

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Inhaltliche Ausgangspunkte	2
1.2	Wissenschaftliche Einordnung und Konkretisierung von Vorgehen und Zielen	5
1.3	Aufbau des Textes	11
2	Theoretische Grundlagen	17
2.1	Tätigkeitstheorie	17
2.1.1	Grundbegriffe	17
2.1.1.1	Tätigkeit, Handlung	18
2.1.1.2	Lerntätigkeit und Aneignung	20
2.1.1.3	Orientierungsgrundlage	22
2.1.2	Exkurs: Tätigkeitstheorie als moderat konstruktivistischer Ansatz	30
2.1.3	Wissensbegriff	33
2.1.3.1	Wissenspsychologische Grundlagen	33
2.1.3.2	Tätigkeitstheoretische Begriffe von Wissen und Kenntnis	35
2.1.3.3	Wissensaspekte nach Pippig	37
2.1.3.4	Einordnung von Wissen und Kenntnissen in die Lerntätigkeit	39
2.1.3.5	Theoretische Kenntnisse und theoretisches Denken	40
2.1.4	Lehrstrategie des Aufsteigens vom Abstrakten zum Konkreten	41
2.1.5	Reflexion im Rahmen der Tätigkeitstheorie	44
2.2	Reflexionen im Mathematikunterricht	50
2.2.1	Kritische Mathematikdidaktik	51
2.2.1.1	Gründe für Reflexionen im Mathematikunterricht	52
2.2.1.2	Literacy und Mathemacy	55

2.2.1.3	Skovsmoses Wissensenteilung und Ausarbeitungen zur Reflexion	56
2.2.1.4	Zusammenfassung und unterrichtliche Umsetzung	58
2.2.2	Fischers systemtheoretisch fundierter Bildungsbegriff	60
2.2.2.1	Gründe für die Orientierung an Kommunikations- und Entscheidungsfähigkeit	61
2.2.2.2	Fischers Reflexionsbegriff	65
2.2.2.3	Wissensbegriff bei Fischer	67
2.2.2.4	Zur Inhaltsauswahl und unterrichtlichen Umsetzung	69
2.2.2.5	Weitere Ausarbeitungen zu Fischers Reflexionskonzept	71
2.2.2.6	Verhältnis zur kritischen Mathematikdidaktik	78
2.2.3	Allgemeine Mathematik	79
2.2.3.1	Orientierungswissen	82
2.2.3.2	Mathematiklernen als interkulturelles Lernen	86
2.2.4	Wissenschaftspropädeutik	88
2.2.4.1	Wissenschaftsorientierung und Wissenschaftspropädeutik	89
2.2.4.2	Wissenschaftspropädeutik und Fachperspektive	91
2.2.4.3	Wissenschaftspropädeutik und mathematischer Fachunterricht	95
2.2.5	Einordnung von reflexionsorientiertem Unterricht in administrative Vorgaben	99
2.2.6	Konzepte mit anderen Zielstellungen	104
2.2.6.1	Reflexion bei Freudenthal	104
2.2.6.2	Metakognition	106
3	Synthese: Reflexionswissen mit tätigkeitstheoretischer Beschreibung	109
3.1	Reflexionshandlungen	109
3.1.1	Gegenstand und Ziel	109
3.1.2	Beschreibung der Reflexionshandlungen	112

