

AUFGABENSAMMLUNG



Wie viel Zucker verarbeitet eine Schokoladefabrik?

Eine Schokoladefabrik benötigt zur Herstellung ihrer Köstlichkeiten jede Menge Zucker. Der Bedarf schwankt etwa zwischen 2,5 und 8 Tonnen pro Tag.

Um einen ausreichenden Zuckervorrat sicherstellen zu können, muss der Zuckerbedarf in regelmäßigen Abständen kontrolliert werden. Die folgende Tabelle zeigt, wie sich der Zuckerbedarf $z(t)$ (in Tonnen pro Tag) im Laufe von etwas mehr als 3 Monaten verändert:

t	0	15	30	45	60	75	90	105	120	135	140
$z(t)$	8	7,2	6,56	5,92	5,36	4,88	4,4	4	3,6	3,28	2,96

- (a) Stelle die in der Tabelle gegebenen Daten graphisch dar!
- (b) Wann ist der Zuckerverbrauch am höchsten, wann am niedrigsten? Wie kannst du den schwankenden Verbrauch erklären?
- (c) Gib eine möglichst gute Näherungsfunktion für $z(t)$ an!
- (d) Wie viel Zucker verarbeitet die Fabrik ungefähr im ersten Monat?
- (e) Wie viel Zucker verarbeitet die Schokoladefabrik ungefähr in 150 Tagen?

Wie viel Blut strömt durch eine Arterie?

Eine zylindrische Arterie habe einen Radius von $R = 0,2$ cm. Die Strömungsgeschwindigkeit des Blutes im Abstand r von der Zylinderachse ist gegeben durch $v(r) = 1100 \cdot (0,04 - r^2) \text{ cm/s}$.

- (a) Wo fließt das Blut am schnellsten, wo am langsamsten? Überlege, warum dies so ist!
- (b) Gib für die Funktion $v(r)$ eine geeignete Definitions- und Wertemenge an und stelle sie graphisch dar!
- (c) Wie schnell fließt das Blut in der Mitte der Arterie, wie schnell am Rand?
- (d) Wie viel Blut fließt pro Sekunde durch den Arterienquerschnitt?
- (e) Gib ein analoges Modell für einen Arteriendurchmesser von $D = 0,6$ cm an. Vergleiche die Strömungsgeschwindigkeit in der Mitte und am Rand der Arterie mit den obigen Daten. Berechne auch für diesen Fall das Blutvolumen, das pro Sekunde durch den Arterienquerschnitt fließt.

Quelle (verändert): W. Timischl, Biomathematik – Eine Einführung für Biologen und Mediziner

Atmungszyklus

Für eine ruhende Person ist die pro Sekunde ausgeatmete Luftmenge $L(t)$ (in Liter) gegeben durch

$$L(t) = 0,5 \cdot \sin(0,4 \cdot \pi \cdot t + \pi)$$

Dabei sind die Lungen zum Zeitpunkt $t=0$ leer.

- (f) Wie lange dauert es, bis die Lungen wieder leer sind?
- (g) Wann sind die Lungen maximal gefüllt?
- (h) Wann ist $L(t)$ positiv, wann negativ? Wie lassen sich diese Werte interpretieren?
- (i) Wie lange dauert ein Atmungszyklus?
- (j) Wie viel Luft atmet eine Person in einem Atmungszyklus ein?

Quelle (verändert): W. Timischl, Biomathematik – Eine Einführung für Biologen und Mediziner

Wasserverbrauch während eines Fußballspiels

Am Abend der Fernsehübertragung eines Fußballspiels der österreichischen Nationalmannschaft wurde der Wasserverbrauch eines kleinen Städtchens aufgezeichnet (siehe Abbildung 1).

- (a) Wann hat das Spiel begonnen?
- (b) Wann endete die erste Halbzeit? Wann endete das Spiel?
- (c) Um wie viel m^3 stieg der Wasserverbrauch zu Beginn der Pause verglichen mit dem Verbrauch während der ersten Halbzeit?
- (d) Wie hoch war der Wasserverbrauch ungefähr während der Pause?
- (e) Wann begann und wann endete die Fernsehübertragung?
- (f) Wie viel Wasser wurde während der Fernsehübertragung verbraucht?

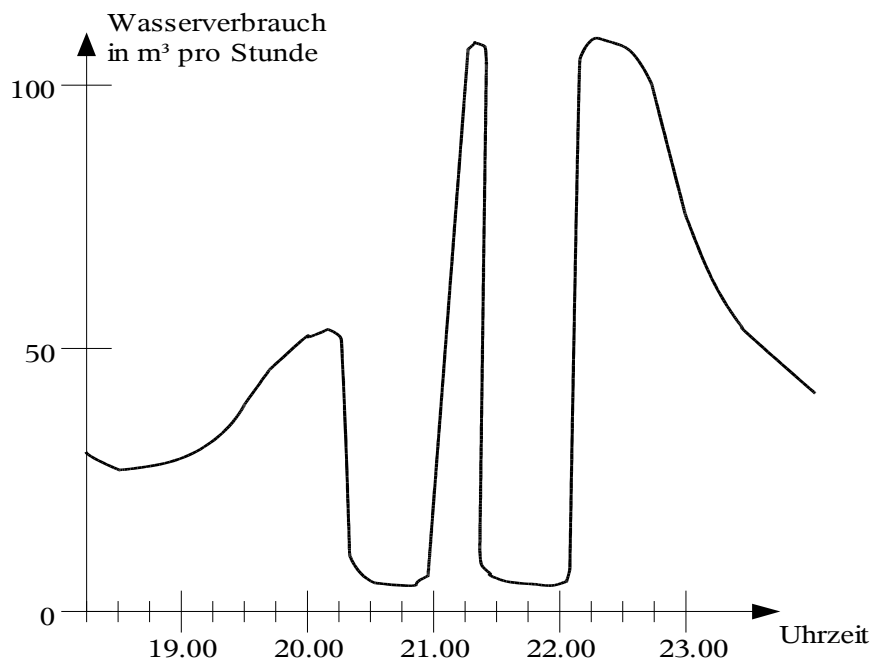


Abbildung 1: Wasserverbrauch während eines Fußballspiels

Quelle (verändert): www.lehrer-online.de (Autoren: S. Schmidtpott, M. Hohenwarter)

