

Anmeldung zum Physikalisch-Chemischen Praktikum für Anfänger:
die Anmeldung soll schon jetzt für das WS2019/2020 oder SS2020 gemacht werden

A-PC Praktikum

Online Registrierung für *alle* Studierende der Studiengänge:
Chemie Bachelor, Lebensmittelchemie, Chemische Biologie, Biologie, Physik, Lehramt.

- www.ipc.kit.edu
- Studium und Lehre
- Praktika
- Physikalisch-Chemisches Praktikum für Anfänger → *nach unten scrollen*
- **Anmeldung** (ab sofort bis zum **2.02.2020** (gilt für beide Semester))

Wer soll sich anmelden?

Jeder Studierende, der den Schein in PCI oder PCII schon hat, bzw. plant den Schein noch vor dem Beginn des Praktikums zu bekommen.
Die Voraussetzung zur Teilnahme ist eine bestandene Klausur zu PC I oder PC II.
Bei Nichterfüllung dieser Voraussetzung wird trotz der rechtzeitigen Anmeldung kein Praktikumszugang gewährt.
SWS: bis zu 10 je nach Studiengang

Termine im A-PC Praktikum

WS 2019/20

hauptsächlich Studierende der Physik und Lebensmittelchemie

Vorbesprechung:

Freitag, den 14.02.2020, HSI 9:45-11:15 Uhr - Es besteht **Anwesenheitspflicht!**

Der erste Praktikumstag:	Mittwoch, den 19.02.2020 ab 10-14 Uhr
Praktika:	Mo/Mi/Fr 10:00 - 14:00 Uhr
Praktikumsende:	Freitag, den 20.03.2020

Veranstaltung:	Freitag, den 14.02.2020, 14-15:30 Uhr
	Montag, den 17.02.2020, 9:45-13:00 Uhr
	Dienstag, den 18.02.2020, 9.45-11:15 Uhr

1) Formalkinetik

1.1) Vorbemerkungen – Grundbegriffe

Reaktionsgeschwindigkeit, -mechanismus

Reaktionslaufzahl, Elementarreaktionen (uni-,bi-,trimolekular)

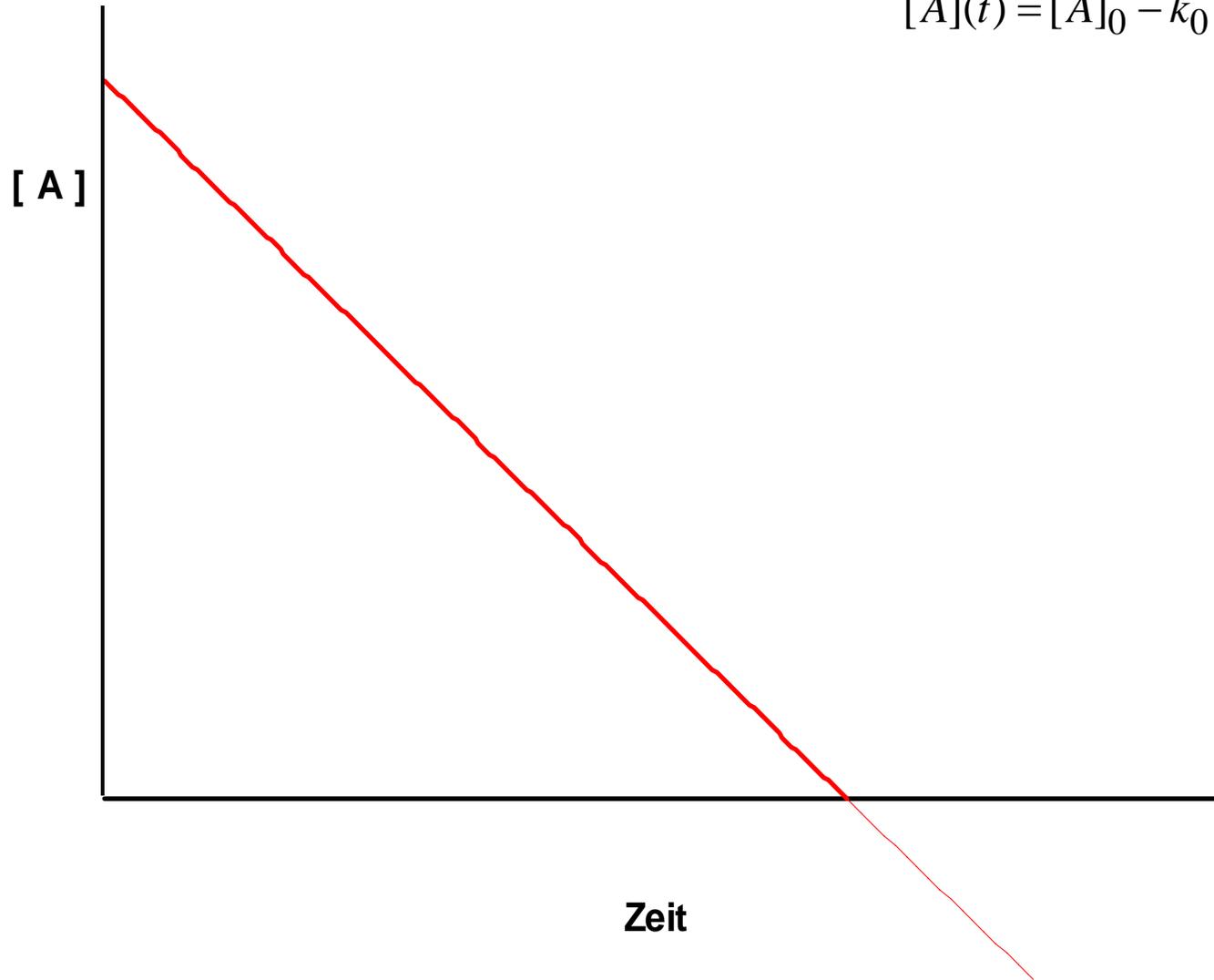
1.2) Einfache Kinetiken - Geschwindigkeitsgesetze und deren Integration