3.2	Charakterisierung von Reflexionswissen	114
3.2.1	Dialektische Sichtweise auf die Aneignung von Reflexionswissen	114
3.2.2	Eigenschaften von Reflexionswissen	116
3.2.3	Explizite Thematisierung im Unterricht	117
3.2.4	Zusammenfassung	117
3.3	Inhaltliche Bündelung der referierten Ansätze	119
3.3.1	Sprechen über Mathematik bei Neubrand	120
3.3.2	Reflexion im Mathematikunterricht von Ludwig Bauer	123
3.3.3	Mathematische Mündigkeit durch Reflexion bei Katja Lengnink	125
3.3.4	Inhaltliche Aspekte von Reflexionswissen aus bildungstheoretischer Perspektive	127
4	Vermittlung von Reflexionswissen im Unterricht	133
4.1	Materialien zur Anregung von Reflexionen	133
4.1.1	Realitätsbezüge im Unterricht	134
4.1.2	Reflexionen durch Fragen anregen	139
4.1.3	Materialien zur expliziten Förderung von Reflexionswissen	143
4.2	Aufgaben aus Sicht der Tätigkeitstheorie	147
4.3	Konzept zur expliziten Thematisierung von Reflexionswissen	152
5	Inhalte von Reflexionswissen zur linearen Algebra	163
5.1	Begriffsbildungen zu fundamentalen Ideen	164
5.2	Motiv und Funktion für den Mathematikunterricht	168
5.3	Bestimmung von Ideen der linearen Algebra	172
5.3.1	Ideen im Rahmen der fachdidaktischen Forschung	176
5.3.2	Nennung von Charakteristika in Schul- und Lehrbüchern	182
5.3.2.1	Charakterisierende Aspekte in universitären Lehrbüchern	182
5.3.2.2	Themen und übergreifende Ideen im schulischen Rahmen	184
5.3.3	Mathematikhistorische Aspekte	188
5.3.4	Typische Denkhandlungen	198
5.4	Zusammenfassung	202

6 Beispiele zur Thematisierung von Reflexionswissen zur linearen Algebra	207
6.1 Algorithmisierung am Beispiel des Gauß-Algorithmus	209
6.1.1 Inhaltliche Hintergründe	209
6.1.1.1 Zum Begriff des Algorithmus	209
6.1.1.2 Gauß-Algorithmus	214
6.1.2 Ziele der Reflexion von Algorithmisierung	218
6.1.3 Zur Realisierung im Unterricht	220
6.1.3.1 Frühe Zielorientierung	221
6.1.3.2 Ausgangsabstraktum	221
6.1.3.3 Erste Konkretisierungen	222
6.1.3.4 Adaptiertes Lernprotokoll	226
6.1.3.5 Vertiefung und Problematisierung	228
6.2 Formalisierung und analytische Methode in der analytischen Geometrie	237
6.2.1 Inhaltliche Hintergründe	238
6.2.1.1 Formalisierung	238
6.2.1.2 Analytische Methode	242
6.2.2 Ziele der Reflexion von Formalisierung und analytischer Methode	247
6.2.3 Zur Realisierung im Unterricht	251
6.2.3.1 Frühe Zielorientierung	251
6.2.3.2 Ausgangsabstraktum	252
6.2.3.3 Erste Konkretisierungen	258
6.2.3.4 Adaptiertes Lernprotokoll	264
6.2.3.5 Vertiefung und Problematisierung	266
6.3 Phasen des Modellierens anhand von Übergangsmatrizen	291
6.3.1 Inhaltliche Hintergründe	291
6.3.1.1 Modellieren im Mathematikunterricht	292
6.3.1.2 Phasen des Modellierens	294
6.3.1.3 Funktion von „Metawissen“ zum Modellieren	297
6.3.2 Ziele der Reflexion von Phasen des Modellierens	299
6.3.3 Zur Realisierung im Unterricht	303
6.3.3.1 Frühe Zielorientierung	303
6.3.3.2 Ausgangsabstraktum	304
6.3.3.3 Erste Konkretisierungen	309

6.3.3.4	Adaptiertes Lernprotokoll	317
6.3.3.5	Vertiefung und Problematisierung	319
6.4	Argumentieren und Strukturorientierung bei der Einführung komplexer Zahlen	330
6.4.1	Inhaltliche Hintergründe	330
6.4.1.1	Argumentieren	331
6.4.1.2	Struktur und Funktion von Argumenten . . .	335
6.4.1.3	Komplexe Zahlen	341
6.4.2	Ziele der Reflexion von Argumenten und Strukturorientierung	345
6.4.3	Zur Realisierung im Unterricht	350
6.4.3.1	Frühe Zielorientierung	350
6.4.3.2	Ausgangsabstraktum	353
6.4.3.3	Erste Konkretisierungen	358
6.4.3.4	Adaptiertes Lernprotokoll	362
6.4.3.5	Vertiefung und Problematisierung	364
7	Zusammenfassung der Arbeit	375
8	Ausblick	389
	Literatur	395

Reflexionswissen zur linearen Algebra in der
Sekundarstufe II

Schmitt, O.

2017, XXI, 418 S. 47 Abb., Softcover

ISBN: 978-3-658-16364-8