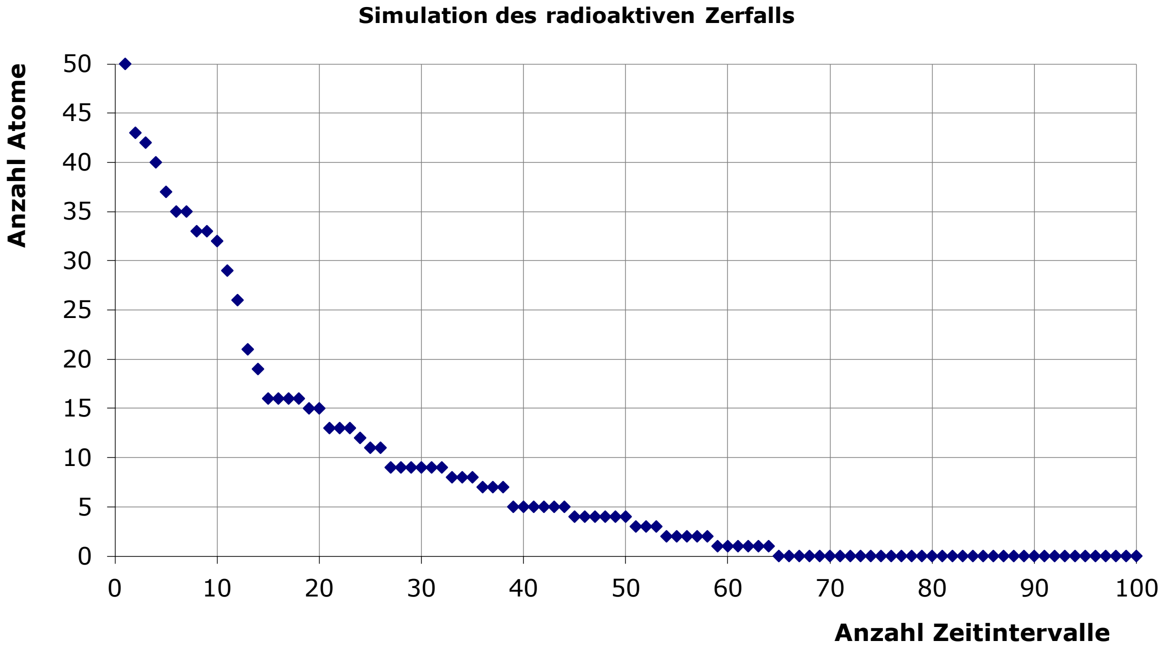
MATHE 364

20.03. Simulation des radioaktiven Zerfalls



a) Ergänze *mindestens drei* Lücken im Text.

Die Simulation startet mit einer Anzahl von _____ Atomen. Im ersten Zeitintervall sind _____ Atome zerfallen. Es gibt auch Zeitintervalle, in denen kein Atom zerfallen ist, zum Beispiel am Ende der Simulation, als ______ Atome übrig geblieben sind, aber auch vorher, als _____ Zeitintervalle lang kein Atom zerfallen und die Anzahl ______ konstant geblieben ist. Nach _____ Zeitintervallen ist die Anzahl der Atome auf die Hälfte gesunken.

b) Gib an, welcher Funktionstyp im Unterricht zur Beschreibung des radioaktiven Zerfall verwendet wird.

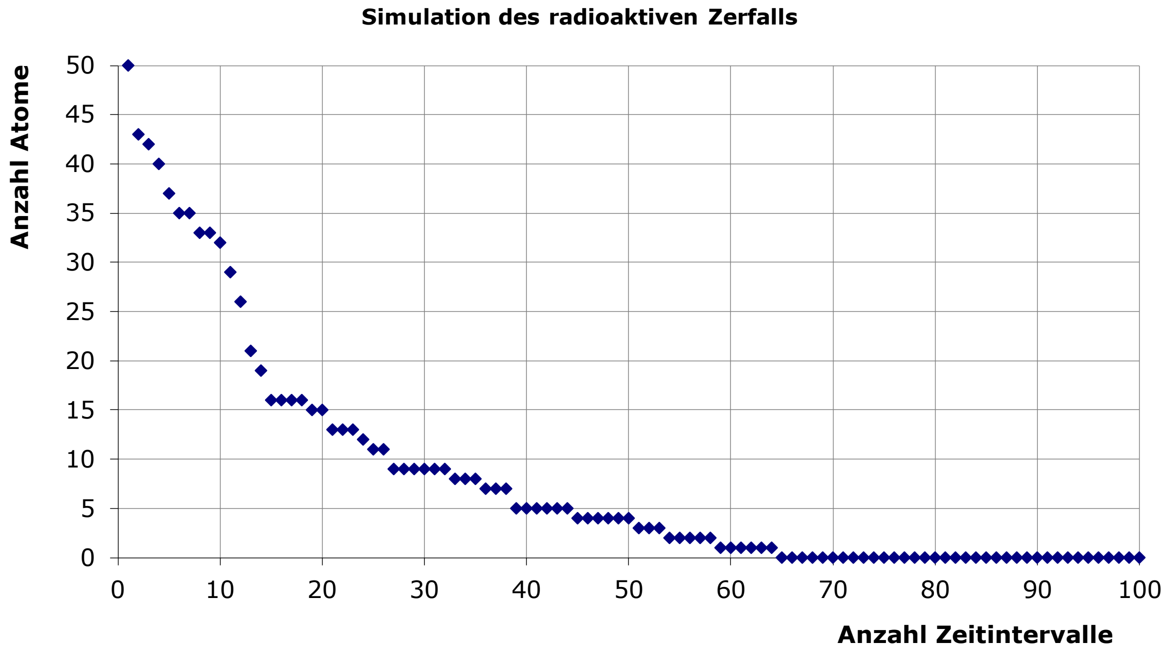
Wahlaufgabe: **Bearbeite** *eine* der folgenden Fragestellungen.

