

## Mathematikbücher

Bei der Suche nach Aufgaben und Problemen im Zusammenhang mit meinem Buch [21] habe ich erstaunt festgestellt, dass es auch im deutschen Sprachraum eine ganze Reihe von guten Büchern über Mathematik gibt, die von Lehrern ebenso wie von interessierten Schülern gewinnbringend gelesen werden können. In den folgenden Zeilen will ich daher etwas Werbung für diejenigen Bücher machen, die mir dabei besonders positiv aufgefallen sind. Meiner Erfahrung nach lassen sich auch die älteren Bücher noch problemlos antiquarisch besorgen.

Anfangen möchte ich mit einer Schulbuchreihe. Bei meinem Versuch, den Niedergang der Schulmathematik anhand moderner Schulbücher zu dokumentieren, bin ich auf die Reihen [2], [3] und [4] gestoßen, die, so mein Eindruck, in den späten 80er und frühen 90er Jahren an Gymnasien in Bayern verwendet wurden. Der gymnasiale Unterricht in Baden-Württemberg würde deutlich an Niveau gewinnen, wenn wir statt der je vier Bände in Geometrie und Algebra und der beiden in Analysis nur jeweils die ersten beiden bzw. den ersten Band durchnehmen könnten. Geometrie hört hierzulande bereits mit dem Satz des Pythagoras auf, die Algebra bleibt bei der Lösungsformel für quadratische Gleichungen stehen, und der Analysisunterricht beschränkt sich auf die Vermittlung einiger Ableitungsregeln zur Optimierung von Gewinnfunktionen. Der traurige Zustand, in dem sich die Schulmathematik in Baden-Württemberg befindet, lässt sich erahnen, wenn man bedenkt, dass im Abitur Hypothesentests mit Hilfe der Binomialverteilung eingefordert werden, die Binomialkoeffizienten aber ein unbekanntes Wesen bleiben, da selbst die binomischen Formeln für  $n = 2$  nur mehr fakultativ unterrichtet werden und den Abiturienten attestiert wird, ein Erkennen der binomischen Formel sei für sie zu schwer; das Regierungspräsidium Stuttgart schreibt nämlich am 15. 10. 2014 in Bezug auf das Abitur 2019, dass die Abiturienten 2019 sich darauf verlassen können, dass die “Faktorisierung in schwierigen Fällen (Anwendung einer binomischen Formel “rückwärts”)” nicht Bestandteil der Prüfung sein wird.

### 1. Anwendungen

Ob Anwendungen für Schüler (und Schülerinnen) interessant sind, hängt von vielen Faktoren ab (nicht zuletzt vom Lehrer; dieser kann Interesse heucheln, so viel er will, wenn es um die Beschreibung von Flugbahnen von Raubvögeln durch Geraden geht: wenn solche Probleme der Gesellschaft die Anwendbarkeit von Mathematik nahebringen sollen, dürfen wir uns nicht wundern, wenn wir in 10 Jahren nur noch zwei Wochenstunden zur Verfügung haben). Man darf aber davon ausgehen, dass das Interesse an Problemen der Raumfahrt zu den Zeiten der Mondlandungen deutlich größer war als es heute ist. Dennoch sei hiermit auf [18] hingewiesen, in dem Verbindungen zwischen der damaligen Schulmathematik und anwendungsorientierten Problemen der Raumfahrt vorgestellt wurden. Dieses Material ist heute nur noch bedingt nutzbar: zum einen gibt es wohl kaum einen Schüler mehr, der auch nur ein kleines Programm in BASIC schreiben kann, zum andern sind Grundlagen wie Newtons Gravitationsgesetz aus dem baden-württembergischen Physikunterricht verschwunden, seit dort die Entropie-Manie grassiert.

