

Inhaltsverzeichnis

1. Übersicht über die Arbeit	1
1.1. Methodologischer Hintergrund	1
1.2. Mathematikdidaktischer Hintergrund und Vorbereitung der Studie	3
1.3. Planung, Durchführung und Dokumentation der Studie	4
1.4. Ergebnisse zur Elementargeometrie	4
1.5. Ergebnisse zur analytischen Geometrie	5
1.6. Gesamtübersicht über die Forschungsergebnisse	6
2. Individuelle Curricula	7
2.1. Studien über Lehreransichten zum Geometrieunterricht	7
2.1.1. Studien im deutschsprachigen Raum bis 2007	7
2.1.2. Die internationale Perspektive: Beliefsforschung	9
2.2. Individuelle Curricula	9
2.3. Die Rolle des Lehrers: eine zweifache Perspektive	13
2.3.1. Der Lehrer als Gestalter des Unterrichts	13
2.3.2. Der Lehrer als Forschungspartner	17
2.4. Besonderheiten der Situation in Deutschland	18
2.5. Der Begriff des Curriculums	20
2.6. Die Ziel-Mittel-Argumentation	23
2.6.1. Rationale Diskussionen über Bildungsziele	25
2.6.2. Ordnung – aber wie weit?	26
2.6.3. Behavioristische Lerntheorien	28
2.7. Vom curricularen Begründen zum curricularen Handeln	30
2.7.1. Grenzen der Ziel-Mittel-Argumentation	30
2.7.2. Curriculares Handeln	31
2.7.3. Handlungstheoretische Grundlagen	32
2.7.4. Entscheidungstheoretische Grundmodelle	36
2.7.5. Pragmatische Relativierungen	39
2.7.6. Mittlere Ziele, Nebenfolgen und Widersprüche	42
2.7.7. Begriffliche Aspekte	45
2.7.8. Normative Letztbegründung	46
2.8. Begriffsfestlegungen, Hypothesen und Forschungsfragen	47

3. Einordnung in die Beliefsforschung	51
3.1. Grundzüge des Beliefsbegriffes	52
3.2. Anschluss an empirische Ergebnisse der Beliefsforschung	59
3.3. Einordnung in den propositionalen Zweig der Beliefsforschung . .	64
4. Qualitativ-interpretativer Zugang zu individuellen Curricula	65
4.1. Qualitativ oder quantitativ?	65
4.2. Grundzüge quantitativer Forschung	67
4.2.1. Erklärungen als Ziel der Wissenschaft	68
4.2.2. Methodengeleitete Wissenschaft	77
4.2.3. Besonderheiten der Humanwissenschaften	81
4.3. Von der Kritik quantitativer Methoden zur qualitativen Forschung	83
4.3.1. Kritik am Vorrang der Methode	83
4.3.2. Verstehensorientierte Forschung	86
4.3.3. Der Begriff des Verstehens	87
4.3.4. Interpretatives Vorverständnis	92
4.3.5. Gegenstandsangemessenheit	93
4.3.6. Ein Beispiel aus der Mathematikdidaktik	95
4.4. Zur qualitativen Methode dieser Arbeit	97
4.4.1. Qualitative Methode für individuelle Curricula	97
4.4.2. Gütekriterien qualitativer Forschung	99
4.4.3. Theoriebildung und Auswahl der Datenquellen	100
4.4.4. Typenbildung	101
4.4.5. Jenseits der Typenbildung	104
5. Das Forschungsprogramm subjektive Theorien	105
5.1. Grundgedanken und historische Entwicklung	106
5.2. Menschenbildannahmen und epistemologische Konsequenzen . .	108
5.3. Subjektive Theorien	112
5.3.1. Subjektive Theorien im weiteren Sinne	112
5.3.2. Subjektive Theorien im engeren Sinne	113
5.4. Rekonstruktionsadäquanz: Dialog-Konsens-Methoden	116
5.4.1. Voraussetzungen für Rekonstruktionsadäquanz	117
5.4.2. Falsifikationistische Ergänzung: Realitätsadäquanz	119
5.4.3. Leitfadeninterviews	119
5.4.4. Dialog-Konsens für Ziel-Mittel-Argumentationen	123
5.4.5. Gütekriterien einer Dialog-Konsens-Rekonstruktion . . .	129
5.5. Von Fallstudien zu subjektiven Theorien	131
5.6. Transkriptionsregeln	132