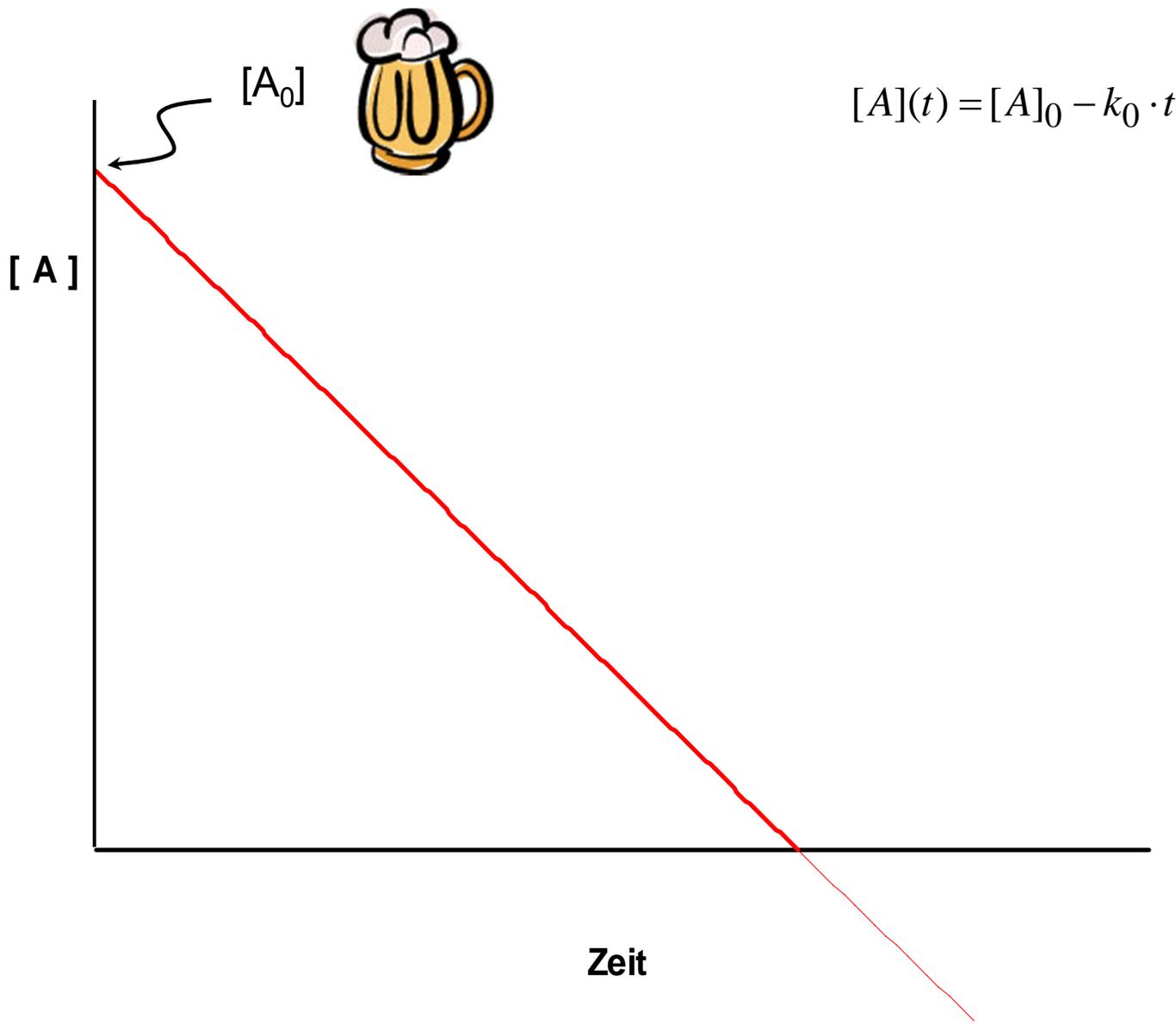
1.2.1) Reaktionen Nullter Ordnung

1.2.2) Reaktionen Erster Ordnung

1.2.3) Reaktionen Erster Ordnung mit Rückreaktion erster Ordnung

$$[A](t) = [A]_0 - k_0 \cdot t$$





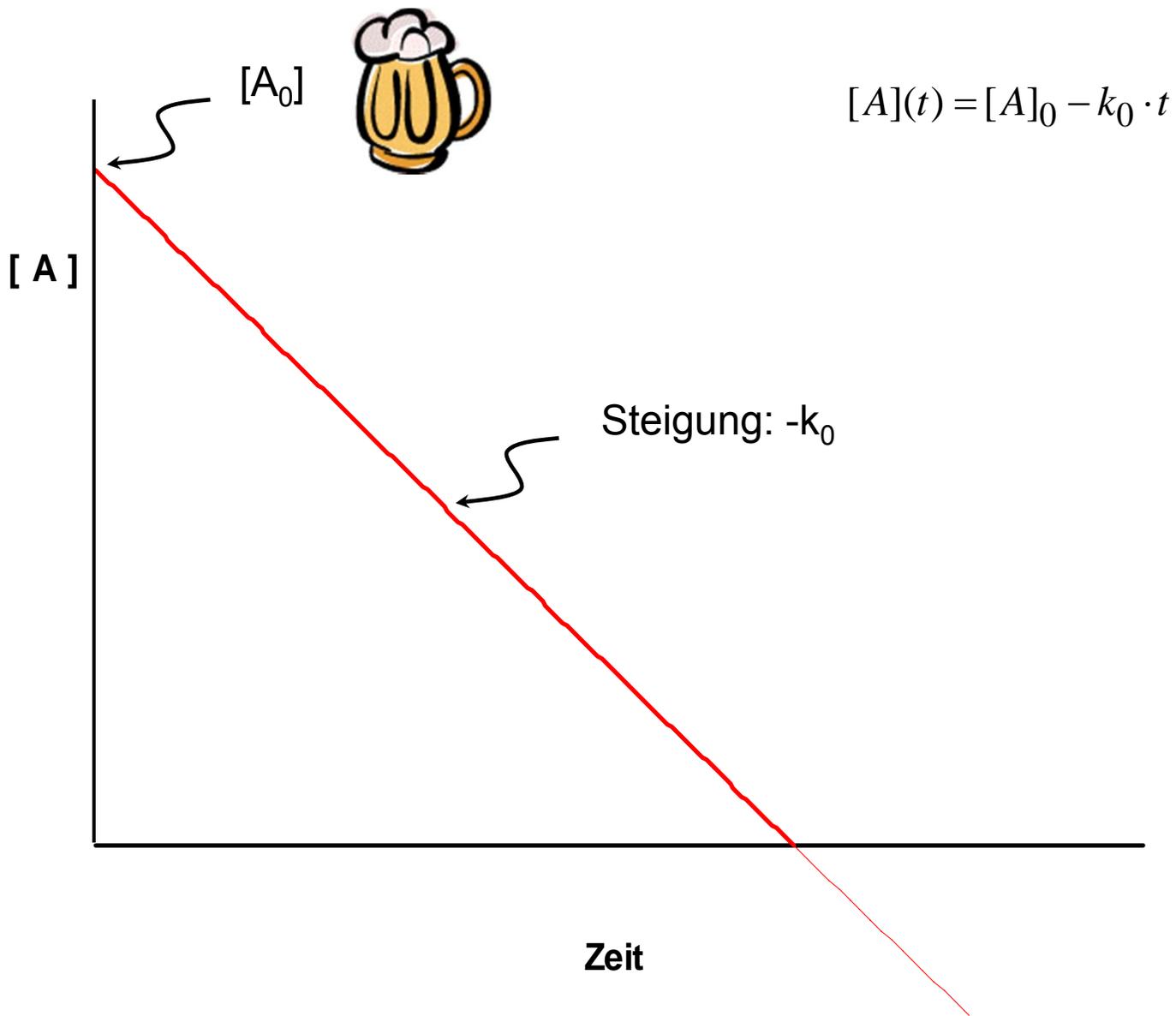
$[A_0]$

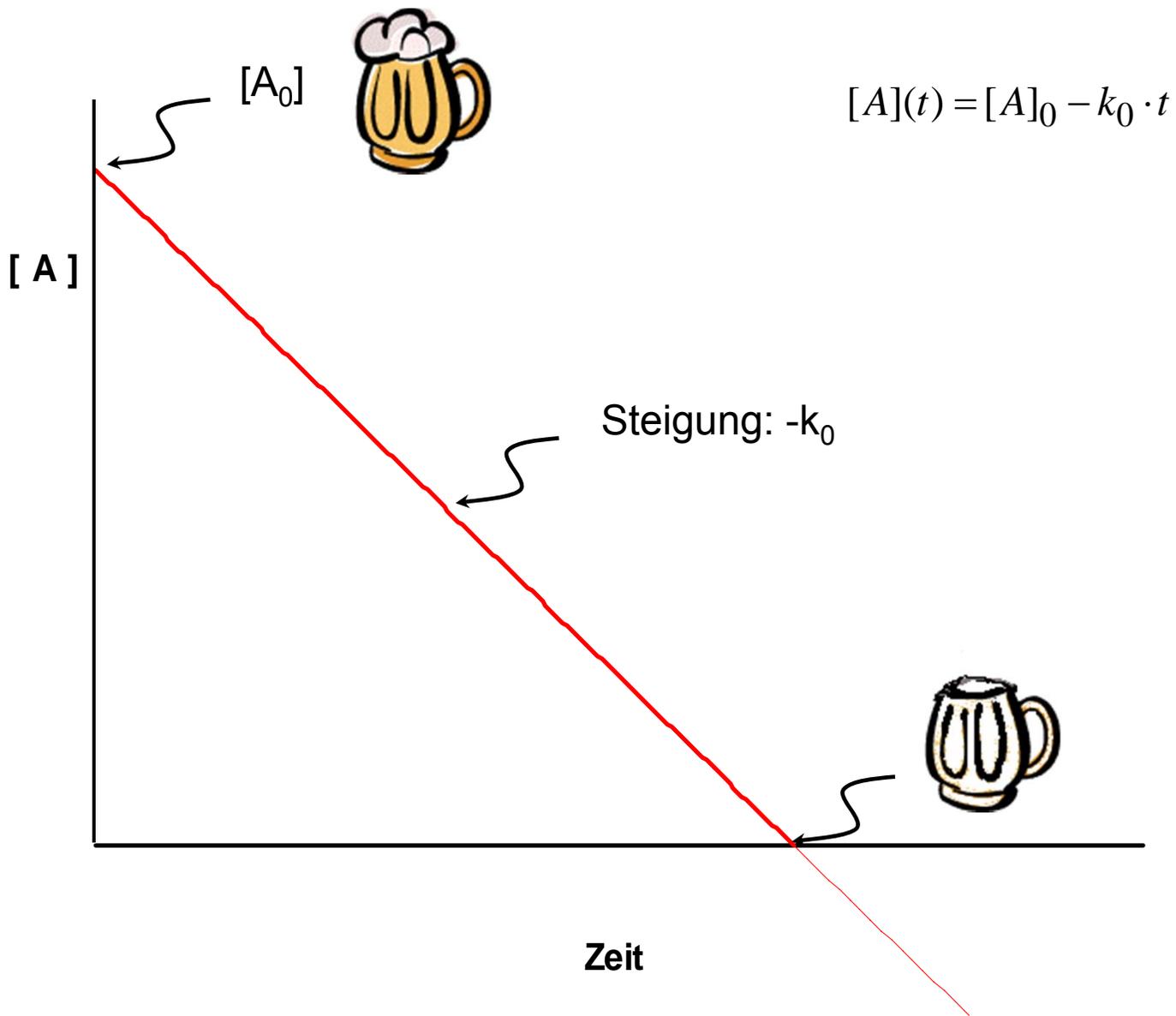


$$[A](t) = [A]_0 - k_0 \cdot t$$

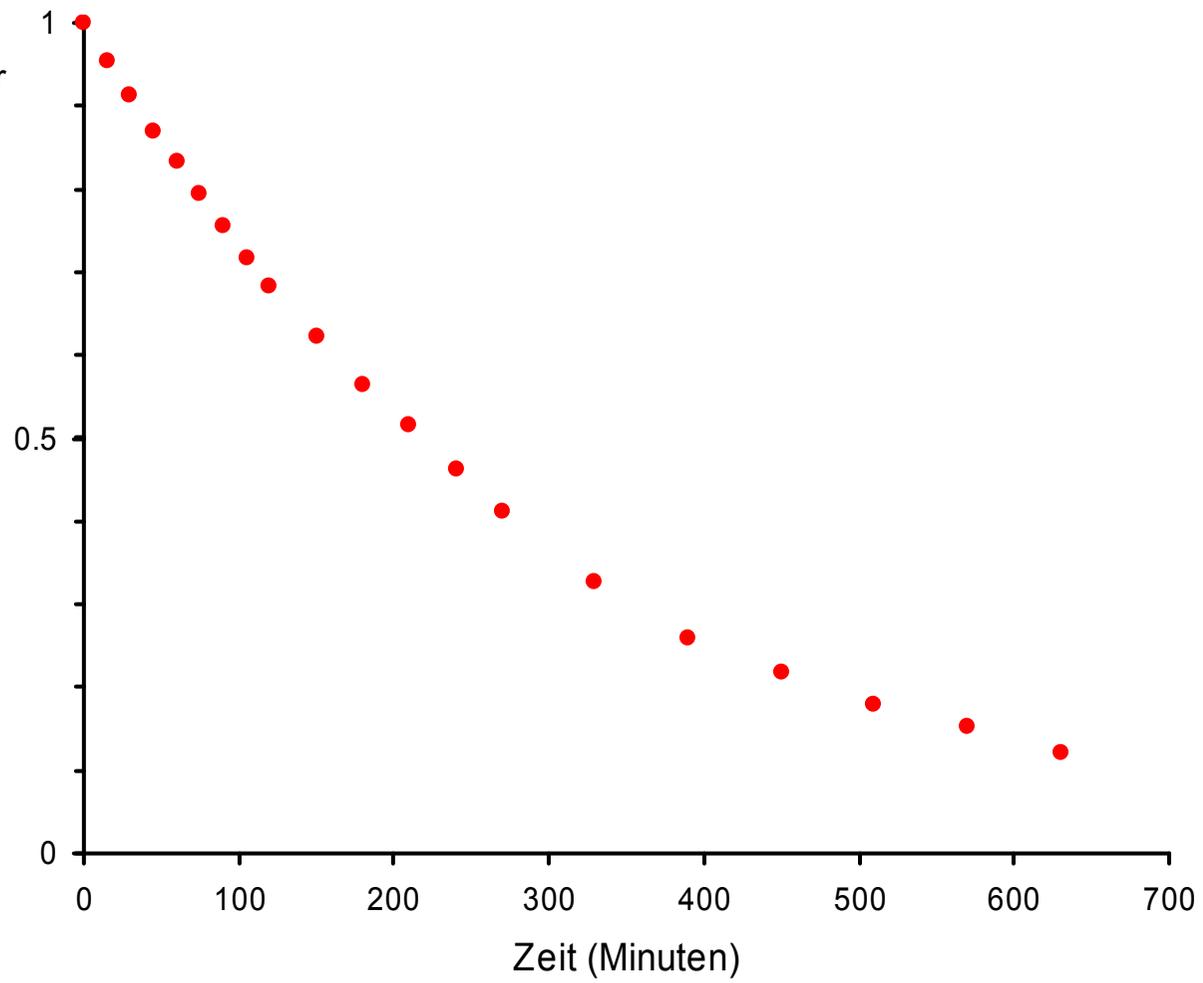
$[A]$

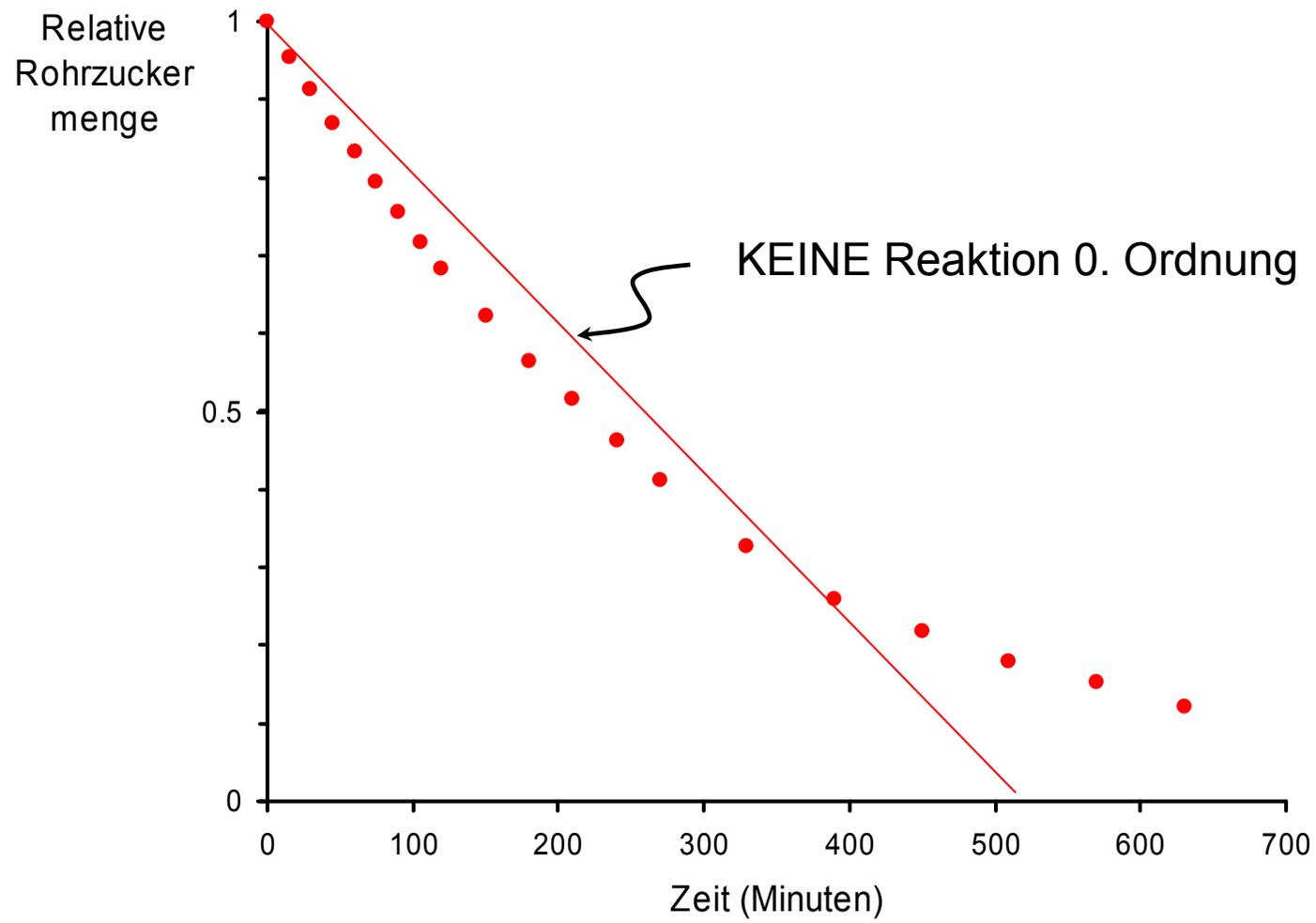
Zeit



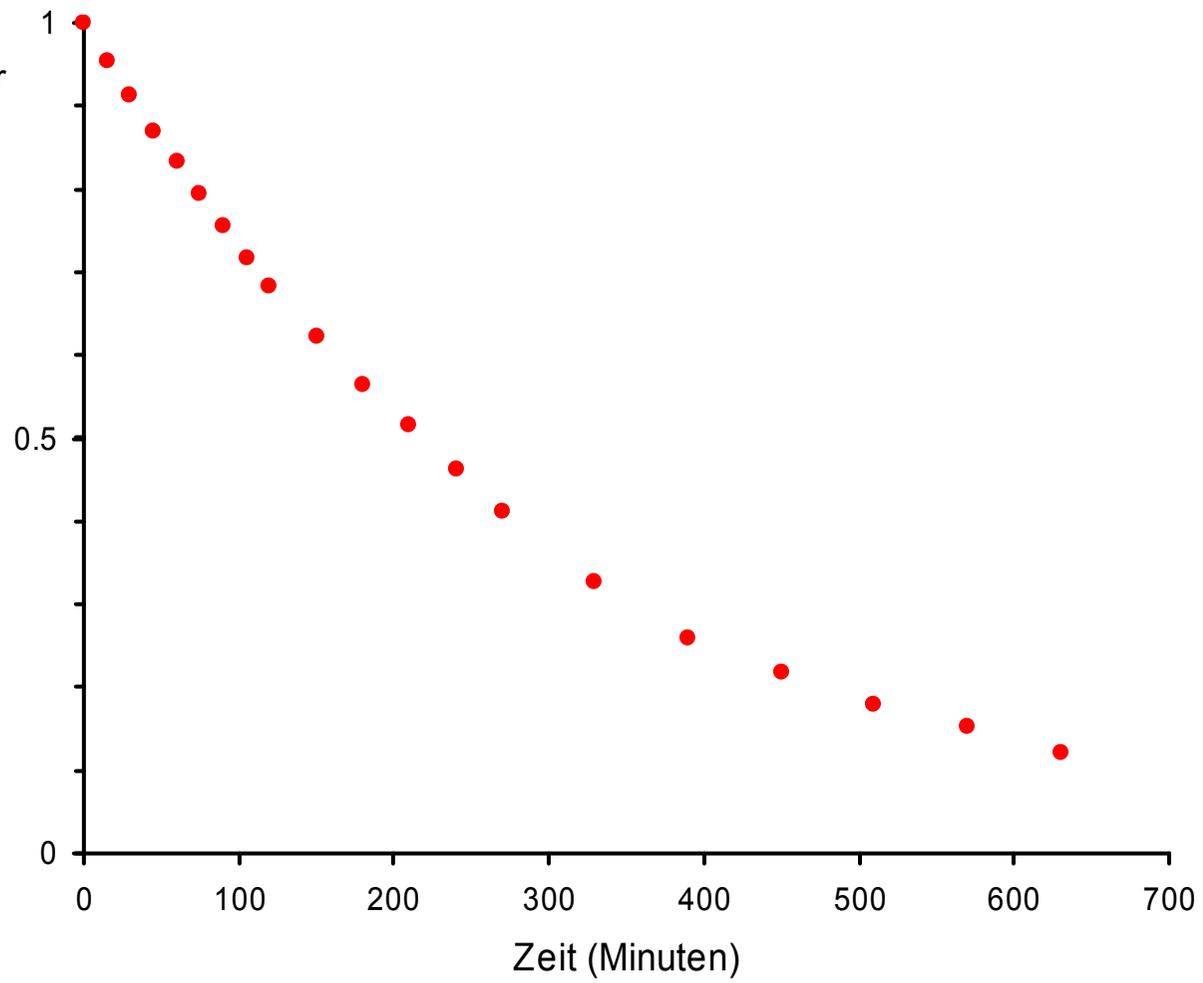


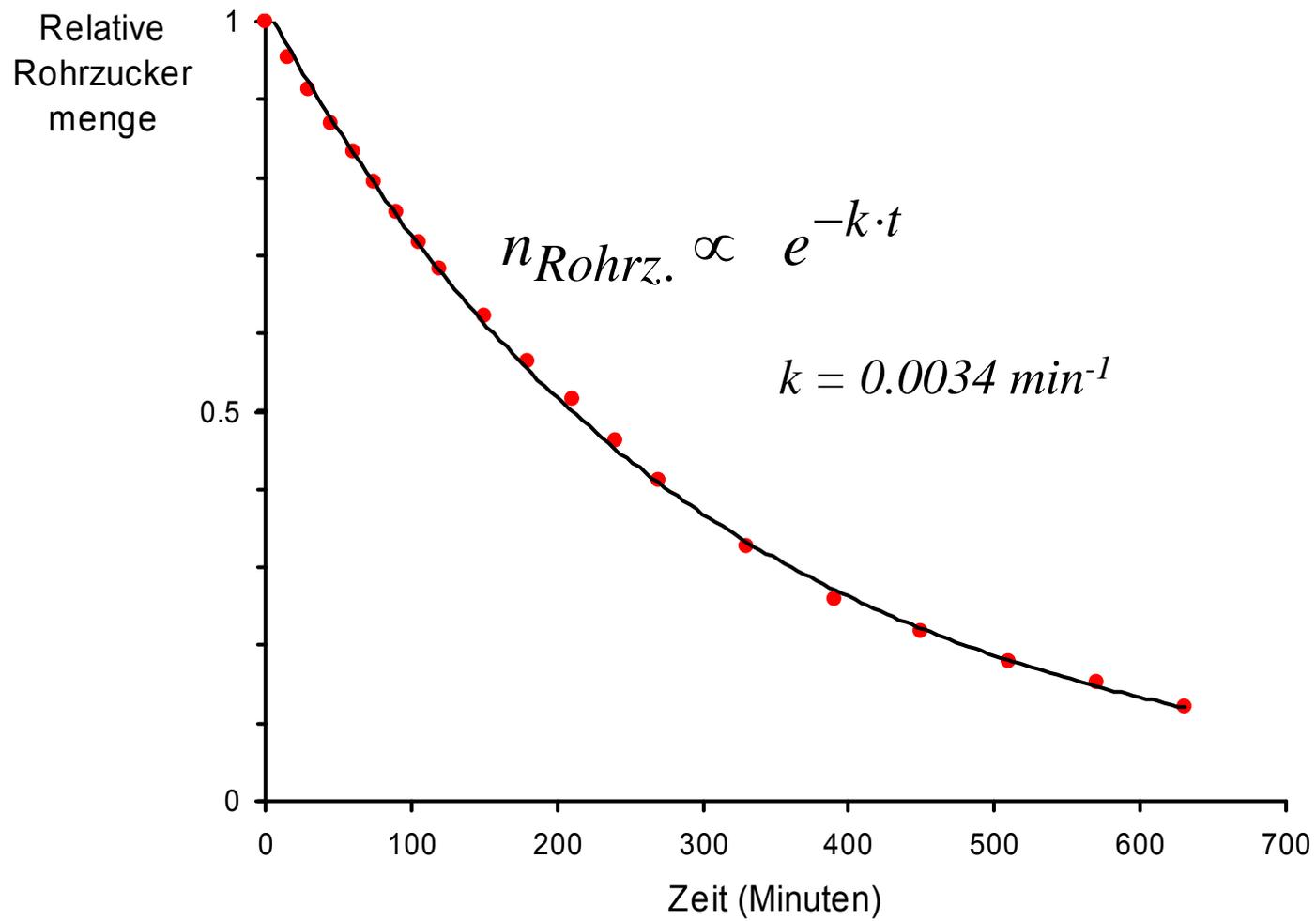
Relative
Rohrzucker
menge

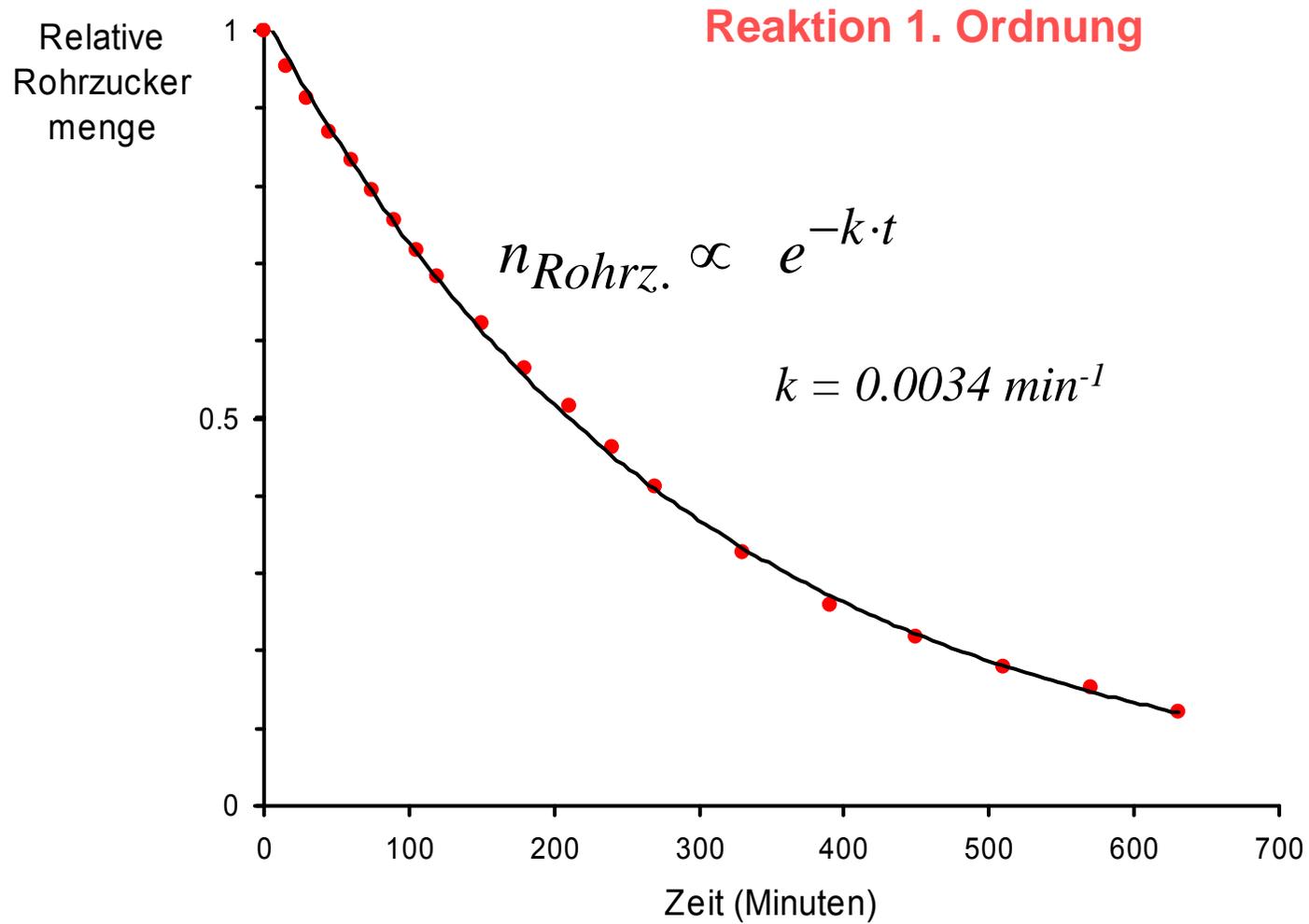




