



Bei einem Fußballspiel öffnen die Eingänge $2\frac{1}{4}$ Stunden vor Spielbeginn. Es können dann maximal 600 Personen pro Minute in das Stadion eingelassen werden.

Erfahrungsgemäß kommen die ersten Fans aber schon $3\frac{1}{2}$ Stunden vor dem Spiel am Stadion an.

Eine halbe Stunde später treffen schon ca. 100 Personen pro Minute am Stadion ein. Die Ankunftsrate er-

höht sich innerhalb der nächsten drei Viertel Stunde auf 300 Personen pro Minute und dann innerhalb der nächsten 45 Minuten noch einmal auf 700 Personen pro Minute. Sie bleibt etwa eine halbe Stunde lang gleich hoch und wird dann gleichmäßig weniger. Aber auch bei Spielbeginn kommen noch 100 Personen pro Minute am Stadion an. Die letzten Besucher erscheinen erst 10 Minuten nach Anpfiff an den Eingängen.



- a) Veranschaulichen Sie den zeitlichen Verlauf der im Text beschriebenen Ankunftsrate in einer Grafik. Wählen Sie auf der Zeitachse den Spielbeginn als $t = 0$; z. B. bedeutet $t = -30$: 30 Minuten vor dem Spiel.
- b) Ermitteln Sie,
- wie viele Personen bereits 135 Minuten vor dem Spiel, also in dem Moment, wo die Eingänge geöffnet werden, vor dem Stadion warten.
 - wie viele Personen sich verspäten.
 - wie viele Besucher insgesamt zu dem Spiel kommen.
- c) Da an den Eingängen immer lange Schlangen stehen, stellen sich alle angekommenen Besucher spätestens nach Öffnung der Tore auch an. Erstellen Sie eine Tabelle, aus der man entnehmen kann, wie sich die Anzahl der angekommenen Besucher und die Anzahl der vor dem Stadion wartenden Personen im Laufe der Zeit entwickeln.

✂

- d) Die Ankunftsrate soll nun durch die Funktion f mit

$$f(x) = -\frac{1}{2500}(x-5) \cdot (x+215)^2 = -0,0004x^3 - 0,17x^2 - 17,63x + 92,45 \text{ mit } x \in [-215; 5]$$

modelliert werden. Dabei wird x in Minuten und $f(x)$ in Personen/Minute gemessen.

Erstellen Sie eine Tabelle, aus der man in Abständen von zehn Minuten jeweils die Ankunftsrate, die Anzahl der in den letzten zehn Minuten angekommenen Besucher und die Anzahl der bis zu diesem Zeitpunkt insgesamt schon eingetroffenen Besucher des Fußballspiels entnehmen kann.

Stellen Sie die Ankunftsrate und die Gesamt-Besucherzahl in Abhängigkeit von der Zeit auch grafisch dar.

Beschreiben Sie, welche Zusammenhänge Sie zwischen beiden Größen sehen oder auch vermuten