

- **Titel:**
 - Mathematisches Bewusstsein in Zeiten eines technologieunterstützten Mathematik-Unterrichts

- **Fragestellung:**
 - Welchen Einfluss hat der Einsatz der freien Mathematik-Software „Geogebra“ im Mathematikunterricht auf die Herausbildung eines mathematischen Bewusstseins bei Schüler*innen der AHS-Oberstufe in Österreich?

- **Zwei bis drei forschungsleitende Fragestellungen:**
 - Welche der drei Aspekte des mathematischen Bewusstseins (Werkzeugkompetenz, Inhalte, Denkaktivitäten) werden in welchem Ausmaß durch den Einsatz von Geogebra gefördert?
 - Welche Arten von Methodentransfers zwischen verschiedenen inhaltlichen Kontexten lassen sich bei Schulklassen mit Geogebra-Einsatz feststellen?
 - Wie kann von Seiten der mit Geogebra unterrichtenden Lehrpersonen eine Reduzierung des mathematischen Bewusstseins der Schüler*innen auf reine Werkzeugkompetenz bzw. auf ein rein instrumentelles Bewusstsein verhindert werden?

- **Bildungswissenschaftlicher Theorierahmen:**
 - Orientiert wird sich am Konzept des „mathematischen Bewusstseins“ von Rainer Kaenders und Ladislav Kvasz.
 - Bildungswissenschaftlicher Bezugspunkt ist darüber hinaus der Lehrplan für Mathematik an österreichischen allgemeinbildenden höheren Schulen sowie die Konzeption der standardisierten schriftlichen Reifeprüfung für Mathematik.

- Welche **Quellen** nutzen Sie, um ein Vorverständnis über den Gegenstandsbereich zu bekommen? (Literatur zu Theoriebezug und Forschungsstand)
 - Babnik, Peter (2013): Technologieeinsatz in der Schule. Zum Lernen und Lehren in der Sekundarstufe. Frankfurt.
 - Bakar, Kamariah Abu; Ayub, Ahmad Fauzi Mohd; Luan, Wong Su; Tarmizi, Rohani Ahmad (2010): Exploring secondary school students' motivation using technologies in teaching and learning mathematics. In: *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 2 (2), S. 4650–4654.
 - Baumgartner, Peter; Herber, Erich (2013): Höhere Lernqualität durch interaktive Medien? Eine kritische Reflexion.
 - BITKOM (Hg.): Schule 2.0. Eine repräsentative Untersuchung zum Einsatz elektronischer Medien an Schulen aus Lehrersicht. Online verfügbar unter <https://www.bitkom.org/sites/default/files/file/import/BITKOM-Publikation-Schule-20.pdf>, zuletzt geprüft am 5.12.19.
 - Bogner, Alexander; Menz, Wolfgang (2009): Das theoriegenerierende Experteninterview. In: *Experteninterviews : Theorien, Methoden, Anwendungsfelder*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, S. 61–98.
 - Brandhofer, Gerhard (2011): Digitale Bildung für die österreichische Lehrerschaft. Langnau, Emmental: Schweizerische Gesellschaft für Lehrerinnen- und Lehrerbildung (SGL).
 - Brandhofer, Gerhard (2017): Das Digitale in der Schule. Mehrwert oder ein Wert an sich? Hg. v. N. Grünberger, K. Himpsl-Gutermann, P. Szucsich, G. Brandhofer, E. Huditz und M. Steiner. Online verfügbar unter <http://www.gestalte.schule/files/original/186/doc03-Brandhofer.pdf>, zuletzt geprüft am 5.12.19.
 - Brandhofer, Gerhard; Baumgartner, Peter; Ebner, Martin; Köberer, Nina; Trültzsch-Wijnen, Christine; Wiesner, Christian: *Bildung im Zeitalter der Digitalisierung*.
 - Gläser, Jochen; Laudel, Grit (2008): *Experteninterviews und qualitative Inhaltsanalyse als Instrumente rekonstruierender Untersuchungen*. 3., überarb. Aufl. Wiesbaden: VS, Verl. für Sozialwiss (Lehrbuch).
 - Hatice Akkoc: *A Sociocultural Approach to Learning to Teach with Technology: Reflections on Pre-service Teachers' Field Experiences*.
 - Helfferich, Cornelia (2011): *Die Qualität qualitativer Daten. Manual für die Durchführung qualitativer Interviews*. 4. Auflage. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften / Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH Wiesbaden.
 - Helmerich, Markus Alexander; Lengnink, Katja; Nickel, Gregor; Rathgeb, Martin (Hg.) (2011): *Mathematik verstehen. Philosophische und didaktische Perspektiven*. 1. Aufl. Wiesbaden: Vieweg + Teubner (Studium).
 - Hillmayr, Delia; Reinhold, Frank; Ziernwald, Lisa; Reiss, Kristina (2017): *Digitale Medien im mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht der Sekundarstufe. Einsatzmöglichkeiten, Umsetzung und Wirksamkeit*. Münster, New York: Waxmann.
 - Hohenwarter, Markus; Lavicza, Zsolt (2009): The strength of the community: how GeoGebra can inspire technology integration in mathematics teaching. In: *MSOR Connections* 9 (2), S. 3–5.
 - İpek, Jale; Karasu, Melih; Kayahan, Selcan; Çukurbaşı, Esmâ; Yeşil, Erkan (2014): Inspection of Techno-pedagogical Educational Qualifications of Mathematics Teacher Candidates. In: *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 141, S. 718–725.

