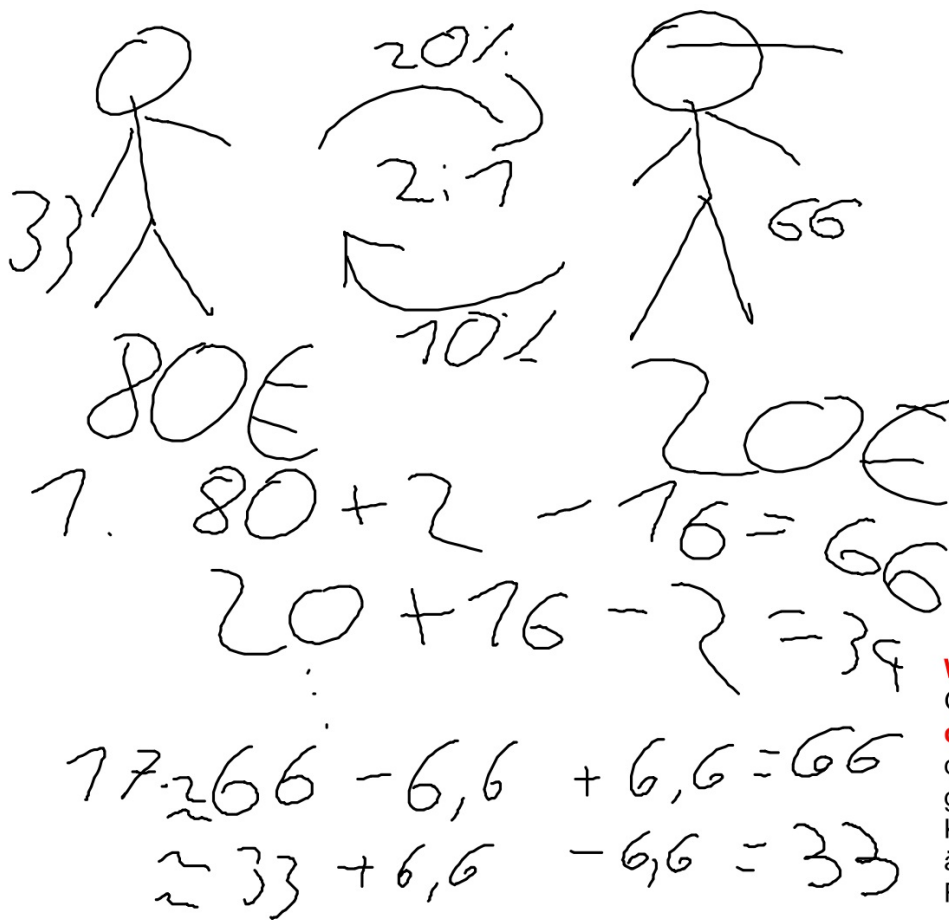


Modell"versuch" zum (chemischen Gleichgewicht)

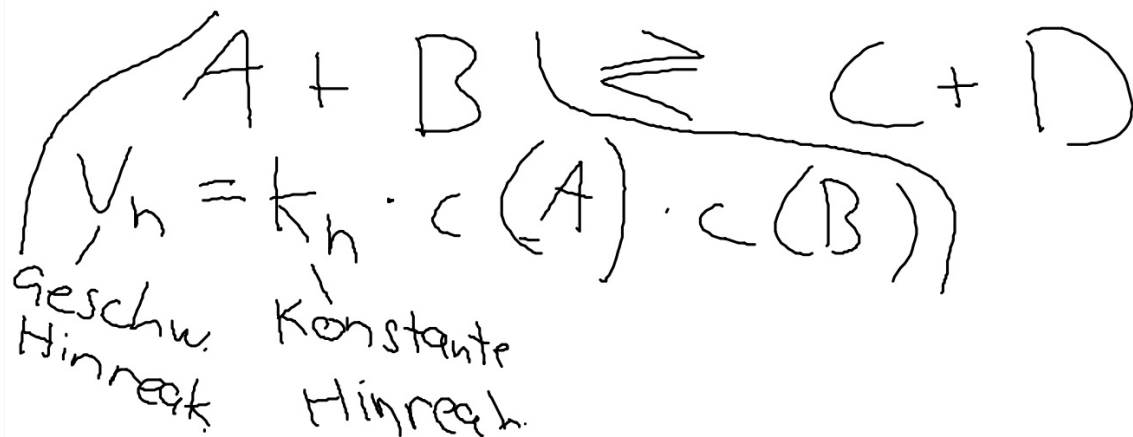


Wichtig: Das chemische Gleichgewicht ist ein **dynamisches Gleichgewicht**, d. h. obwohl sich im Gleichgewichtszustand an den Konzentrationen nichts mehr ändert, laufen Hin- und Rückreaktion weiter.

