

Inhaltsverzeichnis

1	EINLEITUNG	1
1.1	EINFÜHRUNG IN DAS THEMA DER ARBEIT	1
1.2	ZUM AUFBAU DER ARBEIT	4
2	GRUNDLAGEN	6
2.1	STOCHASTIKUNTERRICHT IN DER GYMNASIALEN OBERSTUFE	6
2.2	COMPUTEREINSATZ IM STOCHASTIKUNTERRICHT	11
2.2.1	<i>Einsatzmöglichkeiten des Computers im Stochastikunterricht</i>	11
2.2.2	<i>Wahl einer geeigneten Software</i>	13
2.3	DIE VERWENDUNG VON COMPUTERSIMULATIONEN	14
2.3.1	<i>Die Ziele beim Einsatz von Simulationen im Stochastikunterricht</i>	15
2.3.2	<i>Untersuchungen zum Einsatz von Simulationen im Stochastikunterricht</i>	18
2.4	EINORDNUNG DES SIMULATIONSVORKURSES IN DAS KURSHALBJAHR	21
2.4.1	<i>Die Einführung von Simulationen in Form eines Simulationsvorkurses</i>	22
2.4.2	<i>Das Konzept zur Binomialverteilung</i>	25
2.4.3	<i>Das Konzept zum Testen von Hypothesen</i>	31
3	DAS UNTERSUCHUNGSDESIGN	40
3.1	DAS METHODISCHE KONZEPT	40
3.2	DIE VORSTUDIEN	45
3.3	RAHMENBEDINGUNGEN DER HAUPTUNTERSUCHUNG	46
4	DER SIMULATIONSVORKURS	48
4.1	COMPUTERSIMULATIONEN MIT FATHOM	48
4.1.1	<i>Ein einfaches Prozessmodell zur Entwicklung von Computersimulationen</i>	48
4.1.2	<i>Ein einführendes Beispiel einer Computersimulation mit FATHOM</i>	50
4.1.3	<i>Kompetenzen für die Erstellung von Computersimulationen mit FATHOM</i>	53
4.1.4	<i>Der Simulationsplan als Mittel zur Reflexion und zur Ergebnissicherung</i>	57
4.1.5	<i>Auswahlentscheidungen zum Softwareeinsatz im Simulationsvorkurs</i>	59
4.2	DIE STOCHASTISCHEN INHALTE DES SIMULATIONSVORKURSES	63
4.2.1	<i>Grundlegende stochastische Begriffe und Laplace-Wahrscheinlichkeit</i>	63
4.2.2	<i>Der frequentistische Zugang zum Wahrscheinlichkeitsbegriff</i>	64
4.2.3	<i>Die Verwendung des Gesetzes der großen Zahl bei der Einführung des Wahrscheinlichkeitsbegriffs</i>	66
4.2.4	<i>Modellierung einer stochastischen Situation als Computersimulation</i>	68
4.2.5	<i>Intuitives Verständnis für stochastische Situationen und Begriffe</i>	69
4.3	ZIELE DES SIMULATIONSVORKURSES AUF DEN EBENEN DER SCHÜLEREINSTELLUNGEN UND DER UNTERRICHTSMETHODIK	70
4.4	DIE UNTERRICHTSMATERIALIEN	73
4.4.1	<i>Das Einstiegsbeispiel</i>	73
4.4.2	<i>Das Gesetz der großen Zahl</i>	77
4.4.3	<i>Die Würfelaufgaben</i>	79
4.4.4	<i>Die gemischten Aufgaben</i>	86
4.5	EIN ZEITPLAN FÜR DEN ABLAUF DES SIMULATIONSVORKURSES	92
5	DIE EMPIRISCHEN UNTERSUCHUNGEN: UNTERSUCHUNGSFRAGEN UND UNTERSUCHUNGSTRUMENTE	94
5.1	DIE UNTERSUCHUNGSFRAGEN	94
5.2	DIE UNTERSUCHUNGSTRUMENTE	95
6	QUALITATIVE ANALYSE DES UNTERRICHTSVERLAUFS UND AUSGEWÄHLTER SELBSTSTÄNDIGER SCHÜLERARBEITSPHASEN	98
6.1	DIE TESTAUFGABE ALS EINSTIEGSBEISPIEL	100
6.1.1	<i>Tabellarische Darstellung des Unterrichtsverlaufs</i>	100
6.1.2	<i>Ausgewählte Beobachtungen zu den zentralen Punkten der Einführungsstunden</i>	101
6.1.3	<i>Analyse der Einführungsstunden</i>	103
6.2	FESTIGUNG DER SIMULATIONS-KOMPETENZ ANHAND DER WÜRFELAUFGABEN A) UND B)	104
6.2.1	<i>Tabellarische Darstellung des Unterrichtsverlaufs</i>	105

