

# Inhalt

1	Einleitung	1
---	------------	---

## Erster Teil Neue Medien, Bildung und Wissen

<b>2</b>	<b>Neue Medien in der Diskussion</b>	8
2.1	Die aktuelle Situation	8
2.2	Über Clifford Stoll: „LogOut — Warum Computer nichts im Klassenzimmer zu suchen haben und andere High-Tech-Ketzereien“	9
2.3	Über Hartmut von Hentig: „Der technischen Zivilisation gewachsen bleiben — Nachdenken über die Neuen Medien und das gar nicht mehr allmähliche Verschwinden der Wirklichkeit“	12
<b>3</b>	<b>Bildung ist das Paradies, <i>Walther Ch. Zimmerli</i></b>	19
<b>4</b>	<b>Wege zum informierten Wissen, <i>Anselm Lambert</i></b>	23
4.1	Was wissen wir von Sprache?	23
4.1.1	Eine einfache Frage	23
4.1.2	Exkurs: eine einfache Theorie	24
4.1.3	Zurück zur Frage	26
4.1.4	Das Wort „wissen“	26
4.2	Theorien zu Sprache und Wissen	26
4.2.1	Wittgenstein	27
4.2.2	Austin	28
4.2.3	Liotard	29
4.2.4	Exkurs: Deskriptive und normative Feststellungen	36
4.2.5	Kuhn	37
4.2.6	Baudrillard	39
4.3	Informiertes Wissen	41
4.3.1	Der Umbau von Wissen	41
4.3.2	Informationsgesellschaft	42
4.3.3	Wissen in Aktion	43
4.3.4	Eine Zukunft des Wissens	44

Zweiter Teil  
**Integrative Medienpädagogik**

<b>5</b>	<b>Medienpädagogik? — Aber bitte nicht im Mathematikunterricht!</b>	48
5.1	Vorbemerkung	48
5.2	Wozu Medienpädagogik? Was ist das?	49
5.3	Integrative Medienpädagogik — ein normativer Begriff in fächerübergreifender Sicht	55
5.4	Mathematikunterricht im Rahmen einer integrativen Medienpädagogik	57
<b>6</b>	<b>Was sind „Neue“ Medien?</b>	60
6.1	Vorbemerkung	60
6.2	Exkurs: Technik und Technologie	61
6.3	„Neue Technologien“?	65
6.4	Auslagerung von Denkfähigkeit	68
6.5	Erscheinungsformen der Neuen Techniken: Stand und Perspektiven	70
<b>7</b>	<b>Neue Medien und (Allgemein-)Bildung</b>	83
7.1	Vorbemerkung	83
7.2	Bildungsauftrag der Schule — Klafki	83
7.3	Fächerübergreifende Bildungsdimensionen	88
7.3.1	Technik und Technologie	89
7.3.2	Spiel und Muße	90
7.4	Gesellschaftliche Auswirkungen der Neuen Techniken	92

Dritter Teil  
**Mathematikunterricht im Kontext Neuer Medien**

<b>8</b>	<b>Mathematikunterricht in der Krise?</b>	96
8.1	Vorbemerkung	96
8.2	Die Situation	96

