

In: Die deutsche Berufs- und Fachschule, Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik, Hrsg.: Berke (u.a.), 74. Jahrgang, 1978, Franz Steiner Verlag GmbH, Wiesbaden, S. 546-548

WERNER BLUM: **Analysis einiger Lehrbücher und Richtlinien zur Analyse in Fachoberschulen**¹

Der *Mathematikunterricht in der Fachoberschule* gliedert sich in einen allgemeinverbindlichen und einen typenspezifischen (d.h. auf verschiedene Fachrichtungen bezogenen) Teil. Der allgemeinverbindliche Teil umfaßt nach einem Beschluß² der KMK vom 5.2.1976 im *Pflichtbereich* den Themenkreis *Analysis* (Reelle Zahlen, Funktionen, Konvergenz und Stetigkeit, Differential- und Integralrechnung) und im *Wahlpflichtbereich* die Themenkreise Lineare Algebra, Analytische Geometrie, Stochastik o.a., wovon einer verbindlich ist. Das zentrale Thema des Mathematikunterrichts in der FOS, die Analysis, beansprucht dem Umfang nach etwa drei jeweils dreistündige Halbjahres-Grundkurse, der Wahlpflichtbereich etwa einen solchen Grundkurs. Wegen oft nicht unerheblicher Defizite der Schüler in Bezug auf Mathematikkenntnisse aus dem Bereich der Sekundarstufe I und bedingt durch z.T. geringere Stundenzahlen für den Mathematikunterricht konnten die in den KMK-Richtlinien vorgesehenen Themen in der schulischen Realität bisher jedoch i.d.R. nicht in vollem Umfang behandelt werden; dies gilt insbesondere für den Wahlpflichtbereich.

Da es bis vor ein paar Jahren nur einige speziell für die berufliche Oberstufe konzipierte *Mathematiklehrbücher* gab, wurden in der FOS häufig auch Bücher benutzt, die eigentlich nur für den Mathematikunterricht an allgemeinbildenden Schulen geschrieben sind. Erst in jüngster Zeit sind einige weitere speziell für die FOS vorgesehenen Bücher erschienen, die wohl auch in zunehmendem Maße im Unterricht eingesetzt werden.

Nachdem *P. Bardy* 1976 eine Sammelrezension³ von Mathematiklehrbüchern für die FOS vorgenommen hat, sind nun in Heft 1/1978 des *Zentralblatts für Didaktik der Mathematik* sieben Lehrbücher zur Mathematik für die FOS in Bezug auf ihre Analysis-Teile ausführlich analysiert⁴ worden. Diese Bücher sind (in Klammern sind die Rezensionen angegeben):

- 1) A. Gößwein/K. Vogl: Funktionen im Reellen. Hamburg: Handwerk und Technik⁴ 1977, 389 S. (*P. Bardy*, Siegen)
- 2) K. Füssel/R. Jansen/K. Schwermann: Mathematik für Fachoberschulen. Köln-Porz: Stam⁴ 1977, 320 S. (*K.-H. Appelrath*, Mainz)
- 3) A. Arabin/R. Gerhard/K. List/E. Weinert: Mathematik für berufliche Schulen, Analysis/Analytische Geometrie. Hannover: Schroedel 1976, 311 S. (*G. Bergmeier*, Ingolstadt)
- 4) M. Hoffmann/F. Röhrig: Mathematik für Fachoberschulen 2, Teil A: Analysis, Klasse 12, Fachrichtung Technik und Wirtschaft. München: Hueber-Holzmann 1975, 299 S. (*W. Blum*, Kassel)

- 5) L. Kusch/H. J. Rosenthal: *Mathematik*, Bd. 3: Differentialrechnung und Mathematik, Bd. 4: Integralrechnung. Essen: Girardet ⁶1975, 253 S. und ²1974, 320 S. (*H. Ruppelt*, Münster)
- 6) K. Stierhof: *Analysis II / Vektorgeometrie*. Bad Homburg: Gehlen 1977, 300 S. (*R. Sträßer*, Hamm)
- 7) E. Sommer/D. Sommer: *Mathematik für Wirtschaftsgymnasien*, 1. Teil: *Analysis*. Bad Homburg: Gehlen ⁵1975, 351 S. (*D. Wagner*, Kaufungen)

