

Selbstständiges Verknüpfen von Wissen?

Eine Fallstudie zu Knowledge Maps in der Hochschuldidaktik

Die Verwendung von Concept Maps und Mind Maps ist ein weithin bekanntes Mittel zur Strukturierung von Wissen. In unserem Beitrag möchten wir eine Fallstudie zum Einsatz von verwandten Knowledge Maps in der Hochschuldidaktik vorstellen. Insbesondere werden wir erste qualitative Erkenntnisse, im Sinne des *Best Practice*, zu ihrer begleitenden Funktion bei mündlichen Prüfungen vorstellen.

1. Hintergrund und Forschungsfragen

Bei der Konzeption unserer Studie spielten sowohl praxisorientierte als auch forschungsorientierte Aspekte eine Rolle. Ausgangspunkt war der Eindruck, dass Studierende in Veranstaltungen mit geisteswissenschaftlichen Bezügen (mathematikdidaktischen sowie mathematik-historischen Inhalten) Schwierigkeiten bei der Organisation und Verknüpfung von Wissen aufweisen. Der Einsatz von selbstständig erstellten Wissenslandkarten, im Folgenden Knowledge Maps (als gestalterisch freiere Form von Concept Maps) genannt, über die Inhalte von Vorlesungen und Seminaren als unbenotete Studienleistung erschien hier als sinnvolle Unterstützung. Dieser Ansatz fußt auf dem kognitionstheoretischen Konzept des *meaningful learning* (sinnvolles Lernen), welches insbesondere von David P. Ausubel geprägt wurde. Nach Ausubel geschieht sinnvolles Lernen, wenn Aneignung und Verinnerlichung von Wissen das Ergebnis eines aktiven und interaktiven Prozesses zwischen Veranstaltungsmaterial und relevanten Ideen des/der Lernenden bzw. seiner/ihrer kognitiven Struktur ist, zu welcher die neuen Ideen verknüpft werden können. Dabei wird betont, dass sich die logische Organisation von Wissen des/der Dozierenden von der psychologisch-kognitiven Wissensorganisation des/der Lernenden unterscheidet. (Ausubel, 2000, S. ix und S. 76) Dieser Ansatz wurde unter anderem von Joseph D. Novak auf die Verwendung von Concept Maps in der Lehre übertragen. Dieser vertritt die Position, dass bei der Erstellung von Concept Maps durch die Anpassung neuer Konzepte in den Rahmen bestehender Konzepte (Wissensstrukturen) Prinzipien des sinnvollen Lernens erfüllt werden. (Novak, 1998, S. 92) Darüber hinaus wurden von unterschiedlicher Seite weiterführende Perspektiven aufgegriffen, die beim Einsatz des Mappings in der Lehre eine Rolle spielen. Wir möchten lediglich einige Stichpunkte aufgreifen: Knowledge Maps dienen der Repräsentation von Wissen (Kinchin, Hay, 2000, S. 44), können sich unterstützend auf Lernhandlungen von Studierenden auswirken (vgl. Novak, Gowin, 1984), wur-

den bereits in Schule und Hochschule erprobt (vgl. AK Vernetzung im Mathematikunterricht) und wurden bereits als Diagnoseinstrument und zur Leistungsbewertung in den Fokus genommen.

Darauf aufbauend ergeben sich für unsere Studie folgende Forschungsfragen:

- Eignen sich Knowledge Maps als prozessbegleitende Lernhilfen?
- Finden sich Designelemente in den erstellten Knowledge Maps, die als Indikatoren für meaningful learning geeignet sind?
- Sind Knowledge Maps als Hilfsmittel in mündlichen Prüfungen aus Dozierenden- bzw. Studierendensicht gewinnbringend?

