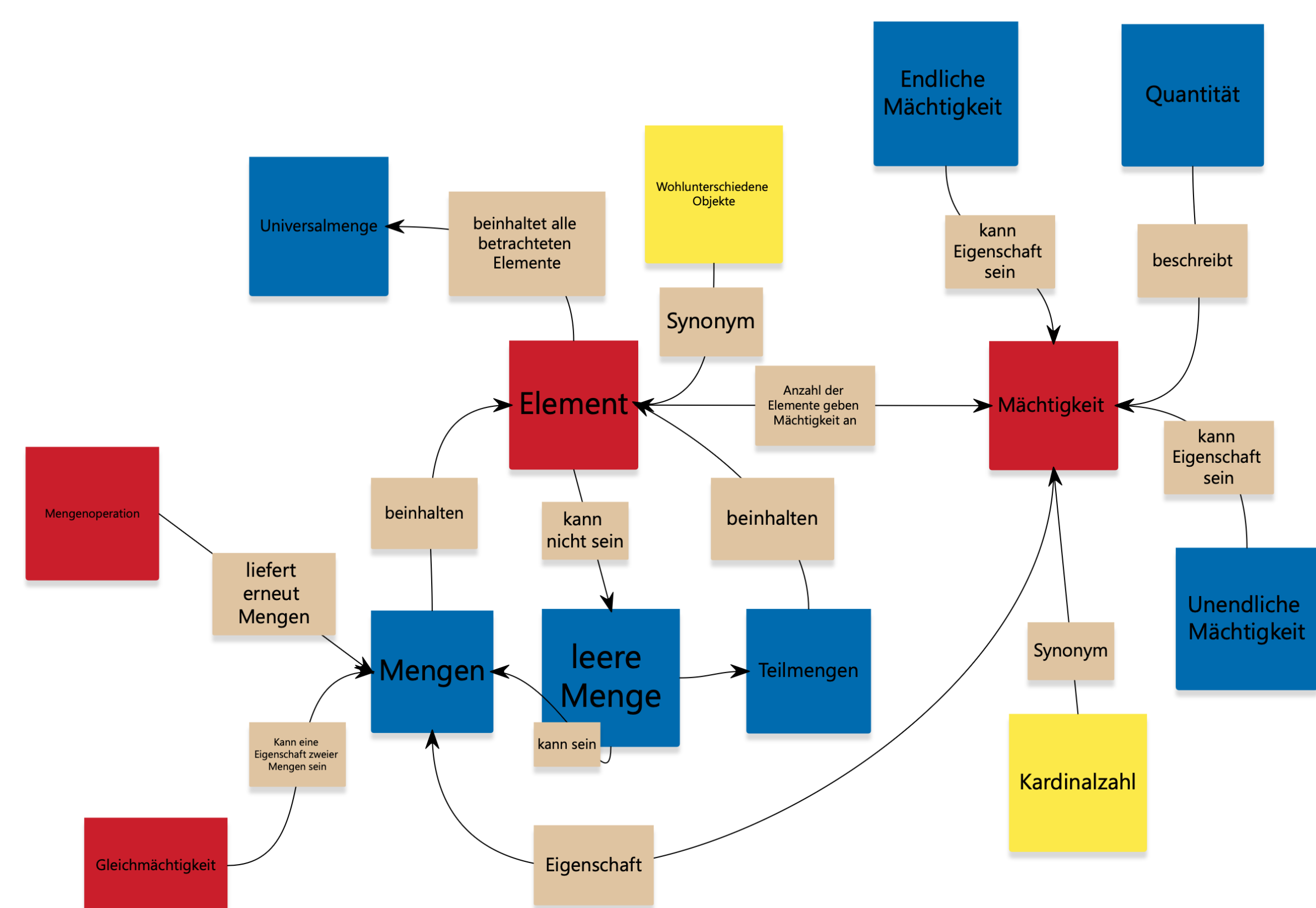
Das Erstellen von Begriffsnetzen und Wörterbucheinträgen beeinflusst die Perspektive auf Mathematik(lernen).

Design

- Einführung in die Mathematik für Lehramtsstudierende: Vorlesung, Übungsbetrieb
- eine Pflichtaufgabe wöchentlich (insgesamt 10) zu zwei vorgegebenen mathematischen Begriffen: ein Begriffsnetz B (N=25), Wörterbucheinträge W (N=40), oder andere Vergleichsgruppe V (N=57) erstellen
- Vergleichsgruppe: 2 Wörterbucheinträge, 2 Begriffsnetze, 6 Aufgaben mit Bezug zur Sprachproduktion

Exemplarische Bearbeitungen von Studierenden

Begriffsnetze



Wörterbucheinträge

Umkehrfunktion

Bedeutung: Bei einer Umkehrfunktion vertauscht man die Variablen und löst anschließend nach der vertauschten Variablen um. Dieses ist erst möglich, wenn eine Funktion bijektiv ist, das heißt dass zu jedem Element aus der Zielmenge genau ein Element aus der Definitionsmenge zugeordnet wird und ein Element aus der Definitionsmenge ein verschiedenes Element aus der Zielmenge zugeordnet wird. Das Symbol ist $f^{-1}(x)$
Synonym: inverse Funktion
Oberbegriff: Funktion
Unterbegriffe: Surjektiv, Bijektiv, Injektiv
Ähnliche Begriffe: rückgängig
Kollokation: Graph, Wertetabelle

Wörterbucheintrag „Relation“

Erläuterung: Eine Relation beschreibt eine Beziehung zwischen den Elementen einer Menge.

