

Inhaltsverzeichnis

Laufen im Regen	1
C. Ableitinger	
1 Einleitung und ein Gedicht	1
2 Einige Festlegungen	2
3 Der einfachste Fall geometrisch	3
4 Der einfachste Fall analytisch	4
5 Regen von schräg vorne	6
6 Regen von schräg hinten	7
7 Regen aus beliebigen Richtungen	10
8 Modellierung mit Hilfe von Trigonometrie	11
9 Andere Optimierungskriterien	11
10 Bemerkungen zum Unterricht und ein kleines Experiment	12
 Der unmögliche Freistoß	15
W. Bock und A. Roth	
1 Einleitung/Problemstellung	15
1.1 Anforderungen an die Schülerinnen und Schüler	16
2 Physikalisches Modell und Weiterentwicklungen	16
2.1 Luftwiderstand	17
2.2 Magnus-Effekt	17
3 Numerik	18
4 Umsetzung mit Tabellenkalkulation	22
5 Umsetzung, Probleme auf Schülerseite	22
6 Fazit und Erweiterungen	23
 Auch Schildkröten brauchen einen Reisepass!	25
M. Bracke	
1 Einleitung und Problemstellung	25
1.1 Das authentische Ursprungsproblem	26
1.2 Verschiedene Zielgruppen und die entsprechende Problemstellung	27
1.3 Authentisches Datenmaterial	28
2 Projektdurchführung in der Orientierungsstufe	30
2.1 Erste Ideen und Schwierigkeiten	31
2.2 Komplexere Merkmale	34

VII

3	Inhaltliche Erweiterung für die Bearbeitung in höheren Klassenstufen	36
3.1	Zusätzliche Merkmale	36
3.2	Mathematische Konzepte und Methoden	38
3.3	Mathematische Bildverarbeitung und Computereinsatz	38
3.4	Aspekte der praktischen Umsetzung eines Modells	39
4	Verschiedene Organisationsformen zur Durchführung	40
4.1	Schildkröten als Reihe im regulären Unterricht	40
4.2	Modellierungstage und -wochen	40
4.3	Facharbeiten und Seminarkurse	41
5	Fazit und Variationsmöglichkeiten	41
5.1	Laubblätter erkennen – ein verwandtes Projekt	41

Kartenmischen. Ein Modellierungsprojekt

für die Sekundarstufen I und II	43
--	-----------

P. Capraro

1	Einleitung	43
2	Vorbemerkungen	44
2.1	Verschiedene Mischtechniken	44
2.2	Anforderungen an die Schülerinnen und Schüler	45
2.3	Deterministische und Nichtdeterministische Modelle	45
2.4	Gütekriterien	45
3	Ein mathematisches Modell des Mischvorgangs	46
4	Das Mischen großer Kartenstapel	48
5	Fazit	49

Kreditszenarien	51
----------------------------------	-----------

C. Dorner

1	Einleitung und Problemstellung	51
2	Anforderungen an die Schüler/innen	52
3	Der denkbar einfachste Fall – einfache Dynamiken verstehen	52
3.1	Offene Tilgungsdauer	53
3.2	Vorgegebene Tilgungsdauer	56
4	Vier verschiedene Kreditarten	58
4.1	Offene Tilgungsdauer	58
4.2	Vorgegebene Tilgungsdauer	64
5	Fremdwährungskredit – Visualisierung des Wechselkursrisikos	67
5.1	Offene Tilgungsdauer	68
5.2	Vorgegebene Tilgungsdauer	71
5.3	Fazit	73
6	Variabler Zinssatz – Visualisierungen des Zinsrisikos	73
6.1	Offene Tilgungsdauer	74
6.2	Vorgegebene Tilgungsdauer	76
6.3	Welcher ist nun der beste Kredit?	78
7	Didaktische Charakteristika der Aufgabe und Hinweise für eine Verwendung in der Schule	79

Alle (zwei) Jahre wieder: Fußballsammler...	83
F. Förster	
1 Einleitung	83
2 Das Thema Sammler	84
3 Das Panini-Album und der SPIEGEL-Artikel	84
4 Das Sammlerspiel	85
5 Theoretische Überlegungen	88
6 Ein kurzes Fazit	91
7 Ergänzende Bemerkungen	91
Die Mathematik der Einkommensbesteuerung	95
H.-W. Henn	
1 Einkommensbesteuerung und Winter'sche Grunderfahrungen	95
2 Steuern – so alt wie das Menschengeschlecht	96
3 Was ist eine gerechte Besteuerung?	96
4 Entdecken von Mathematik im deutschen Einkommensteuerrecht	96
5 Tarifanalyse	97
6 Kalte Progression und Mittelstandsbauch	100
7 Ehegatten-Splitting	101
8 Ein Blick über den Gartenzaun: Einkommensbesteuerung in Frankreich	103
9 Ist das deutsche Steuersystem gerecht?	104
10 Der Professor aus Heidelberg	104
11 Zu guter Letzt	105
Modellierungsaufgaben im Unterricht – selbst Erfahrungen sammeln	107
H. Humenberger	
1 Mathematik und Mathematikunterricht als Prozess	107
2 Realitätsbezüge im Unterricht	109
3 Ausgewählte Modellierungsaufgaben der Workshops	112
3.1 Super Size Me	112
3.2 Klopapier-Werbung	112
3.3 Dicke einer Frischhaltefolie	113
3.4 Sonnenfinsternis am 11. 8. 1999	113
3.5 Flugzeugentfernung	114
3.6 Geländeeinschnitt – ICE-Strecke	114
3.7 Flüssigkeitstausch mit Pipetten	114
4 Mögliche Lösungen bzw. Hinweise	115
4.1 Super Size Me	115
4.2 Klopapierwerbung	115
4.3 Dicke einer Frischhaltefolie	115
4.4 Sonnenfinsternis	116
4.5 Flugzeugentfernung	117
4.6 ICE-Einschnitt	117
4.7 Flüssigkeitstausch mit Pipetten	117