Zusammenfassend kann man die folgenden *Ergebnisse* dieser Analysen als besonders wesentlich festhalten:

1. Bei sämtlichen „neueren“ Büchern, nämlich 1), 2), 3), 4) und 6), wird ein Trend zur *Orientierung an* der „Strenge-Welle“ sichtbar, die seit Ende der 60er Jahre die *allgemeinbildenden Gymnasien* erfaßt hat (und sich dort momentan wieder im Rückzug befindet). Dies äußert sich insbesondere in Wertlegen auf Begrifflichkeit und auf formal-exaktes Niveau der Inhalte, in der Terminologie, im hochschulüblichen globalen Aufbau und in dem Bestreben, möglichst viele Inhalte abzudecken, ohne daß all diese Ansprüche immer durch angemessene Hilfen abgestützt würden.

Dagegen gehen zwei der „älteren“ Bücher, nämlich 5) und 7), welche von der Modernisierung weitgehend unbeeinflusst geblieben sind, in weiten Teilen rein anschaulich vor und tendieren eher zu einer Kalkül-Analysis mit *Vermittlung von Rezepten*.

Weder diejenigen Bücher, die sich an Vorbildern aus dem allgemeinbildenden Schulwesen orientieren, noch die beiden genannten älteren Werke enthalten adäquate Stufungen der Strenge mit ausbaufähigen Vereinfachungen, wie sie sowohl aus lernpsychologischen als auch aus innermathematischen Gründen für die FOS sinnvoll wären⁵.

Abstufungen zwischen den Polen „vollständiger, exakter Beweis“ und „bloße Mitteilung eines Sachverhalts“ sind kaum zu finden. Nur wenige der besprochenen Bücher führen Beweise in schülergemäßer Form.

2. Keines der Bücher ist frei von *sachlichen Fehlern*; insbesondere die Bücher 5) und 7) enthalten eine Fülle z.T. schwerwiegender Fehler und Unkorrektheiten. Lücken im mathematischen Gerüst, die aus didaktischen Gründen durchaus legitim, ja notwendig sind, werden in den meisten Büchern stillschweigend gelassen; nur die Bücher 1), 3) und 4) kennzeichnen (fast) sämtliche Lücken.

3. Gerade in der FOS ist es notwendig, Mittelstufen-Defizite zu *kompensieren* und die – bedingt durch verschiedene Schullaufbahnen – häufig sehr unterschiedlichen Eingangsvoraussetzungen der Schüler zu *homogenisieren*. Dies muß teilweise auch in Eigenarbeit der Schüler erfolgen. Nur wenige Werke (insbesondere 1), 3) und 4)) sind sowohl von den Inhalten als auch von der Konzeption her dazu geeignet, dem Schüler einen Ausgleich von Defiziten in selbständiger Arbeit zu ermöglichen.

4. Im Hinblick auf zukünftige Studien- und Berufsfelder der FOS-Absolventen ist das Aufzeigen von *Anwendungsbezügen* im Mathematikunterricht der FOS von besonderer Bedeutung. Nicht alle besprochenen Bücher behandeln in genügendem Umfang Anwendungsbeispiele aus außermathematischen Bereichen; besonders wenige solche Beispiele enthält das Buch 2). In einigen Werken, vor allem in 4), ist der Anteil von Anwendungen jedoch tatsächlich um einiges größer als in den derzeit an allgemeinbildenden Gymnasien verwendeten *Analysis-Büchern*⁶. Meistens wird dabei fertig entwickelte Mathematik auf außermathematische Beispiele angewandt; der Aspekt des Mathematisierens von Problemsituationen bleibt fast völlig unberücksichtigt.

