

Jens HÖCHSMANN, München

## **Über den beruflichen Bildungsweg zum Studium Bedingungsfaktoren von gymnasialem und beruflichem Mathematikunterricht im Vergleich**

Mehr als ein Drittel aller Hochschulzugangsberechtigungen werden in Bayern an einer beruflichen Schule, überwiegend Fachoberschulen und Berufsoberschulen, erworben. Der vorliegende Beitrag geht daher der Frage nach, inwiefern sich diese Schularten von allgemeinbildenden Gymnasien hinsichtlich Zusammensetzung der Schülerschaft, Behandlung mathematischer Lehrinhalte und Zusammensetzung der Lehrerschaft unterscheiden.

### **Berufliche Oberschulen Bayern**

Fachoberschulen (FOS) und Berufsoberschulen (BOS), die in Bayern unter der Bezeichnung „Berufliche Oberschulen Bayern“ (BOB) zusammengefasst werden und organisatorisch eine Einheit bilden, sind zwei- bis dreijährige Vollzeitschulen, die in den Profilen Technik, Wirtschaft, Sozialwesen, Gestaltung sowie Agrarwirtschaft, Bio- und Umwelttechnologie ausbilden und auf ein Studium vorbereiten sollen. Beide Schularten vermitteln zum Ende der 12. Jahrgangstufe die Fachhochschulreife, zum Ende der 13. Jahrgangsstufe die fachgebundene, bei entsprechenden Fremdsprachenkenntnissen die allgemeine Hochschulreife. Zugangsvoraussetzung ist ein mittlerer Schulabschluss, bei der BOS zusätzlich eine abgeschlossene Berufsausbildung.

### **Schülerschaft**

Über die Zusammensetzung der Schülerschaft an den beruflichen Oberschulen Bayerns liegen keine belastbaren Studien vor. Aufgrund großer Parallelen zwischen bayrischen Fach- und Berufsoberschulen und baden-württembergischen beruflichen Gymnasien (hinsichtlich Eingangsvoraussetzungen, Abschlüssen, Schulform, Profil, Adressatenkreis) lässt sich jedoch vermuten, dass sich die Schülerinnen und Schüler dieser Schularten ähneln und daher wesentliche Ergebnisse der an baden-württembergischen Schulen durchgeführte TOSCA-Studie sich auch für einen Vergleich zwischen allgemeinbildenden Gymnasien und Fach- und Berufsoberschulen Bayerns heranziehen lassen. Aus diesem Grund sollen hier zunächst einige Resultat der TOSCA-Studie referiert werden.

TOSCA zeigt, dass die Schülerschaft an den beruflichen Gymnasien in Hinblick auf Schulbiographie und Herkunft heterogener zusammengesetzt ist als die Schülerschaft an allgemeinbildenden Gymnasien. Auch weisen

Schülerinnen und Schüler beruflicher Gymnasien häufig einen schwächeren sozioökonomischen Hintergrund und geringeres kulturelles Kapital auf als Schülerinnen und Schüler (vgl. Maaz, Chang & Köller, 2004) allgemeinbildender Gymnasien. Unterschiede sind ferner hinsichtlich der Studieneigung zu konstatieren: Wenngleich ein vergleichbarer Anteil an Schülerinnen und Schülern ein Studium anstrebt, beabsichtigen Abiturienten beruflicher Gymnasien häufiger eine Fachhochschule statt eine Universität zu besuchen (vgl. Watermann & Maaz, 2004). Bei der Betrachtung der Mathematikleistungen ist laut TOSCA zwischen verschiedenen Profilen zu unterscheiden. Während die Schüler des technischen Gymnasiums mit Schülern der allgemeinbildenden Gymnasien Schritt halten können, zeigen die Besucherinnen und Besucher der anderen Profile geringere kognitive Grundfertigkeiten, eine geringere mathematische Grundbildung sowie schwächere voruniversitäre Mathematikleistungen (dabei schneiden Schülerinnen und Schüler des Wirtschaftszweiges besser ab als Schülerinnen und Schüler der sozial-künstlerischen Profilrichtungen). Diese Unterschiede treten allerdings nur im Vergleich zu den Altersgenossen allgemeinbildender Gymnasien in Baden-Württemberg, nicht aber im Bezug zum Mittelwert aller bundesdeutschen Gymnasiasten auf (vgl. Watermann, Nagy & Köller, 2004).