8.3	Übersicht	98
8.3.1	Mathematikunterricht als „ <i>gültiges Bild der Mathematik</i> “?	99
8.3.2	Mathematikunterricht und Informatik	99
8.3.3	Computer als Werkzeug	101
8.3.4	„Trivialisierung“ mathematischer Gebiete	102
8.3.5	Allgemeinbildung	105
8.3.6	Mensch und Technik: <i>homo faber</i> — Zusammenhänge mit (Mathematik-)Unterricht	106
8.3.7	Mensch und Spiel: <i>homo ludens</i> — Zusammenhänge mit (Mathematik-)Unterricht	108
8.3.8	Allgemeinbildung heute und morgen? — Zusammenhänge mit (Mathematik-)Unterricht	109
<b>9</b>	<b>Mathematik als Technologie</b>	111
<b>10</b>	<b>Der Computer als Werkzeug: neue Sichtweisen und Methoden</b>	115
10.1	Vorbemerkung	115
10.2	Entdecken und Beweisen	116
10.3	Kalkulieren	122
<b>11</b>	<b>Grenzen der Anwendbarkeit von Mathematik</b>	125
11.1	Vorbemerkung	125
11.2	Mathematische Sprache — natürliche Sprache	125
11.3	Klassische zweiwertige Logik — vage Logik	128
11.4	Beweisbares Wissen — nicht beweisbares Wissen	133
11.5	Ausblick	134
<b>12</b>	<b>Irrtum, Spiel und Technik — oder: vom Schülerrecht auf Irrtum</b>	135
<b>13</b>	<b>Begriffs-Bildung und Computeralgebra, <i>Horst Hischer &amp; Anselm Lambert</i></b>	138
13.1	Vorbemerkung	138
13.2	Was ist „Begriffsbildung“?	138
13.3	Begriffsbildung im Unterricht	146
13.4	Das epistemologische Dreieck	154
13.5	Zeichen und Begriff	158
13.6	Kalkulieren	160
13.7	Computeralgebrasysteme	165

<b>14</b>	<b>Anwendung: „Begriffsbildung“ an den Beispielen „Neue Medien“ und „Platonische Körper“</b>	167
14.1	Vorbetrachtungen	167
14.2	„Neue“ bzw. „Alte“ Medien	169
14.3	Platonische Körper — ein Bericht	170
14.4	Subjektive Theorien zu Unterrichtszielen	177

## Vierter Teil Zur Frage der Unterrichtsziele

<b>15</b>	<b>Mathematikunterricht, Neue Medien und Unterrichtsziele — Grundlagen und Grundfragen</b>	186
15.1	Warum die Frage nach Zielen des Mathematikunterrichts?	186
15.2	Entwicklung eines didaktischen Konzepts	191
15.2.1	Didaktische Modelle versus Didaktische Konzepte	191
15.2.2	Didaktik, Methodik, didaktisch-methodisch — Was ist das eigentlich?	192
15.2.3	Didaktik als Enkulturationswissenschaft	194
15.2.4	Das „Drei-Schritte-Schema“ für unterrichtspraktisches Handeln	195
15.3	Didaktische Reduktion und Deduktion	197
15.4	Mediendidaktik oder Medienmethodik?	200
<b>16</b>	<b>Mathematikunterricht, Neue Medien und Unterrichtsziele — eine akzentuierende Auswahl</b>	201
16.1	Vorbemerkung	201
16.2	Synopse allgemeiner Zielvorstellungen zum Mathematikunterricht	202
16.3	Allgemeine Ziele der informations- und kommunikationstechnologischen Bildung	214
16.4	Neue Medien und „technologische Bildung“	217
16.4.1	Neue Medien als Anlass einer erneuten Standortbestimmung für den Mathematikunterricht	217
16.4.2	Thesen: Neue Medien, technologische Bildung und Mathematikunterricht	223
16.5	Zur Rolle des Informatikunterrichts	227

<b>17</b>	<b>Mathematikunterricht, Neue Medien und Unterrichtsziele — eine vorläufige Zusammenfassung</b>	232
17.1	Vorbemerkung	232
17.2	Grundsätzliche Aspekte	233
17.2.1	Neue Medien, Technik und Bildung	233
17.2.2	Neue Medien und Medienpädagogik	234
17.2.2.1	Fächerübergreifend: Neue Medien im Rahmen einer Integrativen Medienpädagogik	234
17.2.2.2	Mathematikunterricht und Neue Medien	235
17.3	Allgemeine Ziele einer Integrativen Medienpädagogik	236
17.3.1	Neue Medien und Medienkunde	236
17.3.2	Neue Medien und Medienerziehung — Vermittlung von Haltungen und Einstellungen	236
17.4	Unterrichtsinhalt, Unterrichtsmittel und die <i>Macht der Werkzeuge</i>	238