Relative
Rohrzucker
menge

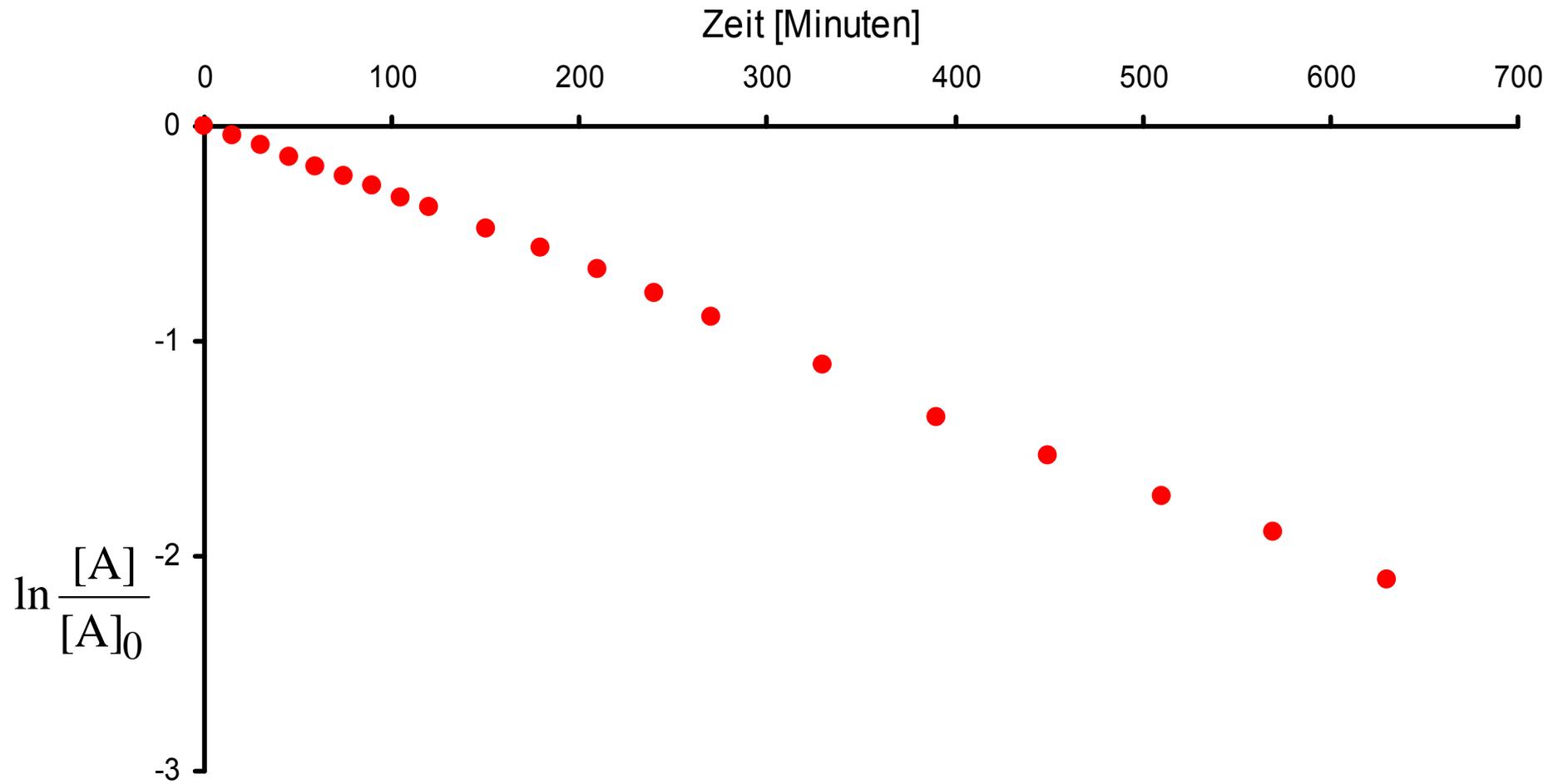






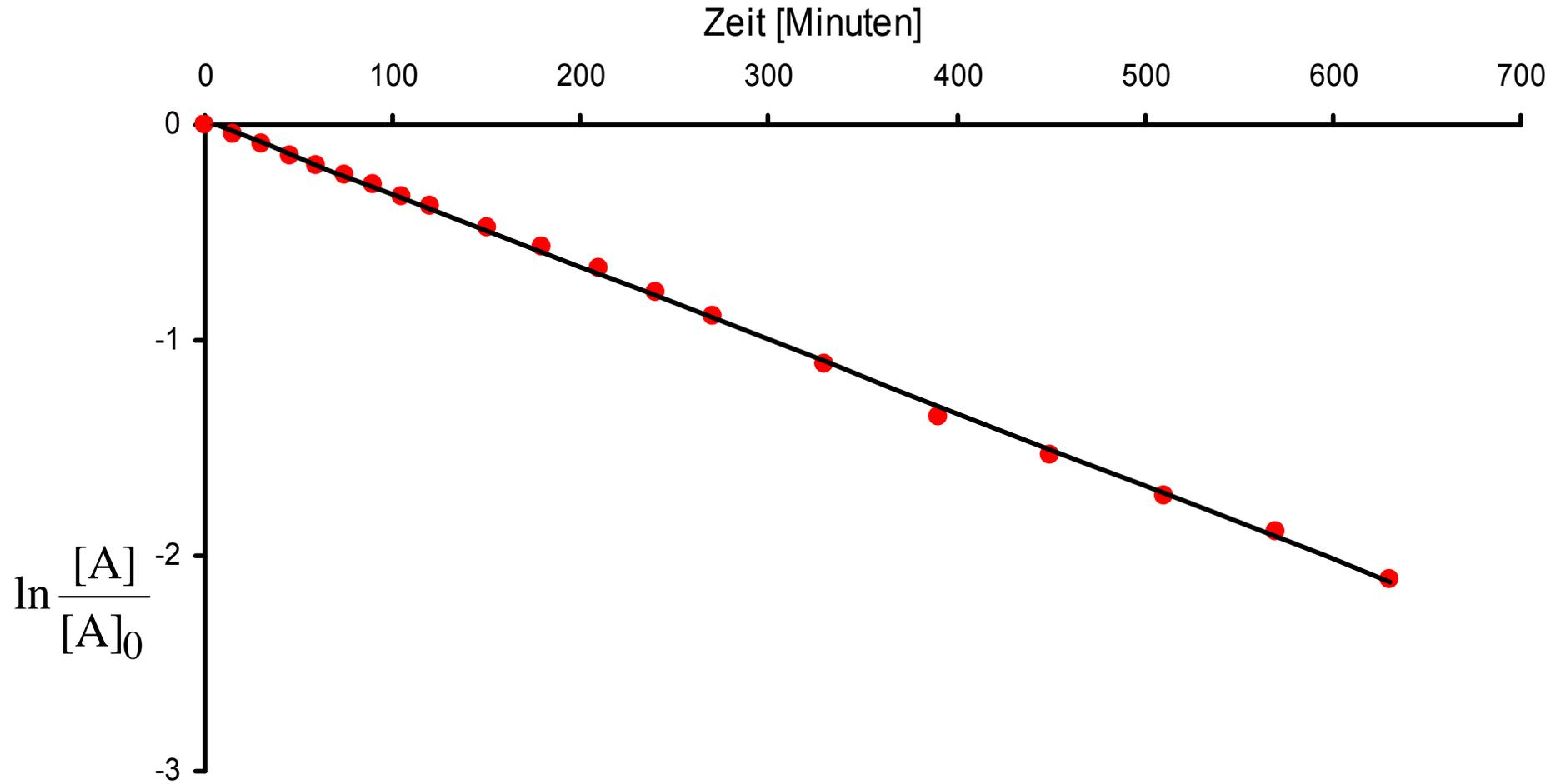
Reaktion 1. Ordnung

– *geschickte graphische Darstellung*



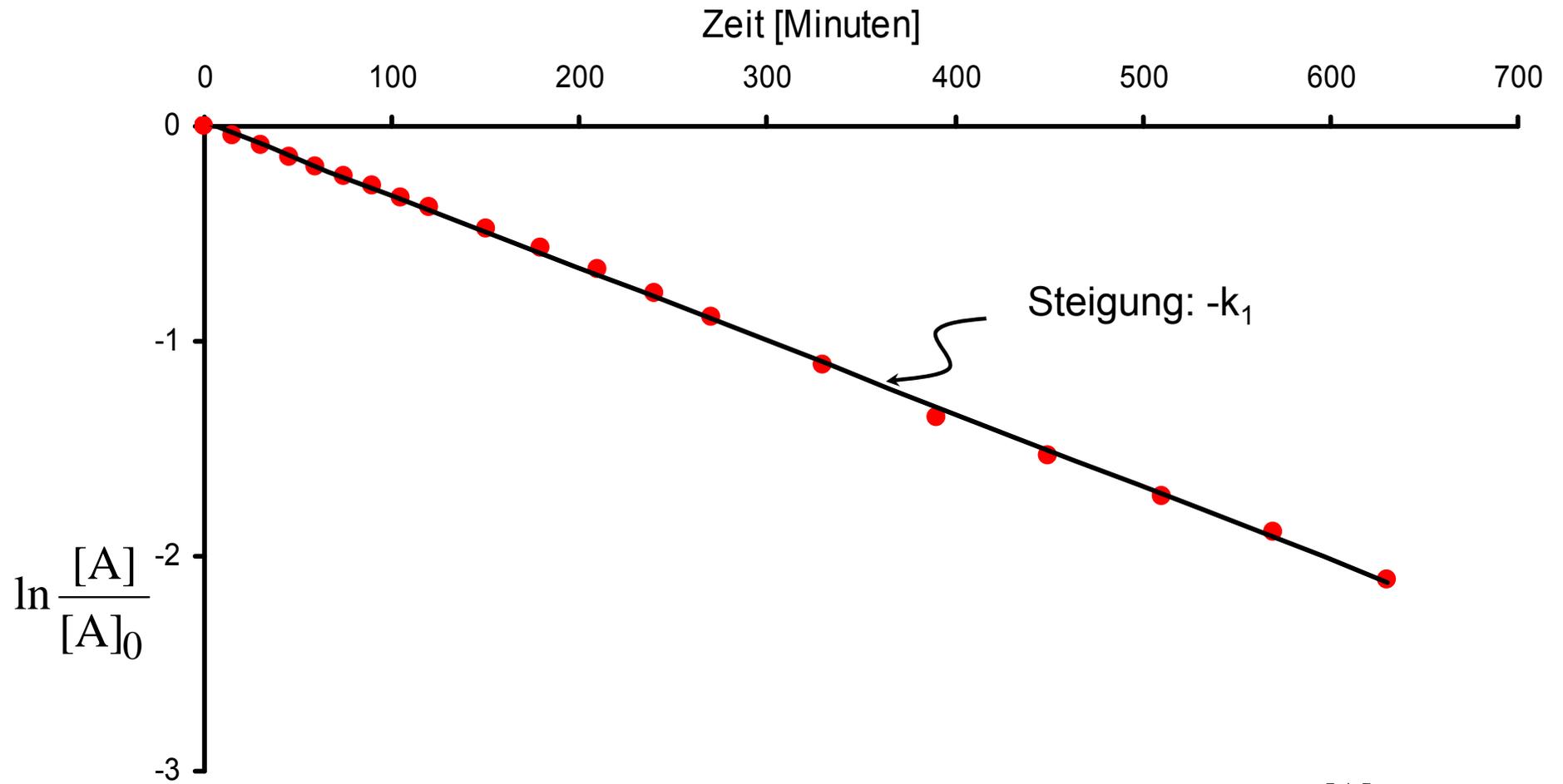
Reaktion 1. Ordnung

– *geschickte graphische Darstellung*



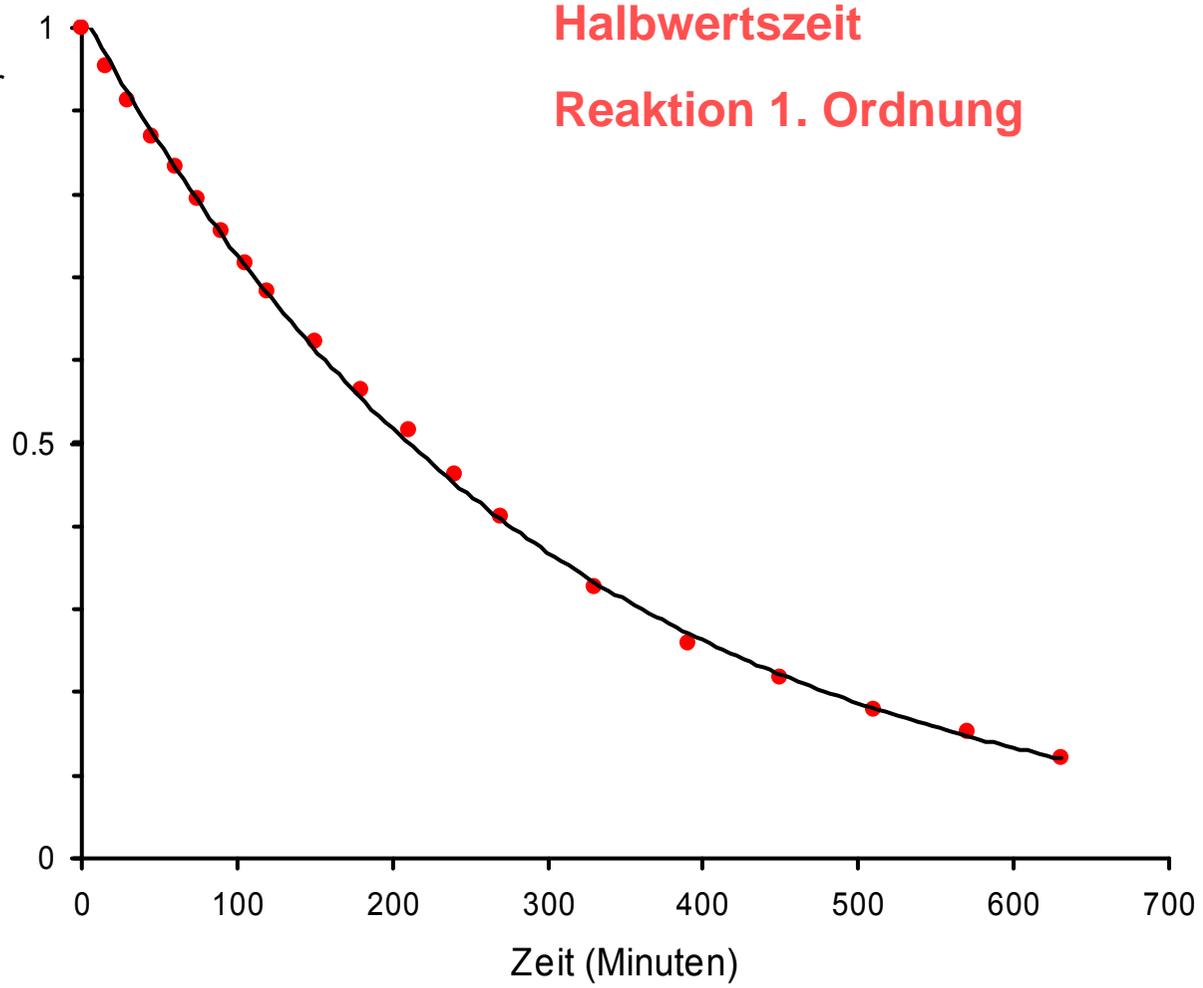
Reaktion 1. Ordnung

– *geschickte graphische Darstellung*

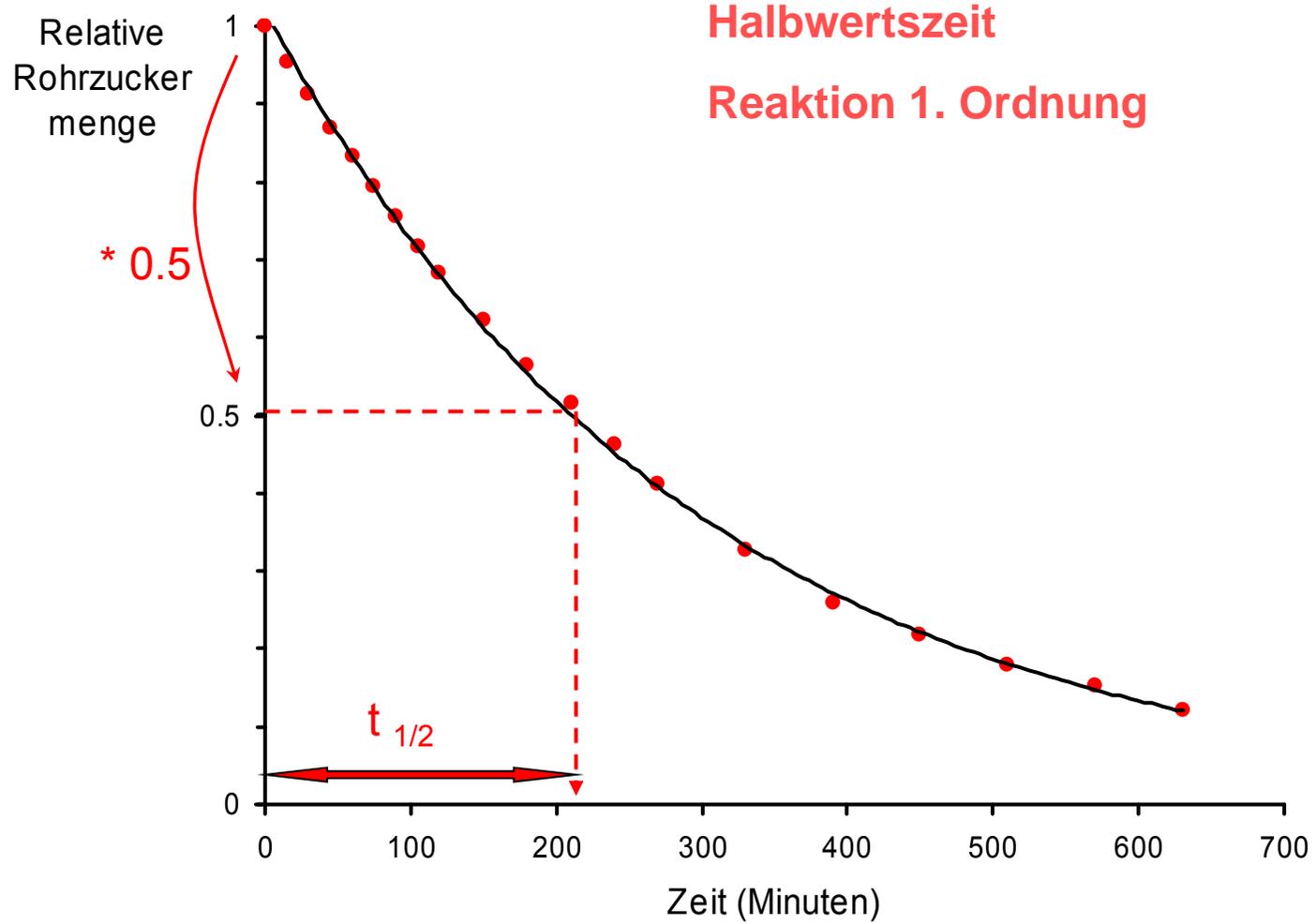


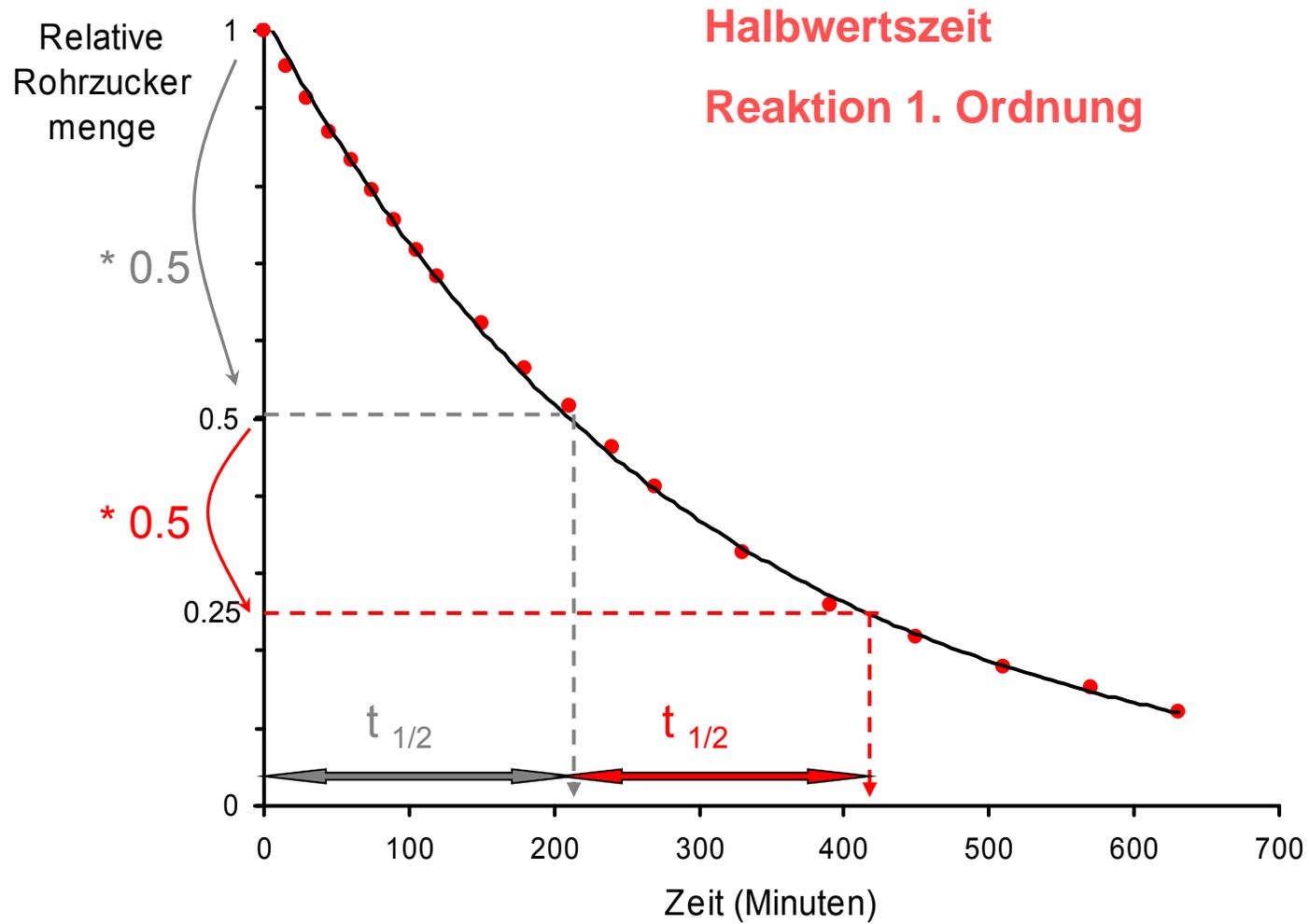
$$t \rightarrow \infty \Rightarrow [A] \rightarrow 0, \ln \frac{[A]}{[A]_0} \rightarrow -\infty$$