- **Gib** einen Grund dafür **an**, warum dieser Funktionstyp geeignet ist.
- **Vergleiche** den Graphen des genannten Funktionstyps mit dem Ergebnis der Simulation: **Nenne** dazu *mindestens eine* Gemeinsamkeit und *mindestens einen* Unterschied.
- **Gib an**, wie man erreichen kann, dass das Ergebnis der Simulation realistischer aussieht.

c) Skizziere eine Gerade, eine Parabel sowie den Graphen einer Exponentialfunktion, die das Ergebnis der Simulation beschreiben.
Bestimme *mindestens zwei* der entsprechenden Funktionsterme.

MATHE 364

Lösungen 20.03. **Simulation des radioaktiven Zerfalls**



a) Ergänze *mindestens drei* Lücken im Text.

Die Simulation startet mit einer Anzahl von 50 Atomen. Im ersten Zeitintervall sind 7 Atome zerfallen. Es gibt auch Zeitintervalle, in denen kein Atom zerfallen ist, zum Beispiel am Ende der Simulation, als keine Atome übrig geblieben sind, aber auch vorher, als 6 Zeitintervalle lang kein Atom zerfallen und die Anzahl 9 konstant geblieben ist. Nach 12 Zeitintervallen ist die Anzahl der Atome auf die Hälfte gesunken. (Das ist die Halbwertszeit.)

b) Gib an, welcher Funktionstyp im Unterricht zur Beschreibung des radioaktiven Zerfall verwendet wird. Die Exponentialfunktion mit „Wachstumsfaktoren" < 1.

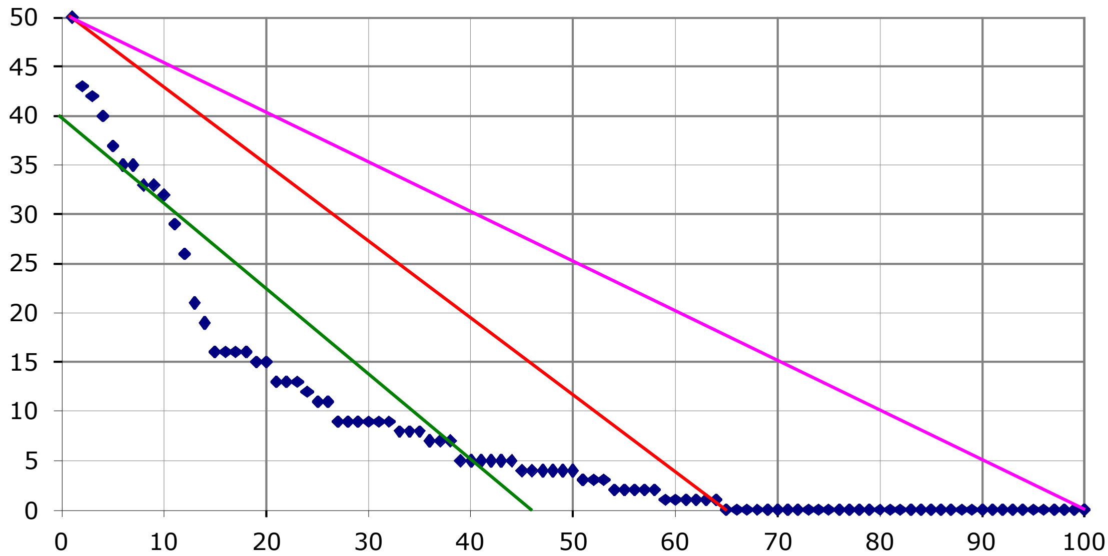
Wahlaufgabe: **Bearbeite** *eine* der folgenden Fragestellungen.

