

Inhaltsverzeichnis

I Bestandsaufnahme	4
1 Mathematikunterricht ohne Mathematik	5
1.1 Vorschriften der KMK	5
1.1.1 Kritische Stellungnahmen	6
1.1.2 Kompetenz statt Mathematik	7
1.1.3 Wen wir verlieren	8
1.1.4 Wen wir nicht verlieren	9
1.1.5 Warum solche Vorschriften?	9
1.2 Wünschenswerte Mathematik und Realität	11
1.2.1 Bruchrechnung	11
1.2.2 Terme	12
1.2.3 Gleichungen, Formeln, Ableitungen	13
1.2.4 Der Satz des Pythagoras	15
1.2.5 Wintersche Grunderfahrungen	16
1.2.6 Was man tun kann	17
2 Was heißt schon Talent?	18
2.1 Individuelles Verständnis statt Talent	18
2.1.1 Gehirnregionen	18
2.1.2 Fehlende Messbarkeit mathematischen Talents	19
2.2 Leistungsvergleiche <i>erzeugen</i> Unterschiede	20
2.3 Analyse von Klassenarbeiten	20
2.4 Gehirne der Zukunft	22
2.5 Interessenunterschiede	22
2.6 Mathe lernen	25
2.6.1 Kann wirklich jeder Mensch Mathe lernen?	25
2.6.2 Kann jeder Mensch Mathematiker werden?	25
2.6.3 Frauenanteil in den MINT-Fächern weltweit	25
2.7 Andere Faktoren	26
2.8 Was man tun kann	27

3	Erklärung? Welche Erklärung?	28
3.1	Keine Erklärungen im Unterricht	28
3.1.1	Die Kehrwertregel	28
3.1.2	Ohne Erklärung kein Verständnis	28
3.1.3	Lehrer kennen Erklärungen nicht	29
3.1.4	Die Aufgaben eines Lehrers	29
3.2	Keine Erklärungen in Erkläraufgaben	29
3.2.1	Beispielaufgabe: Argumentieren, Pizzarand	29
3.3	Erklärungen der Kehrwertregel	31
3.4	Konsequenzen fehlender Erklärungen	31
3.5	Eine völlig neue Perspektive	32
3.5.1	Minus mal Minus definieren	32
3.5.2	Mathe selbst definieren	33
3.5.3	Mathe ändert sich	33
3.5.4	Individuelles Verständnis	34
3.5.5	Termumformungen: Distributivgesetz	35
3.6	Was man tun kann	37
4	Unterrichtsmethoden	38
4.1	Frontalunterricht	38
4.1.1	Was man tun kann	40
4.2	Frustrierender Unterricht	40
4.2.1	Fragend-Entwickelndes-Unterrichtsgespräch	40
4.2.2	Inakzeptable Suggestivfragen	42
4.2.3	Ineffektive Methode, Gleichsetzungsverfahren	42
4.2.4	Schüler nehmen wenig mit	43
4.2.5	Du sollst <i>nicht</i> lernen!	44
4.2.6	Was man tun kann	45
5	In Mathe bekommt man Aufgaben	46
5.1	Ohne Aufgabe kein Lernen?	47
5.2	Demotivierende Aufgaben	47
5.3	Etwas ausprobieren	47
5.3.1	Umkehrung der emotionalen Bewertung	48
5.4	Sinnvolle Aufgaben	48
5.4.1	Fertigkeiten	48
5.4.2	Kompetenzen	49
5.4.3	Sinnvolle Möglichkeiten für Anna und Maria	49
5.5	Aufgaben, die Angst machen	53
5.5.1	Klein-klein-Aufgaben, Angst, Vergessen	53
5.5.2	Angst ist gut - aber nicht für Mathe	54
5.5.3	Was man tun kann	54
5.6	Neues Thema - neue Aufgabe	55
5.6.1	Was man tun kann	60

5.7	Knobelaufgaben und Wettbewerbe	61
5.7.1	Was man tun kann	62
5.8	Training ist anstrengend - Mathe auch	63
6	Prüfungen	65
6.1	Fester Prüfungszeitpunkt	65
6.2	Einzigste Prüfung	66
6.3	Knappe Prüfungszeit	67
6.4	Rückgabe der Klassenarbeiten/ Klausuren	68
6.5	Aufgaben mit einer einzigen Lösung	68
6.6	Falsche Vorbereitung	68
6.7	Struktur von Prüfungsaufgaben	69
6.8	Mathematik in karnevalistischer Einkleidung	69
6.9	Unterschiedliche Schüler, eine Klassenarbeit	69
6.10	Fazit	69
7	Anschluss verpasst	71
7.1	Anschluss in einer Schulstunde verpasst	71
7.1.1	Was man tun kann	71
7.2	Anschluss innerhalb eines Themas verpasst	72
7.2.1	Was man tun kann	72
7.3	Fehlender Anschluss zu den Grundlagen	72
7.4	Das große Vergessen nach der Prüfung	73
7.4.1	Was man tun kann	74
8	Die Vorbereitung einer Mathestunde	75
8.1	Hunde dressieren	75
8.2	Schöne Ideen	76
8.3	Schwierigkeiten!	77
9	Jetzt machen wir alles anders	79
9.1	Matheunterricht ändert sich	79
9.1.1	1960 - Hauptschule	79
9.1.2	1980 - Gymnasium	79
9.1.3	1985 - Freie Waldorf-Schule	80
9.1.4	1990 - Integrierte Gesamtschule	80
9.1.5	2020 - Gymnasium Berlin	80
10	Schulbücher	83
10.1	In Schulbüchern wird (fast) nichts erklärt	84
10.2	Falsche Mathematik	87
10.2.1	Einfach mal was runden	99
10.2.2	Vektoren	101
10.2.3	Analysis: Die Ableitung	102

