

Literaturliste

DIE WICHTIGSTEN LEHRBÜCHER

Es gibt eine Vielzahl von Büchern zur Linearen Algebra; alle decken sie den klassischen Kanon an Themen ab, die in den ersten zwei Semestern eines Mathematikstudiums behandelt werden müssen. Sie unterscheiden sich in zusätzlichen Themen, in der Breite oder Kürze der Darstellung, in historischen Einschüben oder in der Menge der Beispiele; und alle bieten sie eine Fülle von Übungsaufgaben.

Etliche der aufgelisteten Bücher gibt es heute auch als eBooks. Und weitverbreitete Lehrbücher kann man auch immer gebraucht viel preisgünstiger erwerben.

Sehen Sie sich mehrere Bücher an; sie stehen alle in unserer Bibliothek. Letztendlich ist es eben auch eine Geschmacksfrage, mit welchem Buch oder Büchern man selbst am besten lernt.

Die nachfolgende Liste an Lehrbüchern ist deshalb alphabetisch geordnet; aber sicherlich sind die Bücher von Bosch, Fischer und Koecher die besten Empfehlungen.

Siegfried Bosch: *Lineare Algebra*.

Springer-Verlag (⁵2014).

Kompakt und gut gegliedert; in der neuesten Auflage sind ein Teil der Aufgaben ausführlich durchgerechnet. (Es gibt auch ein Buch *Algebra* des selben Autors.)

Egbert Brieskorn: *Lineare Algebra und Analytische Geometrie I + II*.

Vieweg-Verlag (1983).

Dieses zweibändige Werk ist einzigartig - nur leider für den Anfänger eigentlich zu weitschweifig. Es bietet eine Unmenge von Material, welches man fast nirgendwo sonst findet, in äußerst kenntnisreicher Darstellung. (Es gibt einen unveröffentlichten Teil III.)

Theodor Bröcker: *Lineare Algebra und Analytische Geometrie*.

Birkhäuser-Verlag (²2004).

Für Mathematiker und Physiker geschrieben, mit Kapiteln über Tensorrechnung sowie Lie-Gruppen und Lie-Algebren.

Gerd Fischer: *Lineare Algebra*.

Verlag Vieweg-Teubner (¹⁸2014).

Dies ist das meistbenutzte Lehrbuch für die Einführung in die Lineare Algebra; die erste Auflage erschien bereits 1975 und mittlerweile gibt es 18 Auflagen. Es enthält den gesamten Stoff. Die Darstellung ist breit und legt sehr viel Wert auf Motivation und auf Beispiele. Ab der 10. Auflage gibt es sehr viele Übungsaufgaben. (Begleitend zu diesem Buch gibt es ein *Lernbuch Lineare Algebra und Analytische Geometrie*, Springer-Verlag (²2012).)

Peter Gabriel: *Matrizen, Geometrie, Lineare Algebra.*

Birkhäuser Verlag (¹1990).

Ein ungewöhnliches Buch. Es enthält zwar den Standardstoff, aber in sehr eigenartiger Darstellung und Anordnung. Sehr viele historische Einschübe, sehr viel Geometrie.

Bertram Huppert, Wolfgang Willems: *Lineare Algebra.*

Verlag Teubner (¹2006).

Dieses Buch legt besonderen Wert auf Anwendungen und bringt bereits vieles über Hilbert-Räume. (Vgl. unten das Buch von B. Huppert *Angewandte Lineare Algebra.*)

Klaus Jänich: *Lineare Algebra.*

Springer-Verlag (¹¹2013).

Elegant geschrieben, alles sieht ganz leicht aus. Tests zur eigenen Prüfung. Wunderbare Zeichnungen.

Max Koecher: *Lineare Algebra und Analytische Geometrie.*

Springer-Verlag (⁴1997).

Ein kompaktes Lehrbuch, das den gesamten Stoff der Vorlesung abdeckt. Es ist gut gegliedert, enthält viele Ausblicke und historische Rückblicke.