Haltestellenplanung in Städten 119

J. Kreckler

- 1 Die Problemstellung 119
- 2 Wie Mathematiker das Problem lösen 120
- 3 Wie Schüler das Problem lösen 122
 - 3.1 Überdeckung der gesamten Fläche 123
 - 3.2 Überdeckung wichtiger Standorte 125
- 4 Tipps zur Betreuung und Umsetzung in der Schule 126
- 5 Zusammenfassung und Fazit 126

Fehlererkennende Codes 129

J. Meyer

- 1 Einleitung 129
- 2 Fehlererkennende Codes 129
 - 2.1 Repetitionscodes 130
 - 2.2 Prüfwerte 130
 - 2.3 Der alte ISBN-Code 130
 - 2.4 Der neue ISBN-Code 130
- 3 Fehlerkorrigierende Codes 131
 - 3.1 Vorbemerkungen 131
 - 3.2 Ein einfacher Hamming-Code 132
 - 3.3 Beispiel 1 133
 - 3.4 Beispiel 2 133
 - 3.5 Ausfälle 133
 - 3.6 Schlussbemerkung 134
- 4 Variation 134
- 5 Reed-Solomon-Codes 135

Große Städte, häufige Wörter und Milliardäre 137

J. Meyer

- 1 In großen Städten will man leben 137
 - 1.1 Woher kennt man eigentlich die Einwohnerzahlen? 138
 - 1.2 Zum Bestimmtheitsmaß 138
 - 1.3 Andere Länder 139
 - 1.4 Gilt der Effekt nur für die größten Städte? 140
 - 1.5 Wie lässt sich das alles erklären? 141
 - 1.6 Wer hat das alles entdeckt? 141
- 2 Nicht nur bei Städten 141
 - 2.1 Zur Worthäufigkeit 141
 - 2.2 Auch die Religionen verhalten sich linear 142
 - 2.3 Die reichsten Menschen auf der Welt 142
 - 2.4 Mögliche Schüler-Aktivitäten 143

3	Allgemeine Bemerkungen	144
4	Weniger extreme Daten	144
4.1	Die logarithmische Normalverteilung	144
4.2	Zur Überprüfung auf Normalität bzw. auf logarithmische Normalität	145
4.3	Die nicht ganz so großen Städte	145
4.4	Noch einmal: Die 20 größten deutschen Städte	146
4.5	Zum häufigen Auftreten der logarithmischen Normalverteilung	147
4.6	Mögliche Anschlussfragen	147
Fußballergebnisse vorhersagen – mit Mathematik prognostizieren .		149
M. Ludwig und R. Oldenburg		
1	Fußball – mehr als Sport	149
2	Modellierung durch relative Häufigkeiten und Bernoulliketten	149
2.1	Historische Spielergebnisse	150
2.2	Historisches Torverhältnis	150
3	Berechnung der Siegwahrscheinlichkeiten aus der durchschnittlichen Toranzahl pro Spiel	151
3.1	Die Fakten	151
3.2	Modellbildung mit Bernoulliexperiment	151
3.3	Verschieden starke Mannschaften	152
4	Einbezug der FIFA-Punkte	154
4.1	Kombination der drei Faktoren Historische Ergebnisse, Torverhältnis und FIFA-Punkte	154
5	Modellierung als Optimierungsproblem	155
5.1	Lernen als Anpassung und Optimierung	155
5.2	Optimale Parameter	155
5.3	Fußballprognose als Optimierungsproblem	157
5.4	Bemerkungen	159
6	Fazit	160
Sonnenauf- und -untergang		161
B. Schuppar		
1	Einleitung	161
2	Analyse von Daten	162
3	Das Modell der Himmelskugel	165
4	Berechnungen	169
5	Globale Aspekte	174
6	Ergänzungen	177

**Evakuierungsszenarien in Modellierungswochen –
ein interessantes und spannendes Thema****für den Mathematikunterricht 181**

S. Ruzika und H.-S. Siller und M. Bracke

- 1 Einleitung 181
- 2 Motivation 182
- 3 Problemstellung 183
- 4 Fachlicher Hintergrund 184
- 5 „Musterlösung“ 184
- 6 Reflexion und „Erfahrungen“ mit Schülerinnen und Schülern . 186
 - 6.1 Lösung einer Schülergruppe in der Sekundarstufe 1 187
 - 6.2 Lösung einer Schülergruppe in der Sekundarstufe 2 188
- 7 Fazit und Ausblick 189