

**Übung 6.1: Daten darstellen mit pgfplots**

6 Punkte

Bei einer Umfrage sind die in Tabelle 1 dargestellten Daten erhoben worden. Diese Daten sollen Sie jetzt grafisch aufbereiten. Nutzen Sie das Paket `pgfplots` um die Ergebnisse darzustellen.

| Frage                            | furchtbar | meh | ganz gut | genial | keine Ang. |
|----------------------------------|-----------|-----|----------|--------|------------|
| Wie finden Sie Himbeereis?       | 9         | 1   | 2        | 186    | 0          |
| Mögen Sie Tanzen?                | 32        | 63  | 52       | 49     | 2          |
| Was halten Sie von Topfpflanzen? | 28        | 17  | 12       | 26     | 115        |

Tabelle 1: Umfrageergebnisse

Lassen Sie sich ruhig von der Paketdokumentation inspirieren und wählen Sie den Diagrammtyp oder die Diagrammtypen, die Sie für besonders geeignet halten. Je nach Darstellung können Sie dabei alle Daten in ein Diagramm eintragen, oder für jede Frage ein eigenes Diagramm erstellen.

**Abgabe:** Quellcode per Mail, Quellcode und fertiges Dokument ausgedruckt.

Von den folgenden beiden Aufgaben müssen Sie nur eine bearbeiten! Die erste richtet sich vor allem an Mathematiker\*innen, die zweite eher an Physiker\*innen. Welche genau Sie bearbeiten steht Ihnen selbstverständlich frei. Sie können nur für eine Aufgabe Punkte erhalten, dafür gibt es aber bis zu sechs Bonuspunkte.

**Übung 6.2: Schlangenlemma (Aufgabe für Mathematiker\*innen)** 6 (+6) Punkte

Das Schlangenlemma\* ist ein wichtiges Werkzeug in der homologischen Algebra, für das man kommutative Diagramme benutzt. Das in Abbildung 1 gezeigte Diagramm wird im Schlangenlemma zum sogenannten Schlangendiagramm (Abbildung 2) erweitert.

$$\begin{array}{ccccccc}
 A_1 & \xrightarrow{\varphi_1} & B_1 & \xrightarrow{\psi_1} & C_1 & \longrightarrow & 0 \\
 \downarrow d & & \downarrow \delta & & \downarrow \partial & & \\
 0 & \longrightarrow & A_0 & \xrightarrow{\varphi_0} & B_0 & \xrightarrow{\psi_0} & C_0
 \end{array}$$

Abbildung 1: kommutatives Diagramm mit exakten Zeilen

Da jede Mathematiker\*in wissen sollte, wie man kommutative Diagramme T<sub>E</sub>Xt soll das hier anhand des Schlangendiagramms geübt werden.

- a) Reproduzieren Sie das in Abbildung 2 gezeigte Diagramm in L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Sie müssen sich dabei nicht an die hier verwendeten Pfeile und Farben, oder die Notation halten. Inhaltlich sollen sich die Diagramme aber entsprechen. Achten Sie darauf, dass mathematische Ausdrücke auch innerhalb der Abbildung im Mathemodus gesetzt werden.

Es gibt diverse Pakete, die Ihnen dabei die Arbeit erleichtern können. So lassen sich kommutative Diagramme zum Beispiel relativ elegant mit TikZ<sup>†</sup> erzeugen.

\*Wer nichts mit dem Begriff anfangen kann wird auf [Wikipedia](#) oder im [Algebra-Buch](#) des Vertrauens fündig.

<sup>†</sup>Hierfür eignet sich besonders die `matrix`-Library.

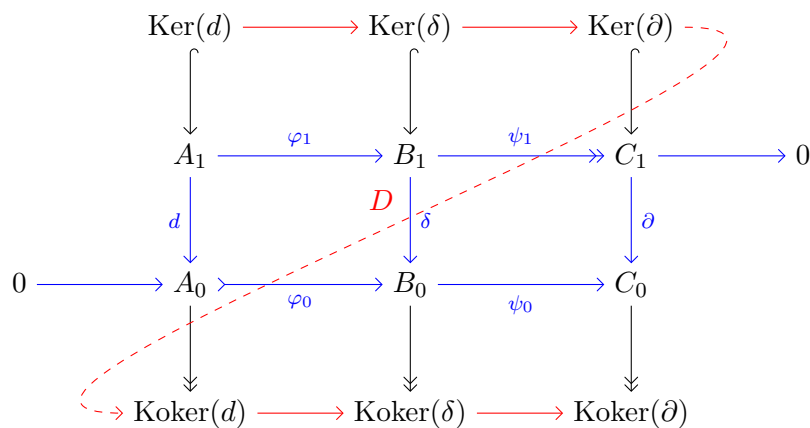


Abbildung 2: Schlangendiagramm (Das Schlangenlemma hat seinen Namen vom Pfeil  $D$ , der sich wie eine Schlange durch das Diagramm windet)

b) *Bonusaufgabe:* Setzen Sie das komplette Schlangenlemma inklusive Beweis.

Nutzen Sie dafür die  $\mathcal{AMS}$ -Pakete und definieren Sie sich die nötigen Operatoren und Umgebungen mit `\DeclareMathOperator` und `\newtheorem` selbst. Die Darstellung der mathematischen Elemente im Text und in den Abbildungen (Diagrammen) sollen selbstverständlich gleich sein.

**Abgabe:** Quellcode per Mail, Quellcode und fertiges Dokument ausgedruckt.

### Übung 6.3: Zerfallsprozess (Aufgabe für Physiker\*innen)

6 (+6) Punkte

Sie haben den Zerfall eines Radioaktiven Isotops gemessen und müssen das Ergebnis nun grafisch darstellen.

- a) Laden Sie sich die Datei `06_messwerte.dat` von der Vorlesungshomepage herunter und stellen Sie die darin enthaltenen Daten mithilfe des Pakets `pgfplots` dar. Ordnen Sie dabei die Spalten wie folgt zu und stellen Sie sicher, dass auch der Messfehler im Diagramm zu sehen ist.

| Spalte        | Zuordnung |
|---------------|-----------|
| zeit          | x         |
| zerfaelle     | y         |
| zerfaelle_err | y error   |

- b) *Bonusaufgabe:* Nutzen Sie  $\text{\LaTeX}$  um die Zerfallskonstante  $\lambda$  zu berechnen und zeichnen Sie die theoretische Kurve in das Diagramm zu den Messwerten. Welche Darstellung ist besonders geeignet um die mathematische Natur des Zerfallsgesetzes zu demonstrieren?

**Abgabe:** Quellcode per Mail, Quellcode und fertiges Dokument ausgedruckt.