

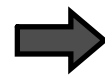
Was brauchen wir alles für einen Pax Schrank von Ikea?

Stellen Sie sich vor, Sie ziehen endlich von zu Hause aus und beginnen Ihr Studium in einer fernen Stadt. Alles ist neu und spannend – doch schon bald stehen Sie vor einem ganz praktischen Problem: **Wie planen Sie Ihren Kleiderschrank?** Zum Glück gibt es den **PAX-Planer von IKEA**, mit dem sich ein Schrank individuell zusammenstellen lässt. Nach kurzem Überlegen entscheiden Sie sich für eine passende Kombination von Elementen und gelangen schließlich zu folgendem Schrank:



Schrakteil	Anzahl	Alternative	Preis in €
Korpus	2		200
Einlegeboden	2		15
Kleiderstangen	2		20
Glaseinlegeboden	1		25
Ausziehboden	1		30
Schublade mit Glasfront	1		40
Schubladen	2		70
Scharniere	4		60
Spiegeltüren	2		230
normale Türen	2		110
Hosenaufhänger + Trenner	1		85

Sie haben nun Ihren Schrank geplant und die einzelnen Elemente, die Sie im Lager abholen müssen, ordentlich untereinander auf einen Zettel geschrieben.


$$\begin{pmatrix} 2 \\ 2 \\ 2 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \\ 2 \\ 4 \\ 2 \\ 2 \end{pmatrix}$$

Im Lager angekommen, ruft plötzlich Ihr neuer Mitbewohner an. Nach einem kurzen Gespräch ist klar: **Er möchte exakt denselben Schrank wie Sie haben.** Jetzt stehen Sie vor der Frage: **Wie lässt sich die Einkaufsliste am einfachsten verdoppeln?**

- ① Überlegen Sie: Wie könnten Sie die Zahlen verdoppeln ohne jede einzelne Zahl einzeln zu verdoppeln?

Die Matrizen und die Matrizenrechnung

Anstatt jede Position erneut von Hand aufzuschreiben, bietet sich ein eleganterer Weg an: Wir nutzen die **Matrizen** und **Matrizenrechnung**, mit der man solche Verdopplungen und andere Operationen ganz einfach durchführen kann.

- ② Nennen Sie weitere Alltagssituationen, in denen das Rechnen mit Listen relevant werden kann

Matrizen

Beispiel 1: Entfernungstabellen

In der nebenstehenden Tabelle sind die Entfernungen nach den Kilometerlängen der internationalen Straßen für einige deutsche Städte angegeben. Reduziert man die Tabellenform, indem man nur noch die Zahlenwerte notiert und durch runde Klammern zusammenfasst, den inhaltlichen Zusammenhang aber im Kopf behält, so nennt man diese Darstellung eine **Matrix**. Charakteristisch für dieses Zahlenschema ist die Anzahl der Zeilen und Spalten, die sog. Ordnung der Matrix. Die nebenstehende Matrix enthält z. B. 7 Zeilen und 7 Spalten. Man spricht von einer **7×7-Matrix**, wobei stets die Zeilenanzahl zuerst angegeben wird.

nach von	Berlin	Frankfurt	Hamburg	Hannover	Köln	München	Stuttgart
Berlin	0	555	292	282	569	586	614
Frankfurt	555	0	504	366	199	405	212
Hamburg	292	504	0	164	436	776	708
Hannover	282	366	164	0	274	638	570
Köln	569	199	436	274	0	598	393
München	586	405	776	638	598	0	219
Stuttgart	614	212	708	570	393	219	0

$$\begin{pmatrix} 0 & 555 & 292 & 282 & 569 & 586 & 614 \\ 555 & 0 & 504 & 366 & 199 & 405 & 212 \\ 292 & 504 & 0 & 164 & 436 & 776 & 708 \\ 282 & 366 & 164 & 0 & 274 & 638 & 570 \\ 569 & 199 & 436 & 274 & 0 & 598 & 393 \\ 586 & 405 & 776 & 638 & 598 & 0 & 219 \\ 614 & 212 & 708 & 570 & 393 & 219 & 0 \end{pmatrix}$$

Beispiel 2: Transport

Eine Straßenbaufirma hat zwei Maschinenstandorte U und V. Das Unternehmen muss drei Baustellen A, B und C mit Baggern bestücken. In der nebenstehenden Tabelle sind die Anzahl der transportierten Bagger an einem bestimmten Tag notiert. Die zugehörige **Transportmatrix** hat die Ordnung **2×3** (gelesen: „2 mal 3“).

nach von	A	B	C
U	2	6	9
V	8	4	0

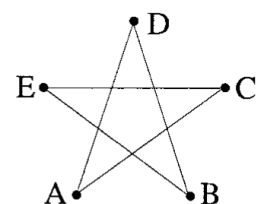
$$T = \begin{pmatrix} 2 & 6 & 9 \\ 8 & 4 & 0 \end{pmatrix}$$

Beispiel 3: Inzidenzmatrix

Bei dem abgebildeten Graphen sind 5 Punkte durch sogenannte Kanten miteinander verbunden. Aus der angegebenen **Inzidenzmatrix** lässt sich ablesen, welche Punkte miteinander verbunden sind:

- Der Zustand **1** bedeutet, dass die Punkte verbunden sind.
- Der Zustand **0** bedeutet, dass sie nicht verbunden sind.

Es handelt sich um eine **5×5-Matrix**.



$$I = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

- ③ Beschreiben Sie in eigenen Worten: Was ist eine Matrix und wofür wird sie genutzt?

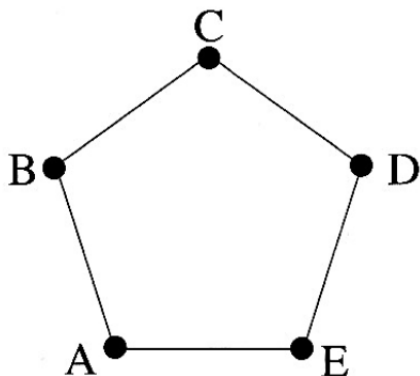
Die Matrix

Eine **Matrix** ist ein rechteckiges Schema aus Zahlen, das in **Zeilen** und **Spalten** angeordnet ist. Man schreibt sie in der Form:

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & a_{m3} & \dots & a_{mn} \end{pmatrix}$$

Die Matrix A heißt eine $m \times n$ -**Matrix** (gesprochen: „m Kreuz n Matrix“). Dabei gibt m die Anzahl der Zeilen und n die Anzahl der Spalten an.

- ④ Stellen Sie für den rechts abgebildeten Graphen eine geeignete **Inzidenzmatrix** auf, die die Verbindungen der Punkte miteinander beschreibt; und bestimmen Sie die **Ordnung** dieser Matrix.



- ⑤ Gegeben ist die nebenstehende Matrix A .
- Geben Sie die Ordnung der Matrix an.
 - Bestimmen Sie die folgenden Elemente: a_{12} , a_{34} , a_{43} , a_{52} , a_{41}

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 4 & 1 & 9 \\ -2 & 4 & 2 & 1 \\ -1 & 0 & 3 & -2 \\ 2 & 3 & 7 & 8 \\ 6 & -4 & 2 & 0 \end{pmatrix}$$