Hans-Joachim Kowalsky, Gerhard O. Michler: *Lineare Algebra.*

W. de Gruyter-Verlag (¹²2003).

Dieses Lehrbuch ist mit der 10. Auflage völlig neu geschrieben worden (und hat seit dem zwei Autoren). Empfehlenswert sind die Kapitel zur multilinearen Algebra und zu Moduln über Hauptidealringen. Viele Übungsaufgaben mit Lösungen im Anhang.

Falko Lorenz: *Lineare Algebra 1 + 2.*

Spektrum Akademischer Verlag (⁴2003).

Ein zweibändiges Lehrwerk, das etwas mehr Stoff als Fischer bietet.

Heiner Zieschang: *Lineare Algebra und Geometrie.*

Verlag Vieweg + Teubner (¹1997).

Dies ist ein umfangreicheres Buch. Wie der Titel betont, ist die zweite Hälfte der affinen, projektiven und hyperbolischen Geometrie gewidmet.

INTERESSANTES _____

H.-D. Ebbinghaus et al.: *Zahlen.*

Springer-Verlag (³1992).

Dies ist ein ganz besonderes Buch. Es ist eine wunderbare Sammlung von Aufsätzen verschiedener Autoren über "Zahlbereiche", d.h. nicht nur reelle und komplexe Zahlen; sehr zu empfehlen.

Helmut Koch: *Einführung in die Mathematik.*

Springer-Verlag (²2004).

Dies ist ein Buch über Schulmathematik, aber so aufbereitet, wie man es in einer Anfängervorlesung tun würde. Es geht um Zahlen (ganze, reelle, komplexe), und Differential- und Integralrechnung, und um ebene Geometrie und Trigonometrie, sowie um nicht-euklidische Geometrie. Ein empfehlenswertes Buch, das sich um den Übergang von Schulmathematik

zur Universitätsmathematik bemüht - interessanterweise unter anderem angeregt durch das Interesse von Hans Magnus Enzensberger von der Mathematik.

Helmut Koch: *Einführung in die klassische Mathematik I.*

Springer-Verlag (1986).

Zu diesem Buch mit dem Untertitel 'Vom quadratischen Reziprozitätsgesetz bis zum Uniformisierungssatz' ist leider nie ein zweiter Band erschienen. Es ist nicht mit dem o.g. Buch mit dem ganz ähnlichen Titel zu verwechseln; es bietet ein Panorama der klassischen Mathematik (oder auch der Reinen Mathematik), wie Sie es günstigstenfalls vielleicht innerhalb der ersten vier oder fünf Semestern Ihres Studiums erreichen können.

Hermann Schichl, Roland Steinbauer:

Einführung in das mathematische Arbeiten.

Springer-Verlag (²2012).

Ein Versuch, viele Themen anzusprechen, die für die meisten Studenten am Anfang sehr schwierig sind: Mathematische Notation, Sprechen über Mathematik, Beweise, Logik, Mengenlehre, Zahlbegriffe, Grundbegriffe aus der Algebra (weniger aus der Analysis) usw..

AUFGABENSAMMLUNGEN UND LEXIKA _____

Grundsätzlich enthalten alle genannten Bücher auch Übungsaufgaben. Darüber hinaus gibt es auch reine Aufgabensammlungen.

Seymour Lipschutz: *Linear Algebra.*

Verlag McGraw-Hill (¹1968).

Dies ist eine in den USA weit verbreitete Aufgabensammlung mit Lösungen. Den Aufgaben-
gruppen sind auch jeweils noch die wichtigsten Definitionen vorangestellt.

O. Kerner, J. Maurer, J. Steffens, Th. Thode, R. Voller:

Vieweg Mathematik Lexikon.

Vieweg-Verlag (³1995).

Ein Nachschlagewerk für die Flut an Begriffen und Sätzen - das natürlich nicht Ihre Mitschrift ersetzen kann.

Hannes Stoppel, Birgit Griese: *Übungsbuch zur Linearen Algebra.*

Vieweg Verlag (1998).

