

ZMATH 2016d.00681**Henn, Hans-Wolfgang; Filler, Andreas****Didactics of analytical geometry and linear algebra. Understanding algebraically – visualizing and applying geometrically. (Didaktik der Analytischen Geometrie und Linearen Algebra. Algebraisch verstehen – Geometrisch veranschaulichen und anwenden.)**

Mathematik Primarstufe und Sekundarstufe I + II. Heidelberg: Springer Spektrum (ISBN 978-3-662-43434-5/pbk; 978-3-662-43435-2/ebook). xi, 402 p. (2015).

Das umfangreiche Lehrbuch deckt Inhalte ab, die für Studierende des gymnasialen Lehramts relevant sind: Lineare Gleichungssysteme, Vektoren, Analytische Geometrie und Matrizen. Bei der Behandlung dieser Themen wird sowohl die Mathematik ausführlich und gründlich dargestellt als auch die Didaktik ihres Unterrichts bis hin zu methodischen Fragen diskutiert. Das kurze erste Kapitel widmet sich zentralen didaktischen Begriffen, insbesondere werden Grundvorstellungen und fundamentale Ideen zu den im Buch behandelten Inhalten angegeben. Die Ausführungen sind erhellend, aber man hätte sich eine noch umfangreichere Diskussion gewünscht, etwa zur Abgrenzung der Begriffe Grundvorstellung und fundamentale Idee. Im zweiten Kapitel stehen die Linearen Gleichungssysteme im Fokus und werden ausgesprochen gründlich diskutiert. Ausgehend von grundlegenden Aspekten von Variablen und Gleichungen, wie sie im Algebraunterricht der Sekundarstufe I eine wichtige Rolle spielen, wird die Entwicklung des Gegenstands bis zum Abitur dargestellt. Dabei wird auf viele für den Unterricht wichtige Details eingegangen, etwa die Notationsform von Gleichungssystemen und ihren Umformungen. Großer Wert wird erfreulicherweise auf multiple Repräsentationsformen der Gleichungssysteme gelegt. Im gesamten Buch finden sich erfreulich viele Anwendungsbezüge, die aufzeigen, wie die Kompetenz des Modellierens an diesen Inhalten ausgeprägt werden kann. Naturgemäß wird kein realer Kurs in der Schule all diese Anwendungen behandeln können. Beispielsweise bei der Berechnung von Widerstandsnetzwerken geht das Buch deutlich über das hinaus, was auch vom Physikunterricht aus erreichbar ist. Ein besonders schwieriger, aber auch wichtiger, Begriff ist der des Vektors. Das Buch widmet ihm ein eigenes Kapitel und stellt die verschiedenen Konzepte zum Vektorbegriff ausführlich dar und zeigt, wie sich diese in Schulbüchern wiederfinden. Noch ausführlicher hätte aber diskutiert werden können, welche Fehlvorstellungen Schüler zum Vektorbegriff haben und wie sich diese bemerkbar machen. Der analytischen Geometrie widmen sich zwei Kapitel, die auch inhaltlich sehr breit angelegt sind und teilweise über das in der Schule Übliche (wenn auch nicht Mögliche) hinausgehen: Kegelschnitte, Anfänge der Flächengeometrie (Sattelflächen) und Rollkurven. Matrizen werden sowohl in ihren arithmetischen Anwendungen als auch in ihrer Funktion zur Beschreibung geometrischer Abbildungen dargestellt. Dabei hätte der erste Bereich noch mehr Gewicht bekommen können, um die hohe Bedeutung, die Lehrpläne und Lehrbücher dem zumessen, abzubilden. In allen Kapiteln wird der Einsatz von Computerwerkzeugen, insbesondere GeoGebra aber auch Maxima und PovRay, ausführlich dargestellt. Dabei nimmt das Buch auch Vergleiche zwischen den Werkzeugen vor und reflektiert, wie die Nutzung der Werkzeuge die Mathematik selbst formt. In diesem Kontext werden auch (gemessen an den Zeitskalen des Mathematikunterrichts) neuere Themen, etwa Bezierkurven, Ray-Tracing und Tomographie, angesprochen. Das Buch ist sehr sorgfältig ediert, umfassend und ausgewogen in der Darstellung. Es ist zu erwarten und zu hoffen, dass es zu einem Standardwerk der Lehrerbildung wird.

*Reinhard Oldenburg (Augsburg)**Classification:* G70 H60*Keywords:* analytical geometry; linear algebra; mathematics education; didactics of mathematics; use of computers

doi:10.1007/978-3-662-43435-2