



universität  
wien



# Säure-Base-Reaktionen in der Sekundarstufe II unterrichten

Material zum Unterrichtskonzept<sup>1</sup>

**Mag. Rita Elisabeth Krebs, BA**

Plattform für Didaktik der Naturwissenschaften  
AECC Chemie  
Universität Wien  
Porzellangasse 4/2/2  
1090 Wien

[rita.krebs@univie.ac.at](mailto:rita.krebs@univie.ac.at)

<https://aecc.univie.ac.at/>

---

<sup>1</sup> Dieses Material wurde nach einer Formatvorlage von Mag. Sarah Zloklkovits formatiert.

## Inhaltsverzeichnis

<i>Beispiele für „Säuren“ und „Basen“ im Alltag?</i> .....	4
<i>Unterschiede zwischen „Säuren“ und „Basen“ im Alltag und im Chemieunterricht</i> .....	5
<i>Was ist eine Säure-Base-Reaktion?</i> .....	6
<i>Was ist eine Säure? Was ist eine Base?</i> .....	7
<i>Beispiele für Säure-Base-Reaktionen</i> .....	8
<i>Modellversuch zum chemischen Gleichgewicht</i> .....	9
<i>Was bedeutet es, wenn eine Reaktion reversibel ist?</i> .....	10
<i>Die Gleichgewichtskonstante <math>K</math></i> .....	11
<i>Säurestärke &amp; Basenstärke</i> .....	12
<i>Säurekonstante und Basenkonstante</i> .....	15
<i>Säure-Base-Reaktionen und die <math>pK_a</math>-Tabelle</i> .....	16
<i>Von der Teilchenebene auf die Stoffebene</i> .....	17
<i>Von der Teilchenebene auf die Stoffebene: Lösung</i> .....	18
<i>Leitfähigkeit saurer &amp; basischer Lösungen</i> .....	19
<i>Leitfähigkeit saurer &amp; basischer Lösungen: Lösung</i> .....	20