2. Einsatz in der Hochschuldidaktik

Ein erster Einsatz von Knowledge Maps in der Hochschuldidaktik fand in den Sommersemestern 2016 und 2017 an der Bergischen Universität Wuppertal in der Vorlesung „Entwicklung mathematischer Denkweisen“ (Master of Education, Gymnasium) mit ca. 30 - 40 Teilnehmer_innen statt. Am Ende des Semesters war die Abgabe einer Knowledge Map über die mathematik-historischen Inhalte der Vorlesung verpflichtend. Es gab kaum Vorgaben hinsichtlich Gestaltung und Umsetzung. Überwiegend wurden sehr vielfältige, inhaltlich gehaltvolle und komplexe Maps abgegeben.

Hieraus erwuchs die Motivation diese Idee der Studienleistung im Wintersemester 2017/18 in zwei Veranstaltungen an der Leibniz Universität Hannover wieder aufzunehmen: In der Vorlesung „Einführung in die Mathematikdidaktik“ (ca. 150 Studierende), und im Seminar „Mathematische Denkweisen und gesellschaftliche Entwicklungen“ (Master, Lehramt Gymnasien) mit 25 Studierenden, auf welches wir im Folgenden näher eingehen werden.

Die Inhalte des Seminars waren mathematik-historisch und umspannten einen weiten zeitlichen Rahmen von prähistorischen Zählsystemen über Erkenntnisse der griechischen und chinesischen Antike bis hin zu Carl Friedrich Gauß' Disquisitiones Arithmeticae und Sophie Germain's Ansatz zur Lösung der Großen Fermatschen Satzes. Die Vielschichtigkeit, welche sich durch die Verknüpfung von sowohl historischen als auch mathematischen Inhalten ergab, bildet sich in den Lernzielen des Seminars ab, welche sowohl schriftlich als auch verbal mit den Studierenden diskutiert wurden: **Verständnis für historische Entwicklungsschritte** sowie gesellschaftliche Einflüsse auf mathematische Denkweisen, **Diskussion der Inhalte und Forschungsansätze** im Anschluss an die Seminarbeiträge, **Sensibilisierung** für den Umgang mit historischen Themen/Historiographie und deren

Verwendung, **Verständnis für mathematische Sachverhalte** (insbesondere des eigenen Referats) sowie die kritische Auseinandersetzung mit historischen Quellen / Bezügen.

3. Knowledge Maps zur Prüfungsbegleitung

Als Studienleistung wurden im Seminar von den Studierenden in Zweier- bzw. Dreiergruppen Vorträge gehalten sowie pro Person eine Knowledge Map erstellt. Die Prüfungsleistung wurde im Rahmen einer mündlichen Prüfung über die Seminarinhalte am Ende des Semesters erbracht. Die Knowledge Maps wurden als Grundlage bzw. Leitfaden für die mündliche Prüfung verwendet. In diesem Zusammenhang dienten die einzelnen Maps der Dozentin zunächst der individuellen Vorbereitung auf die mündlichen Prüfungen (siehe Abb. 1).

	Zentrum / Anordnungsstil	Themen	Besonderheiten
Fall II. am 06.02.	kein Zentrum, klassisches Mapping mit vielen Verzweigungen extra: Liste zu Kriterien gesellschaftlicher Entwicklungen	Y: Figurierte Mathematik X: Pythagoreer Z: bildliche Algebra (isalamische Mathematik)	aufwendige kleinteilige Gestaltung Struktur durch Farbigkeit und Verknüpfungen sowie Liste zu gesellschaftlichen Entwicklungen

Abbildung 1: Ausschnitt aus der Vorbereitung auf die Prüfung von Fall II.

Während der Prüfung wurden standardisierte Fragen zur Begründung der gewählten Map-Struktur, zu ausgewählten Verbindungslinien sowie zu gestalterischen Besonderheiten gestellt. Die Individualität der Prüfungen ergab sich aus den sehr unterschiedlich designten Knowledge Maps (vgl. z. B. Fall I und Fall II, Abb. 2), welche unserer Ansicht nach Rückschlüsse auf Studierendenvorstellungen ermöglichen.