Wasserverbrauch in Dublin

Der größte Teil Dublins wird mit Trinkwasser der Wasserwerke Kilbride und Sraghmore versorgt. Um die Bevölkerung jederzeit mit Wasser zu versorgen, ist es wichtig, dass die Anlage optimal genutzt wird. Ausgangspunkt für die optimale Ausnutzung ist die Überwachung des aktuellen Verbrauchs der Bevölkerung. Dieser wird mithilfe von Fühlern gemessen, die in den Verbrauchswasserstrom ragen. Damit immer Wasser vorhanden ist, wird Wasser gewonnen, aufbereitet und dem Wasserbecken zugeführt.

Bei den in der Abbildung 2 dargestellten Werten handelt es sich um den relativen Wasserverbrauch. Die Stadt Dublin nutzt die Tageskurven, um Prognosen hinsichtlich der optimalen Wassergewinnung für zukünftige Tage treffen zu können.

- (a) Um welche Uhrzeit steigt der Wasserverbrauch am stärksten an?
- (b) Was passiert zwischen 10 p.m und 5 a.m?
- (c) Wann ist der Wasserverbrauch am höchsten?
- (d) Wie hoch ist der Gesamtwasserverbrauch an diesem Tag?

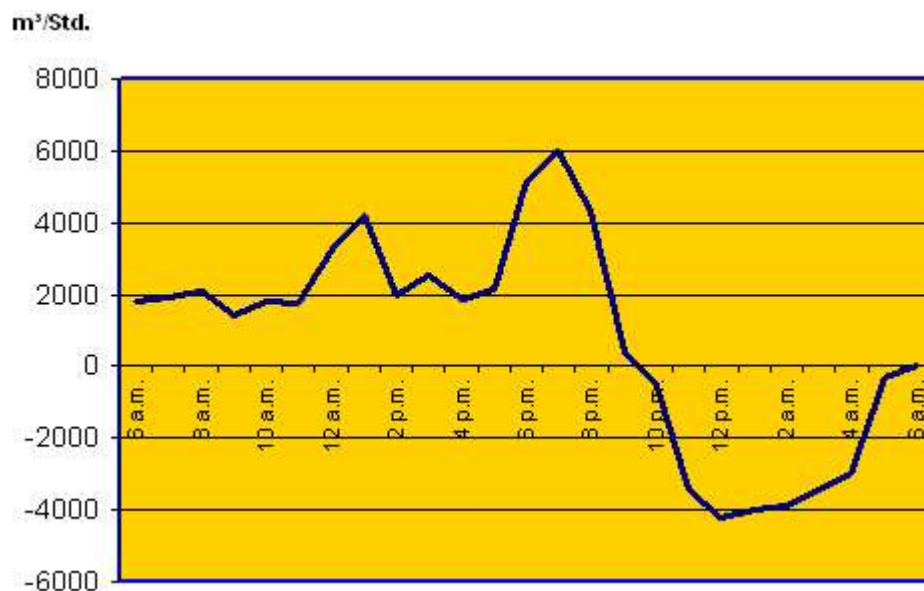


Abbildung 2: Relativer Wasserverbrauch in Dublin

Quelle (verändert): www.lehrer-online.de (Autoren: S. Schmidtpott, M. Hohenwarter)

Budgetdefizit in Fantasien

In Fantasien nennt man den Betrag, um den die Staatsausgaben in einem Jahr höher sind als die Staatseinnahmen, *öffentliches Budgetdefizit*.

Im Jahr 1998 betrug das öffentliche Budgetdefizit in Fantasien 60 Mrd. Taler. Ein Jahr später lag es bei 40 Mrd. Taler. Im Jahr 2000 hat der Finanzminister ein Nulldefizit geschafft – er konnte das öffentliche Budgetdefizit in diesem Jahr auf 0 Taler senken.

(a) Welche der folgenden Aussagen sind richtig bzw. falsch?

	<i>RICHTIG</i>	<i>FALSCH</i>
Im Jahr 1999 wurden 20 Mrd. Taler Schulden zurückbezahlt.		
Der Finanzminister konnte die Staatsschulden von 1998 auf 1999 um ein Drittel senken.		
Im Jahr 2000 hat Fantasien seinen bis dahin höchsten Schuldenstand erreicht.		
Die Schulden sind in Fantasien in den Jahren 1998, 1999 und auch 2000 gestiegen.		
Ein geringeres Budgetdefizit bedeutet eine sinkende Staatsverschuldung.		

(b) Was bedeutet ein negatives Budgetdefizit für Fantasien?

(c) In Fantasien hat jeder Finanzminister einen eigenen Rechenmeister. Du hast den Job! Alle Daten, die du zum Rechnen brauchst, bekommst du direkt vom Finanzminister. Deine Aufgaben:

- i. Wie hoch wird das Budgetdefizit im Jahr 2005 sein (vorausgesetzt, der Trend hält an ...)?
- ii. Wie hoch ist die Staatsverschuldung im Jahr 2000? Wie hoch wird sie voraussichtlich 2005 sein?

Quelle: Vortrag von G. Ossimitz