universität  
wien

# ***Einführung in die Säure- Base-Reaktionen***

Diese Unterlagen gehören

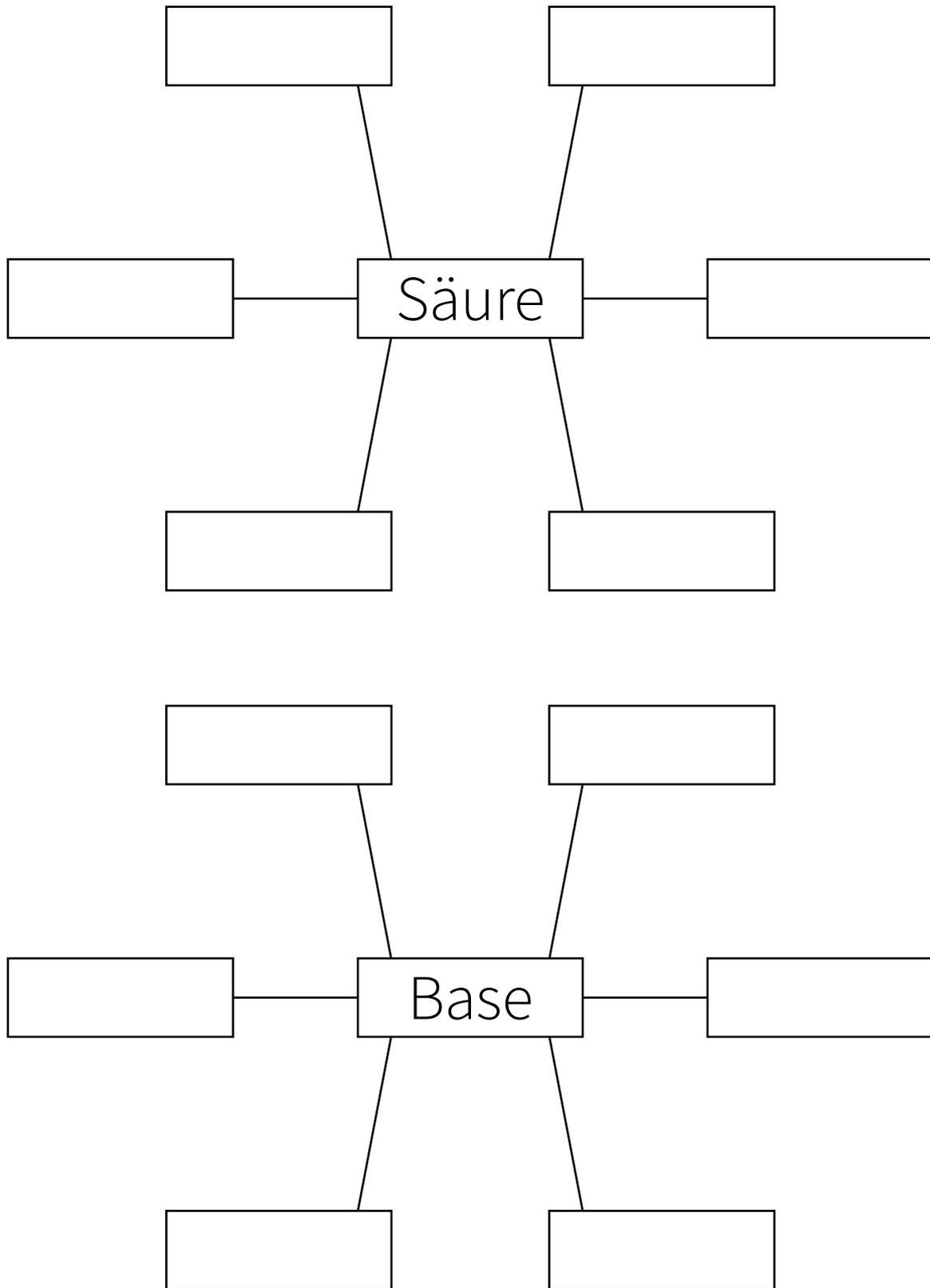
---

aus der Klasse

---

**Beispiele für „Säuren“ und „Basen“ im Alltag?**

✎ Vervollständige die MindMaps mit Assoziationen zu den Worten „Säure“ und „Base“ im Alltag.





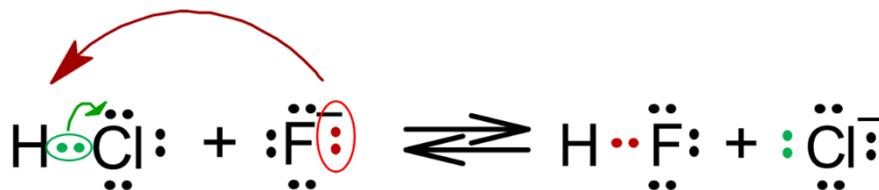
### Was ist eine Säure-Base-Reaktion?

- 📖 Überfliege den Text und verschaffe dir einen Überblick über seinen Inhalt. Achte dabei besonders auf Schlüsselbegriffe, Hervorhebungen und Abbildungen.
- 📖 Lies den Text nochmals gründlich. Markiere unbekannte Wörter und Passagen und besprich diese mit einer zweiten Person.
- 🗣️ Erklärt euch anhand des Textes gegenseitig Abbildung 1.

Ein Chlorwasserstoff-Molekül HCl und ein Fluorid-Ion  $F^-$  reagieren miteinander. Das Chlorwasserstoff-Molekül besteht aus zwei Atomen, einem Chlor-Atom und einem Wasserstoff-Atom. Sie sind durch ein Elektronenpaar miteinander verbunden. Das Fluorid-Ion ist ein Fluor-Atom mit einem zusätzlichen Elektronenpaar und einer negativen Ladung.

Das Fluorid-Ion  $F^-$  **zieht mit seiner negativen Ladung das positiv polarisierte Wasserstoff-**

**Atom H** des Chlorwasserstoff-Moleküls **so stark an, dass die Bindung** zwischen Wasserstoff-Atom und Chlor-Atom **gelöst wird**. Die Bindung zwischen dem Wasserstoff-Atom H und dem Chlor-Atom Cl wird so gelöst, dass **beide Elektronen aus der Bindung** bei dem Chlor-Atom **zurückbleiben**. So wird es zum negativ geladenen Chlorid-Ion  $Cl^-$ . Das Fluorid-Ion  $F^-$  **bindet das Wasserstoff-Ion  $H^+$**  des Chlorwasserstoff-Moleküls HCl an sich und ein ungeladenes Fluorwasserstoff-Molekül HF entsteht.



