

Konzeptionelle Überlegungen zur Einbeziehung informatischer Inhalte und Methoden beim Computereinsatz im Mathematikunterricht der Sekundarstufe 2

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Grundlagen für die Entwicklung von Konzepten zur Einbeziehung informatischer Aspekte und zum Computereinsatz im Mathematikunterricht	7
1.1 Eine Abiturklausur aus dem Jahr 1954	7
1.2 Grundlegende konzeptionelle Überlegungen	11
1.2.1 Zusammenhänge zwischen Mathematik- und Informatikunterricht	11
1.2.2 Überblick über eine mögliche Platzierung mathematisch-informatischer Themen im Mathematikunterricht	12
1.2.3 Ausgewählte Methoden des Informatikunterrichts und ihre Anwendung im Mathematikunterricht	16
1.3 Entwicklungslinien in der Schulmathematik unter dem Einfluss mathematischer Software und der Informatik – Lehren aus der Vergangenheit – Hinweise für die Zukunft	17
1.3.1 Die „10-Zeilen-Programme“	18
1.3.2 Weitere Mathematikprogramme	21
1.3.3 Mathematik und Informatik – erste Integrationsansätze	23
1.4 Mathematikunterricht heute	26
1.4.1 Die heutigen Unterrichtsvoraussetzungen	26
1.4.1.1 Hardware und Software	26
1.4.1.2 Neue Unterrichtskultur, neue Aufgabenkultur	27
1.4.2 Aufgabenbeispiele – eine Klausur	34
1.5 Szenarien und Ziele für einen modernen Mathematikunterricht	36
2. Informatische Methoden und Inhalte und ihre Anwendungsmöglichkeiten im Mathematikunterricht	42
2.1 Überlegungen zur Nutzung von Methoden der Informatik im Mathematikunterricht	43
2.1.1 Komplexe Systeme – Zerlegung in Teilsysteme	43
2.1.2 Modellbildung bei komplexen Systemen	44
2.1.3 Sichtweisen auf Softwareprodukte	51
2.1.4 Projektmethode	52
2.1.5 Module – CAS-Bausteine	58
2.1.5.1 Informatische Grundlagen	58
2.1.5.2 Das Prozedurkonzept	59
2.1.5.3 Bausteine und ihre Parameter	60
2.1.5.4 Das Bausteindreieck	65
2.1.5.5 Bausteine definieren, benutzen, analysieren	67
2.1.5.6 Warum Bausteine mit Parametern im Unterricht? – Unterrichtserfahrungen	69

2.1.5.7 Beispiele für Bausteine	70
2.1.6 Algorithmen	72
2.1.7 Programmieren im Mathematikunterricht	78
2.1.7.1 Was ist „Programmieren“?	78
2.1.7.2 Einführende Beispiele – Programmieren früher und heute	79
2.1.7.3 Programmieren im CAS	81
3. Mathematisch-informatische Unterrichtssequenzen und Projekte	92
3.1 Magische Quadrate	92
3.1.1 Magische Quadrate zwischen Mathematik und Informatik	92
3.1.2 Einige Unterrichtsideen zu magischen Quadraten	93
3.1.3 Eine Abituraufgabe zu magischen Quadraten	95
3.1.4 Datenspeicherung bei Matrizen	97
3.2 Eine mathematisch-informatische Entdeckungsreise – Teilverhältnisse auf Dreiecksseiten – ein weiteres Projekt für wenige Stunden	100
3.3 Zustandsgraphen in Informatik und Mathematik – ein längeres Projekt	107
3.3.1 Endliche Automaten und Markow-Ketten	108
3.3.2 Fleißige Biber – das Busy-Beaver-Problem – Turingmaschinen	114
3.3.3 Ein Versandproblem – Markow-Ketten, Vernetzung zwischen Mathematik und Informatik	122
3.3.4 Das Crap-Spiel – Markow-Kette und endlicher Automat	135
3.4. Ideen für weitere mathematisch-informatische Themen	142
3.4.1 Ausgewählte mathematische Funktionen der Informatik unter mathematisch-informatischen Aspekten	142
3.4.2 Der $(3a+1)$ -Algorithmus – ein Projekt für wenige Stunden	147
3.4.3 Mathematische Aspekte aus der Kryptologie	150
3.4.4 Zufallszahlen – Grundlage für Simulationen	152
3.4.5 Einige Elemente der Computergrafik	155
3.4.5.1 Abbildungsgeometrie mit Matrizen	155
3.4.5.2 Weitere Probleme aus der Computergrafik	158
3.4.6 Unerwartetes in Bildern	159
3.5 Lineare Algebra – ein Kurskonzept mit Matrizen, Computereinsatz und informatischen Anteilen	167
4. Zusammenfassung	171
Literaturverzeichnis	177