Im Anschluß an diese Lehrbuch-Analysen werden in Heft 1/1978 des Zentralblatts für Didaktik der Mathematik vier *Lehrpläne* im Hinblick auf ihre *Analysis-Teile* ausführlich analysiert (Rezensent: *B. Winkelmann*, Bielefeld), und zwar

Forum

- a) Rahmenrichtlinien für das Fach Mathematik in der Fachoberschule (KMK-Beschluß vom 5.2.1976)
- b) Lernzielorientierter Lehrplan für das Fach Mathematik an bayerischen Fachoberschulen (Bayerisches Staatsministerium für Unterricht und Kultus, 5.10.1976)
- c) Vorläufige Richtlinien für Fachoberschulen in Nordrhein-Westfalen: Mathematik, Teil I (allgemeinverbindlich) (Kultusministerium Nordrhein-Westfalen, 1.8.1974)
- d) Lernzielorientierter Lehrplanentwurf Mathematik für die Schulform Fachoberschule, 12. Klasse (Kultusministerium Rheinland-Pfalz, 8.8.1975)

Auch bei diesen Lehrplänen läßt sich in Inhalten und Anspruchsniveau eine Orientierung an gymnasialen Standards feststellen. Nur im Lehrplan b) sind Ansätze zur Herausarbeitung eines eigenständigen Bildungsauftrags der FOS erkennbar. Die Präambeln der vier analysierten Richtlinien enthalten zwar Forderungen, die Erfahrungswelt der Schüler mit einzubeziehen und Anwendungsbezüge herzustellen. Jedoch nur in Lehrplan b) wird dieser Anspruch bei der konkreten Ausgestaltung der Stoffpläne auch entsprechend berücksichtigt. In allen anderen Plänen besteht eine „offenbare Diskrepanz zwischen den formulierten Lernzielen und den formulierten Lerninhalten“.

Die soeben zusammenfassend – und damit notwendig auch vergrößernd – dargestellten Analysen von Lehrbüchern und Lehrplänen zeigen deutlich *Defizite* im Bereich der Mathematik an Fachoberschulen auf. Der Bildungsauftrag der Fachoberschule läßt sich weder durch eine unkritische Anpassung an überzogene gymnasiale Vorbilder im Hinblick auf fachsystematische Exaktheit noch durch eine Beschränkung auf rein anschauliches Vorgehen und Rezeptevermittlung unter Verzicht auf mathematische Argumentationen erreichen. Ziel muß es vielmehr sein, den Fachoberschüler zu einem *verständigen Umgehen* mit der Mathematik (hier: der Analysis) bei Anwendungs- wie auch bei innermathematischen Problemen zu befähigen. Dazu bedarf es u.a. auch Verbesserungen der Schulbücher und Richtlinien im Hinblick auf ihre Inhalte, ihren Aufbau und ihre methodischen Instrumente. Dies ist eine wichtige Aufgabe der Zukunft für Lehrer und Didaktiker.

ANMERKUNGEN

- 1 Das Folgende ist angelehnt an P. Bardy/W. Blum: Vorbemerkungen zu den Analysen von Lehrbüchern und Richtlinien zur Analysis in Fachoberschulen. Zentralblatt für Didaktik der Mathematik 10 (1978), H. 1, S. 1–2.
- 2 Rahmenrichtlinien für das Fach Mathematik in der Fachoberschule. Beschlüsse der Kultusministerkonferenz, Rahmenrichtlinien für die allgemeinbildenden Fächer der Fachoberschule, Neuwied 1976, S. 10–12.
- 3 P. Bardy: Analyse von Mathematiklehrbüchern für Fachoberschulen. Die berufsbildende Schule 28 (1976), H. 10, S. 561–570.
- 4 Analysen von Lehrbüchern und Richtlinien zur Analysis in Fachoberschulen. Zentralblatt für Didaktik der Mathematik 10 (1978), H. 1, S. 1–21.
- 5 Vgl. W. Blum: Ein Grundkurs in Analysis für die berufliche Oberstufe. Die berufsbildende Schule 27 (1975), H. 5, S. 290–301; W. Blum: Exponentialfunktionen in einem anwendungsorientierten Analysis-Unterricht der beruflichen Oberstufe. Die Deutsche Berufs- und Fachschule 72 (1976), H. 9, S. 643–656.
- 6 Vgl. dazu R. Sträßer: Mathematik und ihre Verwendung – eine Analyse von Schulbüchern. Dissertation Universität Münster 1974.