**Abbildung 1:** Reaktion zwischen einem Chlorwasserstoff-Molekül HCl und einem Fluorid-Ion  $F^-$ .

- ✍️ Stelle die Reaktionsgleichung für die Reaktion zwischen einem Bromwasserstoff-Molekül HBr und ein Chlorid-Ion  $Cl^-$  auf und zeichne mittels gebogener Pfeile die Elektronenverschiebung ein. Verwende die Reaktionsgleichung aus Abbildung 1 als Vorlage.
- 🗣️ Vergleiche die selbst aufgestellte Reaktionsgleichung mit der aus Abbildung 1. Welche Gemeinsamkeiten und welche Unterschiede findet ihr?
- ✍️ **Im Plenum:** Erarbeitet und notiert eine allgemeine Definition für Säure-Base-Reaktionen.

#### Definition Säure-Base-Reaktion:

---



---



---

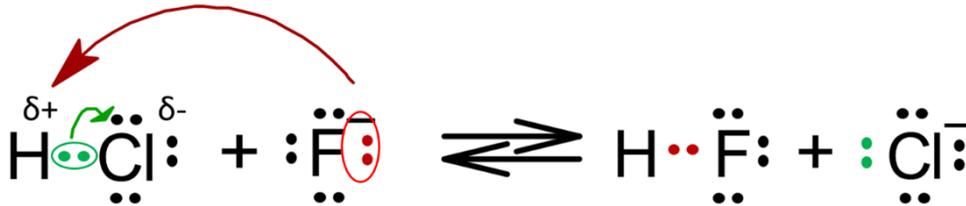


---

- 🗣️ Verwendet die LEGO®-Steine (2 Stück 2X4 LEGO® Steine, 1X2 LEGO® Platte mit 2 Noppen, 1X1 LEGO® Stein), um die Säure-Base-Reaktion aus Abbildung 2 darzustellen. Diskutiert im Plenum, welche Aspekte der Reaktionsgleichung wie mit den LEGO® Steinen abgebildet werden.
- ✍️ Gehe die einzelnen Schritte der Reaktion wie in der Animation durch und dokumentiere mit Fotos.

## Was ist eine Säure? Was ist eine Base?

- ☞ Analysiere die Reaktion zwischen dem Chlorwasserstoff-Molekül HCl und dem Fluorid-Ion  $F^-$  in Abbildung 2. Wofür stehen die Symbole  $\delta^+$  und  $\delta^-$ ? Was passiert mit den Teilchen bei der Reaktion? Diskutiere mit einer zweiten Person.



**Abbildung 2:** Reaktion zwischen einem Chlorwasserstoff-Molekül HCl und einem Fluorid-Ion  $F^-$ .

- 📖 Überfliege den Text und verschaffe dir einen Überblick über seinen Inhalt. Achte dabei besonders auf Schlüsselbegriffe, Hervorhebungen und Abbildungen.
- 📖 Lies den Text nochmals gründlich. Markiere unbekannte Wörter und Passagen und besprich diese mit einer zweiten Person.
- ☞ Fasst gemeinsam den Inhalt des Textes in eigenen Worten zusammen und erklärt euch gegenseitig, was Teilchen ausmacht, die als Säuren wirken und was Teilchen ausmacht, die als Basen wirken.

Als **Säure** bezeichnen wir unter anderem eine Verbindung wie das Chlorwasserstoff-Molekül HCl, die ein **positiv polarisiertes Wasserstoff-Atom** hat und dieses im Zuge einer Säure-Base-Reaktion abgeben kann. Positiv polarisiert bedeutet, dass das Wasserstoff-Atom eine **positive Teilladung  $\delta^+$**  in der Verbindung aufweist. Das Chlor-Atom hat demnach eine **negative Teilladung  $\delta^-$** . Die Teilladungen entstehen, weil das Chlor-Atom Cl in dem Molekül HCl eine höhere **Elektronegativität** hat als das Wasserstoff-Atom H.

Als **Base** kann zum Beispiel das Fluorid-Ion  $F^-$  reagieren, da es **freie Außenelektronen** hat, mit denen es ein positiv polarisiertes Wasserstoff-Atom anziehen und binden kann.