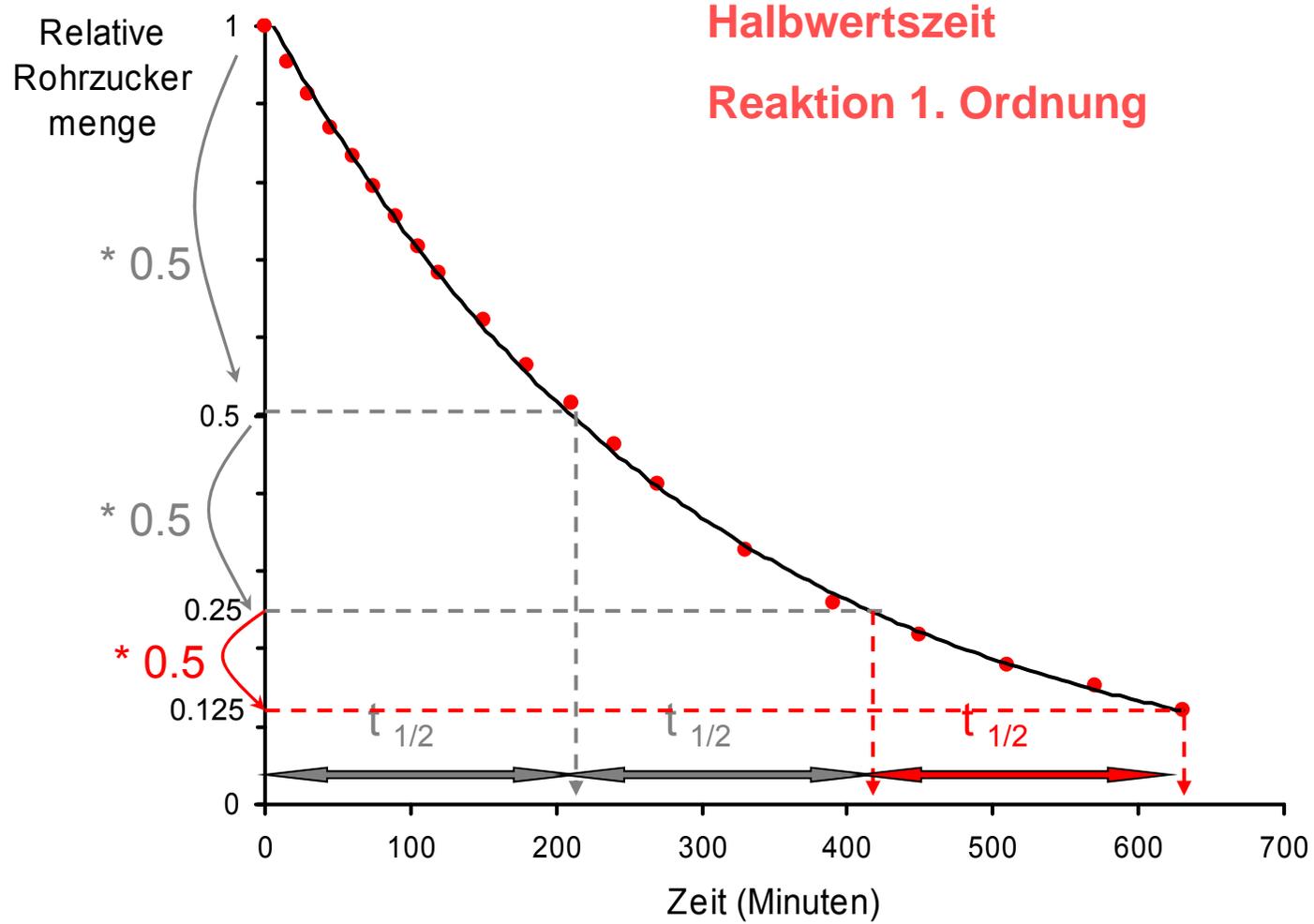
Relative
Rohrzucker
menge

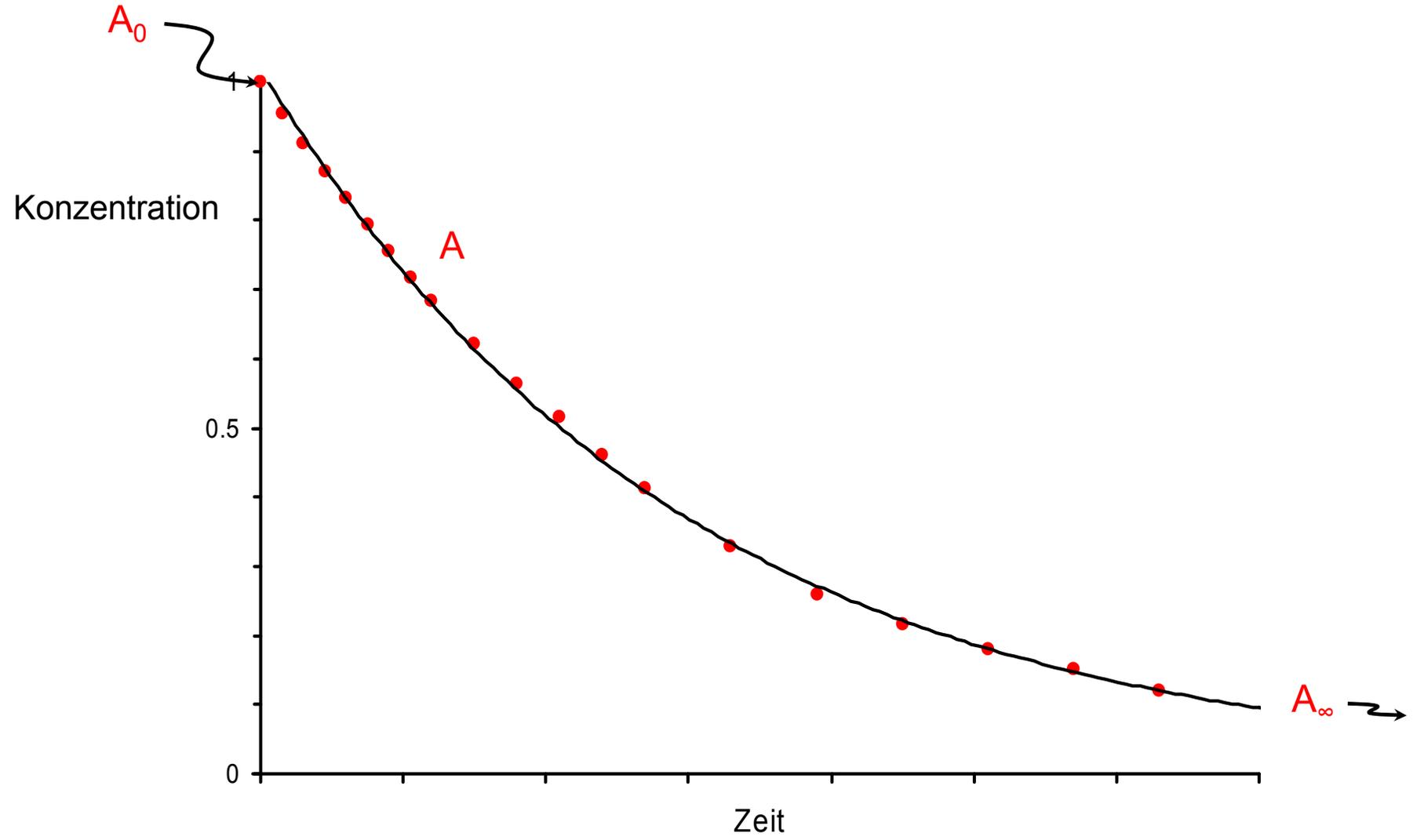
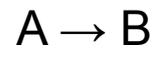


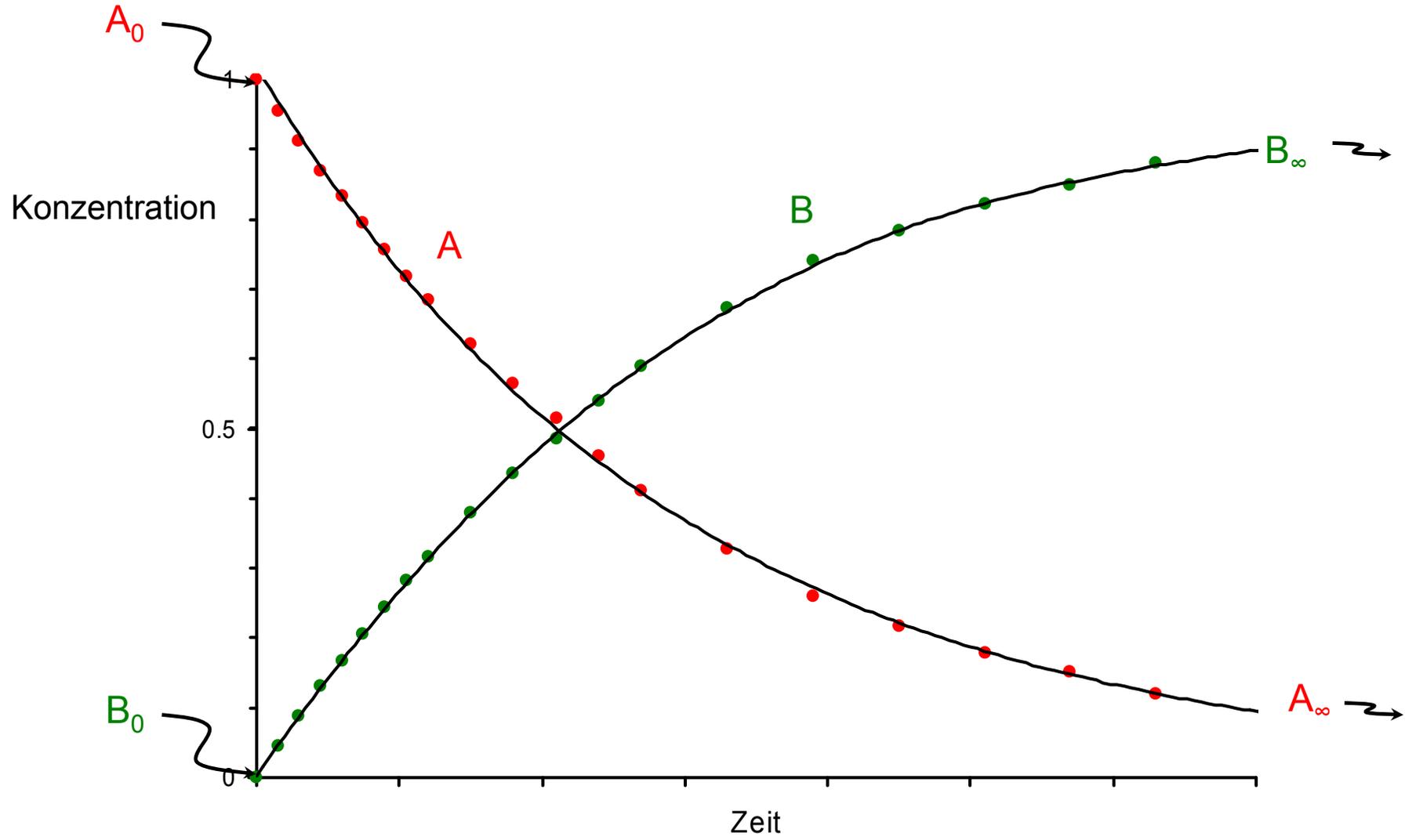
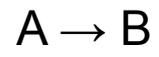
Halbwertszeit
Reaktion 1. Ordnung



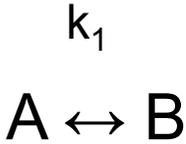








1.2.3 Reaktion mit Rückreaktion

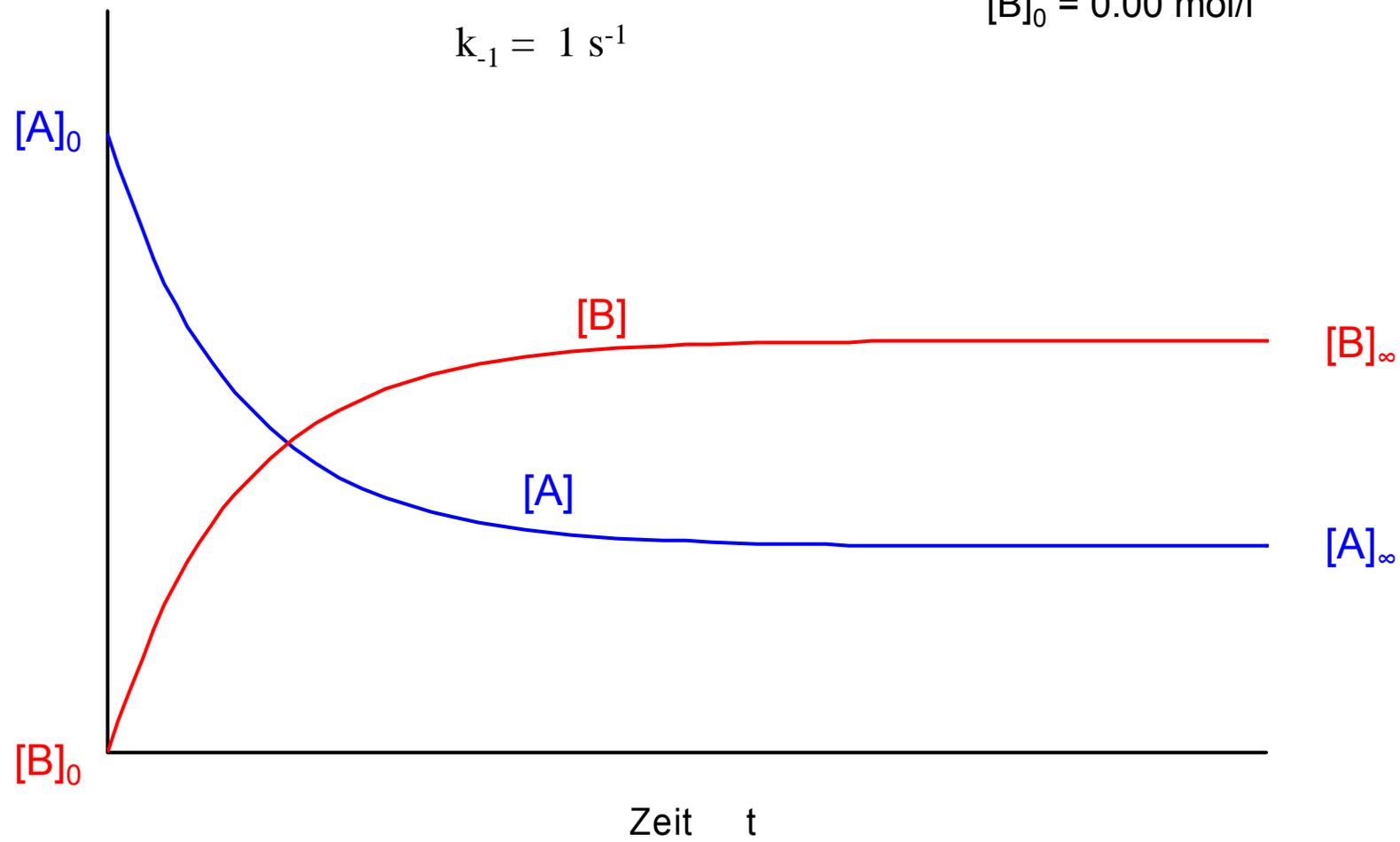


Variation der Anfangskonzentration

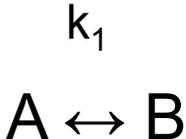
$k_1 = 2 \text{ s}^{-1}$
 $k_{-1} = 1 \text{ s}^{-1}$

$[A]_0 = 1.00 \text{ mol/l}$
 $[B]_0 = 0.00 \text{ mol/l}$

Konzentration
[A], [B]



1.3.1 Reaktion mit Rückreaktion



Variation der Anfangskonzentration

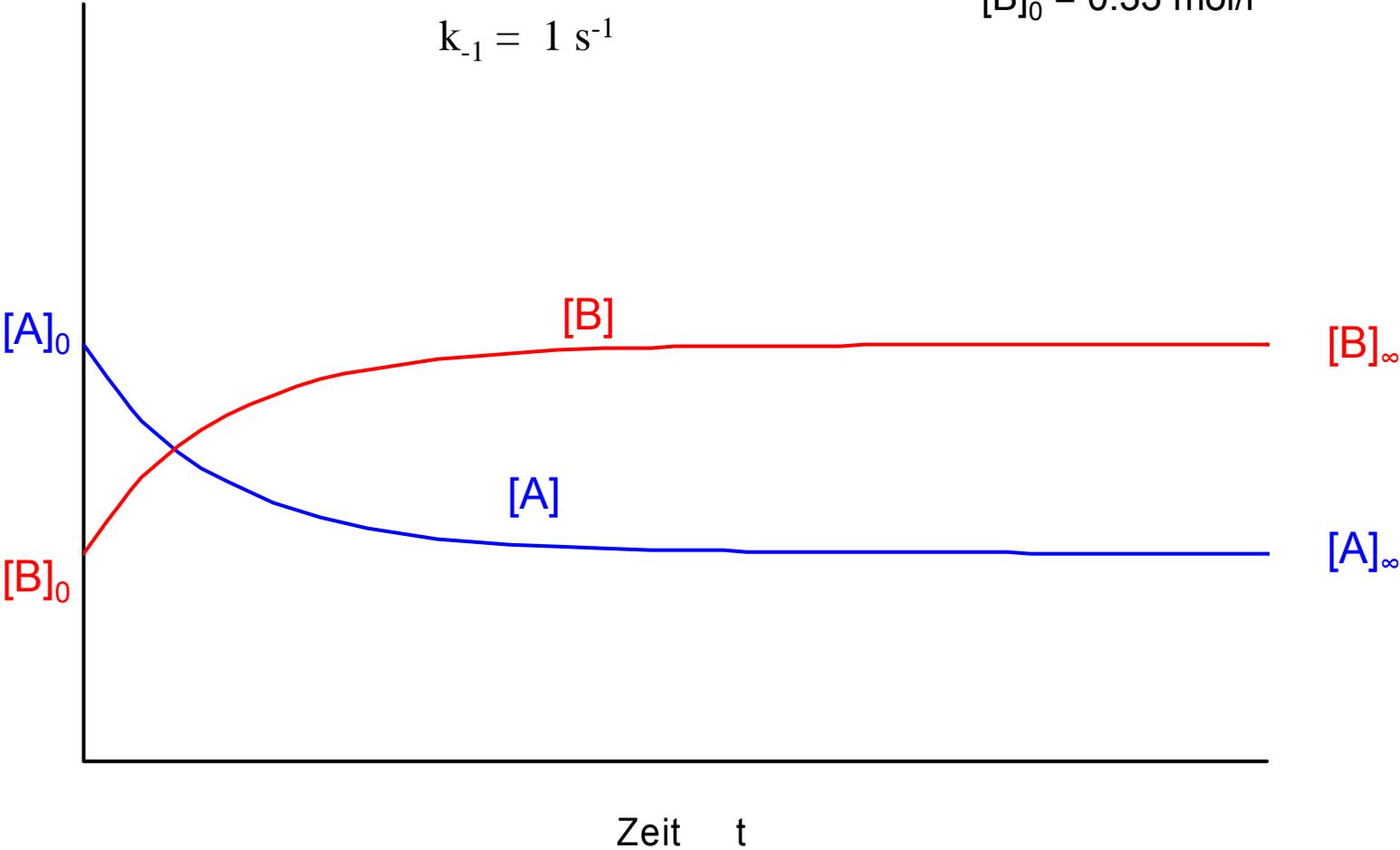
$$[A]_0 = 0.67 \text{ mol/l}$$

$$[B]_0 = 0.33 \text{ mol/l}$$

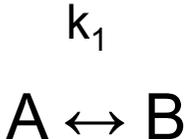
$$k_1 = 2 \text{ s}^{-1}$$

$$k_{-1} = 1 \text{ s}^{-1}$$

Konzentration
[A], [B]



1.3.1 Reaktion mit Rückreaktion

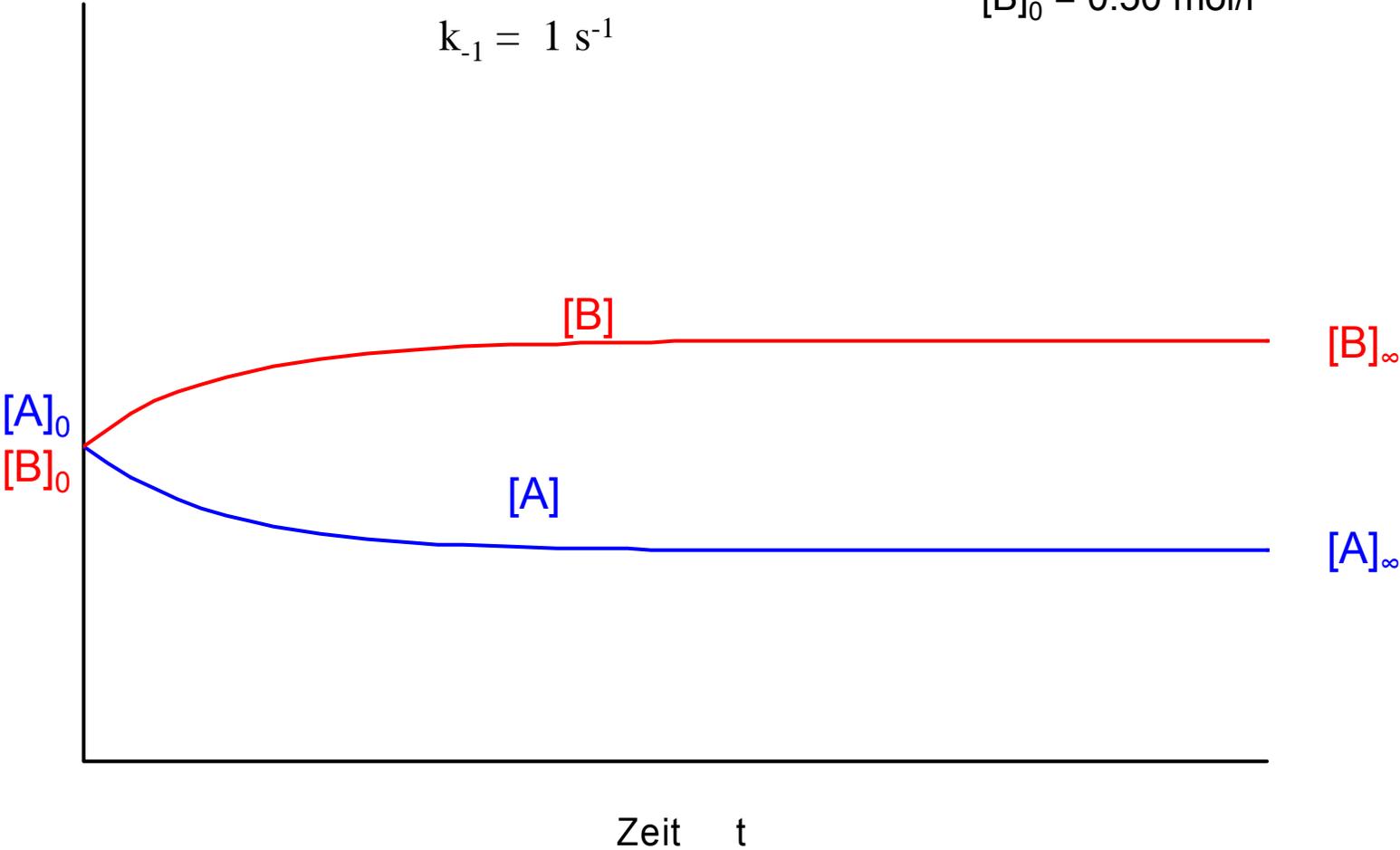


Variation der Anfangskonzentration

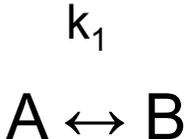
$$k_1 = 2 \text{ s}^{-1}$$
$$k_{-1} = 1 \text{ s}^{-1}$$

$$[A]_0 = 0.50 \text{ mol/l}$$
$$[B]_0 = 0.50 \text{ mol/l}$$

Konzentration
[A], [B]