10.2.4	Weitere Beispiele	104
10.2.5	Was man tun kann	106
11	Wozu braucht man Mathe?	108
11.1	Wozu man Mathe braucht	108
11.1.1	Die mathematische Weltansicht	109
11.1.2	Dunning-Kruger-Effekt	110
11.1.3	Klare Sprache	111
11.1.4	Wikipedia	112
11.1.5	Individuelle Logik	112
11.1.6	Leben oder Tod	112
11.1.7	Pupsende Kühe	113
11.1.8	Ottomotorische Verbrennung	117
11.1.9	Finanz-„Produkte“	117
11.1.10	Künstliche Intelligenz	117
11.2	„Mathe braucht man nicht“	118
11.2.1	Agressive Scheindebatte	118
11.2.2	Eltern	118
11.2.3	Aber braucht man Mathe <i>wirklich</i> ?	119
11.3	Mathe ist nicht Rechnen	119
11.3.1	Mehr als Rechnen	119
11.3.2	Chance vertan	120
11.3.3	Fantasie	120
11.3.4	Forschung	120
11.4	Was muss ich hinschreiben?	120
11.4.1	Unsinnige Verfahren	121
11.4.2	Schüler mitverantwortlich	121
12	Mathematik im Internet	122
12.1	Fachbücher	122
12.2	Mathe-Texte und -Videos im Netz	123
12.2.1	Wikipedia	123
12.2.2	Negative Auslese	123
12.2.3	Kommerzielle Anbieter	124
12.2.4	Was man tun kann	125
12.3	KI und Chatbots	125
13	Und sonst noch	128
13.1	Eltern	128
13.1.1	Gute Noten	128
13.1.2	Was man tun kann	129
13.1.3	Negative Einstellung	129
13.1.4	Was man tun kann	130
13.1.5	Bulimie-Lernen	130

13.1.6 Eltern als Nachhilfelehrer	131
13.2 Nachhilfe	131
13.2.1 Was man tun kann	133
13.3 Dyskalkulie	133
13.3.1 Was man tun kann	134
13.4 Unterrichtsausfall	135
II Mathematik kann ganz anders sein	136
14 Das Positive an Mathematik	137
15 Verständnis	139
15.1 Warum ist die Banane krumm?	140
15.2 Erklärungen	142
15.3 Begreifbare Mathematik	143
16 Der Schlüssel zum Verständnis	145
16.1 Alles aufschreiben	145
16.2 Vorbereitung	146
16.3 Lernvoraussetzungen	147
16.4 Der Verständnisprozess	147
16.5 Rückschau	149
17 Aufgaben lösen	150
17.1 1) Die Aufgabe verstehen	150
17.2 2) Einen Plan erstellen	151
17.3 3) Durchführung des Plans	151
17.4 4) Rückblick	152
18 Mathematik individuell gestalten	153
18.0.1 Mathematische Gegebenheiten einordnen	154
18.0.2 Mathematische Objekte darstellen: Prozente	155
18.0.3 Sich für Begründungen entscheiden	157
18.0.4 Zahlen in Formeln einsetzen, z. B.: Distributivgesetz	157
18.0.5 Zahlen in Formeln einsetzen, z. B.: Prozentformel	159
18.0.6 Neue Formeln erstellen	159
18.0.7 Mathematik in Prüfungen gestalten: Aufsätze	161
18.0.8 Aufsatz über lineare Gleichungssysteme	162
18.0.9 Eigene formale Systeme	163
18.1 Gestalterische Aufgaben	163
18.1.1 Weitere Beispiele	164
18.1.2 Zahlen addieren und subtrahieren	165
18.1.3 Kleinstes gemeinsames Vielfaches	165

18.1.4	Spielwürfel	165
18.1.5	Neue Mathematik mit neuen Zahlen	166
18.1.6	Gerade Zahlen	166
18.1.7	Addition im Kreis	166
18.1.8	Lineare Gleichungssysteme aus einer lin. Gleichung aufbauen	167
18.1.9	Offene Aufgaben zu einfachen Ableitungen	168
18.1.10	Aufgabe 1	168
18.1.11	Weitere Aufgaben zu Ableitungen ganzrationaler Funktionen .	184
18.1.12	Kürzester Weg auf einer Kugel	187
18.1.13	Definitionen	188
18.1.14	Mögliche Teillösungen	188
18.1.15	Begründung zu 1	190
18.1.16	Begründung zu 2	190
19	Die Kehrwertregel	193
19.1	Begründung 1	197
19.2	Begründung 2	201
19.3	Begründung 3	202
19.4	Begründung 4	202
19.5	Sind das Begründungen?	206
20	Termumformung	208
21	Äquivalenzumformungen	215
22	Warum ist Minus mal Minus Plus?	219
23	Unser Gespür für Wahrscheinlichkeiten	222
23.1	Blaue und rote Kugeln	222
23.2	Wege im Galton-Brett	225
24	Statistik ganz einfach	228
25	Warum ist $2^0 = 1$?	233
26	Uneigentliches Integral	237
27	Der Hauptsatz	242