Bei der Säure-Base-Reaktion zieht die Base, also das Fluorid-Ion, mit einem freien Elektronenpaar das positiv polarisierte Wasserstoff-Atom des Chlorwasserstoff-Moleküls an. Dadurch löst sich die Bindung zwischen dem positiv polarisierten Wasserstoff-Atom und dem Chlor-Atom. Eine Bindung zwischen der Base, dem Fluorid-Ion, und dem positiv polarisierten Wasserstoffteilchen bildet sich. Dabei entsteht das ungeladene Molekül Fluorwasserstoff HF. Die Bindung zwischen dem Chlor-Atom und dem Wasserstoff-Atom wird so gelöst, dass die Bindungselektronen beim Chlorteilchen bleiben. Dadurch wird es zum negativ geladenen Chlorid-Ion  $Cl^-$ .

- 📖 **Im Plenum:** Erarbeitet und notiert eine allgemeine Definition für Säure und Base.

**Definition Säure:**

---



---

**Definition Base:**

---



---

### Beispiele für Säure-Base-Reaktionen

✍ Stelle die Reaktionsgleichung für die nachfolgenden Reaktionen auf. Verwende Farben, um wie in Abb. 2 die sich verschiebenden Elektronenpaare und die Pfeile darzustellen. Nimm für die Lewis-Formeln der Verbindungen das PSE zu Hilfe. Verwende zur Unterstützung die Hilfe-Kärtchen.

1. Iodwasserstoff-Molekül HI und Hydrogensulfid-Ion  $\text{HS}^-$
2. Bromwasserstoff-Molekül HBr und Hydroxid-Ion  $\text{OH}^-$

#### Für Fortgeschrittene und zum Knobeln:

3. Chlorwasserstoff-Molekül HCl und Wassermolekül  $\text{H}_2\text{O}$

#### Zum Knobeln:

4. Ammoniak-Molekül  $\text{NH}_3$  und Wassermolekül  $\text{H}_2\text{O}$

✍ Vergleiche mit einer zweiten Person. Habt ihr alle Reaktionsgleichungen gleich gelöst? Warum/warum nicht?

✍ Diskutiert, welches Teilchen jeweils als Säure und welches jeweils als Base reagiert.

✍ **Im Plenum:** Wie reagieren das Chlorwasserstoff-Molekül und das Ammoniak-Molekül mit Wasser-Molekülen? Warum?

### Modellversuch zum chemischen Gleichgewicht

- ✍ Zeichne ein Koordinatensystem beginnend bei 0 und beschrifte die x-Achse mit Zeit t [„Messzeitpunkte MZP“] und die y-Achse mit Höhe h [cm].
- ✍ Führe den Versuch durch und konstruiere den Graphen (siehe Durchführung).

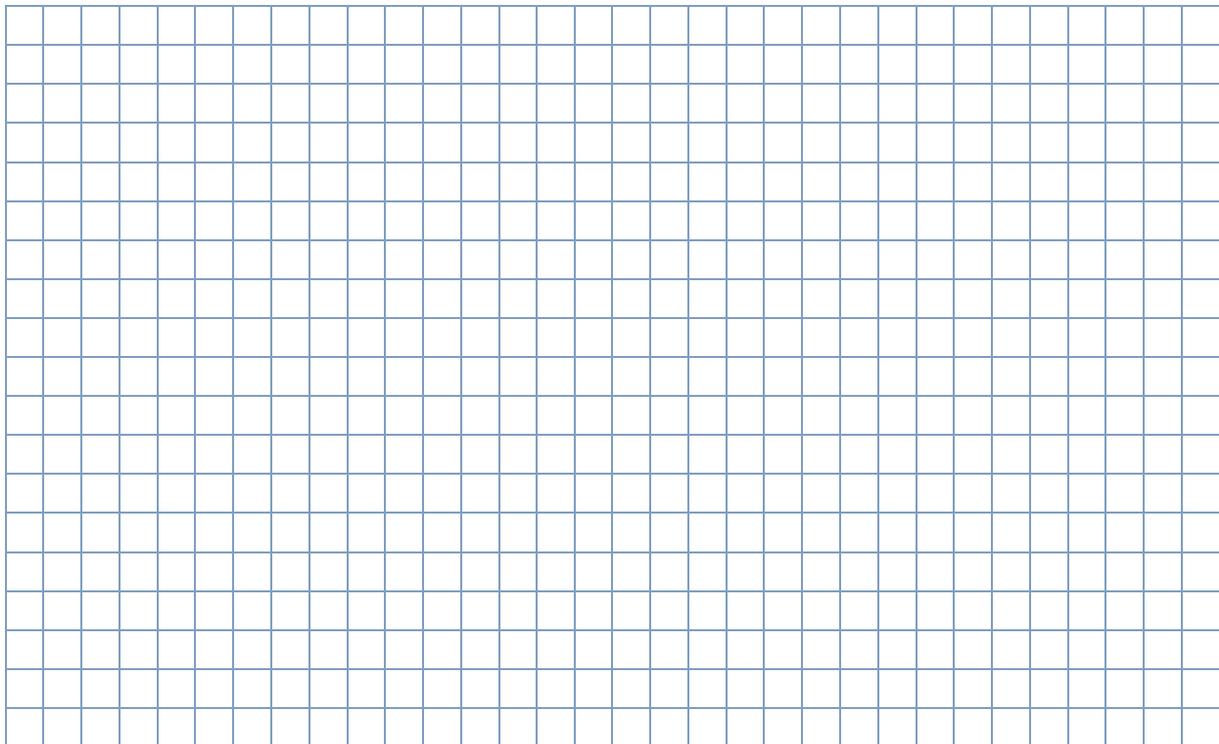
**Material:** 1 leeres Becherglas, 1 Becherglas mit gefärbtem Wasser, Glasrohre

