Ich kann die Matrizenschreibweise als Darstellungsform nennen, die Matrixelemente interpretieren und deuten.

C, D **1** In der Matrix A sind die verkauften Stückzahlen von drei Produkten über einen Zeitraum von vier Wochen dokumentiert. Der Geschäftsführer veranstaltet eine Werbeaktion um die Verkaufszahlen zu steigern und erhält nach dem selben Schema für die gleichen drei Produkte die Matrix B für die Verkaufszahlen in den drei Wochen nach der Aktion.

$$A = \begin{pmatrix} 17 & 24 & 22 & 21 \\ 12 & 11 & 14 & 13 \\ 21 & 19 & 28 & 22 \end{pmatrix}, \qquad B = \begin{pmatrix} 24 & 22 & 22 \\ 23 & 22 & 23 \\ 41 & 39 & 38 \end{pmatrix}$$

a. Beschreibe in eigenen Worten, was das Element A_{ij} angibt.

b. Gib die Elemente B_{12} , B_{21} und B_{23} an und interpretiere sie in Bezug auf den Sachverhalt.

c. Überlege, ob die Werbeaktion für einzelne oder alle Produkte die gewünschte Wirkung erzielt hat. Begründe deine Entscheidung mithilfe der Daten aus den beiden Matrizen.

A, C **2** Ein Unternehmer zeichnet die wöchentlich verkaufte Stückzahl von drei Produkten P1, P2 und P3 über einen Zeitraum von drei Wochen auf. In der ersten Woche wurden 4 Stück von P1, 5 von P2 und 7 von P3 verkauft, in der zweiten Woche 8 Stück von P1, 5 von P2 und 1 von P3 und in der dritten Woche 7 Stück von P1, 3 von P2 und 9 von P3.

a. Stelle diesen Sachverhalt in einer Matrix dar, wobei der Koeffizient A_{ij} angibt, wie viele Mengeneinheiten von Produkt i in Woche j verkauft wurden.

b. Mit derselben Vorgehensweise erhält der Unternehmer für die nächsten drei Wochen die Matrix B:

$$B = \begin{pmatrix} 1 & 9 & 3 \\ 5 & 2 & 8 \\ 10 & 1 & 4 \end{pmatrix}$$

(1) Lies den Koeffizienten B_{23} ab und interpretiere ihn in Bezug auf den Sachverhalt.

(2) Gib an, wie viele Mengeneinheiten von P1 in der dritten Woche verkauft wurden.

(3) Ordne jedem Koeffizienten den passenden Sachverhalt zu:

	verkaufte Menge von Produkt ...	in Woche ...
1	P1	2
2	P3	1
3	P2	1
4	P3	2
5	P1	3

A	B_{21}
B	B_{12}
C	B_{32}
D	B_{13}
E	B_{31}

Autorin: Bettina Ponleitner

Ich kann die Matrizenschreibweise als Darstellungsform nennen, die Matrixelemente interpretieren und deuten.

C, D **3** Markus, Thomas und Stefan spielen ein Tischtennisturnier. Jeweils zwei Personen spielen sechs Spiele gegeneinander. Sie halten in einer Matrix fest, wie oft jeder von ihnen gegen den anderen gewonnen hat. (Es gibt dabei kein "Unentschieden", sondern nur Sieg oder Niederlage.) Der Koeffizient A_{ij} gibt dabei an, wie oft Spieler i gegen Spieler j gewonnen hat.

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 4 & 3 \\ 2 & 0 & 3 \\ 3 & 3 & 0 \end{pmatrix}$$

a. Gib den Koeffizienten A_{12} an und interpretiere ihn in Bezug auf den Sachverhalt.

b. Sieger beim Turnier ist jener Spieler, der am Ende insgesamt die meisten Spiele gewonnen hat. Gib an, wie viele Spiele Markus, Thomas und Stefan jeweils gewonnen haben und ermittle den Gesamtsieger.

c. Erkläre, warum für $i \neq j$ immer gilt, dass $A_{ij} + A_{ji} = 6$ ist.

d. Erkläre, warum alle Einträge in der Hauptdiagonale gleich 0 sind.

A, C **4** Ein Computergeschäft vertreibt Produkte von drei unterschiedlichen Herstellern (PCNerd, LogiTel und OfficePro). Die Einzelkosten für Monitor, PC, Tastatur und Maus werden in einer Matrix festgehalten, wobei in einer Zeile jeweils die Einzelpreise aller Produkte einer Matrix stehen.

a. Stelle die passende Matrix P auf, wenn folgende Preise (in €) bekannt sind:

	PCNerd	LogiTel	OfficePro
Maus	66	11,75	7,99
Tastatur	39,50	24,95	17,50
PC	999	429	389
Monitor	305	144,95	104,85

b. Gib das Element P_{34} an und interpretiere es in diesem Sachverhalt.

c. Der Preis für den PC der Marke PCNerd sinkt um 40€. Gib an, welcher Koeffizient dadurch verändert wird.

d. Gib an, welche Koeffizienten geändert werden müssen, wenn der Preis für PC-Mäuse generell um 5% sinkt und stelle die Matrix mit den veränderten Preisen auf.

