

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Zur Rolle der Anschauung für die mathematische Hochschullehre	5
2.1	Versuch einer Begriffsklärung von Anschauung für die Mathematikdidaktik	6
2.1.1	Etymologische und philosophische Annäherung	7
2.1.2	Geschichtliche Entwicklung des didaktischen Prinzips Anschauung	12
2.1.3	Schwierigkeiten der Begriffsbestimmung	17
2.1.4	Ordnen des Begriffsfeldes über begriffsnahe Definitionen	20
2.1.5	Rekonstruktion des Anschauungsverständnisses ausgewählter mathematikspezifischer Arbeiten	28
2.1.6	Offene Fragen	38
2.1.7	Entwurf einer Arbeitsdefinition	46
2.1.8	Exkurs: Semiotik	51
2.2	Funktionen von Anschauung	54
2.2.1	Anschauung in Beweisen	55
2.2.2	Anschauung und Ontologie	72
2.2.3	Anschauung als Heuristik	81
2.2.4	Anschauung in der Kommunikation	98
2.2.5	Anschauung als Verstehens- und Lernhilfe	109
2.2.6	Anschauung zur Bedeutungsvermittlung und Sinnstiftung	125
2.3	Zwischenfazit	140

2.3.1	Anschauung in Beweisen	140
2.3.2	Anschauung und Ontologie	141
2.3.3	Anschauung als Heuristik	142
2.3.4	Anschauung in der Kommunikation	143
2.3.5	Anschauung als Verstehens- und Lernhilfe	144
2.3.6	Anschauung zur Bedeutungsvermittlung und Sinnstiftung	145
2.4	Zusammenfassung	147
3	Gestaltung interaktiver dynamischer Visualisierungen	155
3.1	Grundlagen der Instruktionspsychologie und Mediendidaktik	157
3.1.1	Die Cognitive Load Theory	158
3.1.2	Allgemeine Gestaltungsprinzipien der Mediendidaktik	161
3.1.3	Interaktivität	164
3.2	Instruktionspsychologische Studien zu Visualisierungen	168
3.2.1	Vergleich verschiedener Instruktionsformen	169
3.2.2	Moderatoren	172
3.2.3	Gestaltungsprinzipien für dynamische Visualisierungen	175
3.3	Mathematikdidaktische Betrachtungen	178
3.3.1	Schuldidaktische Anknüpfungspunkte	180
3.3.2	Didaktisches Potenzial von dynamischen Repräsentationsformen	184
3.3.3	Risiken beim Lernen mit anschaulichem digitalem Lernmaterial	186
3.3.4	Mathematikdidaktische Empfehlungen für die Gestaltung digitaler anschaulicher Lernumgebungen	193
3.4	Aus Theorie und Praxis abgeleitete Gestaltungsprinzipien	195
3.5	Ein Beispiel: Mittelwertsatz der Differentialrechnung	201
3.5.1	Die Lernumgebung	202
3.5.2	Erläuterungen zum Aufbau der Lernumgebung und Bewertung der Designprinzipien	203
3.5.3	Einordnung der Lernumgebung in die Taxonomie von Ainsworth	206
4	Anschauliche Elemente in Beweisprozessen von Studierenden	209
4.1	Stoffdidaktische Analyse	210
4.1.1	Der Begriff der (gleichmäßigen) Stetigkeit	211

4.1.2	Vorstellungen zum Begriffsfeld der Stetigkeit	219
4.1.3	Prototypische Beispiele für die gleichmäßige Stetigkeit	227
4.2	Konzeption und Durchführung der Untersuchung	230
4.2.1	Forschungsfragen	230
4.2.2	Wahl des Forschungsparadigmas und des Untersuchungsdesigns	232
4.2.3	Verwendete Instrumente	234
4.2.4	Rekrutierung und Zusammensetzung der Stichprobe	247
4.2.5	Vorgehensweise und Rahmenbedingungen bei der Erhebung der Daten	250
4.2.6	Analyseverfahren	260
4.3	Ergebnisse	270
4.3.1	Zum Kontroll- und Experimentalgruppendesign	271
4.3.2	Identifikation der Einzelfälle	273
4.3.3	Gruppierung der Fälle	276
4.3.4	Bildung der Idealtypen	294
4.3.5	Empirische Verteilung der zu den Idealtypen zugehörigen Einzelfälle	318
4.3.6	Bewertung des Potenzials der Idealtypen	321
4.4	Zwischenfazit	334
4.4.1	Verdichtung der Ergebnisse	334
4.4.2	Einschränkungen	337
4.4.3	Anschlussforschung	339
5	Zusammenfassung und Diskussion	343
5.1	Zusammenfassung	343
5.1.1	Zur Rolle der Anschauung für die mathematische Hochschullehre	343
5.1.2	Gestaltung interaktiver dynamischer Visualisierungen	346
5.1.3	Anschauliche Elemente in Beweisprozessen von Studierenden	347
5.2	Diskussion	350
5.2.1	Abschließende Bewertung	351
5.2.2	Implikationen	352
	Literaturverzeichnis	355