#### Durchführung mit zwei gleichen Glasrohren:

- Becherglas 1 enthält die beiden Edukte. Miss ab, wie hoch die Flüssigkeit in Becherglas 1 steht und markiere den Punkt im Koordinatensystem. Der erste Messpunkt für Becherglas 2 ist (0/0).
- Zwei gleich dicke Glasrohre wirken als Hilfe, um eine „chemische Reaktion“ durchzuführen. Sie überführen Edukte, die miteinander reagiert haben, in das Becherglas 2 und Produkte, die miteinander reagiert haben, in das Becherglas 1.
- Tauche beide Glasrohre gleichzeitig in die Bechergläser ein, bis sie am Boden anstehen. Halte dann mit einem Finger die obere Öffnung zu und überführe die Flüssigkeit in das jeweils andere Becherglas. Miss nun wieder den Wasserstand in den beiden Bechergläsern ab und markiere sie im Koordinatensystem (MZP 1).
- Führe die „Hin- und Rückreaktion“ mit den Glasrohren so lange durch, bis sich die Wasserpegel in den Bechergläsern nicht mehr verändern. Zeichne nach jedem Schritt einen neuen Punkt im Koordinatensystem ein.
- Verbinde zum Schluss die Punkte zu einem Graphen.

#### Durchführung mit zwei verschiedenen Glasrohren:

- Führe den Versuch wie oben beschrieben mit zwei unterschiedlich dicken Glasrohren durch und zeichne einen zweiten Graphen.



- 💬 Diskutiere deine Lösungen mit einer zweiten Person. Wieso sehen die Graphen so unterschiedlich aus?

### Was bedeutet es, wenn eine Reaktion reversibel ist?

🗨️ Lies die Überschrift des Textes und überlege mit einer zweiten Person, worum es darin gehen könnte. Was bedeutet das Wort „reversibel“?

📖 Lies den Text und fülle die Lücken mit den Begriffen aus dem hellgrauen Kästchen.

chemischen Massenwirkungsgesetz	chemisches reagieren	Gleichgewichtspfeil rechts	links umkehrbar
------------------------------------	-------------------------	-------------------------------	--------------------

Viele Reaktionen sind sogenannte **reversible Reaktionen**. Das bedeutet, dass sie \_\_\_\_\_ sind. Man erkennt an dem \_\_\_\_\_, dass eine Reaktion reversibel ist.

Reversible Reaktionen laufen **sowohl in Richtung der Produkte als auch in Richtung der Edukte** ab, bis sich ein \_\_\_\_\_ **Gleichgewicht** einstellt. Das bedeutet folgendes: Zu Beginn der Reaktion gibt es nur Edukte, die miteinander reagieren. Sobald Produkte entstanden sind, können diese wieder zu Edukten reagieren. Nach einiger Zeit liegen die beiden Reaktionen im \_\_\_\_\_ Gleichgewicht, da sich die Menge an Edukten und Produkten nicht mehr verändert, obwohl die Teilchen noch miteinander \_\_\_\_\_.