- **Gib** einen Grund dafür **an**, warum dieser Funktionstyp geeignet ist.
  In einem bestimmten Zeitintervall zerfällt theoretisch immer der gleiche Anteil von dem, was noch da ist, z. B. die Hälfte. Die negative Steigung ist erst steil, dann flacher (wenn weniger Atome vorhanden sind, zerfallen auch weniger)
- **Vergleiche** den Graphen des genannten Funktionstyps mit dem Ergebnis der Simulation: **Nenne** dazu *mindestens eine* Gemeinsamkeit und *mindestens einen* Unterschied. Gemeinsam: erst schnelle, dann langsame Abnahme; Unterschiede: Simulation: sprunghafte Abnahme, Exponentialfunktion: stetige Abnahme (durchgehende Kurve ohne Sprünge)
- **Gib an**, wie man erreichen kann, dass das Ergebnis der Simulation realistischer aussieht. Durch eine größere Anzahl, z. B. 50 000 Atome und mehr Zeitintervalle, z. B. 1000 Intervalle kann man die einzelnen Datenpunkte und die Sprünge nicht mehr erkennen; der Graph sieht aus wie eine stetige (durchgehende) Kurve.

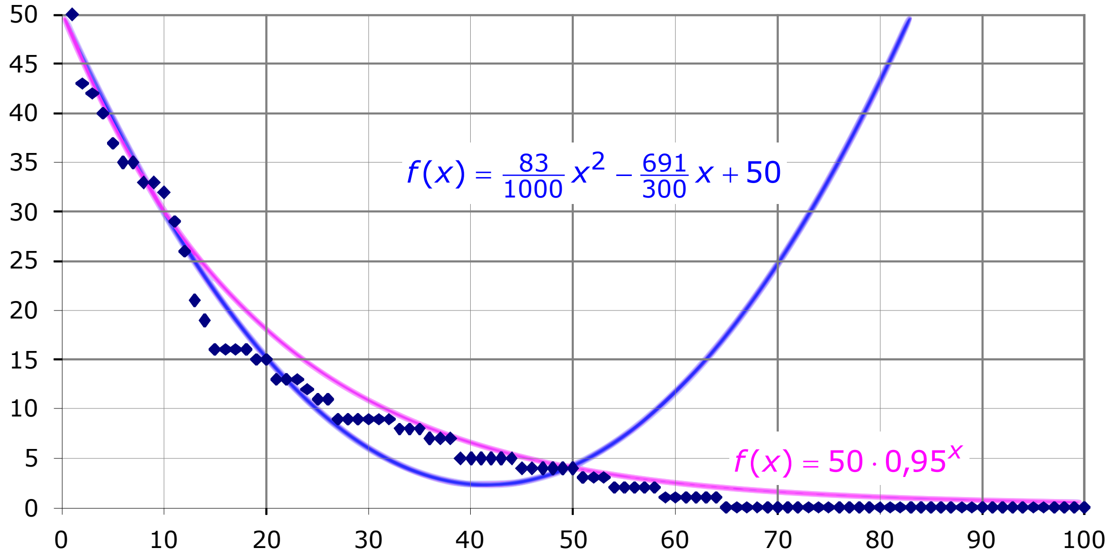
c) Skizziere eine Gerade, eine Parabel sowie den Graphen einer Exponentialfunktion, die das Ergebnis der Simulation beschreiben. nächste Seite
Bestimme *mindestens zwei* der entsprechenden Funktionsterme. nächste Seite

Lösungen 20.03. Simulation des radioaktiven Zerfalls

c) **Skizziere** eine Gerade, eine Parabel sowie den Graphen einer Exponentialfunktion, die das Ergebnis der Simulation beschreiben.
Bestimme *mindestens zwei* der entsprechenden Funktionsterme.



Zum Beispiel Achsenabschnitt 50, Steigung −0,5 oder
Achsenabschnitt 50, Steigung −50/65 oder
Achsenabschnitt 40, Steigung −35/46



Zum Beispiel Startwert 50, „Wachstumsfaktor" 0,95

Zum Beispiel $f(x) = a \cdot x^2 + b \cdot x + c$

$c = 50$ „Startwert", Gleichungssystem aus
$f(0) = 50$, $f(20) = 15$ und $f(50) = 4$ ergibt

$$c = 50$$
$$4225 \cdot a + 65 \cdot b + c = 0$$
$$400 \cdot a + 20 \cdot b + c = 15$$

$$a = \frac{83}{1000} \quad b = -\frac{691}{300} \quad c = 50$$