6.2.2	Ausgewählte Beobachtungen zu den zentralen Punkten des Unterrichtsverlaufs	106
6.2.3	Beschreibung der Gruppenarbeit zu Würfelaufgabe a)	108
6.2.4	Beschreibung der Gruppenarbeit zu Würfelaufgabe b)	113
6.2.5	Analyse der vierten bis sechsten Unterrichtsstunde in Verbindung mit den Auswertungen der Schülerarbeitsphasen	121
6.3	DIE THEORETISCHEN GRUNDBEGRIFFE UND DIE WÜRFELAUFGABEN C), D) UND E)	125
6.3.1	Tabellarische Darstellung des Unterrichtsverlaufs	125
6.3.2	Ausgewählte Beobachtungen zu den zentralen Punkten des Unterrichtsverlaufs	126
6.3.3	Analyse der siebten bis neunten Unterrichtsstunde	129
6.4	DIE SELBSTSTÄNDIGE ARBEITSPHASE DER GEMISCHTEN AUFGABEN	131
6.4.1	Tabellarische Darstellung des Unterrichtsverlaufs	132
6.4.2	Ausgewählte Beobachtungen zu den zentralen Punkten des Unterrichtsverlaufs	133
6.4.3	Zwei beispielhafte Simulationspläne	134
6.4.4	Beschreibung der Gruppenarbeit zum Geburtstagsproblem	137
6.4.5	Analyse der 11. bis 15. Unterrichtsstunde	146
6.5	DER UNTERRICHTSVERLAUF AUS METHODISCHER SICHT	149
7	AUSWERTUNG DER WEITEREN EMPIRISCHEN UNTERSÜCHUNGEN	151
7.1	DIE SIMULATIONSAUFGABE IN DER KURSARBEIT	151
7.1.1	Eine Beispiellösung für die Simulationsaufgabe	152
7.1.2	Die Analyse der Simulationsaufgabe	157
7.1.3	Die quantitative Analyse der Ergebnisse der Klausuraufgabe	159
7.1.4	Die qualitative Analyse der Schülersimulationen	164
7.1.5	Zusammenfassung und Interpretation der Ergebnisse	171
7.2	EINGANGSTEST UND AUSGANGSTEST	173
7.2.1	Die schulischen Vorerfahrungen	174
7.2.2	Die Testaufgaben des Eingangstests	175
7.2.3	Die Testaufgaben des Ausgangstests	177
7.2.4	Zum Testdesign	178
7.2.5	Zur Auswertung	179
7.2.6	Die Ergebnisse der einzelnen Testaufgaben	180
7.2.7	Eine quantitative Gesamtauswertung	218
7.3	DIE SCHÜLERBEFRAGUNG	224
7.3.1	Die geschlossenen Items	224
7.3.2	Die offenen Frageitems	229
7.3.3	Zusammenfassung der Ergebnisse aus der Schülerbefragung	234
8	FAZIT UND AUSBLICK	237
8.1	ZUSAMMENFASSUNG DER ERGEBNISSE	237
8.2	GESAMTBETRACHTUNG DES UNTERRICHTSKONZEPTS	249
8.3	AUSBLICK	256
9	LITERATURVERZEICHNIS	260
ANHANG A: ARBEITSMATERIAL „SIMULATIONSVORKURS“		271
ANHANG B: ARBEITSMATERIAL „BINOMIALVERTEILUNG“		278
ANHANG C: ARBEITSMATERIAL „TESTEN VON HYPOTHESEN“		289
ANHANG D: DIE UNTERSUCHUNGSTRUMENTE		299
ANHANG E: BEGRÜNDUNGSKATEGORIEN UND BEPUNKTUNG DES EIN- UND AUSGANGSTESTS		307