6. Allgemeine Bildungsziele	135
6.1. Entwicklungslinien der Bildungsdebatte	136
6.2. Ausgangspunkt neue Mathematik	137
6.3. Fluchtpunkt Allgemeinbildung	140
6.3.1. Allgemeine verhaltensbezogene Ziele	142
6.3.2. Der Inhaltsaspekt: Leitideen bzw. fundamentale Ideen . .	145
6.3.3. Ein Vorschlag zur Neustrukturierung der Curriculums- debatte	147
6.4. Wendepunkt Bildungsstandards: eine Neuordnung der Curricu- lumsdebatte	149
6.4.1. Ergebnisorientierung	150
6.4.2. Kompetenzorientierung	152
6.4.3. Leitideen bzw. Kerninhalte	158
6.4.4. Niveaustufen	159
6.5. Vorläufiger Endpunkt: Kritik und Würdigung	160
6.5.1. Grundlegende Kritik am Gesamtkonzept	161
6.5.2. Kritik an Einzelfragen	165
6.6. Ausblick auf die Studie	167
7. Elementargeometrie in der Sekundarstufe I	169
7.1. Ausgewählte Stationen der Geometriegeschichte	170
7.1.1. Antike: von der Landvermessung zur axiomatischen Wis- senschaft	171
7.1.2. Kants transzendentaler Idealismus	177
7.1.3. Kleins Erlanger Programm	179
7.1.4. Hilberts Formalismus	181
7.1.5. Die Wahrheitsfrage in deskriptiven und relationalen Geo- metrien	184
7.1.6. Geometrie in den modernen Naturwissenschaften	186
7.1.7. Reflexionen	195
7.2. Geometriedidaktik: ontologische und erkenntnistheoretische Fragen	197
7.2.1. Geometrische Paradigmen und Arbeitsbereiche	198
7.2.2. Kritik an der Theorie geometrischer Paradigmen und Ar- beitsbereiche	203
7.2.3. Rationalistisches und idealistisches Figurenkonzept	210
7.2.4. Ein Vorschlag zur Klassifikation geometrischer Paradigmen	214
7.3. Schüler- und Lehrergeometrie: ein Spannungsverhältnis	220
7.4. Entwicklungslinien der Geometriedidaktik	229
7.4.1. Entwicklungslinien traditioneller Geometriecurricula . . .	231
7.4.2. Neue Mathematik	234

7.4.3.	Probleme der neuen Mathematik	237
7.4.4.	Von der Allgemeinbildung zu den Bildungsstandards . . .	240
7.4.5.	Multiperspektivität im Inhaltsaspekt?	243
7.5.	Kompetenzen im Geometrieunterricht	250
7.5.1.	Argumentieren, Beweisen und Axiomatisieren	251
7.5.2.	Problemlösen	258
7.5.3.	Konstruieren	267
7.5.4.	Begriffsbilden und Definieren	274
7.5.5.	Anwenden, Mathematisieren und Modellieren	277
7.5.6.	Darstellen, Kommunizieren und formale Aspekte	291
7.6.	Dynamische Geometriesysteme	292
7.7.	Mangel an neueren Studien zum Geometrieunterricht	297
8.	Analytische Geometrie und lineare Algebra in der Sekundarstufe II	299
8.1.	Historische Bezugspunkte der analytischen Geometrie und der linearen Algebra	300
8.1.1.	Kartesische Koordinatengeometrie	301
8.1.2.	Lineare Gleichungssysteme und Determinanten	304
8.1.3.	Zahlentheorie	304
8.1.4.	Geometrische Kalküle	305
8.1.5.	Axiomatische Vektorraumtheorie	306
8.1.6.	Idealtypische Zugänge zum Vektorbegriff	308
8.1.7.	Angewandte lineare Algebra	311
8.2.	Lineare Algebra und analytische Geometrie im Mathematikunterricht	312
8.3.	Historische Entwicklungen der Oberstufengeometrie	315
8.3.1.	Traditionelle analytische Geometrie	316
8.3.2.	Neue Mathematik: Einkehr der vektoriellen Strukturalgebra	316
8.3.3.	Didaktische Auseinandersetzung mit der neuen Mathematik	317
8.3.4.	Curriculare Vorgaben zur Zeit der Studie	319
8.3.5.	Wandel und Konstanz: empirische Studien über das tatsächliche Curriculum	322
8.3.6.	Bildungsziele der Oberstufengeometrie	323
8.3.7.	Änderungen durch die Bildungsstandards für die Allgemeine Hochschulreife	327
8.4.	Schülerschwierigkeiten in der vektoriellen Geometrie	328
8.5.	Die gymnasiale Oberstufe: ein Ort der Umbrüche	334
9.	Vorbereitung und Durchführung der Studie	337
9.1.	Teilnehmer der Studie	338