1.2.3 Reaktion mit Rückreaktion



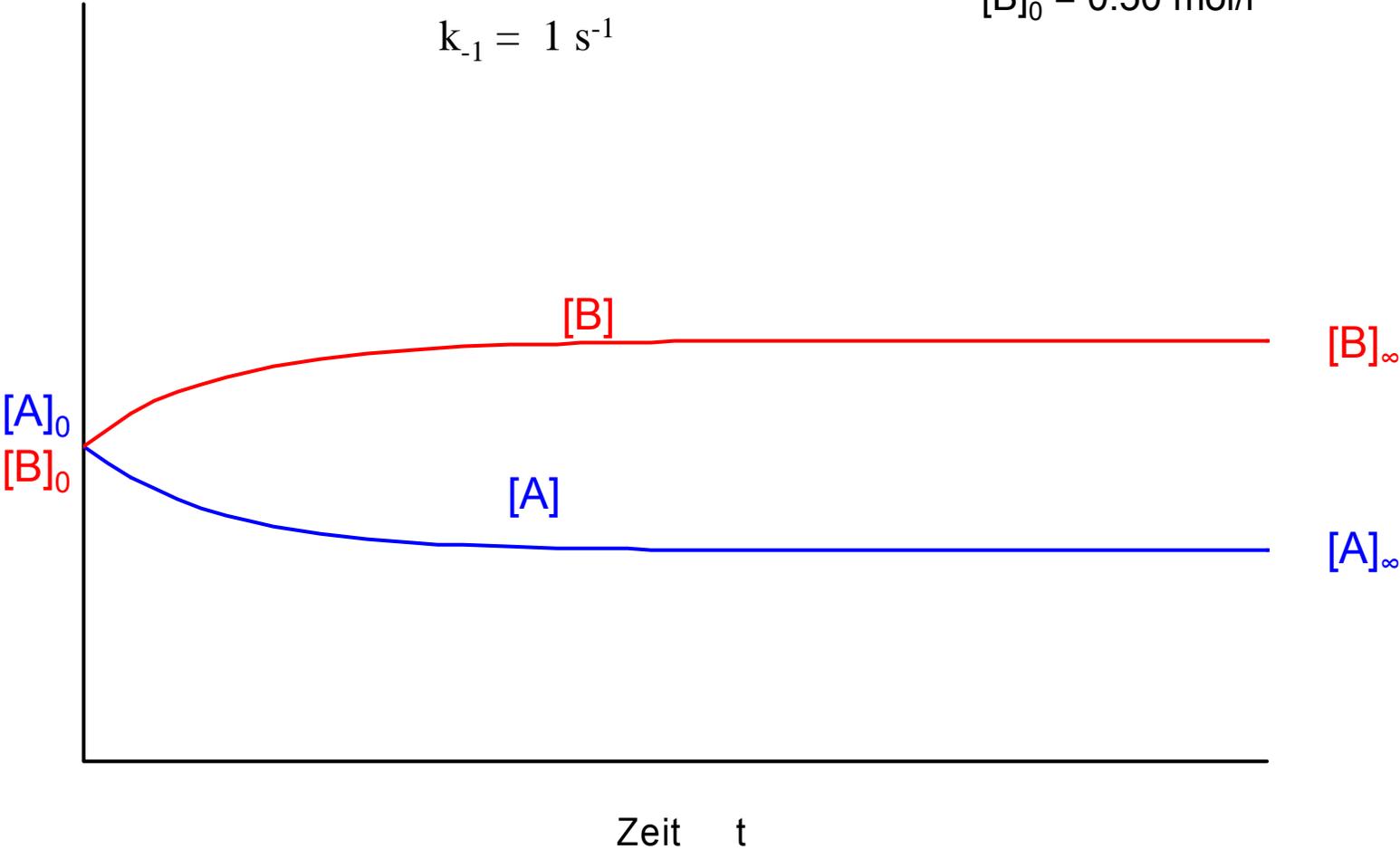
Variation der Anfangskonzentration

$$k_1 = 2 \text{ s}^{-1}$$
$$k_{-1} = 1 \text{ s}^{-1}$$

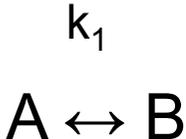
$$[A]_0 = 0.50 \text{ mol/l}$$

$$[B]_0 = 0.50 \text{ mol/l}$$

Konzentration
[A], [B]



1.2.3 Reaktion mit Rückreaktion



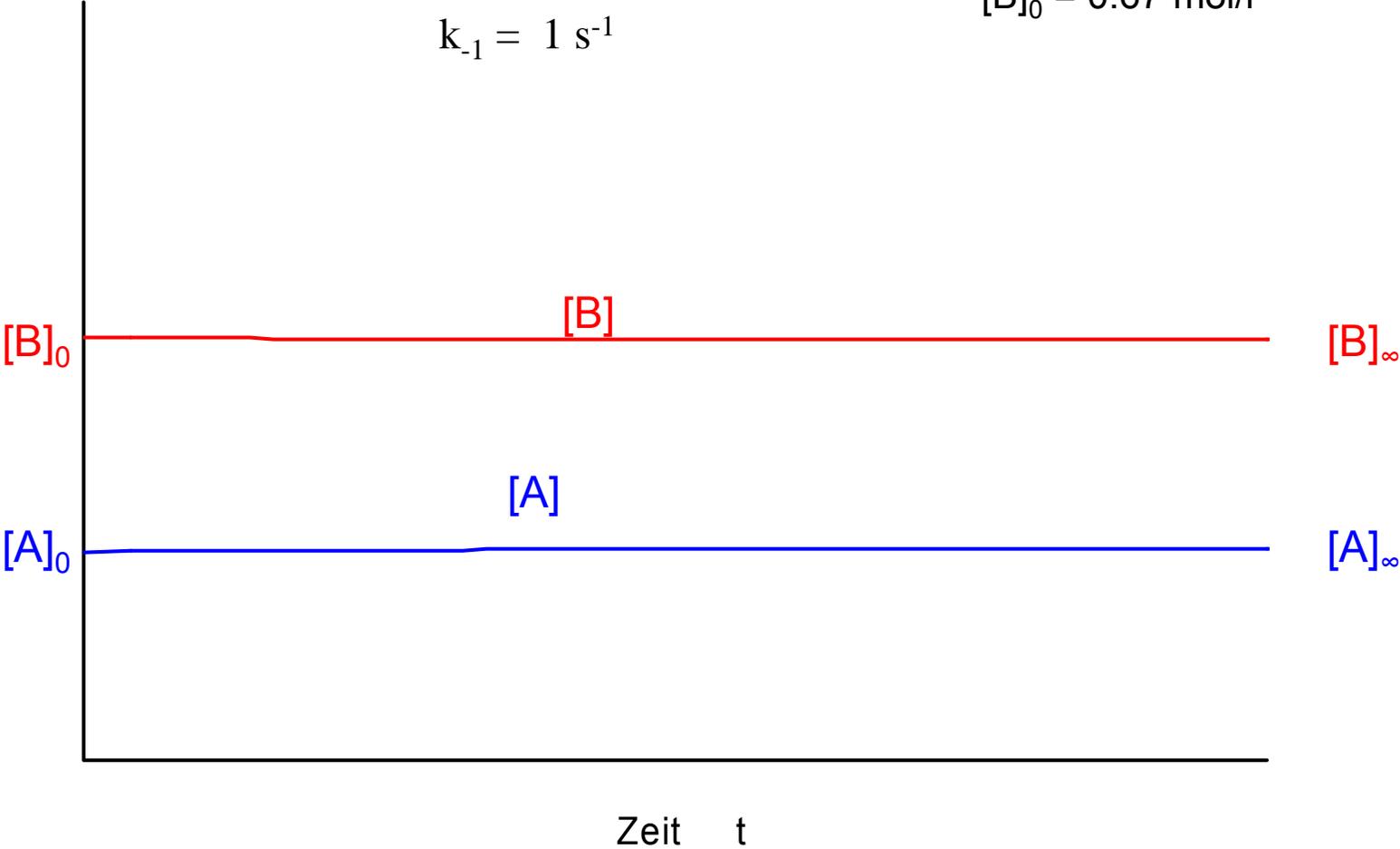
Variation der Anfangskonzentration

$$k_1 = 2 \text{ s}^{-1}$$
$$k_{-1} = 1 \text{ s}^{-1}$$

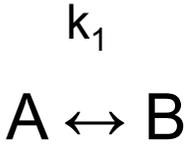
$$[A]_0 = 0.33 \text{ mol/l}$$

$$[B]_0 = 0.67 \text{ mol/l}$$

Konzentration
[A], [B]



1.2.3 Reaktion mit Rückreaktion



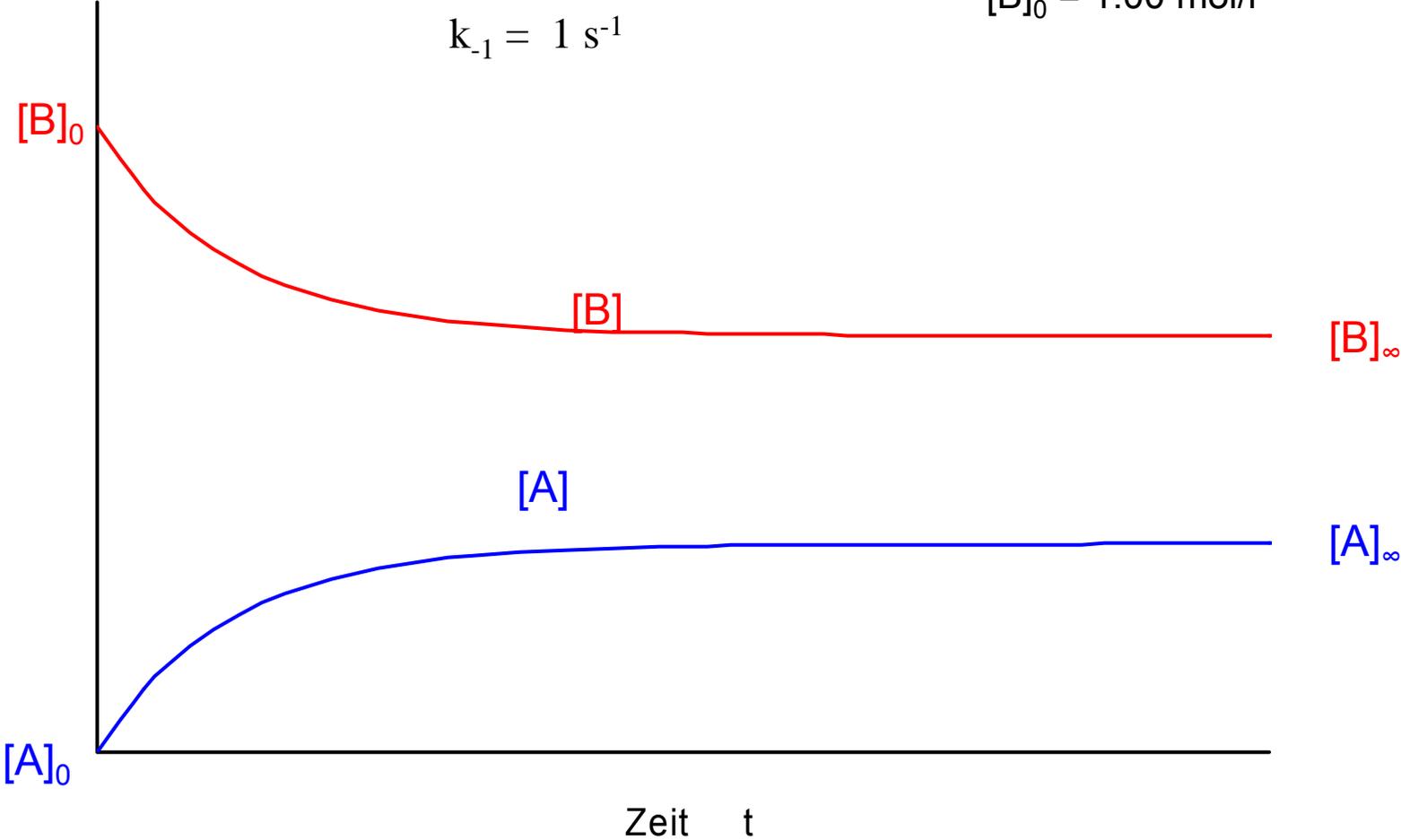
Variation der Anfangskonzentration

$$k_1 = 2 \text{ s}^{-1}$$
$$k_{-1} = 1 \text{ s}^{-1}$$

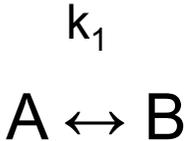
$$[A]_0 = 0.00 \text{ mol/l}$$

$$[B]_0 = 1.00 \text{ mol/l}$$

Konzentration
[A], [B]



1.2.3 Reaktion mit Rückreaktion



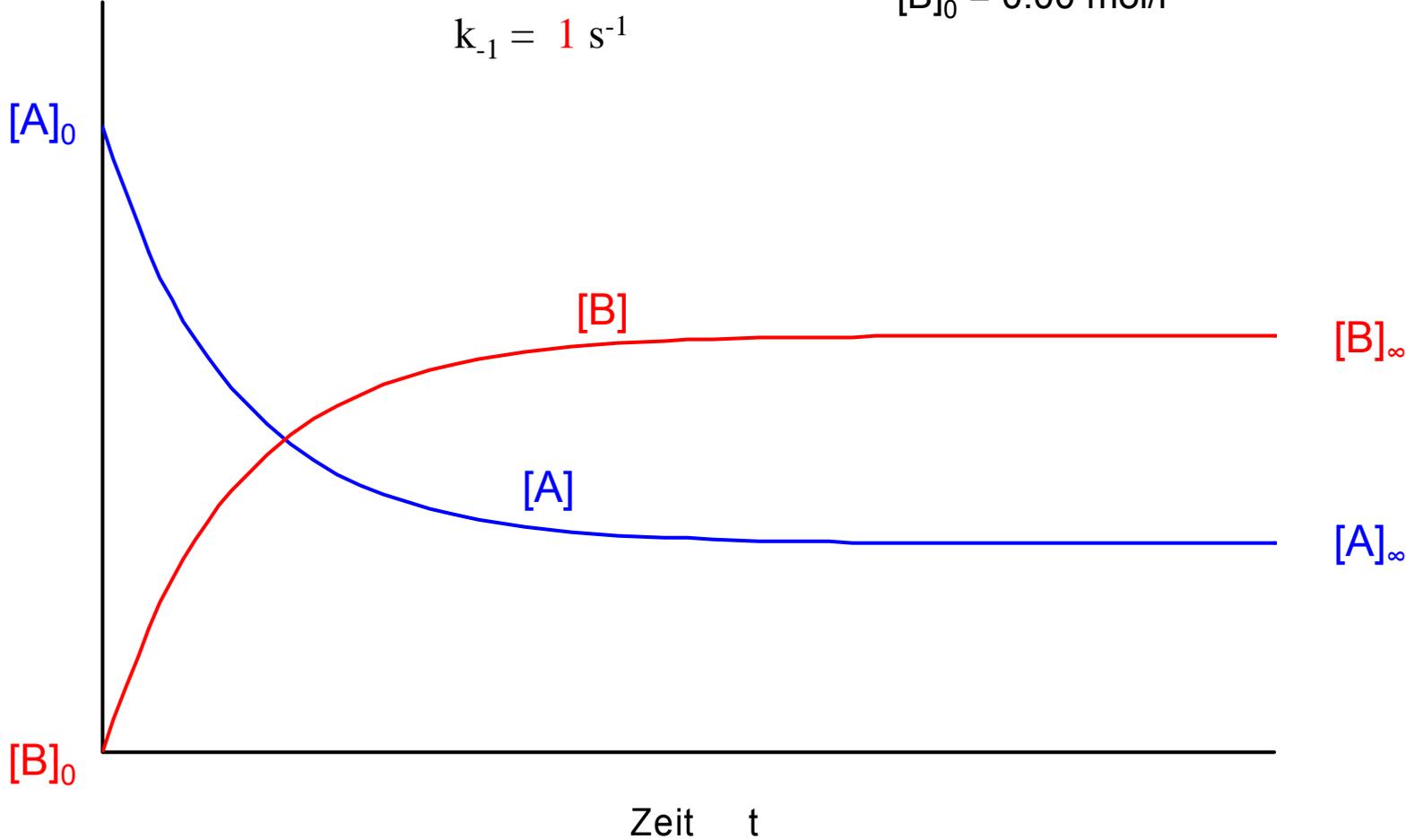
Variation der Geschwindigkeitskonstanten

$$[A]_0 = 1.00 \text{ mol/l}$$

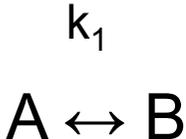
$$[B]_0 = 0.00 \text{ mol/l}$$

$$k_1 = 2 \text{ s}^{-1}$$
$$k_{-1} = 1 \text{ s}^{-1}$$

Konzentration
[A], [B]



1.2.3 Reaktion mit Rückreaktion



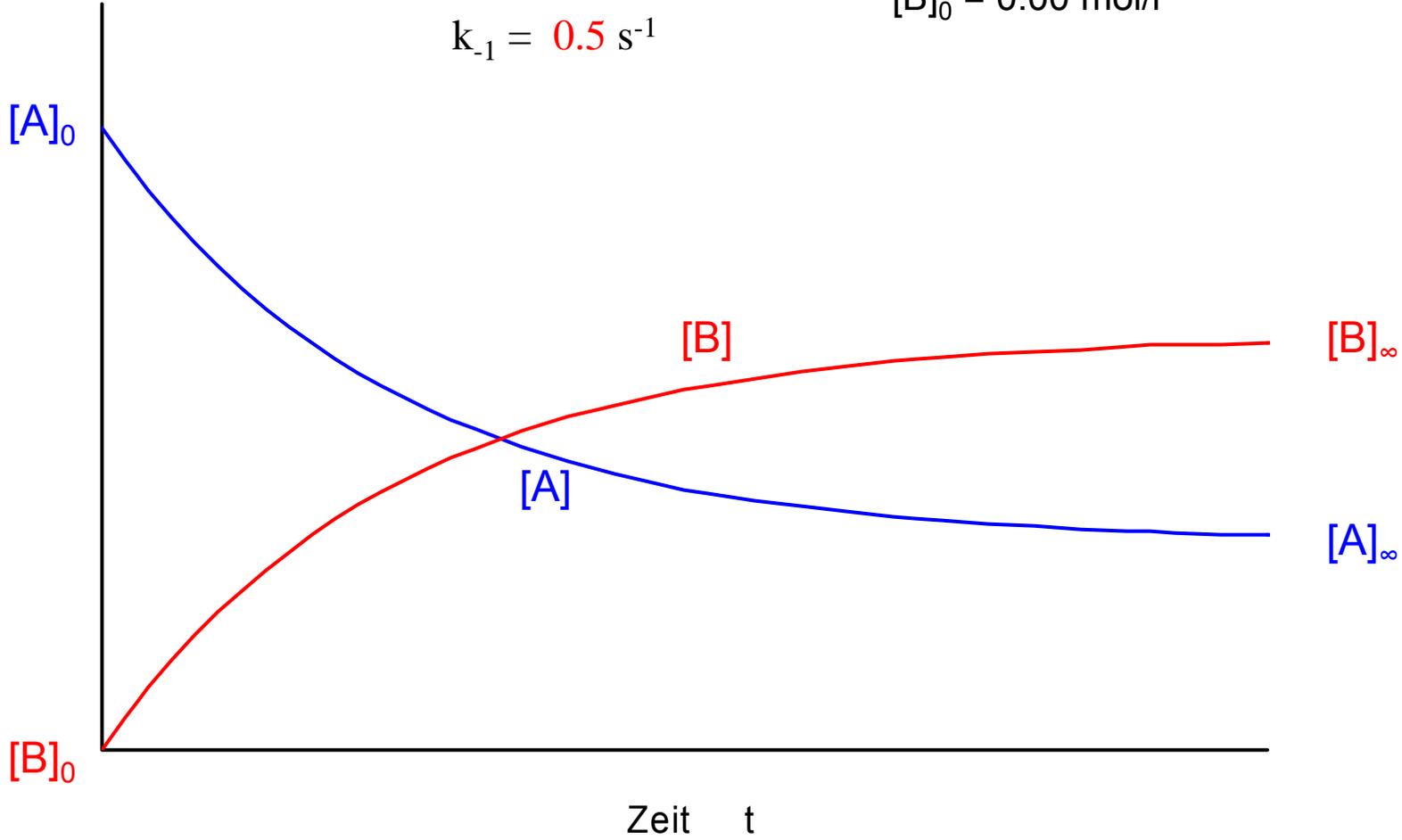
Variation der Geschwindigkeitskonstanten

k_{-1}
 $k_1 = 1 \text{ s}^{-1}$
 $k_{-1} = 0.5 \text{ s}^{-1}$

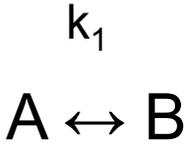
$[A]_0 = 1.00 \text{ mol/l}$

$[B]_0 = 0.00 \text{ mol/l}$

Konzentration
[A], [B]