- Kaenders, Rainer; Schmidt, Reinhard (Hg.) (2014): Mit GeoGebra mehr Mathematik verstehen. Beispiele für die Förderung eines tieferen Mathematikverständnisses aus dem GeoGebra Institut Köln/Bonn. 2., erweiterte Auflage. Wiesbaden: Springer Spektrum.
- Kerres, Michael (2017): Digitale Bildungsrevolution? Ein Plädoyer für die Gestaltung des digitalen Wandels. Online verfügbar unter <https://epale.ec.europa.eu/de/blog/digitale-bildungsrevolution-ein-plaedoyer-fuer-die-gestaltung-des-digitalen-wandels>, zuletzt geprüft am 5.12.19.
- Mayring, Philipp (Hg.) (2008): Die Praxis der qualitativen Inhaltsanalyse. 2., neu ausgestattete Aufl. Weinheim, Basel: Beltz (Pädagogik).
- Mayring, Philipp (2015): Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken. 12., überarb. Aufl. Weinheim, Basel: Beltz.
- Medina, Esperanza G. Valdés y.; Valdés, Leilani Medina (2015): Dynamic Models as Change Enablers in Educational Mathematics. In: *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 176, S. 923–926.
- Pachemska, Sanja; Atanasova-Pachemska, Tatjana; Iliev, Dean; Seweryn-Kuzmanovska, Marzanna (2014): Analyses of Student's Achievement Depending on Math Teaching Methods. In: *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 116, S. 4035–4039.
- Raunig, Michael; Höfler, Elke (2018): Digitale Methoden? Über begriffliche Wirrungen und vermeintliche Innovationen. 12-22 Seiten / Digital Classics Online, Bd. 4,1 (2018).
- Tomaschko, Melanie; Kocadere, Selay Arkün; Hohenwarter, Markus (2018): Opportunities for Participation, Productivity, and Personalization Through GeoGebra Mathematics Apps. In: Lawrence Tomei, Amar Ali Khan und Sajid Umair (Hg.): Handbook of Research on Mobile Devices and Smart Gadgets in K-12 Education, Bd. 19: IGI Global (Advances in Educational Technologies and Instructional Design), S. 45–56.
- Was ist Geogebra? (2019). Online verfügbar unter <https://www.geogebra.org/about>, zuletzt geprüft am 25.11.19.

- Reflektierter Einsatz von **Methoden**: Welche Verfahren wollen Sie nutzen und warum sind diese in dieser Kombination von Auswertungs- und Erhebungsmethode für Ihr Forschungsvorhaben geeignet?
 - Als Erhebungsmethode wird ein Experteninterview mit einem Lehrer oder einer Lehrerin angestrebt, der/die seit mindestens 5 Jahren das Schulfach Mathematik an einer österreichischen AHS-Oberstufe mit Hilfe der Software Geogebra unterrichtet. Das erscheint deswegen sinnvoll, weil das komplexe Konstrukt der mathematischen Bewusstheit einerseits kaum in vorliegenden Statistiken quantitativ abgelesen werden kann und andererseits nur Expert*innen, die sowohl die langjährige Praxiserfahrung im Umgang mit dem Unterrichtsfach Mathematik und der Software Geogebra, als auch den nötigen theoretischen Rahmen durch ihr Lehramt-Studium aufweisen, fundierte Aussagen zu den angestrebten Fragestellungen treffen können. Als Typus des Experteninterviews scheint in diesem Zusammenhang das theoriengenerierende Experteninterview, das den Fokus auf die subjektive Dimension des Expertenwissens legt, am geeignetsten. Geführt werden soll ein Leitfrageninterview.
 - Als Auswertungsmethode wird die qualitative Inhaltsanalyse gewählt, da diese einerseits ideal geeignet ist, um Inhalte, die Personen bewusst zugänglich sind, herauszudestillieren, und andererseits auch die Möglichkeit bietet, latente Informationen zwischen den Zeilen zu identifizieren. Darüber hinaus ist die Fragestellung mit dem Konstrukt des „mathematischen Bewusstseins“ theoriegeleitet, was deutlich für die qualitative Inhaltsanalyse etwa im Vergleich zur Grounded Theory spricht. Als Analysetypus der qualitativen Inhaltsanalyse wird die Strukturierung angestrebt, im Detail eine inhaltliche Strukturierung.