

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 | 122 |
| 3.4. Ideen für weitere mathematisch-informatische Themen | 135 |
| 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 | 142 |
| 3.4.3 Mathematische Aspekte aus der Kryptologie | 147 |
| 3.4.4 Zufallszahlen – Grundlage für Simulationen | 150 |
| 3.4.5 Einige Elemente der Computergrafik | 152 |
| 3.4.5.1 Abbildungsgeometrie mit Matrizen | 155 |
| 3.4.5.2 Weitere Probleme aus der Computergrafik | 155 |
| 3.4.6 Unerwartetes in Bildern | 158 |
| 3.5 Lineare Algebra – ein Kurskonzept mit Matrizen, Computereinsatz und informatischen Anteilen | 159 |
| 4. Zusammenfassung | 167 |
| Literaturverzeichnis | 171 |
| | 177 |