1.2.3 Reaktion mit Rückreaktion

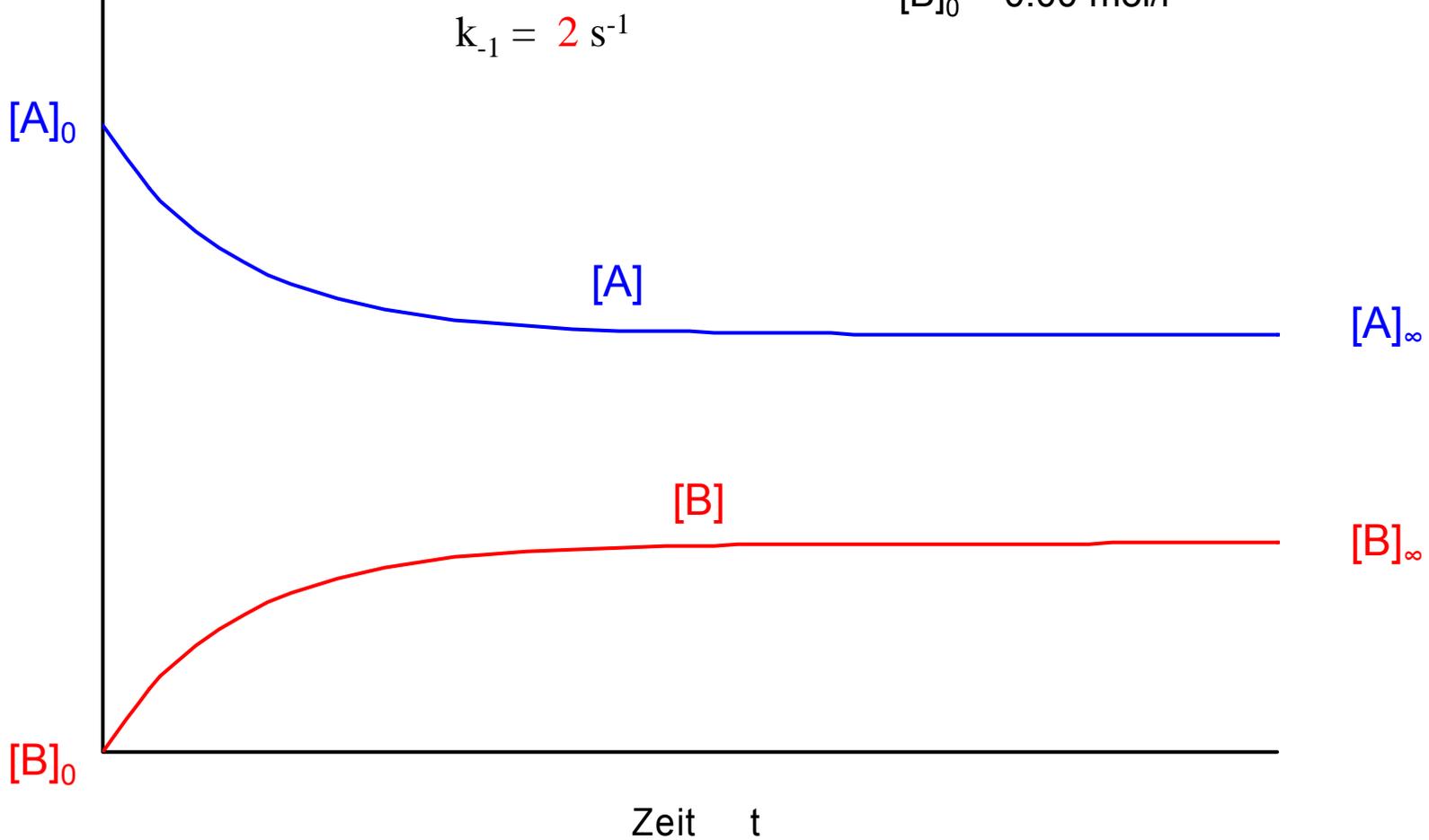


Variation der Geschwindigkeitskonstanten

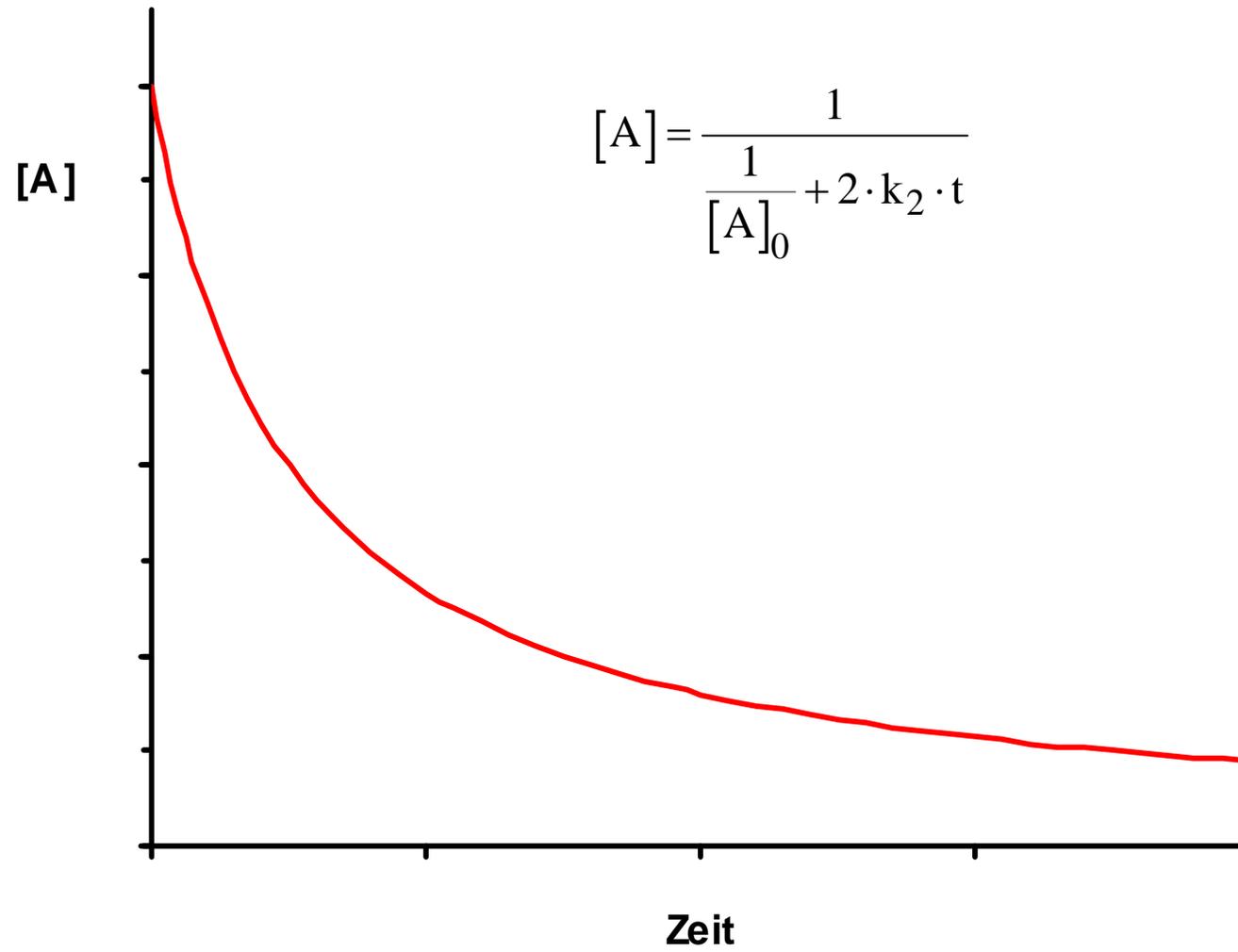
k_{-1}
 $k_1 = 1 \text{ s}^{-1}$
 $k_{-1} = 2 \text{ s}^{-1}$

$[A]_0 = 1.00 \text{ mol/l}$
 $[B]_0 = 0.00 \text{ mol/l}$

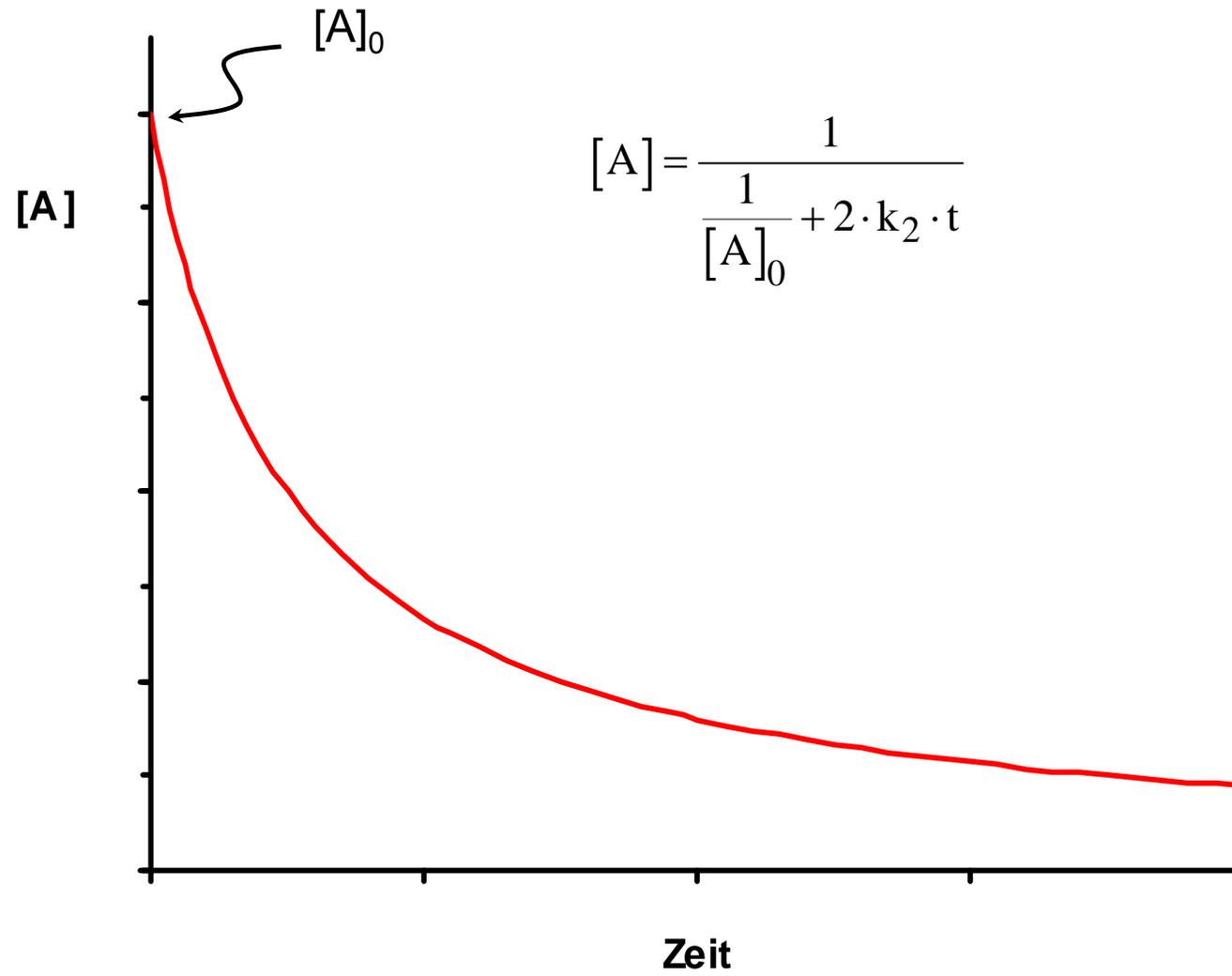
Konzentration
[A], [B]



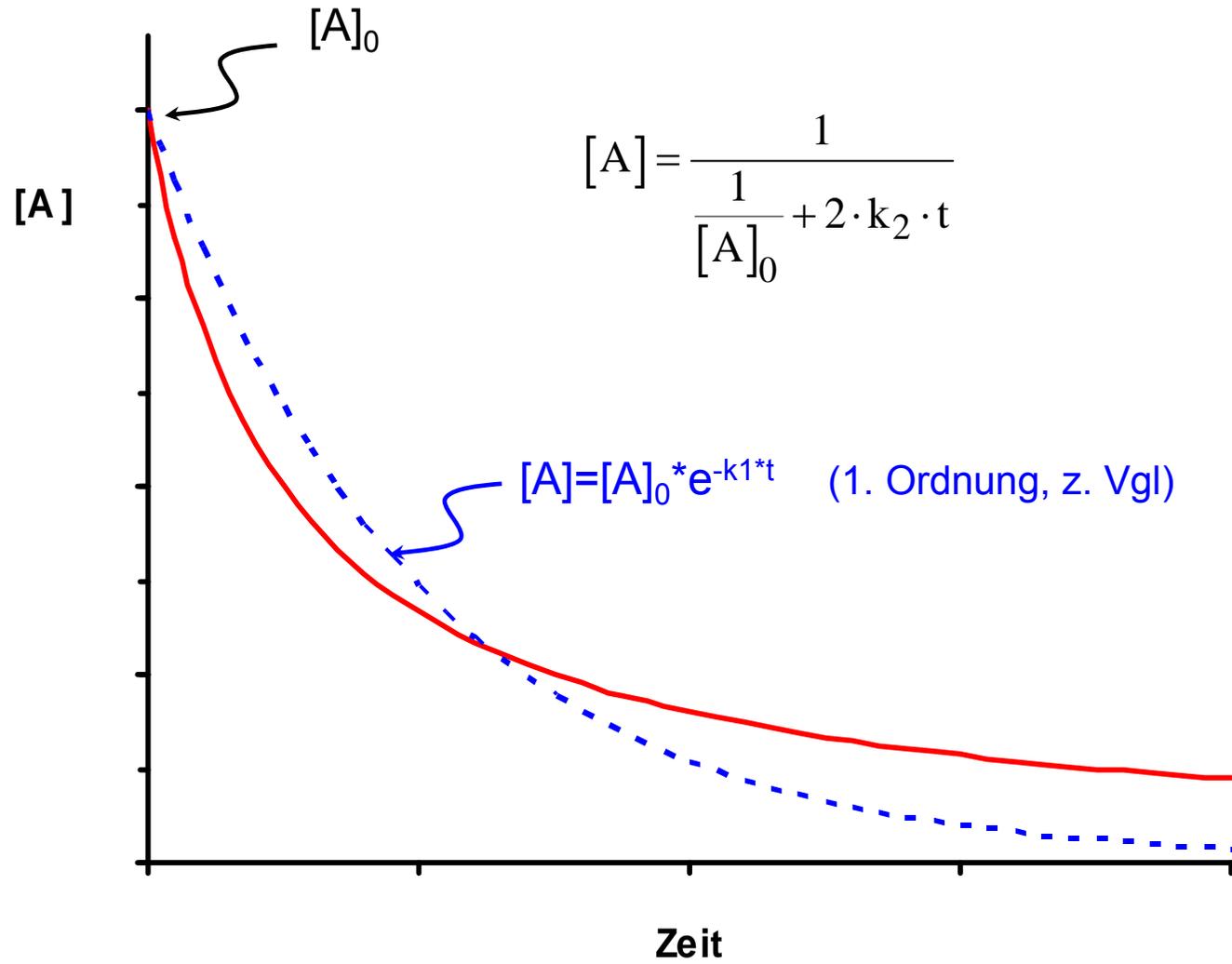
1.2.4) Reaktionen zweiter Ordnung



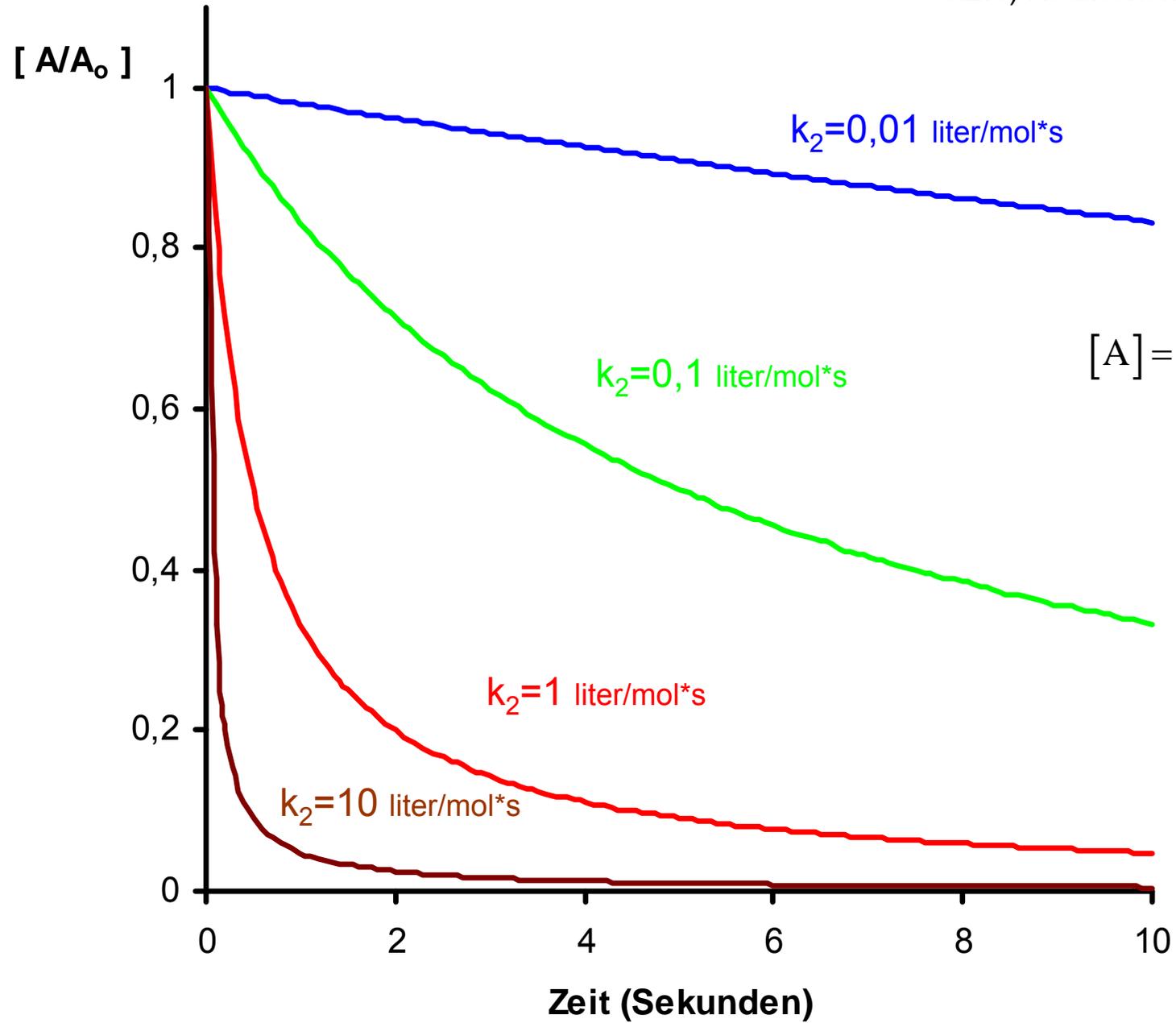
1.2.4) Reaktionen zweiter Ordnung



1.2.4) Reaktionen zweiter Ordnung



1.2.4) Reaktionen zweiter Ordnung



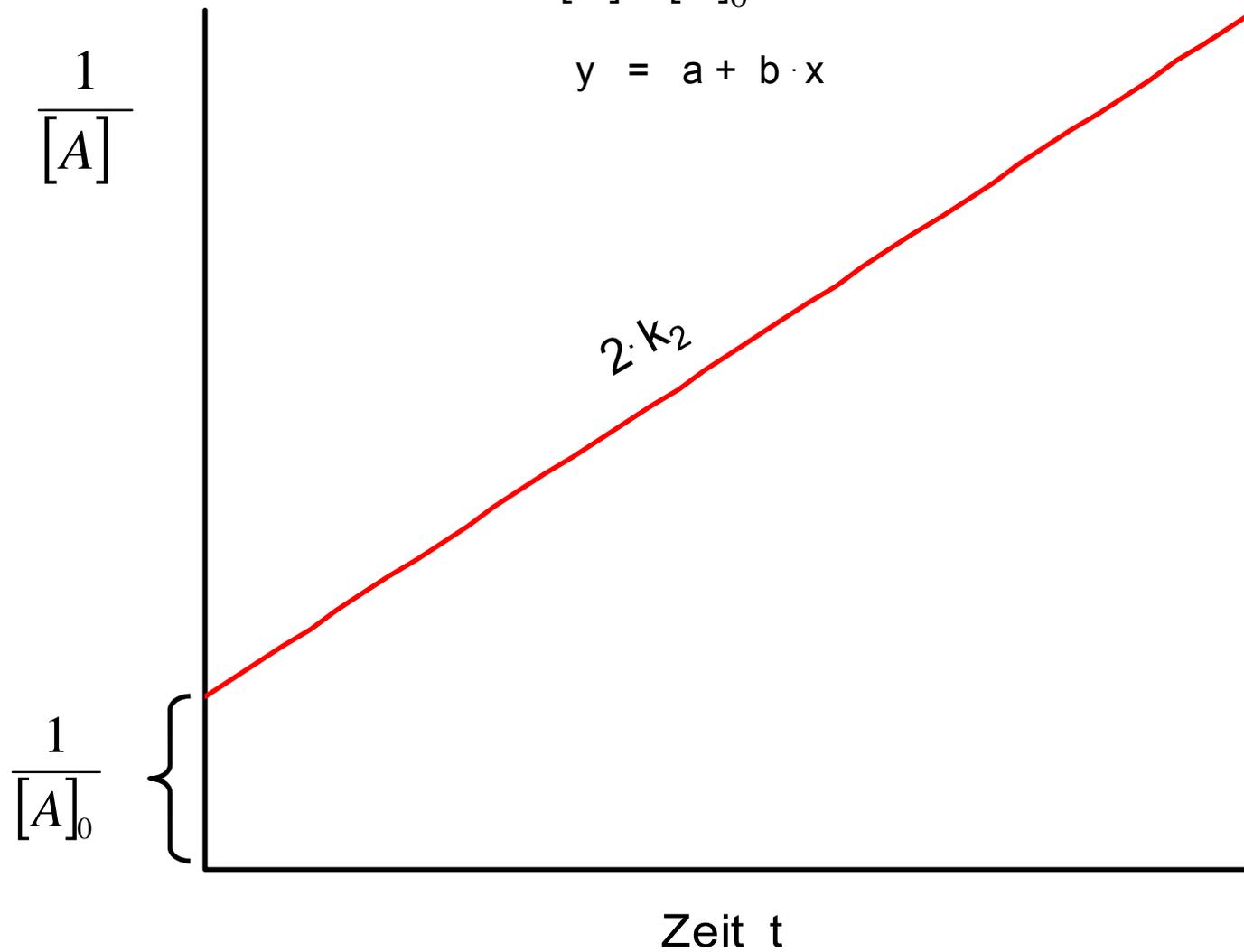
$$[A] = \frac{1}{\frac{1}{[A]_0} + 2 \cdot k_2 \cdot t}$$