Daten des bayrischen Landesamts für Statistik und die ähnlichen Ergebnisse der beiden Bundesländer in der TOSCA teilweise zugrundeliegenden TIMSS/III-Studie lassen ähnliche Unterschiede bei einem Vergleich der beiden oben genannten bayrischen Schularten plausibel erscheinen.

### **Mathematische Inhalte**

Der Vermittlung mathematischer Inhalte wird an der FOS (BOS) mit 4 (5) Wochenstunden in den nicht-technischen Profilen und mit 6 (7) Wochenstunden im technischen Profil sowie einer für alle Schülerinnen und Schüler verpflichtenden schriftlichen Abiturprüfung große Bedeutung zugemessen. Anders als am allgemeinbildenden Gymnasium, an dem sich die Oberstufenschüler mit „komplexeren mathematischen Denkweisen“ (Bayrisches Staatsministerium für Unterricht und Kultus, 2004) befassen sollen, betonen die Input-orientierten Lehrpläne der beruflichen Oberschulen Bayerns jedoch den „grundbildenden Aspekt der Mathematik“ (Bayrisches Staatsministerium für Unterricht und Kultus, 2003) und fordern, „den Schülerinnen und Schülern in ausreichendem Maß die für Studium und Beruf notwendigen Voraussetzungen [zu] vermitteln“ (Bayrisches Staatsministerium für Unterricht und Kultus, 2003). Die gehobenen mathematischen Anforderungen, die ein technisch-natur-wissenschaftliches Studium stellt, versucht die FOS/BOS durch einen deutlich umfangreicheren und anspruchsvolleren

Mathematik-Lehrplan im Profil „Technik“ Rechnung zu tragen. Dessen Stofffülle übertrifft die des Mathematik-Lehrplans am achtjährigen Gymnasium. Auch die in den nicht-technischen Profilen behandelten Themen unterscheiden sich teilweise beträchtlich von denen des Gymnasiums.

Der Vergleich von Schulbüchern für die beruflichen Oberschulen mit entsprechenden Lehrbüchern des Gymnasiums offenbart deutliche Unterschiede in der Herangehensweise an mathematische Inhalte. So kann bei einer vergleichbaren Anzahl an Übungsaufgaben bei erstgenannten Büchern häufig ein geringeres Abstraktionsniveau, weniger ausführliche Begründungen und Beweise und eine Konzentration auf „Standardfälle“ und Rechenschemata festgestellt werden. Beispielsweise tritt bei der Einführung des Wahrscheinlichkeitsbegriffs im Buch von Hoffmann, Krämer und Ponnath (2011) die Behandlung des Themenfeldes „Axiomatisierung“ zu Gunsten einer Thematisierung des Laplaceschen Wahrscheinlichkeitsbegriffs und der konkreten Bestimmung von Laplace-Wahrscheinlichkeiten in den Hintergrund. Im Gegensatz dazu setzt das Gymnasiallehrbuch von Schätz und Eisentraut (2009) Kenntnisse der Laplace-Wahrscheinlichkeit und der statistischen Wahrscheinlichkeit aus der Mittelstufe voraus und diskutiert Begrifflichkeiten und Folgerungen.

### **Lehrerschaft**

Auch die Lehrerschaft an der FOS/BOS ist heterogener zusammengesetzt als das Kollegium am allgemeinbildenden Gymnasium. Während die Lehrkräfte eines Gymnasiums in aller Regel eine entsprechende universitäre Gymnasiallehrausbildung abgeschlossen haben, besteht der Lehrkörper an beruflichen Oberschulen unter anderem aus Lehrkräften mit universitärer Ausbildung für das berufliche Lehramt, Lehrkräften mit Gymnasiallehrausbildung und Diplom- bzw. Masterabsolventen eines berufspädagogischen (insb. wirtschaftspädagogischen) Studiengangs.