Auch die Sammlungen von Schmidt [38] und Meyer [28] haben damit zu kämpfen, dass sie heute bereits antiquiert wirken; dennoch lohnt es sich, einen Blick hineinzuworfen, und vor allem [28] enthält Aufgaben, die etwas zeitloser sind als diejenigen in [38], weil sie weniger an die damals moderne Technik gebunden sind. Dass auch Schulbuchverlage fähig sind, sich Gedanken über gesunde Anwendungen der Mathematik zu machen, zeigt [12], das aber ebenfalls schon aus dem letzten Jahrtausend stammt. “Anwendungsaufgaben”, wie sie um heutigen Mathematikunterricht durchgekaut werden müssen, sind selbst mit Anführungszeichen unerträglich und treiben jedem, der um die Möglichkeiten der Mathematik weiß, die Zornesröte ins Gesicht.

Eines der schönsten Bücher über die Anwendungen der Mathematik, das ich bisher gesehen habe, ist Glaesers [14], das inzwischen in der vierten Auflage erschienen ist. Es unterscheidet sich von der Masse von Büchern über Anwendungen, aus denen ich [1] herausheben möchte, vor allem darin, dass darin nicht nur von Mathematik die Rede ist, sondern Mathematik gemacht und auch gerechnet wird. Den Autoren der Pseudoanwendungsaufgaben,

mit denen heutige Schulbücher und Reifeprüfungsaufgaben vollgestopft sind und die jedes Mindestmaß wissenschaftlichen Anstands vermissen lassen, sollte man das Buch von Pesch [32] zeigen, damit sie sehen können, dass es für Anwendungen der Mathematik vor allen Dingen eine notwendige Bedingung gibt, nämlich die Beherrschung mathematischer Grundfertigkeiten und die Kenntnis der grundlegenden Inhalte.

## 2. Bildbände

Dass Mathematik etwas mit Schönheit zu tun hat, ist für heutige Schüler trotz (oder wegen) der Flut an Bildern und Filmen nicht mehr nachvollziehbar. Polster [34] widmet sich in einem winzigen Büchlein diesem Thema, Glaeser macht es in [13] und [15] deutlich ausführlicher.

## 3. Aufgabensammlungen

Eine wahre Fundgrube an schönen Aufgaben findet man in der ehemaligen Schülerzeitschrift *alpha*, die im Osten erblühte und nach der Wiedervereinigung schnell verwelkte. Es wäre äußerst wünschenswert, dass die vollständige Sammlung in nicht allzu ferner Zukunft im www zugänglich gemacht wird.

An Büchern über Probleme aus diversen Mathematik-Olympiaden besteht heutzutage wahrlich kein Mangel, vor allem, wenn man des Englischen mächtig ist. Deswegen begnüge ich mich hier mit dem Hinweis auf die teilweise recht hübschen Aufgaben aus dem Känguru-Wettbewerb, von denen ein “best-of” in [29] erhältlich ist. In eine etwas andere Richtung geht [36]: dies ist ein gelungenes Buch mit Einführungen in eine Reihe interessanter Themen (lateinische Quadrate, Kettenbrüche, Inversion am Kreis und viele andere mehr) nebst einer Reihe von dazugehörigen Aufgaben.

Ungewöhnlich, aber auf ihre Art charmant und vor allem nicht auf der Hand liegend sind die vielen Probleme des Puzzle-Künstlers Sam Loyd, dessen von Martin Gardner herausgegebene Sammlungen [23, 24] einige wunderschöne Aufgaben enthalten, die auch mathematisch nicht ganz ohne sind.

Ebenfalls lohnenswert ist ein Blick in ältere Bücher wie Lietzmanns [22] oder die vielen Bücher [5, 6, 7, 8, 9, 10, 11] von Dörrie, der kaum ein Buch geschrieben hat, das nicht auch den Spezialisten noch die ein oder andere Überraschung zu bieten hätte.