Reaktion 2. Ordnung

– *geschickte graphische Darstellung (1)*

$$\frac{1}{[A]} = \frac{1}{[A]_0} + 2 \cdot k_2 \cdot t$$

$$y = a + b \cdot x$$



Reaktion 2. Ordnung

– geschickte graphische Darstellung (2)

$[A] \cdot t$

$$[A] \cdot t = \frac{1}{2 \cdot k_2} - \frac{1}{2 \cdot k_2 \cdot [A]_0} [A]$$

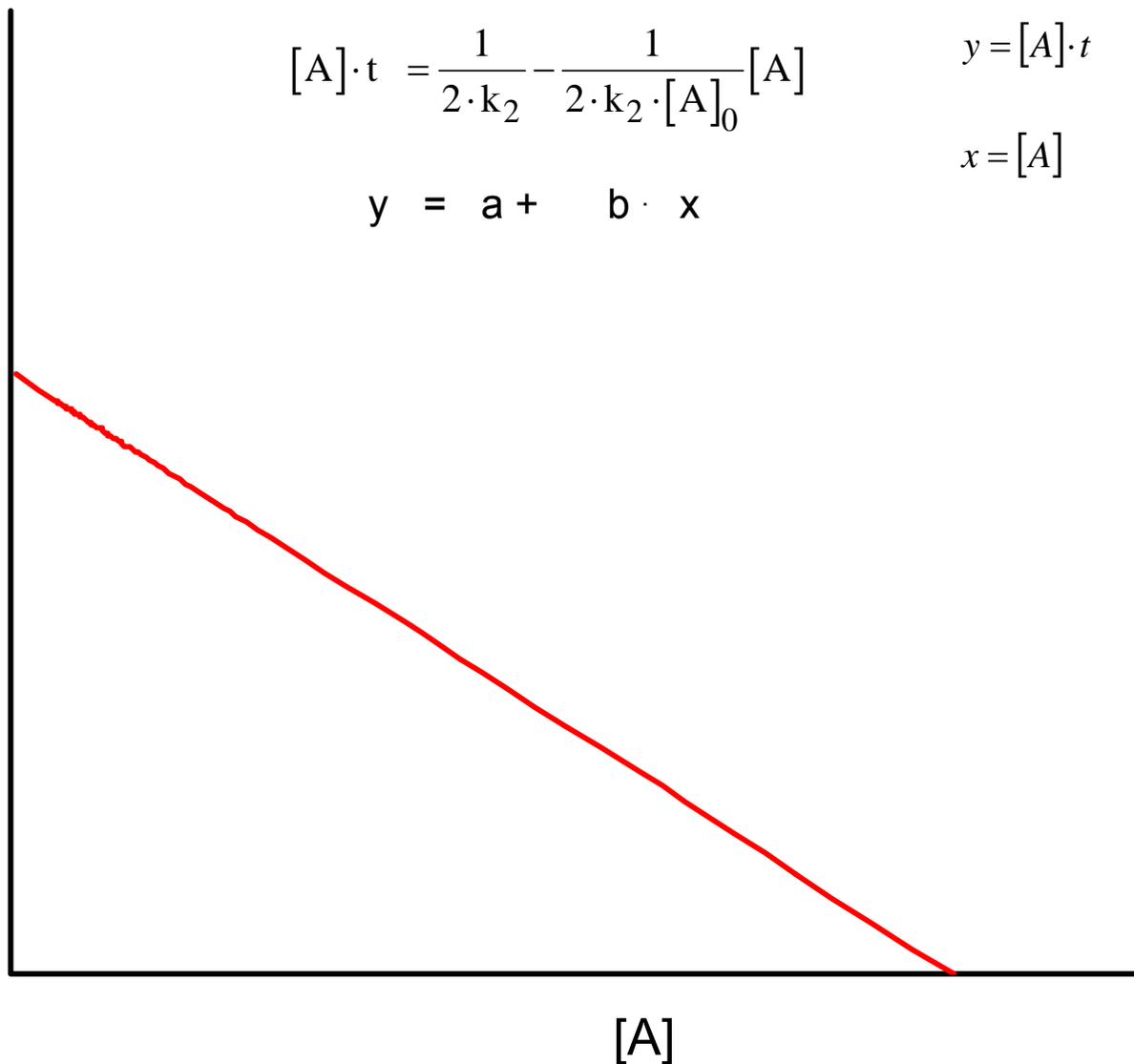
$$y = a + b \cdot x$$

$$y = [A] \cdot t$$

$$x = [A]$$

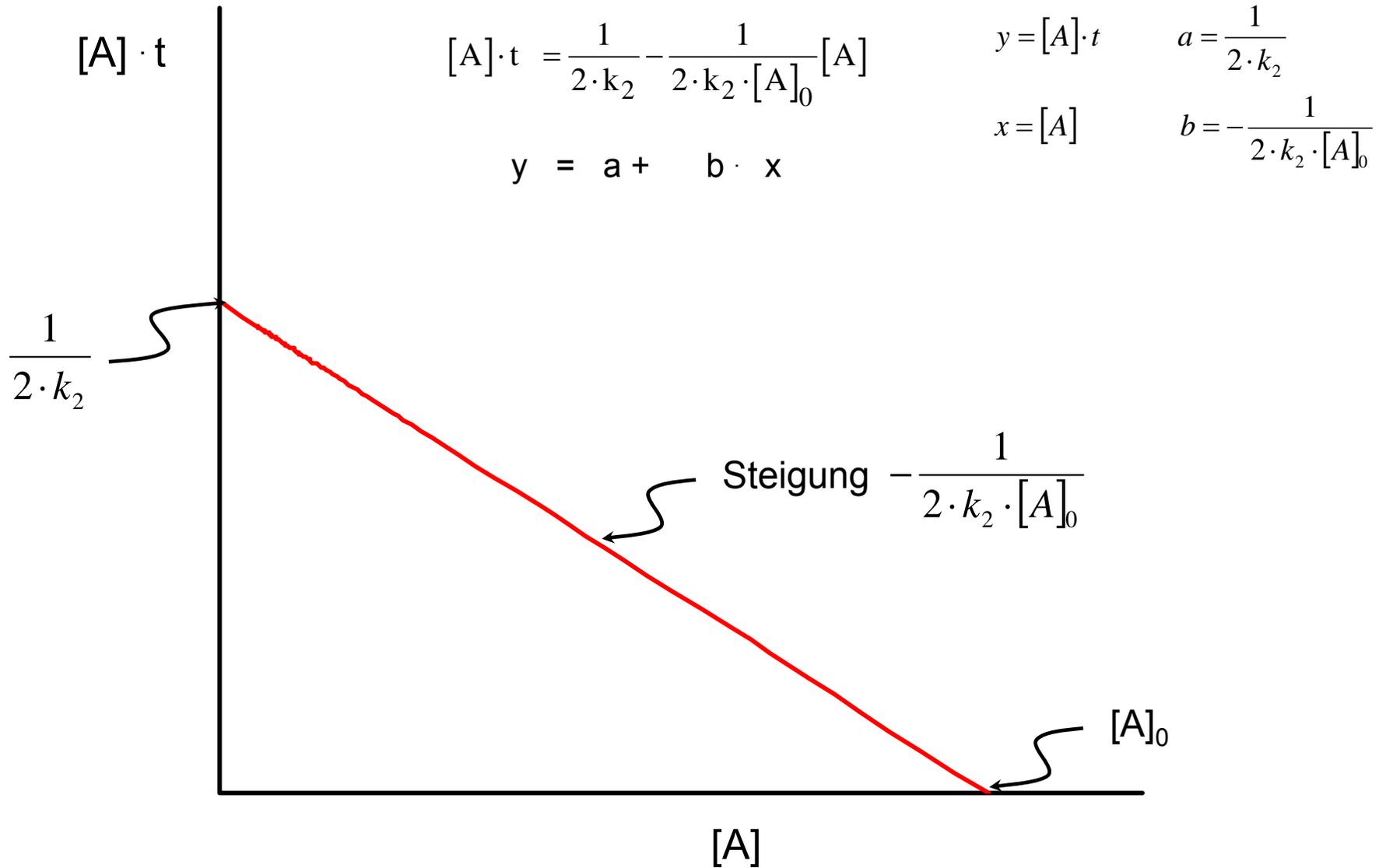
$$a = \frac{1}{2 \cdot k_2}$$

$$b = -\frac{1}{2 \cdot k_2 \cdot [A]_0}$$

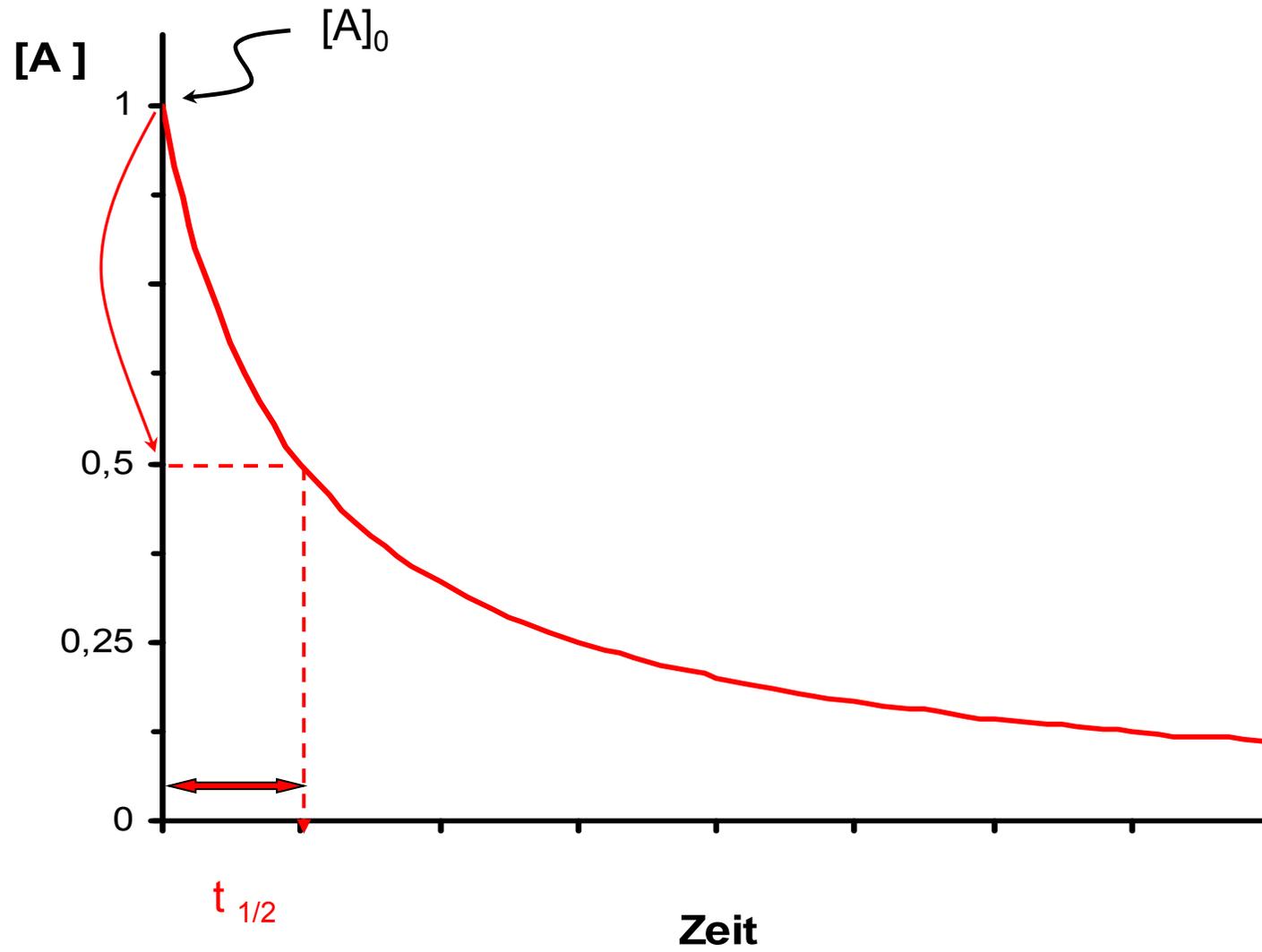


Reaktion 2. Ordnung

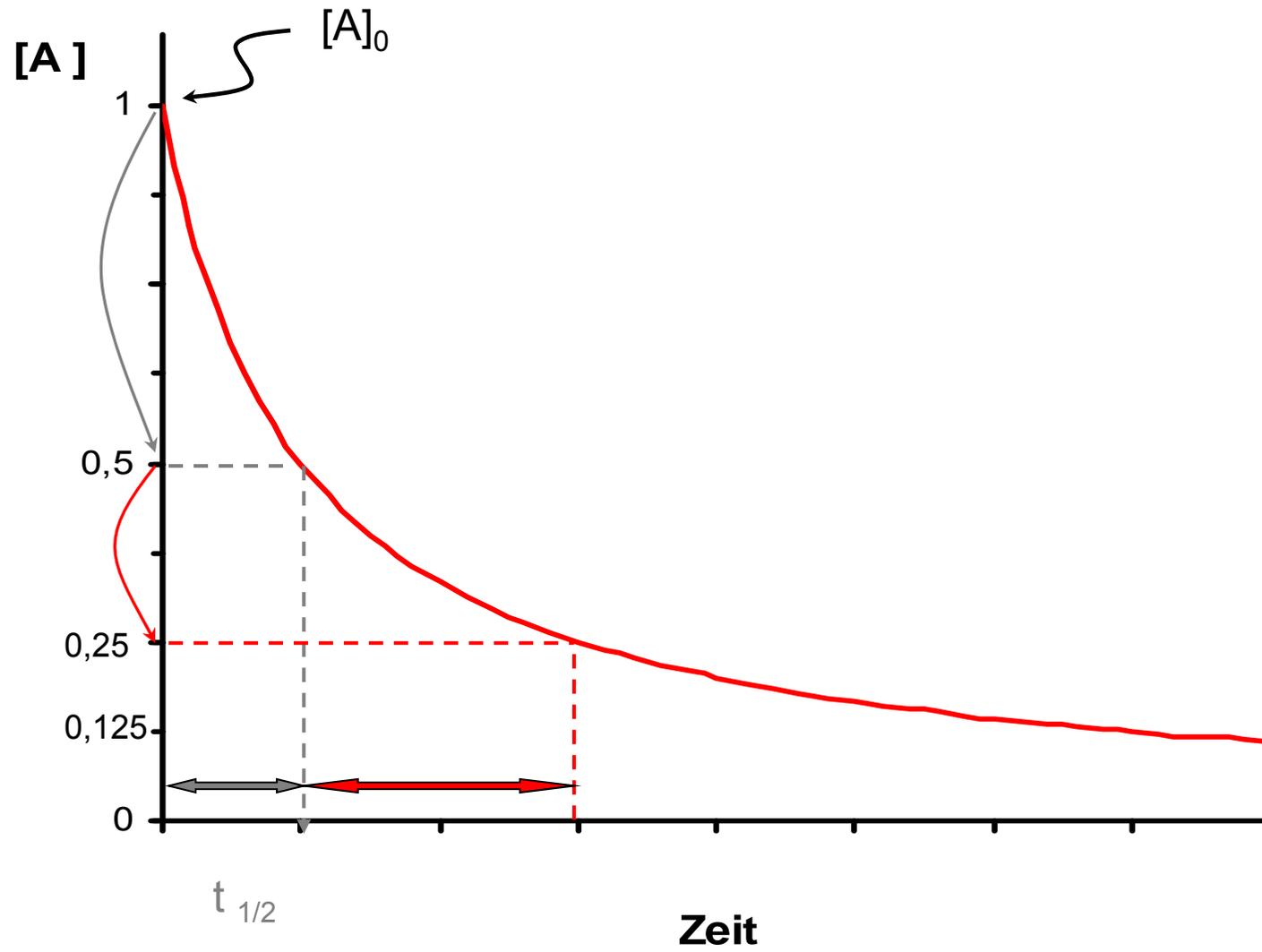
– geschickte graphische Darstellung (2)



