

INHALT

| | | |
|-------|--------------------------------------------|----|
| 1 | BEISPIEL | 1 |
| 1.1 | Aufgabe | 1 |
| 1.2 | Lösungen | 1 |
| 1.2.1 | Infinitesimale Lösung | 1 |
| 1.2.2 | Algebraische Lösungen | 2 |
| 1.2.3 | Lösungen durch Vergleich | 3 |
| 1.3 | Folgerungen | 6 |
| 1.4 | Dualisierung | 9 |
| 1.5 | Verallgemeinerung | 11 |
| 1.6 | Eine empirische Untersuchung | 14 |
| 2 | BERÜHMTE PROBLEME | 17 |
| 2.1 | Das isoperimetrische Problem | 17 |
| 2.2 | Das Faß-Problem | 21 |
| 2.3 | Das Problem der kleinsten Entfernungssumme | 24 |
| 2.4 | Das Problem des schnellsten Weges | 30 |
| 2.5 | Das Problem des optimalen Netzes | 36 |
| 2.6 | Das Bienenwabenproblem | 41 |
| 2.7 | Das Ausgleichsproblem | 45 |
| 2.8 | Das Problem des Handlungsreisenden | 49 |
| 3 | ZUR GESCHICHTE | 53 |
| 3.1 | Antike | 53 |
| 3.2 | Mittelalter und frühe Neuzeit | 56 |
| 3.3 | Vom Calculus bis zur Gegenwart | 58 |
| 4 | METHODEN UND STRATEGIEN | 62 |
| 4.1 | Methoden | 62 |
| 4.1.1 | Dreiecksungleichung | 62 |
| 4.1.2 | Quadratungleichung | 64 |
| 4.1.3 | Mittelungleichung | 68 |
| 4.1.4 | Numerische Approximation | 72 |
| 4.1.5 | Lineare Optimierung | 76 |
| 4.1.6 | Infinitesimalrechnung | 79 |
| 4.1.7 | Niveaulinien | 89 |

| | | |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 4.2 | Strategien | 93 |
| 4.2.1 | Verbessern | 93 |
| 4.2.2 | Sichern | 94 |
| 4.2.3 | Finitisieren | 94 |
| 4.2.4 | Umformulieren | 95 |
| 4.2.5 | Vereinfachen | 95 |
| 4.2.6 | Verallgemeinern | 96 |
| 4.2.7 | Rückführen | 97 |
| 4.2.8 | Weiterführen | 100 |
| 4.2.9 | Analogisieren | 100 |
| 5 | OPTIMIEREN ALS FUNDAMENTALE IDEE DER MATHEMATIK UND ALS LEITLINIE IM MATHEMATIKUNTERRICHT | 103 |
| 5.1 | Optimieren als fundamentale Idee | 103 |
| 5.2 | Optimieren als Leitlinie | 109 |
| 6 | OPTIMIEREN IM GEGENWÄRTIGEN MATHEMATIKUNTERRICHT | 116 |
| 6.1 | Lehrpläne | 116 |
| 6.1.1 | Sekundarstufe I | 116 |
| 6.1.2 | Sekundarstufe II | 119 |
| 6.2 | Schulbücher | 122 |
| 6.2.1 | Sekundarstufe I | 122 |
| 6.2.2 | Sekundarstufe II | 126 |
| 6.3 | Unterrichtspraxis | 130 |
| 7 | VORSCHLÄGE ZUR CURRICULAREN REALISIERUNG DES OPTIMIERENS | 135 |
| 7.1 | Klassen 5 und 6 | 135 |
| 7.2 | Klassen 7 und 8 | 140 |
| 7.3 | Klassen 9 und 10 | 142 |
| 7.4 | Realschule und Hauptschule (sowie entsprechende Kurse der Gesamtschule) | 149 |
| 7.4.1 | Realschule | 149 |
| 7.4.2 | Hauptschule | 150 |
| 7.5 | Oberstufe des Gymnasiums | 151 |
| 7.5.1 | Analysis | 151 |
| 7.5.2 | Analytische Geometrie und Lineare Algebra | 156 |
| 7.4.3 | Stochastik | 158 |
| 7.4.4 | Probleme sonstiger Art | 158 |
| 7.4.5 | Erwerb von Metawissen | 159 |
| | LITERATUR | 163 |
| | INDEX | 176 |