Hausaufgaben für MP-08, Mathematik 2 zum 12.5.2009

Abgabe am DIENSTAG (bis 14 Uhr in meinem Briefkasten, Haus 15). **ACHTUNG: Abgaben mit weniger als 3 Gruppenteilnehmern werden nicht mehr gewertet.**

Auf vielfachen Wunsch in Zusammenhang mit der Chemie-Klausur gibt es diesmal nur sehr wenige Aufgaben. Wer sich mit Matrizen nicht wohlfühlt, sollte nach der Klausur unbedingt eines der unten angegebenen Bücher zur Hand nehmen und weitere Aufgaben rechnen.

Aufgabe 1

Berechnen Sie

$$3\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix} + 2\begin{pmatrix} 4 & 7 \\ -2 & 0 \end{pmatrix}$$

und

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -1 & 4 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 & -2 & 3 \\ 2 & 2 & -1 \end{pmatrix}$$

Aufgabe 2

Für Zahlen gilt: Aus $a \neq 0$ und $b \neq 0$ folgt $a \cdot b \neq 0$.

Geben Sie zwei (2×2)-Matrizen A und B an, bei denen nicht alle Einträge 0 sind, aber so dass

$$A \cdot B = \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$$

Gibt es auch eine (2×2)-Matrix C, bei der nicht alle Einträge 0 sind, mit $C^2 = C \cdot C = 0$? Geben Sie eine solche Matrix an oder ein Argument, warum es eine solche Matrix nicht geben kann (Die letzte Null bezeichnet die (2×2)-Nullmatrix, also die Matrix, bei der alle Einträge 0 sind.)

Aufgabe 3

Gilt die binomische Formel $(A + B)^2 = A^2 + 2AB + B^2$ auch für Matrizen? Geben Sie ein Gegenbeispiel an.

Aufgabe 4

Berechnen Sie die inverse Matrix (falls sie existiert) zu

$$A = \begin{pmatrix} 1 & -2 & -4 \\ 2 & -3 & -6 \\ -3 & 6 & 15 \end{pmatrix} \quad , \quad B = \begin{pmatrix} 1 & 2 & -3 \\ -2 & -3 & 6 \\ -4 & -6 & 15 \end{pmatrix} \quad \text{und} \quad C = \begin{pmatrix} 2 & -3 & -7 \\ 1 & 2 & 7 \\ 1 & 1 & 4 \end{pmatrix}$$

Rechnen Sie auch die Probe. In welcher Beziehung stehen die Matrizen A und B zueinander? Was gilt für ihre inverse Matrizen?

Unter den kostenlos verfügbaren E-Books des SpringerLinks der TFH-Bibliothek passen u.a. folgende Bücher zum Thema Matrizen:

a) Westermann: Mathematik für Ingenieure, Kapitel 3 Matrizen und Determinanten [hat einen sehr guten Eindruck auf mich gemacht; ansprechendes Layout; gegen Ende des Kapitels einige anspruchsvollere Anwendungsbeispiele]

b) Stry, Schwenkert: Mathematik Kompakt, Kapitel 5 *Lineare Algebra* [sieht OK aus]

c) Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 2, Kapitel 1 *Reelle Matrizen* [Ich bin generell kein Fan von den Papula-Büchern - es werden nur Formeln, kein Verständnis vermittelt und dann gibt es leider auch einige Fehler -, aber einige Studenten finden ihn ziemlich gut. Macht Euch selbst einen Eindruck. Die Matrizen-Themen, die wir behandeln, sind leider sehr verstreut in diesem Kapitel. Man muss ein wenig suchen.]

d) Rießinger: Mathematik für Ingenieure, Kapitel 12 *Matrizen und Determinanten* [sehr viel Text; ist mir zu ausschweifend, aber dazu gibt es bestimmt auch andere Meinungen]

Die folgenden Bücher findet man leider nicht im SpringerLink. Sie stehen allerdings im Semesterapparat und sind besonders empfehlenswert:

a) Stewart, Redlin, Watson: Algebra and Trigonometry, Chapter 10 *Systems of Equations and Inequalities*, Sections 10.5 *The Algebra of Matrices* and 10.6 *Inverses and Matrices and Matrix Equations* [Der Autor Stewart ist der von unserem *Calculus*. Dieses Buch ist inhaltlich vor dem *Calculus* anzusiedeln. Die Erklärungen sind noch etwas ausführlicher, ansonsten ähnelt der Stil sehr dem uns bekannten Lehrbuch. Auch gut zur Nachbereitung von anderen Grundlagen geeignet.]

b) Strang: Lineare Algebra. Kapitel 2 *Das Lösen linearer Gleichungen* [Eins meiner Lieblingsbücher, weil der Stil irgendwie anders ist. Es wird sehr auf Verständnis hingearbeitet - insbesondere sind die Übungsaufgaben genial. Oftmals muss man denken anstatt rechnen. Es handelt sich um die Übersetzung eines Standardlehrbuchs aus den USA. Die Vorlesungen am MIT dazu gibt es als kostenlose Videos im Netz oder über iTunes U. Ich finde das Buch allerdings wesentlich besser als die Vorlesungen.]