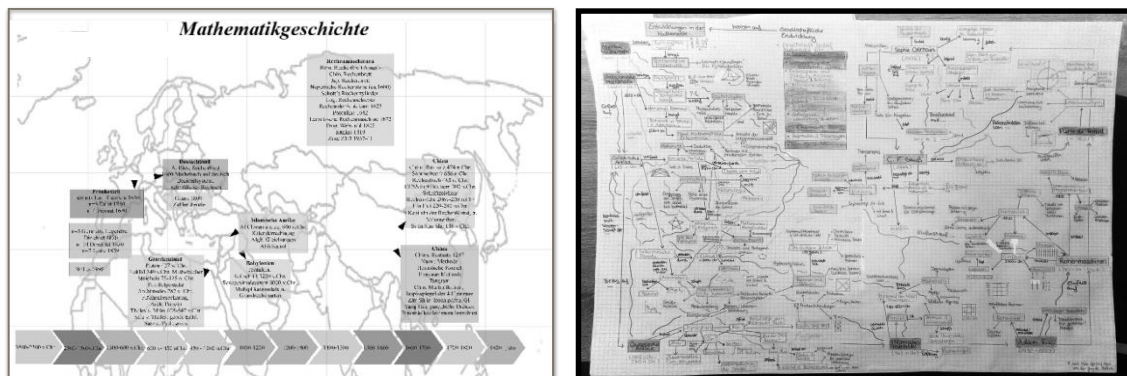


Abbildung 2: Knowledge Maps von Fall I und Fall II.

Als Erwartungshorizont für die Prüfungen fand eine Orientierung an den formulierten Lernzielen des Seminars statt. Insbesondere legten wir Wert

auf die Auseinandersetzung mit mathematischen Inhalten vor kulturhistorischem Hintergrund, der kritischen Reflexion von historiographischen Methoden sowie auf das Verständnis von mathematischen Sachverhalten. Bzgl. der Verwendung der Knowledge Maps in der Prüfung wurden folgende Beobachtungen gemacht: Aus Sicht der Dozentin benötigte die Vorbereitung auf die Prüfungen eine außergewöhnlich umsichtige und individuelle Behandlung, während der Prüfung waren die häufigen Bezüge zu Inhalten der Map (als Eigenprodukt der Studierenden) hilfreich, die Kommunikation mit den Studierenden wurde erleichtert und Fehlvorstellungen konnten erkannt werden. Durch Aufnahme (audio), anschließende Transkription und Beobachtungsprotokolle konnten hinsichtlich der Studierenden folgende Aspekte festgehalten werden: Die jeweilige Orientierung an der eigenen Map variierte stark, einige Studierende schienen Skrupel zu haben die Map zu nutzen und überraschenderweise konnten Studierende nicht immer zu eigenen Notizen Stellung beziehen.

4. Fazit und Ausblick

Hinsichtlich der Funktion der Knowledge Maps als Lernprozessbegleitendes Instrument und als Prüfungsgrundlage erschien der Einsatz für einige Studierende sehr sinnvoll und nachhaltig, für niemanden nachteilig. Die Untersuchung der Knowledge Maps auf Indikatoren für *meaningful learning* ist vielversprechend, jedoch noch nicht abgeschlossen. Zur Unterstützung mündlicher Prüfungen erschienen die Knowledge Maps aus Dozierendensicht, sowohl bei der Vorbereitung als auch bei der Durchführung, sehr geeignet. Insgesamt bewerten wir den Einsatz von Knowledge Maps als gewinnbringend und nehmen diesen als Ausgangspunkt für weitere Forschungsaktivitäten.

Literatur

- Ausubel, D. (2000). *The Acquisition and Retention of Knowledge: A Cognitive View*. Dordrecht: Springer Science + Business Media.
- Kinchin, I.M. & Hay, D.B. (2000) How a qualitative approach to concept map analysis can be used to aid learning by illustrating pattern of conceptual development. *Educational Research*, Vol. 42, No. 1.
- Novak, J. (1998). *Learning, Creating, and Using Knowledge – Concept Maps as Facilitative Tools in Schools and Corporations*. London: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Novak, J. & Gowin D. (1984). *Learning How to Learn*. Cambridge: Cambridge University Press.