In der Ausbildung für die berufliche Bildung wird eine berufliche Fachrichtung (Bautechnik, Elektro- und Informationstechnik etc.) vertieft, sowie ein Unterrichtsfach und Erziehungswissenschaften studiert. Da die Studierenden neben einer dem Gymnasiallehramt vergleichbaren Anzahl und Dauer an Schulpraktika auch ein einjähriges Berufspraktikum oder eine abgeschlossene Berufsausbildung vorweisen müssen, lässt sich feststellen, dass im Studium besonderer Augenmerk auf die berufliche Fachrichtung gelegt wird. Die im Zweifach Mathematik vermittelten Inhalte erreichen hingegen nicht den Umfang der im Gymnasiallehramt behandelten Stoffe und rücken den Anwendungsbezug stärker in den Fokus.

## **Zusammenfassung**

Der Vergleich zwischen beruflichen Schulen und Gymnasien legt nahe, dass die Schülerschaft an den beruflichen Oberschulen Bayerns heterogener zusammengesetzt ist, bei nicht-technischer Ausrichtung geringere kognitive Fähigkeiten und mathematische Leistungsfähigkeit aufweist und eher zu einem Fachhochschulstudium neigt als die Schülerinnen und Schüler allgemeinbildender Gymnasien in Bayern. Auch die Lehrerschaft der FOS/BOS scheint in Hinblick auf Bildungsbiographie und außerschulische Berufserfahrung weniger homogen als das Lehrerkollegium am allgemeinbildenden Gymnasium. Bei der Vermittlung mathematischer Inhalte scheinen häufig Rechenverfahren in den Vordergrund gerückt und das Beweisen eher vernachlässigt zu werden.

Die gefundenen Unterschiede werfen die Frage auf, ob Schüler, die ihre Hochschulzugangsberechtigung an einer FOS/BOS erwerben, hinlänglich auf den Besuch einer Fachhochschule (oder einer Universität) vorbereitet werden und ob dies bei einem Studium „ihres Profils“ gegebenenfalls besser gelingt als bei Absolventen allgemeinbildender Gymnasien.

## **Literatur**

- Bayrisches Staatministerium für Unterricht und Kultus (2003): Lehrpläne für die Fachoberschule – Unterrichtsfach Mathematik vom 5.8.2003, München.
- Bayrisches Staatministerium für Unterricht und Kultus (2004): Gymnasium Lehrpläne (G 8) vom 19.7.2004, München.
- Hoffmann, M., Krämer N. & Ponnath, G. (2011): Mathematik für die Berufliche Oberschule – Nichttechnische Ausbildungsrichtung, Band 2. Köln, Bildungsverlag Eins.
- Maaz, K., Chang, P. & Köller, O. (2004): Führt institutionelle Vielfalt zur Öffnung im Bildungssystem? Sozialer Hintergrund und kognitive Grundfähigkeit der Schülerschaft an allgemeinbildenden und beruflichen Gymnasien. In O. Köller & al. (Hrsg.): Wege zur Hochschulreife in Baden-Württemberg, TOSCA – Eine Untersuchung an allgemein bildenden und beruflichen Gymnasien, Opladen, Leske + Budrich; 153-204
- Schätz, U. & Eisentraut, F. (2009): delta 11 - Mathematik für Gymnasien. Bamberg, C.C. Buchner Verlag.
- Watermann, R. & Maaz, K. (2004): Studierneigung bei Absolventen allgemein bildender und beruflicher Gymnasien. In O. Köller & al. (Hrsg.): Wege zur Hochschulreife in Baden-Württemberg, TOSCA – Eine Untersuchung an allgemein bildenden und beruflichen Gymnasien, Opladen, Leske + Budrich; 403-450.
- Watermann, R., Nagy, G. & Köller, O. (2004): Mathematikleistungen in allgemein bildenden und beruflichen Gymnasien. In O. Köller & al. (Hrsg.): Wege zur Hochschulreife in Baden-Württemberg, TOSCA – Eine Untersuchung an allgemein bildenden und beruflichen Gymnasien, Opladen, Leske + Budrich; 205-284