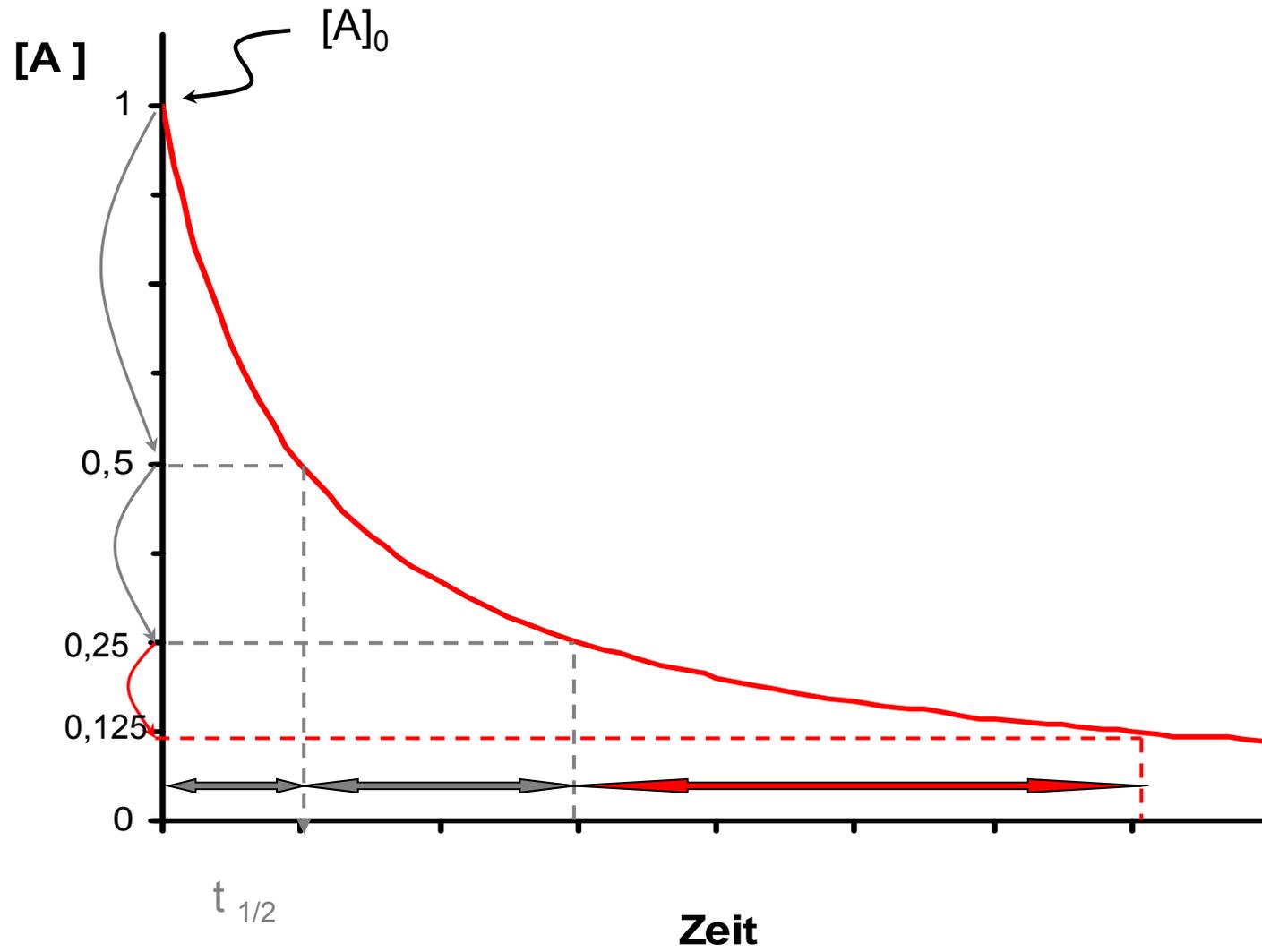
1.2.3) Reaktionen zweiter Ordnung



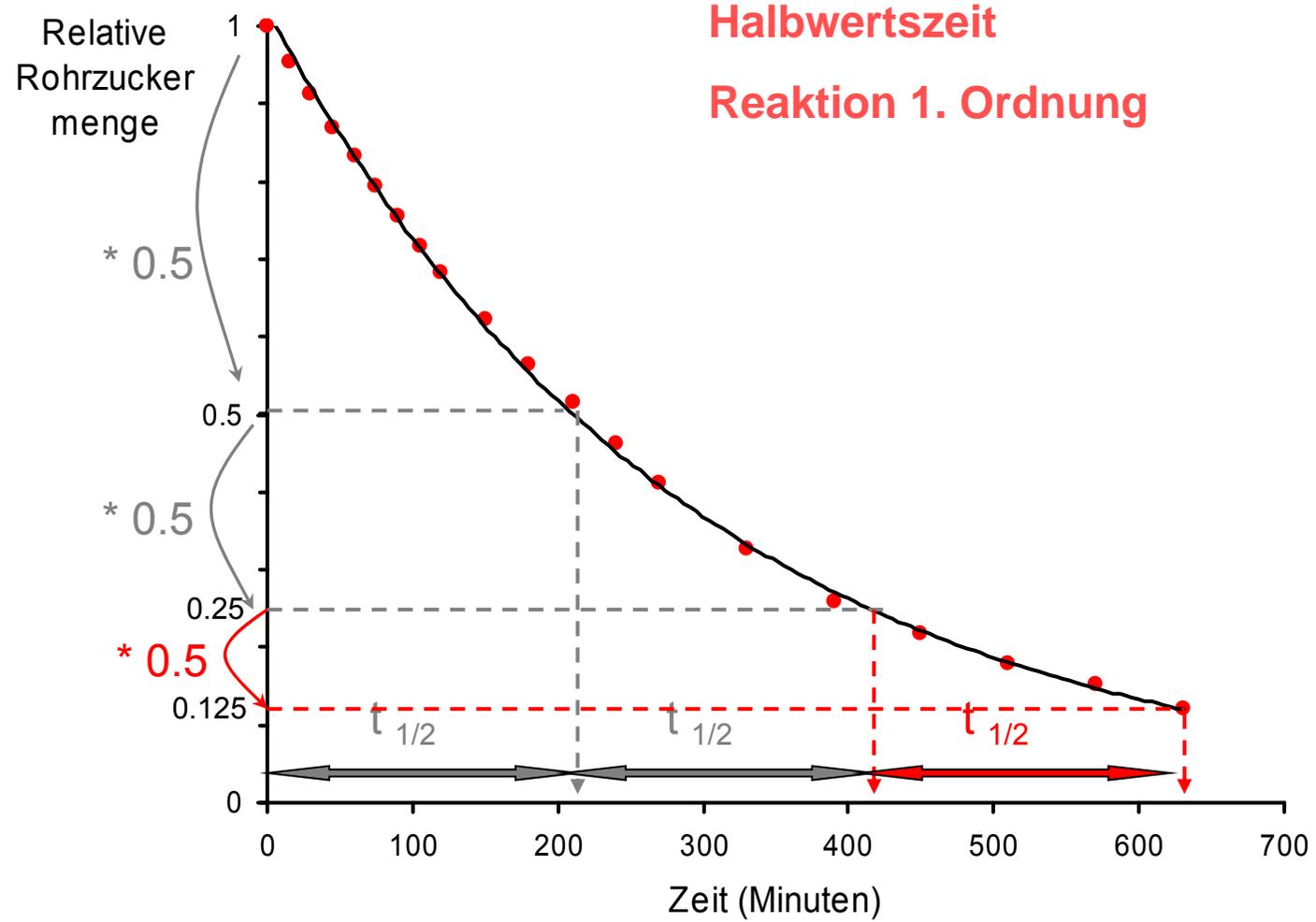
1.2.3) Reaktionen zweiter Ordnung



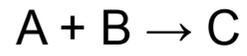
1.2.3) Reaktionen zweiter Ordnung



Zum Vergleich



Reaktion 2. Ordnung

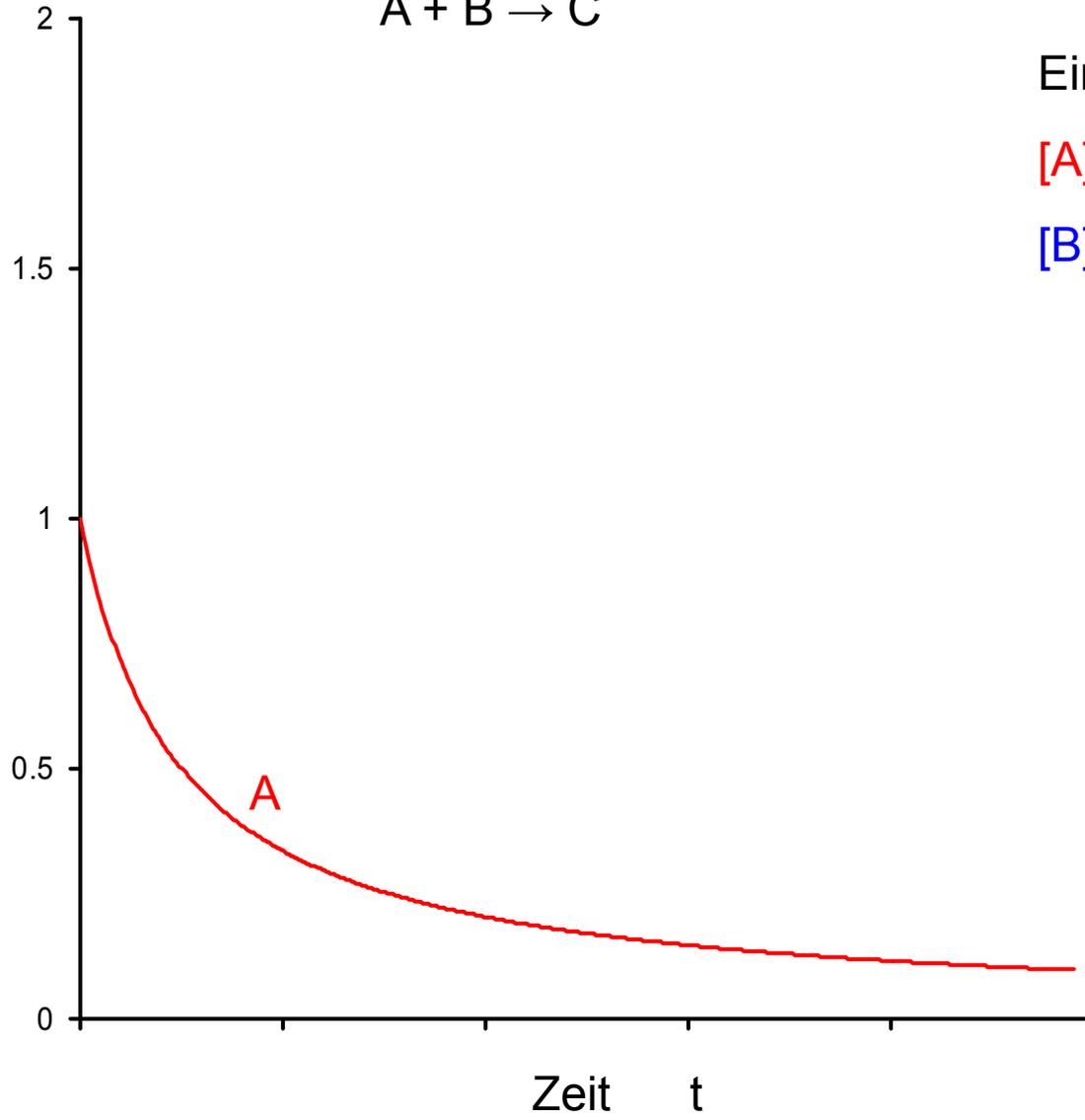


[A], [B]

Einwaage:

[A]₀ 1 mol/l

[B]₀ 1 mol/l



Reaktion 2. Ordnung

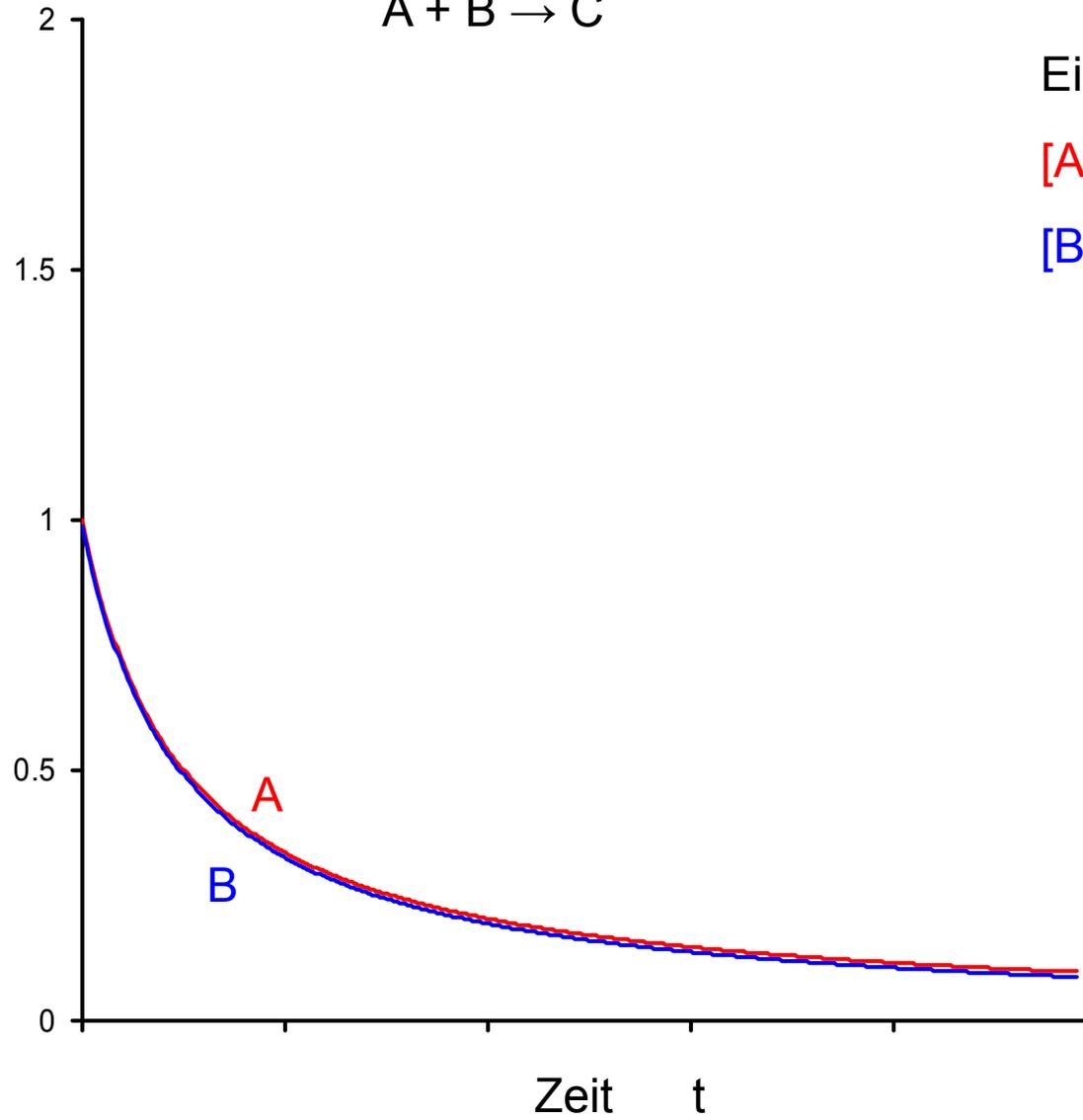


[A], [B]

Einwaage:

[A]₀ 1 mol/l

[B]₀ 1 mol/l



Reaktion 2. Ordnung

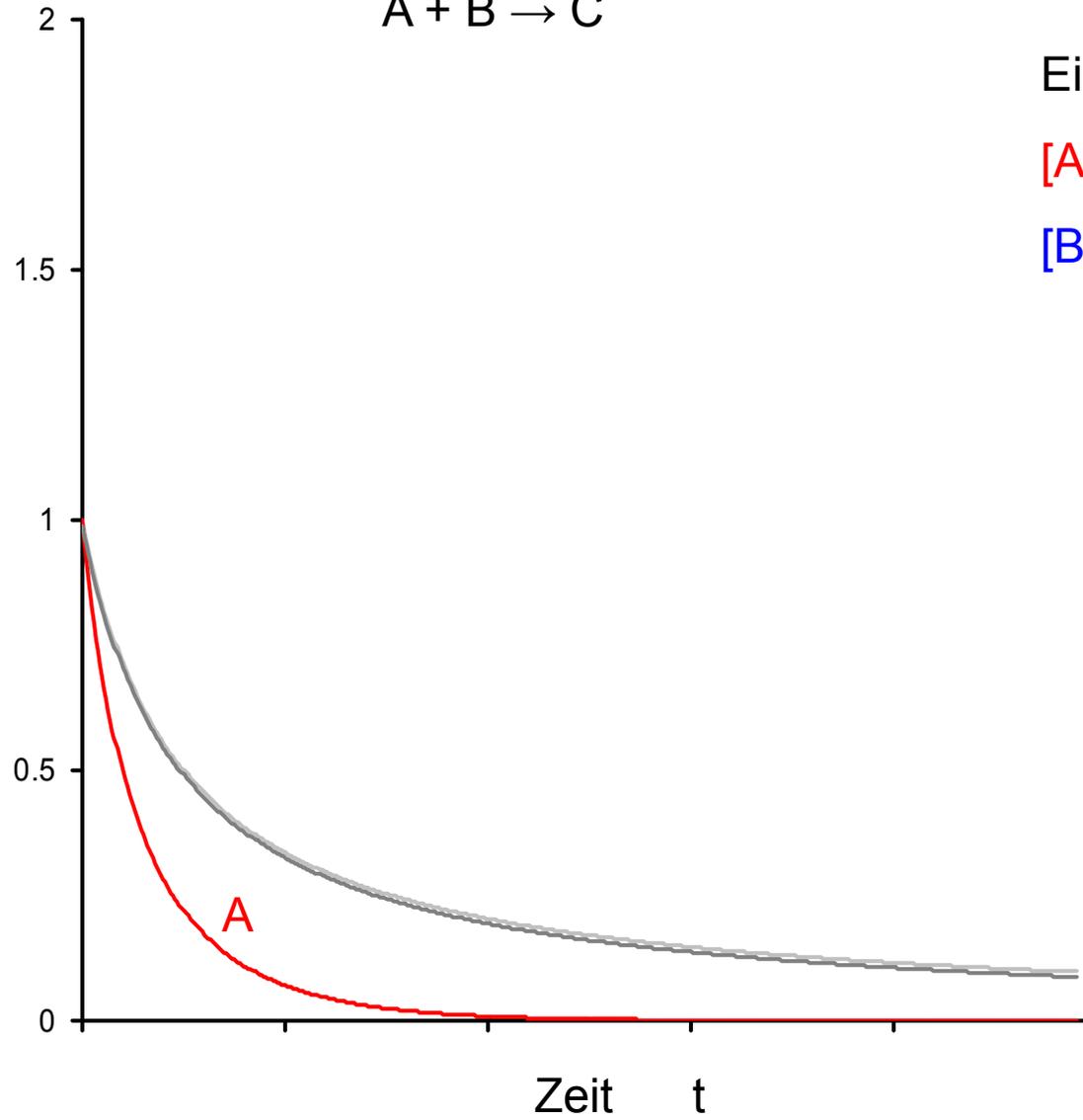


[A], [B]

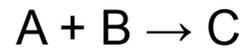
Einwaage:

[A]₀ 1 mol/l

[B]₀ 2 mol/l



Reaktion 2. Ordnung

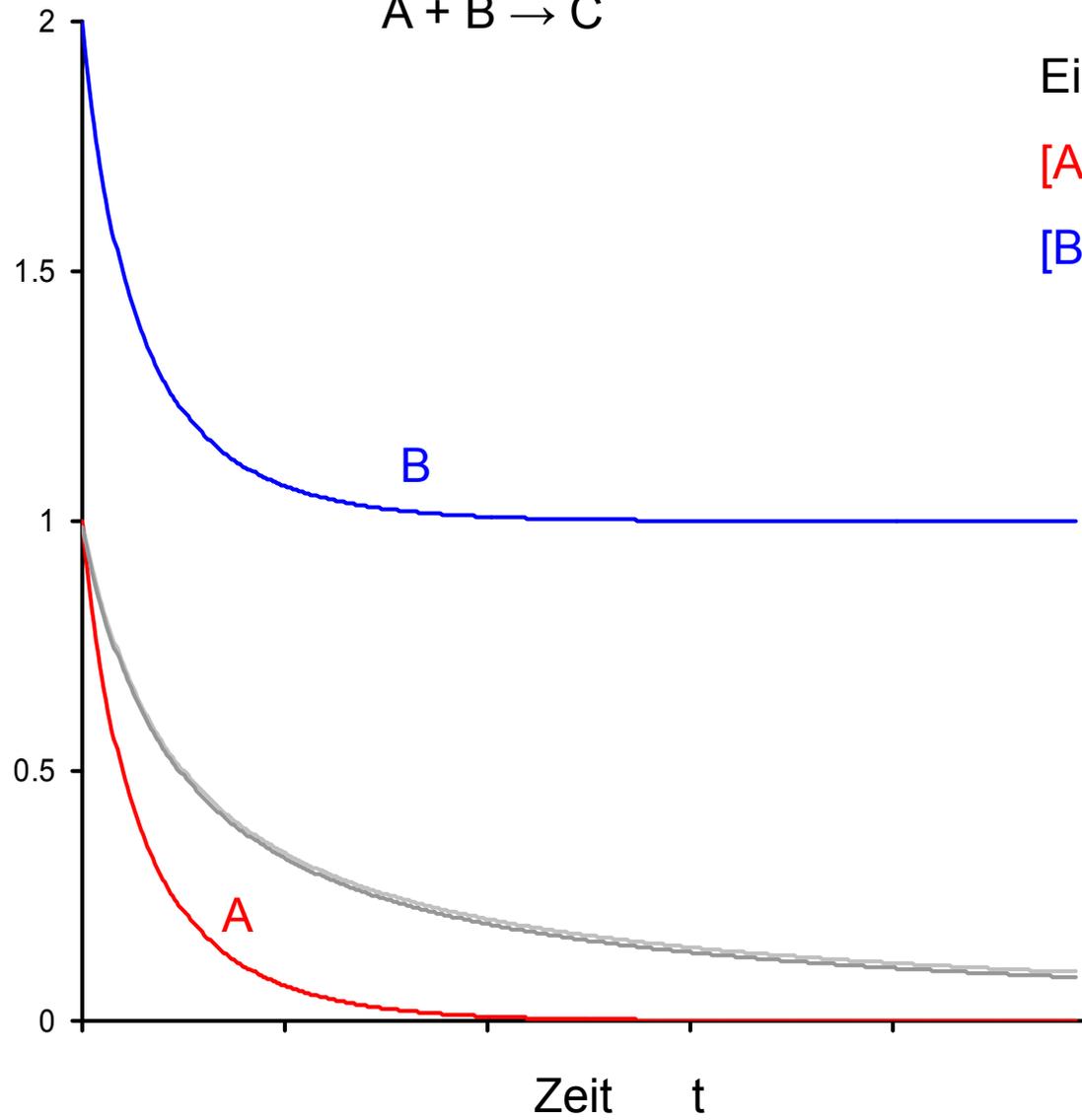


[A], [B]

Einwaage:

[A]₀ 1 mol/l

[B]₀ 2 mol/l



$$\frac{-1}{[B]_0 - [A]_0} \cdot \ln\left(\frac{([A]_0 - x) \cdot [B]_0}{([B]_0 - x) \cdot [A]_0}\right) = k_2 t \quad \left| \cdot (-1) \cdot ([B]_0 - [A]_0)\right.$$

$$\ln\left(\frac{([A]_0 - x) \cdot [B]_0}{([B]_0 - x) \cdot [A]_0}\right) = -([B]_0 - [A]_0) k_2 t \quad \left| \cdot \exp\right.$$

$$\frac{([A]_0 - x) \cdot [B]_0}{([B]_0 - x) \cdot [A]_0} = e^{-([B]_0 - [A]_0) k_2 t} \quad \left| \cdot \frac{[A]_0}{[B]_0}\right.$$

$$\frac{([A]_0 - x)}{([B]_0 - x)} = \underbrace{\frac{[A]_0}{[B]_0} e^{-([B]_0 - [A]_0) k_2 t}}_{f(t)} \quad \left| \cdot ([B]_0 - x)\right.$$

$$([A]_0 - x) = ([B]_0 - x) \cdot f(t)$$

$$x = \frac{[A]_0 - f(t)[B]_0}{1 - f(t)}$$