## 4. Geschichte der Mathematik

Da Geschichte der Mathematik kein Schulfach ist und wohl auch nie eines werden wird, jedenfalls nicht in Deutschland, bleiben Bücher, die diesem Thema gewidmet sind, in der Regel Randnotizen, auch wenn sie wie Mädgers Büchlein [25] oder der Klassiker [27] von Meschkowski gut gemacht sind. Geschichte der Mathematik muss in die Schulbücher (und nicht in Sonderhefte wie [35], die niemand zu Gesicht bekommt), und vor allem muss sie an Inhalte der Schulmathematik, soweit es diese noch gibt, angebunden werden, in etwa so, wie es in den bereits gelobten Büchern [2, 4, 3] von Barth et. al. geschehen ist. Ausnahmen, die diese Regel bestätigen, sind die beiden exzellenten Büchlein [19, 20] von Johannes Lehmann über babylonische und ägyptische, sowie über griechische und römische Mathematik. Die *Zeitreise Mathematik* [26] von Mankiewicz ist ebenso lesens- und sehenswert wie die *Meilensteine der Mathematik* von Ian Stewart [40]. Für Interessierte mit Zeit und Freude am Lesen sei aber zumindest noch auf die Geschichte der Zahlen von Ifrah [16] oder die Geschichte der Mathematik im Mittelalter von Juschkewitsch [17] hingewiesen.

## 5. Videos

Verborgen unter der großen Menge an Müll, den man im Internet findet, steckt auch einiges Interessante. Da es einem Menschen allein nicht möglich ist, diese interessanten Dinge herauszufiltern, sollte man vielleicht eine Sammlung guter und für den Mathematikunterricht brauchbarer Links initiieren. Für den Anfang seien die Videos

genannt, die man auf *Planet Schule* [33] findet. Darunter sind einige Sendungen (8342, 8343, 8344 und 8354) zur Geschichte der Mathematik, die sich von den alten Babyloniern und Ägyptern bis ins 20. Jahrhundert zu Alexander Grothendieck erstreckt.

## 6. Unterhaltsames

Mathematik und Kabarett scheinen Begriffe zu sein, die sich gegenseitig ausschließen; dass dies nicht der Fall ist, kann man in den beiden Büchern [30] und [31] nachlesen. Aus der riesigen Anzahl populärwissenschaftlicher Titel seien nur zwei genannt: Singhs Geschichte der Fermatschen Vermutung [39] und die *Musik der Primzahlen* [37] von Marcus du Sautoy, der auch die oben erwähnten Videos zur Geschichte der Mathematik auf *Planet Schule* moderiert hat.

## Weitere Hinweise

Herr K.-H. Meyer hat mich darauf aufmerksam gemacht, dass bereits in MI 34 eine ähnliche Liste veröffentlicht worden ist. Sammlungen mathematischer Olympiadaufgaben findet man in [41] und [42]; würde ich mich nicht auf deutschsprachige Quellen beschränkt haben, dann hätte ich auch Werbung für [43] gemacht.

## Literatur

- [1] M. Aigner, E. Behrends, *Alles Mathematik. Von Pythagoras bis zum CD-Player*, Vieweg + Teubner 2000
- [2] F. Barth, G. Krumbacher, E. Matschiner, K. Osslander, *Anschauliche Geometrie*, vier Bände, Ehrenwirth 1986–1989
- [3] F. Barth, R. Federle, R. Haller, *Algebra*, vier Bände, Ehrenwirth 1986
- [4] M. Baierlein, F. Barth, U. Greifenegger, G. Krumbacher, *Anschauliche Analysis*, zwei Bände, Ehrenwirth 1985
- [5] H. Dörrie, *Triumph der Mathematik*, Breslau 1932
- [6] H. Dörrie, *Determinanten*, Oldenbourg 1940
- [7] H. Dörrie, *Vektoren*, Oldenbourg 1941
- [8] H. Dörrie, *Quadratische Gleichungen*, Oldenbourg 1943
- [9] H. Dörrie, *Kubische und Biquadratische Gleichungen*, Oldenbourg 1948
- [10] H. Dörrie, *Unendliche Reihen* Oldenbourg 1951
- [11] H. Dörrie, *Praktische Algebra*, Oldenbourg 1955
- [12] F.W. Dustmann, *Abakus. Angewandte Mathematik. Materialien für den Unterricht im Differenzierungsreich*, Schöningh 1995
- [13] G. Glaeser, *Wie aus der Zahl ein Zebra wird. Ein mathematisches Fotoshooting*, Spektrum 2011
- [14] G. Glaeser, *Der mathematische Werkzeugkasten*, Spektrum 2008
- [15] G. Glaeser, K. Polthier, *Bilder der Mathematik*, Spektrum 2009
- [16] G. Ifrah, *Universalgeschichte der Zahlen*, Frankfurt 1991
- [17] A.P. Juschkewitsch, *Geschichte der Mathematik im Mittelalter*, Teubner 1964