Dies ist ein Übungsbuch zu dem oben genannten Buch von G.Fisher. Im Teil I werden die Aufgaben aus Fischer wörtlich wiederholt und zusätzliche Ergänzungsaufgaben aufgelistet. Im Teil II werden die Aufgaben aus Fischer Schritt für Schritt gelöst; für die Ergänzungsaufgaben werden nur die Lösungen angegeben.

ANWENDUNGEN _____

Die meisten Bücher enthalten selbstverständlich Anwendungsbeispiele; allerdings fehlt in den ersten Semestern oft der mathematische oder physikalische Hintergrund für fortgeschrittene Anwendungen. Die folgenden zwei Bücher gehen in diese Richtung.

Bertram Huppert: *Angewandte Lineare Algebra.*

Verlag de Gruyter (¹1990).

Dies ist kein einführendes Lehrbuch zur Linearen Algebra, sondern ein breit angelegtes Buch über fortgeschrittene Anwendungen der Linearen Algebra, meist aus der Physik.

Gilbert Strang: *Linear Algebra and Its Application.*

Verlag Brooks + Cole (⁴2005).

Ein klassisches Buch über Anwendungen, aber nicht so fortgeschritten wie Huppert. (Es gibt vom selben Autor auch zwei weitere Bücher: *Linear Algebra* und *Introduction to Linear Algebra*; das erstere gibt es auch in deutscher Übersetzung.)

WEITERFÜHRENDES

Nachfolgend einige Bücher, die in Gebiete einführen, welche in verschiedene Richtungen Verallgemeinerungen der Linearen Algebra sind. Das ist einmal die Kommutative Algebra, d.i. die Theorie der Moduln über kommutativen Ringen; zum anderen ist es die Algebra, d.i. die Theorie der Körper und der polynomialen Gleichungen.

Michael Atiyah, Ian G. MacDonald: *Introduction to Commutative Algebra.*

Verlag Addison-Wesley (¹1969).

Dies ist eine sehr gute Einführung in die Theorie der Ringe und der Moduln über Ringen.

Siegfried Bosch: *Algebra.*

Springer Verlag (³1998).

Ein sehr gutes Buch für die "höhere" Algebra, also Körper und Gleichungen, die nicht mehr linear, sondern polynomial sind.

Serge Lang: *Algebra.*

Verlag Addison-Wesley (³1993).

Ein sehr umfangreicher Klassiker über algebraische Strukturen; behandelt die Lineare Algebra aber leider erst spät.

Historisches

Falls Sie Interesse an der Geschichte der Mathematik haben, seien hier einige Bücher genannt. (Auch bei **Wikipedia** finden Sie natürlich über viele Mathematiker einen Eintrag.)

H.-W. Alten et al.: *4000 Jahre Algebra.*

Springer-Verlag (2003).

Eine reiche Sammlung von Aufsätzen zur Geschichte der Algebra.

Eberhard Scholz: *Geschichte der Algebra.*

Verlag Bibliographisches Institut (1990).

Dies ist ein Buch zur Geschichte der Algebra. Kapitel 13 behandelt die Lineare Algebra. (Zur allgemeinen Mathematikgeschichte gibt es eine Unzahl von Büchern.)

Chr. Scriba, P. Schreiber: *5000 Jahre Geometrie.*

Springer Verlag (³2003).

Eine Sammlung von Aufsätzen zur Geschichte der Geometrie.

Herbert Meschkowski: *Mathematiker-Lexikon.*

Verlag Bibliographisches Institut (1968).

Ein kompaktes Lexikon mit kurzen Biographien.

S. Gottwald, H.-J. Ilgauds, K.-H. Schlote: *Lexikon bedeutender Mathematiker.*

Verlag Harri Deutsch (1990).

Wesentlich umfangreicher und ausführlicher als Meschkowski, und etwas weniger anekdotenlastig.

Charles C. Gillespie (Hrsg.): *Biographical Dictionary of Mathematicians.*

Verlag Macmillan (1970).

Dies ist ein 4-bändiger Auszug aus einem 16-bändigen Standardwerk mit Biographien von Naturwissenschaftlern.

Mathematisches Institut

Universität Bonn

Endenicher Allee 60

D - 53115 Bonn, Germany

email: boedigheimer@math.uni-bonn.de