

# Inhalt:

|           |   |           |
|-----------|---|-----------|
| <b>1.</b> | <b>Problemstellung und Ziele der Arbeit.....</b>  | <b>5</b>  |
| 1.1.      | Differenzialrechnung in der Schule.....   | 5         |
| 1.2.      | Newton's Vorstellungen von Funktionen und Differenzialrechnung .....                        | 7         |
|           | Indivisibilen und das Hauptproblem .....  | 7         |
|           | Der Calculus .....  | 10        |
|           | Newton's Vorstellungen vom Grenzwert.....   | 11        |
|           | Newton's Vorstellungen und Schulanalysis .....  | 15        |
| <b>2.</b> | <b>Zum Design der Untersuchung .....</b>  | <b>18</b> |
| 2.1.      | Die Aufgabe.....  | 18        |
|           | Diskussion der Teilaufgaben .....   | 19        |
|           | Bezüge zur Schulpraxis .....  | 26        |
| 2.2.      | Bemerkung zum Begriff der Denkwelt .....  | 27        |
|           | DenkWelten und Modellbildung.....   | 27        |
|           | Die Frage nach einer Physik-Welt .....  | 32        |
|           | Die Frage nach einer Welt der Graphen .....   | 34        |
| 2.3.      | Die Methode.....  | 35        |
|           | Die empirische Methode und die Stoffdidaktik.....   | 36        |
|           | Interpretative Forschung.....   | 40        |
| 2.4.      | Rekrutierung der Probandinnen und Probanden .....   | 44        |
| <b>3.</b> | <b>Bemerkungen zum Geschwindigkeitsbegriff.....</b>   | <b>45</b> |
| 3.1.      | Durchschnittsgeschwindigkeit und Momentangeschwindigkeit als Alltagsbegriffe.....           | 45        |
| 3.2.      | Mathematische Beschreibungen von Geschwindigkeit .....                                      | 48        |
|           | Weg-Zeit- oder Orts-Zeit-Funktion? .....  | 49        |
|           | Die Momentangeschwindigkeit .....   | 54        |
|           | Messbarkeit von Momentangeschwindigkeit .....   | 60        |
|           | Gibt es Momentangeschwindigkeit? – Entscheidungskriterien der Schülerinnen und Schüler..... | 64        |
| <b>4.</b> | <b>Die isolierende und die einbettende Sichtweise.....</b>                                  | <b>66</b> |
| 4.1.      | Die Sichtweisen in der r-Welt .....   | 67        |
| 4.2.      | Einbettung zur Ermittlung des Grenzwerts .....  | 70        |
| 4.3.      | Die isolierende Sichtweise .....  | 73        |
| 4.4.      | Zwei Bemerkungen zu den Sichtweisen.....  | 75        |
|           | Prototypische Argumentationen.....  | 75        |
|           | Eine Gefahr der einbettenden Sichtweise.....  | 77        |
| 4.5.      | Kritik an der lokalen Änderungsrate als Grundvorstellung.....                               | 78        |
| 4.6.      | Statische und dynamische Sichtweise bei Folgen.....   | 83        |

|           |   |            |
|-----------|---|------------|
| <b>5.</b> | <b>Transkriptanalysen .....</b>                       | <b>88</b>  |
| 5.1.      | Transkript 06 .....                                   | 88         |
|           | Aufgabenteile a) und b) .....                         | 88         |
|           | Szene 1; Zeilen 160 - 175.....                        | 89         |
|           | Szene 2; Zeilen 176 - 199.....                        | 90         |
|           | Szene 3; Zeilen 200 - 217.....                        | 100        |
|           | Szene 4; Zeilen 218 - 247.....                        | 103        |
|           | Szene 5; Zeilen 248 - 272.....                        | 109        |
| 5.2.      | Transkript 14 .....                                   | 114        |
|           | Zum Aufgabenteil a) und b) .....                      | 114        |
|           | Szene 1; Zeilen 25 - 45.....                          | 115        |
|           | Aufgabenteile d) und e) .....                         | 121        |
|           | Szene 2; Zeilen 140 - 172.....                        | 123        |
| <b>6.</b> | <b>Ein Blick in Schulbücher .....</b>                 | <b>130</b> |
| 6.1.      | Einstiege in die Differenzialrechnung .....           | 130        |
| 6.2.      | Sichtweisen und Denkwelten in den Schulbüchern .....  | 136        |
| 6.3.      | Konsequenzen für die Schulpraxis .....                | 138        |
|           | Die Sichtweisen – Ein Thema für den Unterricht? ..... | 138        |
|           | Die Sichtweisen im Unterricht – ein Vorschlag .....   | 142        |
| <b>7.</b> | <b>Schlussbemerkung .....</b>                         | <b>148</b> |
| <b>8.</b> | <b>Literaturverzeichnis .....</b>                     | <b>149</b> |
| <b>9.</b> | <b>Anhang .....</b>                                   | <b>154</b> |
|           | Verzeichnis der Transkripte .....                     | 154        |
|           | Abbildungsverzeichnis .....                           | 155        |
|           | Verzeichnis der Tabellen .....                        | 155        |
|           | CD-ROM.....   | 155        |