DAS MATHEBUCH – Lösung zu Aufgabe ddswER

In einem Logistikzentrum werden an einem typischen Werktag mehrere LKW nacheinander entladen. Die Pakete gelangen anschließend über eine Förderanlage in verschiedene Sortierbereiche. Damit es weder zu Staus auf dem Band noch zu Leerlauf in der Sortierung kommt, wird die Leistung der Anlage fortlaufend erfasst. Dazu wird in regelmäßigen Abständen gemessen, wie viele Pakete seit Schichtbeginn insgesamt verarbeitet wurden. Diese kumulierte Anzahl hängt stark von der Tageszeit ab: Morgens trifft häufig eine erste Anlieferwelle ein, später folgen weitere Lieferungen, und um die Mittagszeit können Pausen oder Schichtwechsel die Abläufe verlangsamen. Am Nachmittag steigt die Menge oft noch einmal deutlich an, bevor sie zum Schichtende wieder abflacht.
Um diese Entwicklung übersichtlich auszuwerten, wird die bisher verarbeitete Gesamtmenge als Funktion $P(t)$ modelliert. Dabei bezeichnet t die Uhrzeit (in Stunden) und $P(t)$ die kumulierte Anzahl der bis dahin verarbeiteten Pakete.
Für einen konkreten Werktag wurden folgende Messwerte aufgenommen:

Uhrzeit t	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00
Pakete P	0	420	1200	2250	3230	4350	5590	6490	7450	8630

Auf dieser Grundlage lassen sich später Zeitintervalle miteinander vergleichen und Entscheidungen z. B. zur Personalplanung und Zuführung der LKW besser begründen.

Beziehen Sie sich für die folgenden Teilaufgaben auf die Situationsbeschreibung.

a) Berechnen Sie die mittlere Änderungsrate von $P(t)$ in den Intervallen $[08{:}00; 10{:}00]$, $[10{:}00; 13{:}00]$ und $[14{:}00; 17{:}00]$. Geben Sie die Einheit an.

$$m_{[08:00;10:00]} = \frac{P(10) - P(8)}{10 - 8} = \frac{1200 - 0}{10 - 8} = \frac{1200}{2} = 600$$

$$m_{[10:00;13:00]} = \frac{P(13) - P(10)}{13 - 10} = \frac{4350 - 1200}{13 - 10} = \frac{3150}{3} = 1050$$

$$m_{[14:00;17:00]} = \frac{P(17) - P(14)}{17 - 14} = \frac{8630 - 5590}{17 - 14} = \frac{3040}{3} \approx 1013.33$$

Die mittleren Änderungsraten betragen also:

$$m_{[08:00;10:00]} = 600 \,\frac{\text{Pakete}}{\text{h}}$$

$$m_{[10:00;13:00]} = 1050 \,\frac{\text{Pakete}}{\text{h}}$$

$$m_{[14:00;17:00]} \approx 1013.33 \,\frac{\text{Pakete}}{\text{h}}$$

DAS MATHEBUCH – erstellt von Sebastian Wenner
Alle Rechte vorbehalten. Das Buch als kostenloser PDF-Download und Lösungsvideos auf **dasmathebuch.de**

b) Formulieren Sie zu jedem Intervall einen kurzen Antwortsatz (z. B. „Im Zeitraum ... wurden durchschnittlich ... Pakete pro Stunde verarbeitet.“)

Im Zeitraum von 08:00 bis 10:00 Uhr wurden durchschnittlich 600 Pakete pro Stunde verarbeitet.

Im Zeitraum von 10:00 bis 13:00 Uhr wurden durchschnittlich 1050 Pakete pro Stunde verarbeitet.

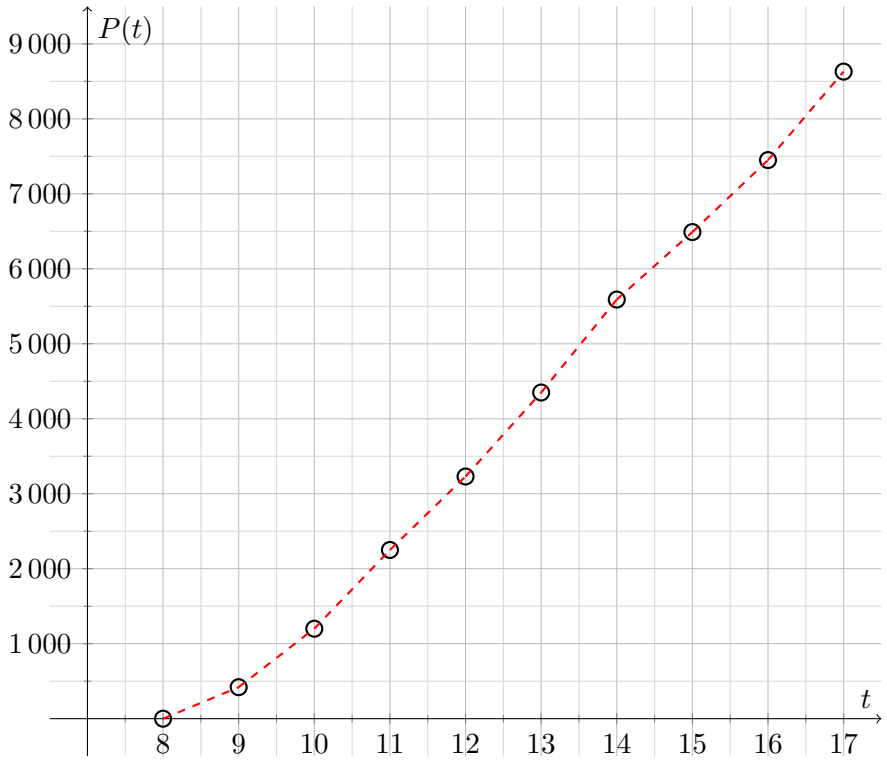
Im Zeitraum von 14:00 bis 17:00 Uhr wurden durchschnittlich rund 1013 Pakete pro Stunde verarbeitet.

c) In welchem der drei Intervalle war die durchschnittliche Verarbeitungsgeschwindigkeit am höchsten? Begründen Sie mithilfe Ihrer Ergebnisse.

Die durchschnittliche Verarbeitungsgeschwindigkeit war zwischen 10:00 und 13:00 Uhr am höchsten, da dort die mittlere Änderungsrate am größten ist:

$$1050 > 1013.33 > 600$$

d) Stellen Sie die Messwerte als Kurve in einem Koordinatensystem dar (x-Achse: Uhrzeit t, y-Achse: kumulierte Pakete $P(t)$).



DAS MATHEBUCH – erstellt von Sebastian Wenner
Alle Rechte vorbehalten. Das Buch als kostenloser PDF-Download und Lösungsvideos auf **dasmathebuch.de**