Je nach Reaktion entstehen dann mehr Edukte, Produkte oder ungefähr gleich viele Produkte und Edukte. Wenn **mehr Produkte** entstehen, liegt das **Gleichgewicht** \_\_\_\_\_, also auf der Seite der Produkte. Wenn **mehr Edukte** entstehen, liegt das **Gleichgewicht** \_\_\_\_\_, auf der Seite der Edukte.

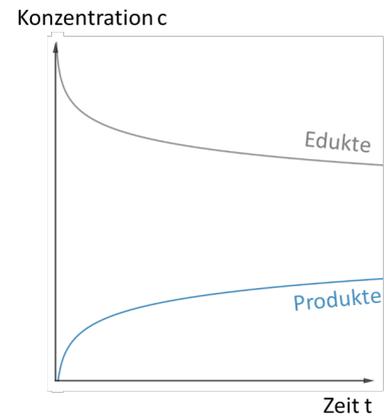
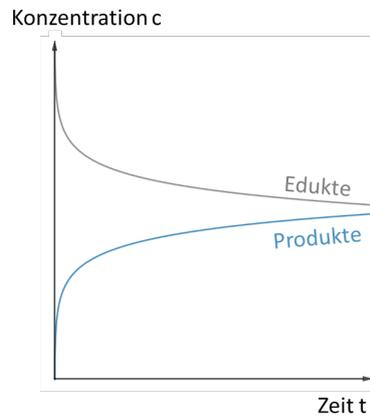
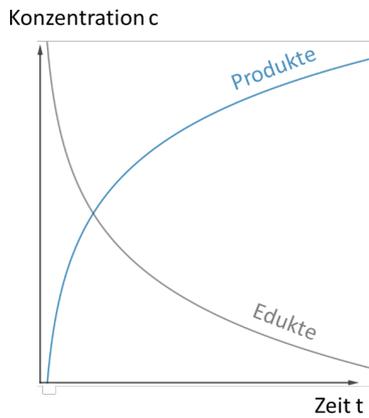
Auf welcher Seite das Gleichgewicht liegt, wird durch die **Gleichgewichtskonstante K** ausgedrückt. K erhält man durch das \_\_\_\_\_ **MWG**. Das MWG definiert das chemische Gleichgewicht für chemische Reaktionen.

✍️ **Im Plenum:** Stellt die allgemeine Formel für das MWG auf.

**Massenwirkungsgesetz MWG:**

### Die Gleichgewichtskonstante $K$

Ordne mit den Informationen im Text über reversible Reaktionen die grafischen Darstellungen von  $K$  der jeweiligen Gleichgewichtslage zu. Gib den ungefähren Wert von  $K$  mit den Zeichen  $<$ ,  $>$  und  $\sim$  an.



$K = 1$	$K = 1$	$K = 1$
Gleichgewichtslage:	Gleichgewichtslage:	Gleichgewichtslage:

## Säurestärke & Basenstärke

- ✍ Verwende die Abbildungen 4-8, um die Legende (Abb. 3) zu erstellen.
- 🗉 Analysiere die verschiedenen Animationen der Becherglasmodelle an. Welche Teilchen werden jeweils abgebildet?
- 🗉 Diskutiere mit einer zweiten Person, welche Teilchen in den einzelnen Animationen abgebildet werden. Welche Gemeinsamkeiten und Unterschiede fallen euch zwischen den Animationen auf?
- 🗉 Überfliege den Text und verschaffe dir einen Überblick über seinen Inhalt. Achte dabei besonders auf Schlüsselbegriffe, Hervorhebungen und Abbildungen.
- 🗉 Lies den Text absatzweise nochmals gründlich. Sieh dir nach jedem Absatz die zugehörige Abbildung an.
- 🗉 Fasst gemeinsam die Abschnitte des Textes (starke Säure, schwache Säure, starke Base, schwache Base) in jeweils einem Satz zusammen.

	Name des Teilchens	Strukturformel		Name des Teilchens	Strukturformel
	Wasser-Molekül			Schwefelwasserstoff-Molekül	
	Chlorwasserstoff-Molekül			Iodid-Ion	
	Oxonium-Ion			Hydrogenwasserstoff-Molekül	
	Chlorid-Ion			Bromwasserstoff-Molekül	
	Cyanwasserstoff-Molekül			Bromid-Ion	
	Cyanid-Ion				
	Hydroxid-Ion				
	Hydrogensulfid-Ion				

Abbildung 3: Legende der Teilchen in den Becherglasmodellen (Abb. 4-8).