Synonyme: Beziehung, Bezug, Verhältnis, Wechselverhältnis

Kürzeln / mathematische Zeichen: Das R steht für „Relation“

Oberbegriffe: Abbildungen, Graphen

Unterbegriffe: Eigenschaften von Relationen:

↳ Relationen können die folgenden Eigenschaften annehmen:

reflexiv, irreflexiv, transitiv, symmetrisch, antisymmetrisch, asymmetrisch, links total, rechts total, links eindeutig, rechts eindeutig

Kommutativität

- Bedeutungsangabe:** Wenn eine Gleichung oder Aussage durch das Umstellen der beiden Seiten des Relationszeichen in ihrem Wert nicht verändert wird, spricht man von einer Kommutativität
- Synonym:** Umstellbar, vertauschbar
- Oberbegriff:** Eigenschaften
- Unterbegriff:** Kommutativgesetz
- Kollokationen:** Aussagen, Sätze, Beweise
- Wortfeld:** Kommutativgesetz, Assoziativgesetz, Distributivgesetz

Erste quantitative Ergebnisse: t-Tests

- ges. Pre-Post: höchst signifikante Zunahme bei der Zustimmung zu *Unabdingbar für die Mathematik ist ihre begriffliche Strenge, das heißt eine exakte und präzise mathematische Fachsprache* und signifikant bei *Mathematik besteht aus Lernen, Erinnern und Anwenden*
- W mit stärkerem System-Belief als V und stärkerer Präferenz für Zusammenarbeit mit Kommiliton:innen (Post-Post)
- B ebenfalls mit stärkerem System-Belief als V, außerdem signifikant mehr Zustimmung von B zu *Kenntnisse in Mathematik sind für das spätere Leben der Schüler:innen wichtig* (Post-Post)
- keine signifikanten Unterschiede zwischen W und B (Post-Post)

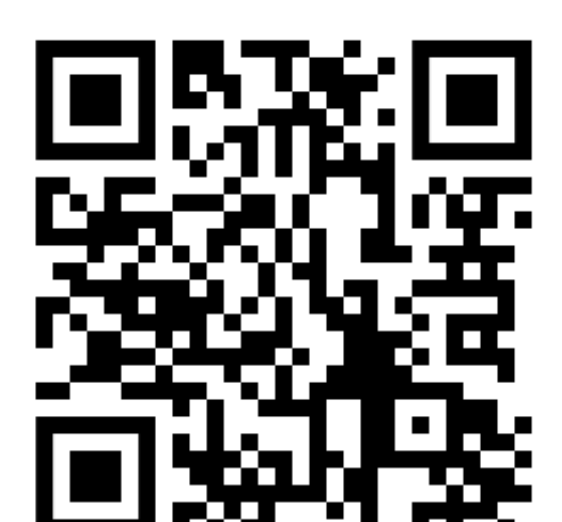
Anekdotische qualitative Ergebnisse

- unterschiedliche Herangehensweise: Aufgabe für sich als Lernmaterial oder nur aus Pflicht bearbeitet
- oft Schwierigkeiten bei der Unterscheidung von Oberbegriffs-, Teil-Ganzes- und Eigenschafts-Relationen
- Begriffsnetze oft ohne Relationsangaben an den Kanten

Fragen, Anmerkungen, Ideen...?

bschmidt-thieme@imai.uni-hildesheim.de
boris.girnat@uni-hildesheim.de
ulrich.heid@uni-hildesheim.de
theresa.kruse@uni-hildesheim.de

Institut für Mathematik und Angewandte Informatik / Institut für Informationswissenschaft und Sprachtechnologie



<https://participify.rz.tu-bs.de/p/37207322>
Projekt gefördert vom MWK Niedersachsen

Literatur

[Baumert et al., 2009] Baumert, J., Brunner, M., Dübberke, T., Jordan, A., Klusmann, U., Krauss, S., Kunter, M., Löwen, K., Neuband, M., and Tsai, Y.-M. (2009). *Professionswissen von Lehrkräften, kognitiv aktivierender Mathematikunterricht und die Entwicklung von mathematischer Kompetenz (COACTIV): Dokumentation der Erhebungsinstrumente*, volume 83 of *Materialien aus der Bildungsforschung*. Max-Planck-Institut für Bildungsforschung.

[Grigutsch et al., 1998] Grigutsch, S., Raatz, U., and Törner, G. (1998). Einstellungen gegenüber Mathematik bei Mathematiklehrern. *Journal für Mathematik-Didaktik*, 19(1):3-45.

[Hascher et al., 2019] Hascher, T., Brühlwiler, C., and Girnat, B. (2019). Erläuterungen zu den skalen des kontextfragebogens der Uqk 2016 mathematikteil: Theoretischer hintergrund und forschungsinteressen.

[Kruse, 2023] Kruse, T. (2023). *Entwicklung und Evaluation eines elektronischen Wörterbuchs zur Graphentheorie für Lehramtsstudierende*. PhD thesis, Universität Hildesheim.