



Übungen zur Vorlesung Mathematik für  
Studierende der Biologie und des Lehramtes Chemie

Wintersemester 2012/2013

Blatt 2

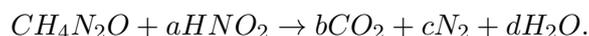
Abgabetermin: Freitag, 02.11.2012

Beschriften Sie Ihre Abgabe mit Ihrem Namen, sowie Zeit und Ort Ihrer Übungsgruppe und tackern Sie lose Blätter zusammen.

Geben Sie bei Ihren Lösungen nicht nur das Ergebnis an, sondern auch die Zwischenschritte, so dass Ihr Gedankengang nachvollziehbar ist.

**Aufgabe 1** (10 Punkte)

Harnstoff reagiert mit salpetriger Säure zu Kohlendioxid, Stickstoff und Wasser:



Die Zahlen  $a, b, c$  und  $d$ , für die diese Reaktionsgleichung stimmt, lassen sich durch ein lineares Gleichungssystem berechnen. Stellen Sie dieses auf und lösen Sie es mit Hilfe des Gaußalgorithmus.

**Aufgabe 2** (3+4+3=10 Punkte)

Schreiben Sie folgende lineare Gleichungssysteme in Matrixschreibweise und bestimmen Sie die Lösungsmengen mit Hilfe des Gaußalgorithmus:

$$(a) \begin{cases} x_2 - x_3 & = & -4 \\ x_1 - 3x_2 - x_3 & = & 2 \\ 2x_1 + 3x_2 & = & 1 \\ -x_1 - x_2 + 2x_3 & = & 5 \end{cases}, \quad (b) \begin{cases} x_1 - 3x_3 + x_4 & = & 2 \\ 2x_1 - 3x_2 & = & -1 \\ -x_1 + 2x_2 - x_3 + x_4 & = & 0 \end{cases}$$

$$(c) \begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 + x_4 & = & 4 \\ x_1 - x_2 + x_3 - x_4 & = & 0 \\ \frac{1}{2}x_1 + x_2 + \frac{3}{2}x_3 + 2x_4 & = & 5 \\ x_1 - 2x_2 - x_3 - 4x_4 & = & -1 \end{cases}$$

**Aufgabe 3** (10 Punkte)

Lösen Sie für jeden möglichen Wert  $t \in \mathbb{R}$  das folgende LGS. Machen Sie dabei eine Fallunterscheidung, wenn es notwendig ist.

$$\left( \begin{array}{ccc|c} 1 & t & -3t+2 & -t+1 \\ -2 & -t & 3t-3 & t-2 \\ -4 & -3t & t^2+5t-4 & -t^2+4t-4 \end{array} \right)$$

(bitte wenden)

**Aufgabe 4****(2+1+1+3+2+1=10 Punkte)**Sei  $\alpha \in \mathbb{R}$ . Wir betrachten die folgenden Vektoren im  $\mathbb{R}^3$ :

$$a_1 = \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \\ 2 \end{pmatrix}, a_2 = \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \\ 0 \end{pmatrix}, a_3 = \begin{pmatrix} -3 \\ 6 \\ -5 \end{pmatrix}, a_4 = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix}, a_5 = \begin{pmatrix} -2 \\ \alpha \\ -4 \end{pmatrix}.$$

Welche der folgenden Vektoren sind linear unabhängig? Machen Sie gegebenenfalls eine Fallunterscheidung für  $\alpha$ .

- (a)  $a_1, a_2, a_3$    (b)  $a_1, a_2, a_3, a_4$    (c)  $a_1, a_5$    (d)  $a_1, a_3, a_4$    (e)  $a_1, a_2, a_5$    (f)  $a_1, a_4$
- 

**Hinweis:**

Bitte geben Sie Ihre Lösungen zu den Übungsblättern freitags vor der Vorlesung ab. Die Abgabe erfolgt in die Briefkästen im Untergeschoss von Gebäude E2 5 vor dem Zeichensaal in das Fach ihres jeweiligen Übungsgruppenleiters. Sie können (und sollen) in Gruppen von bis zu 3 Personen abgeben. Diese müssen zusammen mit Ihnen in einer Übungsgruppe sein. Die Einteilung der Übungsgruppen und die Briefkastenummer Ihres Bremsers finden Sie auf unserer Homepage. Durch eine regelmäßige und aktive Teilnahme an den Übungen können Sie sich Bonuspunkte für die Klausur sichern. Genaueres dazu finden Sie auf unserer Homepage. Wenn Sie sich nach Ablauf der Anmeldefrist noch nicht für die Übungen angemeldet haben oder bei sonstigen Fragen oder Problemen bezüglich der Übungen wenden Sie sich bitte an Michael Wernet (Zimmer 4.15, Email: wernet@math.uni-sb.de).

---