



# Mathematik I

für die Studiengänge **Chemie, Life Science und Nanoscience**

## Blatt 2

**Aufgabe 5:** (schriftlich)

a) Gegeben sei ein Enzym mit  $N = 4$  Bindungstellen. Auf wie viele verschiedene Weisen können  $i = 0, 1, 2, 3, 4$  Bindestellen besetzt werden? Fertigen Sie ein schematisches Bild der verschiedenen Enzym-Substrat-Komplexe an.

b) Gegeben sei ein Enzym mit 6 Bindestellen.

- (1) Wie viele verschiedene Enzym-Substratkomplexe gibt es ?
- (2) Wie viele Möglichkeiten gibt es, genau 3 Bindeplätze zu besetzen?
- (3) Wie viele Enzym-Substratkomplexe gibt es, bei denen höchstens 2 Bindeplätze besetzt sind?
- (4) Wie viele Möglichkeiten gibt es, mindestens 5 Bindeplätze zu besetzen?

**Aufgabe 6:** (schriftlich)

Es seien  $\vec{x} = \begin{pmatrix} -1 \\ 1 \end{pmatrix}$ ,  $\vec{y} = \begin{pmatrix} 4 \\ 1 \end{pmatrix}$ ,  $\vec{z} = \begin{pmatrix} 2 \\ -3 \end{pmatrix}$ ,  $\vec{u} = \begin{pmatrix} -1 \\ 0 \\ -1 \end{pmatrix}$ ,  $\vec{v} = \begin{pmatrix} 2 \\ 2 \\ -1 \end{pmatrix}$ ,  $\vec{w} = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 2 \\ 4 \end{pmatrix}$ .

- a) Berechnen Sie (sofern möglich)  $3\vec{x} - 4\vec{y} + 2\vec{z}$ ,  $\langle \vec{x}, \vec{y} \rangle$ ,  $\|\vec{v}\|$ ,  $\|\vec{w}\|$ ,  $\langle \vec{u}, \vec{v} \rangle$ ,  $\vec{w}$ ,  $3\vec{u} + 2\vec{v} - 6\vec{w}$ .
- b) Bestimmen Sie  $\alpha, \beta \in \mathbb{R}$  so, dass  $\alpha\vec{x} + \beta\vec{y} = \vec{z}$  gilt.
- c) Bestimmen Sie alle Vektoren  $\vec{a} \in \mathbb{R}^2$ , welche orthogonal zu  $\vec{y}$  sind und  $\|\vec{a}\| = 1$  erfüllen.

**Aufgabe 7:** (mündlich)Skizzieren Sie die folgenden Teilmengen von  $\mathbb{R}^2$ :

$$M_1 = \{(u, v) \in \mathbb{R}^2 : u^2 + v^2 = 4 \text{ und } uv < 0\}$$

$$M_2 = \{(u, v) \in \mathbb{R}^2 : \frac{(u+1)^2}{9} + \frac{(v-1)^2}{4} \leq 1\}$$

$$M_3 = \{(u, v) \in \mathbb{R}^2 : 1 \leq \sqrt{(u-1)^2 + (v+1)^2} \leq 4\}$$

$$M_4 = A \cup B$$

$$M_5 = A \cap B$$

$$\text{mit } A = \{(u, v) \in \mathbb{R}^2 : v \leq 0 \text{ und } |u| + |v| \leq 1\}$$

$$B = \{(u, v) \in \mathbb{R}^2 : v \geq 0 \text{ und } u^2 + v^2 \leq 1\}$$

Gehören die Punkte  $P = (0, 1)$  bzw.  $Q = (-1, 1)$  zu den obigen Mengen?

**Aufgabe 8:** (mündlich)

a) Berechnen Sie  $\sum_{k=2}^8 \binom{8}{k} 3^k (-1)^{8-k}$  .

b) Es seien  $a_0 = 3$  und  $a_n = \frac{2a_{n-1}}{n}$  ( $n = 1, 2, 3, \dots$ ). Bestimmen Sie  $\sum_{k=2}^5 a_k$  .

c) Schreiben Sie folgende Summen in der Form  $\sum_{n=x}^y a_n$  und berechnen Sie diese anschließend:

$$A = 4 + 6 + 8 + 10 + \dots + 100 \quad ,$$

$$B = 4 + 9 + 16 + 25 + \dots + 625 \quad ,$$

$$C = 4 + 8 + 16 + 32 + \dots + 256 \quad .$$

**Besprechung:** ab 4. Nov. 2019 in den Übungen.