Es gibt **starke und schwache Säuren und Basen**. Um zu beschreiben, was starke und schwache

Säuren und Basen unterscheidet, betrachtet man eine große Menge an Teilchen bei der Reaktion mit Wasser-Molekülen (Abb. 3).

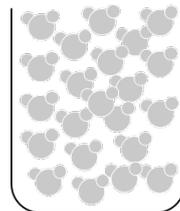


Abbildung 4: Becherglasmodell einer Flüssigkeit, die aus Wasser-Molekülen  $H_2O$  besteht.

### Säurestärke:

Das Chlorwasserstoff-Molekül  $HCl$  reagiert in wässriger Lösung als **starke Säure**. Im Becherglasmodell sieht man viele Chlorwasserstoff-Moleküle, die alle mit Wasser-Molekülen reagieren, um Chlorid-Ionen  $Cl^-$  und **Oxonium-**

**ionen  $H_3O^+$**  zu bilden. Man spricht von einer starken Säure, wenn der **Großteil der vorliegenden Teilchen mit Wassermolekülen reagiert und Ionen bildet**. Das Gleichgewicht liegt bei der Reaktion auf der rechten Seite (der Seite der Produkte).

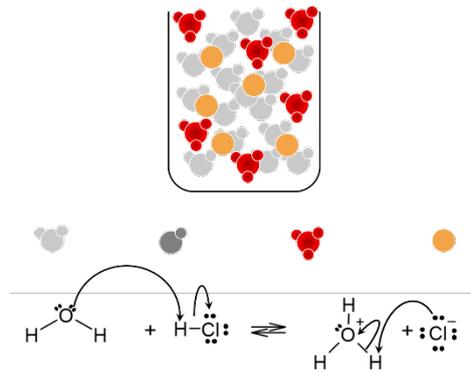


Abbildung 5: Becherglasmodell einer starken Säure.

Im Vergleich dazu betrachten wir die Reaktion von Cyanwasserstoff-Molekülen HCN mit Wasser-Molekülen. Das Cyanwasserstoff-Molekül reagiert in wässriger Lösung als **schwache Säure**. Im Becherglasmodell sieht man, dass nur sehr wenige der Cyanwasserstoff-Moleküle

HCN mit Wasser-Molekülen  $\text{H}_2\text{O}$  reagieren, um Cyanid-Ionen  $\text{CN}^-$  und **Oxonium-Ionen  $\text{H}_3\text{O}^+$**  zu bilden. Man spricht von einer schwachen Säure, wenn der **Großteil der vorliegenden Teilchen nicht reagiert**. Das Gleichgewicht liegt auf der linken Seite (der Seite der Edukte).

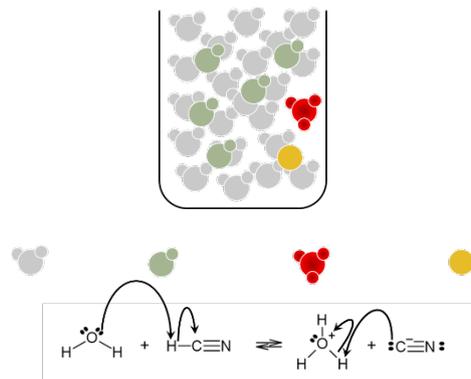


Abbildung 6: Becherglasmodell einer schwachen Säure.

### Basenstärke:

Betrachten wir nun das Hydroxid-Ion  $\text{OH}^-$ , das in wässriger Lösung als **starke Base** reagiert. Im Becherglasmodell sieht man viele Hydroxid-Ionen, die alle mit Wasser-Molekülen reagieren, um Wasser-Moleküle  $\text{H}_2\text{O}$  und **Hydroxid-Ionen**

$\text{OH}^-$  zu bilden. Man spricht von einer starken Base, wenn der **Großteil der vorliegenden Teilchen mit den Wassermolekülen reagiert und Ionen bildet**. Das Gleichgewicht liegt auf der rechten Seite (der Seite der Produkte).

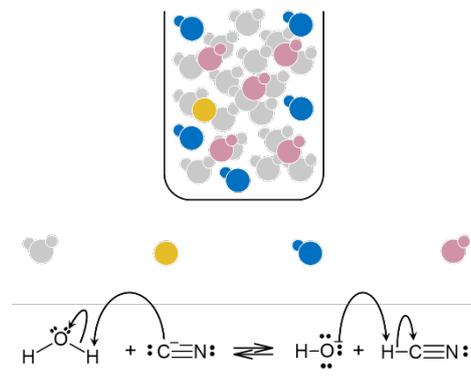


Abbildung 7: Becherglasmodell einer starken Base.