"Herleitung" von Gleichgewichtskonstante K und Massenwirkungsgesetz (MWG)

Teil 1:

GGW-Konstante = K_c



Teil 2:

Im (chemischen) Gleichgewicht gilt:

$$V_h = V_z \quad (\text{dynamisches Gleichgewicht})$$

$$K_h \cdot c(A) \cdot c(B) = k_z \cdot c(C) \cdot c(D)$$

$$\hookrightarrow \frac{k_h}{k_z} = \frac{c(C) \cdot c(D)}{c(A) \cdot c(B)} = K_s$$

MWG

Allgemeine Darstellung (s. Tafelwerk S. 145)



$$K_c = \frac{c(C)^c \cdot c(D)^d}{c(A)^a \cdot c(B)^b}$$

Aus dem Wert der Gleichgewichtskonstante K lassen sich Rückschlüsse auf die Lage des Gleichgewichts ziehen.

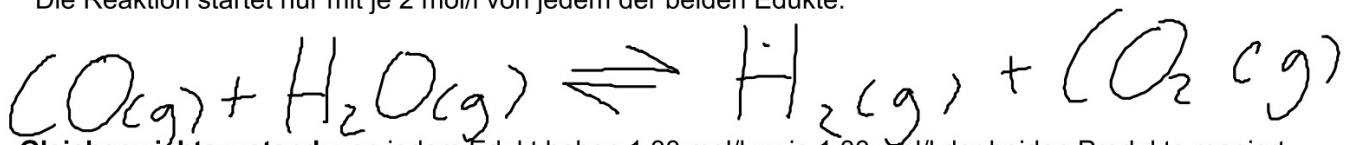
$K_c < 1 = \text{mehr Edukte}$
(GGW links)

$K_c > 1 = \text{mehr Produkte}$
(GGW rechts)

Beispiel für eine Rechnung zum chemischen Gleichgewicht

Anfangszustand (d. h. das chemische Gleichgewicht hat sich noch nicht eingestellt):

Die Reaktion startet nur mit je 2 mol/l von jedem der beiden Edukte.



Gleichgewichtszustand: von jedem Edukt haben 1,33 mol/l zu je 1,33 mol/l der beiden Produkte reagiert.
Von den beiden Edukten sind dann nur noch 0,66 mol/l übrig.

$$\begin{array}{cc} 2 - 1,33 & 2 - 1,33 \\ = 0,66 & = 0,66 \end{array}$$

$$\begin{array}{cc} 1,33 & 1,33 \end{array}$$

$$MKG = K_c = \frac{c(\text{H}_2) \cdot c(\text{CO}_2)}{c(\text{CO}) \cdot c(\text{H}_2\text{O})}$$

Gleichgewichtskonstante
K für diese Reaktion

$$4 = \frac{x^2}{(2-x)^2} \quad | \sqrt{\quad}$$

Rechenweg zur Berechnung
der Gleichgewichtskonzentrationen

$$2 = \frac{x}{2-x} \quad | \cdot (2-x)$$

$$2(2-x) = x$$

Fortsetzung der Rechnung

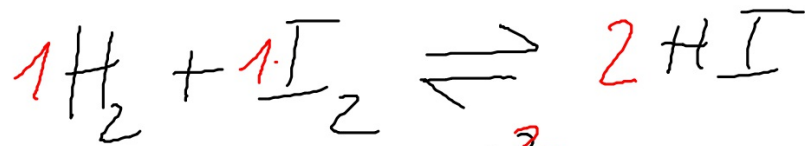
$$4 - 2x = x$$

$$x + 2x = 4$$

$$3x = 4$$

$$x = \frac{4}{3} = 1,33$$

Beispiel: Aufstellen des MWG-Terms ausgehend von der Reaktionsgleichung



$$K_c = \frac{c(\text{HI})^2}{c(\text{H}_2)^1 \cdot c(\text{I}_2)^1}$$