



Physikalische Chemie, Universität des Saarlandes

**Grundvorlesung Physikalische Chemie: Dynamik und Kinetik  
im Wintersemester 2020/21**

PD Dr. Till Biskup

— Glossar zu Vorlesung 02: „Reaktionsgeschwindigkeit und Geschwindigkeitsgesetze“ —

*Hinweis: Die nachfolgend genannten Begriffe und Definitionen erheben keinen Anspruch auf formale Korrektheit, sondern dienen lediglich dem besseren Verständnis der in der Vorlesung behandelten Themen und sind im jeweiligen Kontext zu sehen. Mehrfache, voneinander abweichende Definitionen in unterschiedlichen Kontexten sind daher möglich. Fremdsprachige Begriffe werden nach Möglichkeit übersetzt, erscheinen aber ggf. unter ihrem ursprünglichen Namen in der Liste. Verweise auf andere Begriffe innerhalb des Glossars sind durch das vorangestellte Symbol  $\uparrow$  gekennzeichnet.*

**Bildungsgeschwindigkeit**  $v_n(t) = \frac{dn_i}{dt}$ , Geschwindigkeit, mit der die Komponente  $i$  gebildet wird. Vgl.  $\uparrow$ Zerfallsgeschwindigkeit

**bimolekular**  $\uparrow$ Elementarreaktion, bei der zwei Teilchen am wesentlichen Reaktionsschritt beteiligt sind. Die  $\uparrow$ Molekularität ist zwei.

**Differenzialgleichung** mathematische Gleichung für eine gesuchte Funktion einer oder mehrerer Variablen, in der auch Ableitungen dieser Funktion vorkommen; die Ordnung einer Differenzialgleichung entspricht der höchsten in der Gleichung vorkommenden Ableitung,  $\frac{d^n y}{dx^n}$ .

**Elementarreaktion** chemische Reaktion ohne Intermediate, die in einem einzigen Schritt und über einen einzigen Übergangszustand abläuft. E. können uni-, bi- und in sehr seltenen Fällen trimolekular sein ( $\uparrow$ Molekularität). Die  $\uparrow$ Molekularität ist dabei von der  $\uparrow$ Reaktionsordnung verschieden. Der Begriff der E. lässt sich sinngemäß auf physikalisch-chemische Primärprozesse und Kernreaktionen erweitern.

**Geschwindigkeitsgesetz** auch: Zeitgesetz für die Zeitabhängigkeit der Konzentrationen  $c_i$  der an einer chemischen Reaktion beteiligten Komponente  $i$ , zumindest für  $\uparrow$ Elementarreaktionen eine  $\uparrow$ Differentialgleichung erster Ordnung

**Geschwindigkeitskoeffizient**  $\uparrow$ Geschwindigkeitskonstante

**Geschwindigkeitskonstante**  $k$ , auch Geschwindigkeitskoeffizient, Proportionalitätskonstante im  $\uparrow$ Geschwindigkeitsgesetz, deren Einheit von der  $\uparrow$ Reaktionsordnung abhängt

**Halbwertszeit**  $t_{1/2}$ , Zeit, in der die Konzentration  $[i]$  einer Komponente  $i$  sich gegenüber der Ausgangskonzentration  $[i]_0$  halbiert hat. Nicht zu verwechseln mit der  $\uparrow$ Lebensdauer.

**Lebensdauer**  $\tau$ , nach [1] der Mittelwert der Lebensdauern aller Moleküle, die eine Reaktion eingehen. Für Reaktionen nullter Ordnung identisch mit der  $\uparrow$ Halbwertszeit, für Reaktionen erster Ordnung die Zeit, in der die Konzentration  $[i]$  einer Komponente  $i$  auf  $1/e$  der Ausgangskonzentration  $[i]_0$  abgenommen hat. Nicht zu verwechseln mit der  $\uparrow$ Halbwertszeit.