Autorin: Bettina Ponleitner

Lösungen zu:
Ich kann die Matrizenschreibweise als Darstellungsform nennen, die Matrixelemente interpretieren und deuten.

1 **a.** Das Element A_{ij} gibt an, wie viele Stück von Produkt i in Woche j verkauft wurden.

b. $B_{12} = 22$ ... 22 Stück von P1 wurden in Woche 2 verkauft.
$B_{21} = 23$ ... 23 Stück von P2 wurden in Woche 1 verkauft
$B_{23} = 23$ ...23 Stück von P2 wurden in Woche 3 verkauft

c. Die Werbeaktion hat für P2 und P3 positive Wirkung gehabt: Die Einträge in der zweiten und dritten Zeile der Matrix B sind deutlich größer als die Einträge in der zweiten beziehungsweise dritten Zeile in Matrix A. Für Produkt P1 war die Aktion nicht speziell wirksam, da die Verkaufszahlen ein den ersten vier Wochen (erste Zeile von Matrix A) etwa gleich groß sind wie jene im Zeitraum nach der Werbeaktion (erste Zeile von Matrix B).

2 **a.** $A = \begin{pmatrix} 4 & 8 & 7 \\ 5 & 5 & 3 \\ 7 & 1 & 9 \end{pmatrix}$

b. **(1)** $B_{23} = 8$ ... 8 Mengeneinheiten von Produkt P2 wurden in der dritten Woche verkauft

(2) verkaufte Mengeneinheiten von P1 in der dritten Woche: 3

(3) $\boxed{1}\boxed{B}$; $\boxed{2}\boxed{E}$; $\boxed{3}\boxed{A}$; $\boxed{4}\boxed{C}$; $\boxed{5}\boxed{D}$

3 **a.** $A_{12} = 4$ ... Markus hat gegen Thomas 4 Spiele gewonnen.

b. Gesamtanzahl an gewonnenen Spielen = Summe aller Einträge einer Zeile:
Markus: 7 Siege, Thomas: 5 Siege, Stefan: 6 Siege. Damit ist Markus der Gesamtsieger des Turniers.

c. Der Koeffizient A_{ij} gibt an, wie viele Spiele Spieler i gegen Spieler j gewonnen hat, während umgekehrt der Koeffizient A_{ji} angibt, wie viele Spiele Spieler j gegen Spieler i gewonnen hat. (zum Beispiel: $A_{12} = 4$ gibt an, dass Markus 4 Spiele gegen Thomas gewonnen hat und $A_{21} = 2$ gibt an, dass Thomas gegen Markus 2 Spiele gewonnen hat.). Da zwei Spieler immer 6 Spiele gegeneinander spielen und es kein "Unentschieden" gibt, muss die Summe der beiden Koeffizienten immer 6 ergeben.
d. Die Einträge in der Hauptdiagonale geben an, wie oft jeder Spieler gegen sich selbst gewonnen hat. Daher müssen diese natürlich 0 sein.

4 **a.** $P = \begin{pmatrix} 66 & 39{,}50 & 999 & 305 \\ 11{,}75 & 24{,}95 & 429 & 144{,}95 \\ 7{,}99 & 17{,}50 & 389 & 104{,}85 \end{pmatrix}$

(1. Zeile: PCNerd-Preise, 2. Zeile: LogiTel-Preise, 3. ZEile: OfficePro-Preise; Spalten: Maus, Tastatur, PC, Monitor)

b. $P_{34} = 104{,}85$ ... Ein Monitor der Marke OfficePro kostet 104,85€.

c. Der Koeffizient P_{13} wird verändert und sinkt von 999€ auf 959€.

d. Wenn der Preis für die PC-Mäuse sinkt, werden die Koeffizienten P_{i1} (i = 1, 2, 3) verändert. Die neue Matrix ist dann:

$$P_{neu} = \begin{pmatrix} 62{,}7 & 39{,}50 & 999 & 305 \\ 11{,}16 & 24{,}95 & 429 & 144{,}95 \\ 7{,}59 & 17{,}50 & 389 & 104{,}85 \end{pmatrix}$$

Autorin: Bettina Ponleitner