### Fünfter Teil

## Neue Medien im Mathematikunterricht: Unterrichtsmittel und Unterrichtsinhalt

<b>18</b>	<b>Neue Medien als Unterrichtsmittel</b>	244
18.1	Übersicht über grundlegende Werkzeuge	244
18.2	Funktionenplotter	246
18.2.1	Wie es dazu kam	246
18.2.2	Der Durchbruch: „Konstantenvariation“	249
18.2.3	Konstantenvariation bei Tabellenkalkulation	250
18.2.4	Der nächste Schritt: „Schieberegler“	250
18.2.5	Konkret: DynaPlot	251
18.2.6	Ein Schritt weiter: ParaPlot	251
18.2.7	Computeralgebrasysteme, Taschencomputer	253
18.2.8	Ganz anders: DPGraph	253
18.2.9	Last but not least: DGS als Funktionenplotter	257
18.3	Tabellenkalkulation („spreadsheet“)	258
18.4	Computeralgebrasysteme (CAS)	262
18.5	Dynamische Geometriesysteme (DGS)	278
18.6	Werkzeuge und Hilfsmittel zur Visualisierung	284
18.7	Internet	289

<b>19</b>	<b>Neue Medien als Unterrichtsinhalt — zum Beispiel: Funktionenplotter</b>	293
19.1	Vorbemerkung	293
19.2	Neue Medien als Täuscher	293
19.2.1	Funktionsplotten als „Simulation“ von Funktionsgraphen	295
19.2.2	Der Stroboskopeffekt bzw. das „Aliasing“	296
19.2.3	„Idee“ vs. „Simulation“ mathematischer Objekte	297
19.2.4	Stroboskopeffekt — eine „optische Täuschung“?	298
19.2.5	Ist Aliasing „typisch“ für Funktionenplotter?	299
19.3	Die „Hauptsätze für Funktionenplotter“	307
<b>20</b>	<b>Aliasing bei digitalen Audiosignalen, <i>Thomas Sandmann</i></b>	310
20.1	Digitalisierung, Samples und Abtastung	310
20.2	Kutschenräder	311
20.3	Modulation als Modellbetrachtung	314
<b>21</b>	<b>Von der Keilschrift zum Computer: Funktionen und Medien</b>	319
21.1	Vorbemerkung	319
21.2	Ausgangslage	319
21.3	Historische Meilensteine in der Entwicklung des Funktionsbegriffs	323
21.3.1	Babylonier: Tabellierung von Funktionen — <i>Keilschrifttafeln, ein fast 4000 Jahre altes Unterrichtsmittel!</i>	324
21.3.2	Antike und Mittelalter — <i>Von kinematischen Kurven zur Zeitachse</i>	333
21.3.3	Nicole d’ Oresme (1323? – 1382) — <i>Zeitliche Veränderung physikalischer Größen</i>	341
21.3.4	Neuzeit: Auf dem Weg zur Begriffsentwicklung — <i>Empirische Daten und formal-mathematische Ansätze</i>	347
21.3.5	19. und 20. Jahrhundert — <i>Die Phase der Entwicklung des modernen Funktionsbegriffs</i>	360
21.3.6	An der Wende vom 20. zum 21. Jahrhundert — <i>Die große Vielfalt</i>	364
<b>Anhang</b>		
<b>22</b>	<b>Und zum Schluss: Schlüsse</b>	374
<b>23</b>	<b>Literatur</b>	376
<b>24</b>	<b>Die Autoren</b>	392
<b>25</b>	<b>Register</b>	395

---

(Z. T. interaktive) Beispiele finden Sie im Internet unter:  
<http://hischer.de/mathematik/didaktik/neuemedien/>