**Molekularität** Zahl der Teilchen, die am wesentlichen Reaktionsschritt beteiligt sind; vgl.  $\uparrow$ unimolekular,  $\uparrow$ bimolekular,  $\uparrow$ trimolekular

**monomolekular**  $\uparrow$ unimolekular

**Ordnung** bei einer Reaktion vgl.  $\uparrow$ Reaktionsordnung; bei einer  $\uparrow$ Differentialgleichung siehe dort

**Radioaktiver Zerfall** Spontane Umwandlung eines instabilen Atomkerns unter Aussendung von Strahlung. Der Kern wandelt sich dabei unter Aussendung von Teilchen in einen anderen Kern um oder ändert unter Energieabgabe seinen Zustand.

**Reaktionsgeschwindigkeit**  $v(t)$ , Geschwindigkeit einer chemischen Reaktion; die Bestimmung der R. gehört zu den Kernaufgaben der chemischen Kinetik. Es gibt unterschiedliche Definitionen der R., die dann oftmals durch ein Subskript gekennzeichnet werden:  $v_{\xi}(t)$ ,  $v_n(t)$ ,  $v_c(t)$ ; vgl.  $\uparrow$ Bildungsgeschwindigkeit,  $\uparrow$ Zerfallsgeschwindigkeit,  $\uparrow$ Umsatzgeschwindigkeit

**Reaktionsordnung** auch Gesamtordnung einer Reaktion, Summe der Reaktionsordnungen  $m_i$  bezüglich der beteiligten Komponenten  $i$ , die als Exponenten der Konzentrationen  $[i]$  der Komponenten  $i$  im  $\uparrow$ Geschwindigkeitsgesetz auftauchen. Nur  $\uparrow$ Elementarreaktionen haben immer eine R., im allgemeinen Fall lässt sich einer chemischen Reaktion nicht unbedingt eine R. zuweisen. Die R. ist oft eine einfache Zahl, aber allgemein beliebig reell (bzw. im Rahmen der Messgenauigkeit rational).

**Reaktionsvariable**  $x$ , der  $\uparrow$ Umsatzvariable entsprechende Konzentration, die für alle an einer Reaktion beteiligten Komponenten identisch ist. Ihre Änderung ist mit den Konzentrationsän-

derungen aller einzelnen Komponenten einer Reaktion verknüpft. Der Vorteil ist, dass sich so Geschwindigkeiten von Konzentrationsänderungen ( $\uparrow$ Reaktionsgeschwindigkeiten  $v_c(t)$ ) ohne Festlegung auf eine Komponente formulieren lassen.

**trimolekular** auch: termolekular,  $\uparrow$ Elementarreaktion, bei der drei Teilchen am wesentlichen Reaktionsschritt beteiligt sind. Die  $\uparrow$ Molekularität ist drei. Inwieweit t.  $\uparrow$ Elementarreaktionen in der Realität vorkommen, ist fraglich.

**Umsatzgeschwindigkeit**  $v_{\xi}(t) = \frac{d\xi}{dt}$ , zeitliche Änderung der  $\uparrow$ Umsatzvariable; oft auch als  $\uparrow$ Reaktionsgeschwindigkeit bezeichnet

**Umsatzvariable**  $\xi$  (alte Bezeichnung: Reaktionslaufzahl), für alle an einer Reaktion beteiligten Komponenten gleiche Kennzahl für den Fortschritt einer Reaktion, erlaubt die Definition einer von der Komponente unabhängigen  $\uparrow$ Reaktionsgeschwindigkeit (genauer:  $\uparrow$ Umsatzgeschwindigkeit)

**unimolekular** auch:  $\uparrow$ monomolekular,  $\uparrow$ Elementarreaktion, bei der nur ein Teilchen am wesentlichen Reaktionsschritt beteiligt ist. Die  $\uparrow$ Molekularität ist eins.

**Zerfallsgeschwindigkeit**  $v_n(t) = \frac{dn_i}{dt}$ , Geschwindigkeit, mit der die Komponente  $i$  zerfällt. Vgl.  $\uparrow$ Bildungsgeschwindigkeit

## Literatur

- [1] Samuel R. Logan. *Grundlagen der Chemischen Kinetik*. Weinheim: WILEY-VCH, 1997.