- [18] B. Kastner, S. Fraser, *Raumfahrt und Mathematik. Eine Aufgabensammlung mit Lösungen*, Klett 1993; engl. Original Washington 1985
- [19] J. Lehmann, *So rechneten Griechen und Römer*, Urania Verlag 1994
- [20] J. Lehmann, *So rechneten Ägypter und Babylonier*, Urania Verlag 1994
- [21] F. Lemmermeyer, *Mathematik à la Carte. Elementargeometrie an Quadratwurzeln mit einigen historischen Bemerkungen*, Spektrum 2014
- [22] W. Lietzmann, *Lebendige Mathematik*, Würzburg 1955
- [23] S. Loyd, *Mathematische Rätsel und Spiele* (M. Gardner, Hrsg.), Köln 1978
- [24] S. Loyd, *Noch mehr mathematische Rätsel und Spiele* (M. Gardner, Hrsg.), Köln 1979
- [25] P. Mäder, *Mathematik hat Geschichte*, Metzler 1992
- [26] R. Mankiewicz, *Zeitreise Mathematik*, VGS 2000
- [27] H. Meschkowski, *Denkweisen großer Mathematiker*, Vieweg 1961
- [28] K. Meyer, *Algebra und Geometrie, Anwendungsaufgaben im Mathematikunterricht 1*, Hirschgraben-Verlag 1980
- [29] M. Noack, R. Geretschläger, H. Stocker (Hrsg.), *Mathe mit dem Känguru. Die schönsten Aufgaben von 1995 bis 2005*, Hanser Verlag 2007/2008
- [30] D. Paul, *PISA, Bach, Pythagoras*, Vieweg 2008
- [31] D. Paul, *Was ist an Mathematik schon lustig?*, Vieweg + Teubner 2011
- [32] H.J. Pesch, *Schlüsseltechnologie Mathematik. Einblick in aktuelle Anwendungen der Mathematik*, Teubner 2002
- [33] Planet Schule, <http://www.planet-schule.de/>
- [34] B. Polster, *Schönheit der Mathematik*, Artemis & Winkler 2004
- [35] W. Popp, *Geschichte der Mathematik im Unterricht*, 1. Teil Unter- und Mittelstufe; 2. Teil Oberstufe; Bayerischer Schulbuchverlag 1968
- [36] H. Reeker, E. Müller (Hrsg.), *Mathe ist cool! Eine Sammlung mathematischer Probleme*, Cornelsen 2001
- [37] M. du Sautoy, *Die Musik der Primzahlen. Auf den Spuren des größten Rätsels der Mathematik*, dtv 2006
- [38] W. Schmidt, *Mathematikaufgaben. Anwendungen aus der modernen Technik und Arbeitswelt*, Klett 1984
- [39] S. Singh, *Fermats letzter Satz: Die abenteuerliche Geschichte eines mathematischen Rätsels*, dtv 2000
- [40] I. Stewart, *Meilensteine der Mathematik*, Spektrum 2007
- [41] Mathematik-Olympiaden, <http://www.mathematik-olympiaden.de/>
- [42] Olympiade-Mathematik, <http://www.olympiade-mathematik.de/>,
- [43] Olympiad Resources, <http://www.artofproblemsolving.com/Forum/resources.php>
- Franz Lemmermeyer, Mörlikeweg 1, 73489 Jagstzell