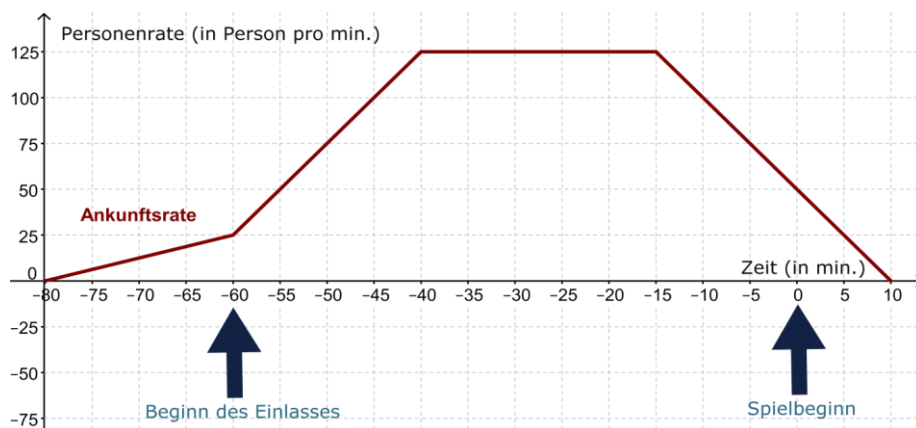


### Vor und nach einem Fußballspiel (\*\*)<sup>1</sup>

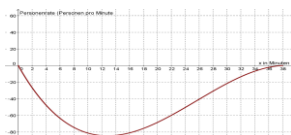
60 Minuten vor dem Beginn eines Fußballspiels werden die Tore eines Stadions für die Zuschauer geöffnet. Die folgende Grafik beschreibt die Ankunftsrate der eintreffenden Zuschauer vor dem Stadion:



- Die Grafik zeigt, dass die Ankunftsrate bereits vor dem Einlass in das Stadion (80 Minuten vor Spielbeginn) bis zum Öffnen der Tore (60 Minuten vor Spielbeginn) von 0 Personen pro min. auf 25 Personen pro Minute steigt.  
Wie viel Personen stehen bei Beginn des Einlasses vor dem Tor?
- Beschreiben Sie in Worten, wie sich die Anzahl der Personen entwickelt, die insgesamt am Stadion eingetroffenen sind. Stellen Sie den Verlauf dieses Personenbestandes zudem in einer Freihandskizze dar.
- Begründen Sie die folgenden Fragen (mit Bezug zu der geg. Grafik und Ihrer Freihandskizze):
  - In welcher Phase kommen am meisten Personen am Stadion an?
  - Welche inhaltliche Bedeutung hat die sinkende Personenrate ab  $t = -15$ ?
  - In welcher Phase strömen vermutlich die meisten Besucher in das Stadion hinein?
  - Wie viele Zuschauer verspäten sich?
  - Wie viel Besucher sind 10 Minuten nach Spielbeginn im Stadion?
- In einer Modellrechnung der Ordnungskräfte wird davon ausgegangen, dass sich das Stadion innerhalb von 38 Minuten leert. Die Ordnungskräfte gehen bei ihrer Modellbildung davon aus, dass die Personenrate pro Minute, die das Stadion verlässt, mit der folgenden Funktionsgleichung beschrieben werden kann.

$$f(x) = -0,01x^3 + 0,77x^2 - 14,82x; \quad x \in [0; 38]$$

Überprüfen Sie, ob das Stadion laut diesem Modell nach 38 Minuten wieder annähernd leer ist.



<sup>1</sup> **Quelle:** Nach einer Idee von Ursula Schmidt (2015): Von der Änderungsrate zum Bestand - Eine kompetenzorientierte Einführung in die Integralrechnung für das grundlegende Niveau (in : W. Blum, S. Vogel, C. Drüke-Noe, A. Roppelt (Hrsg., 2015). Bildungsstandards aktuell: Mathematik in der Sekundarstufe II. Braunschweig: Diesterweg, S. 230-243); weiterentwickelt durch Pascal Schubert (Studienseminar Kassel)