9.2. Ablaufplan der Interviews	340
9.3. Leitfaden	341
10. Fallstudie A	345
10.1. Das eingeführte Schulbuch	346
10.2. Allgemeine Vorstellungen zur Mittelstufengeometrie	347
10.3. Allgemeine Vorstellungen zur Mathematik	348
10.4. Sekundarstufe I: Mittelstufengeometrie im Detail	351
10.4.1. Kompetenzen und Medieneinsatz	351
10.4.2. Methodische und unterrichtspraktische Fragen	364
10.4.3. Bildungsziele der Mittelstufengeometrie	368
10.5. Sekundarstufe II	372
10.5.1. Übersicht und Verhältnis von Mittelstufen- und Oberstu- fengeometrie	372
10.5.2. Kompetenzen und Medieneinsatz	378
10.5.3. Methodische und unterrichtspraktische Fragen	386
10.5.4. Bildungsziele der Oberstufengeometrie	389
10.6. Ausgangspunkte für einen Dialog mit der Fachdidaktik	393
11. Analyse der individuellen Curricula zur Sekundarstufe I	395
11.1. Allgemeine Vorstellungen zur Mittelstufengeometrie	395
11.2. Allgemeine Vorstellungen zur Mathematik	402
11.2.1. Anschluss an die theoretische Vorarbeit	402
11.2.2. Theoriegeleitete Interpretation der Interviewpassagen	405
11.2.3. Entwurf eines Klassifikationsschemas	414
11.2.4. Vergleich mit Ergebnissen über mathematische Weltbildern	417
11.3. Kompetenzorientierung	419
11.3.1. Argumentieren und Beweisen	421
11.3.2. Konstruieren	443
11.4. Dynamische Geometriesysteme	448
11.4.1. Problemlösen	458
11.4.2. Anwendungen und Realitätsbezüge	470
12. Gesamtcurricula zur Sekundarstufe I: Bildungsziele der Mittelstu- fengeometrie	493
12.1. Methodologisches Vorgehen und Vorstellung des Vergleichsschemas	493
12.2. Darstellung der individuellen Gesamtcurricula	495
13. Typenbildung zu den individuellen Curricula der Sekundarstufe I	511
13.1. Anknüpfung an die bisherige Typenbildung	511

13.2. Fortsetzung der Typenbildung	513
13.2.1. Verfeinerung des deduktiv-fachspezifischen Typs	514
13.2.2. Verfeinerung des pragmatisch-allgemeinbildenden Typs	518
13.3. Gegenüberstellung: deduktiv-fachspezifisch und pragmatisch-allgemeinbildend	521
13.4. Schlussbemerkungen und methodologische Reflexion	525
14. Dialog mit der Fachdidaktik zur Sekundarstufe I	527
14.1. Geometrische Paradigmen als zentrale curriculare Beliefs	527
14.1.1. Ziel-Mittel-Argumentation und reale Unterrichtsplanung	527
14.1.2. Die Geometriebezogenheit der Typen	528
14.2. Der Holismus eines Paradigmas	529
14.3. Modellbilden versus geometrisches Anwenden	530
14.4. Traditionelles versus neueres Problemlösen	532
14.5. Einschätzung der dynamischen Geometrie	534
15. Analyse der individuellen Curricula zur Sekundarstufe II	537
15.1. Institutioneller Rahmen: Zentralabitur und neues Kurssystem	537
15.2. Vorstellung des Analyseschemas	539
15.3. Herr B	542
15.4. Herr C	552
15.5. Frau D	558
15.6. Herr E	561
15.7. Herr F	569
15.8. Frau G	578
15.9. Herr H	581
15.10. Herr I	591
15.11. Herr A	599
16. Typenbildung zu den individuellen Curricula der Sekundarstufe II	601
16.1. Das minimale gemeinsame Kerncurriculum: metrische analytische Geometrie	603
16.2. Einführung des Vektorbegriffs und frühe Ergänzungen des Kerncurriculums	605
16.3. Bildungsziele des minimalen gemeinsamen Kerncurriculums	610
16.4. Reflexion über die weiterführenden Ziele des Kerncurriculums	614
16.5. Erweiterungen der Kerncurricula mit ihren zugehörigen Lernzielen	620
16.5.1. Erweiterungen mit Realitätsbezug	620
16.5.2. Innermathematische Erweiterungen	624

16.6. Personenbezogene Typenbildung unter den individuellen Curricula	627
16.6.1. Studienvorbereitender Typ	628
16.6.2. Allgemeinbildender Typ	630
17. Dialog mit der Fachdidaktik zur Sekundarstufe II	635
17.1. Kerncurriculum und globale Sichtweise der analytischen Geometrie	635
17.2. Typisch analytisches Problemlösen	637
17.3. Regeometrisierung der Oberstufengeometrie?	644
17.4. Einführung des Vektorbegriffs	646
17.5. Realitätsbezug in der analytischen Geometrie und der linearen Algebra	647
18. Überblick über die Forschungsergebnisse	649
18.1. Bewertung der Methodologie	650
18.2. Übersicht über die inhaltlichen Ergebnisse	652
18.2.1. Sekundarstufe I	654
18.2.2. Sekundarstufe II	658
18.3. Weiterführende Fragen	665
A. Leitfaden und Transkripte	667
Literaturverzeichnis	669

Individuelle Curricula über den Geometrieunterricht
Eine Analyse von Lehrervorstellungen in den beiden
Sekundarstufen

Girnat, B.

2017, XV, 703 S. 116 Abb., Softcover

ISBN: 978-3-658-15455-4