Im Vergleich dazu steht die Reaktion von Hydrosulfid-Ionen  $\text{HS}^-$  mit Wasser-Molekülen  $\text{H}_2\text{O}$ . Das Hydrosulfid-Ion reagiert in wässriger Lösung als **schwache Base**. Im Becherglasmodell siehst du, dass nur sehr wenige der Hydrosulfid-Ionen  $\text{HS}^-$  mit den Wasser-Molekü-

len reagieren, um Schwefelwasserstoff-Moleküle  $\text{H}_2\text{S}$  und **Hydroxid-Ionen  $\text{OH}^-$**  zu bilden. Man spricht von einer schwachen Base, wenn der **Großteil der vorliegenden Teilchen nicht reagiert**. Hier liegt das Gleichgewicht also auf der linken Seite (der Seite der Edukte).

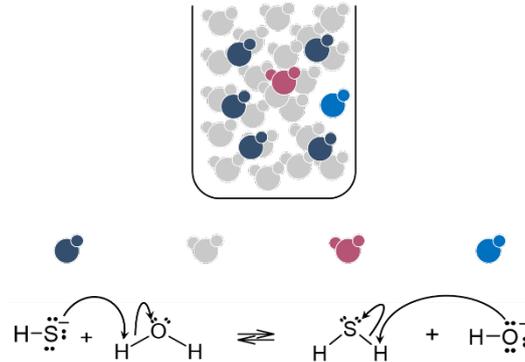


Abbildung 8: Becherglasmodell einer schwachen Base.

### Zusammenfassung:

Starke Säure:

---



---

Schwache Säure:

---



---

Starke Base:

---



---

Schwache Base:

---



---

### Säurekonstante und Basenkonstante

Die Säurestärke und die Basenstärke können durch bestimmte Konstanten ausgedrückt werden, die **Säurekonstante  $K_a$**  und die **Basenkonstante  $K_b$**  sowie ihre logarithmischen Werte  $pK_a$  und  $pK_b$ . Diese werden über das Massenwirkungsgesetz MWG hergeleitet.

**Im Plenum:** Leitet das MWG für Säurestärke und Basenstärke her.

Säurestärke	Formel	Name der Säure (Teilchen)	$pK_a$	Formel	Name der Base (Teilchen)	$pK_b$	Basenstärke
sehr stark	HI	Iodwasserstoff-Molekül	-10	I <sup>-</sup>	Iodid-Ion	24	sehr schwach
	HBr	Bromwasserstoff-Molekül	-8,9	Br <sup>-</sup>	Bromid-Ion	22,9	
	HCl	Chlorwasserstoff-Molekül	-6	Cl <sup>-</sup>	Chlorid-Ion	20	
	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Schwefelsäure-Molekül	-3	HSO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	Hydrosulfat-Ion	17	
stark	H <sub>3</sub> O <sup>+</sup>	Oxonium-Ion	0	H <sub>2</sub> O	Wasser-Molekül	14	schwach
	HSO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	Hydrosulfat-Ion	1,92	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Sulfat-Ion	12,08	
	HF	Fluorwasserstoff-Molekül	3,14	F <sup>-</sup>	Fluorid-Ion	10,86	
mittelstark	H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	Kohlensäure-Molekül	6,52	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Hydrogencarbonat-Ion	7,48	mittelstark
	H <sub>2</sub> S	Schwefelwasserstoff-Molekül	7,04	HS <sup>-</sup>	Hydrosulfid-Ion	7,08	
	H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	Dihydrogenphosphat-Ion	7,21	HPO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Hydrogenphosphat-Ion	6,80	
schwach	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	Ammonium-Ion	9,25	NH <sub>3</sub>	Ammoniak-Molekül	4,75	stark
	HCN	Cyanwasserstoff-Molekül	9,4	CN <sup>-</sup>	Cyanid-Ion	4,6	
	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Hydrogencarbonat-Ion	10,40	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	Carbonat-Ion	3,60	
	HS <sup>-</sup>	Hydrosulfid-Ion	11,96	S <sup>2-</sup>	Sulfid-Ion	1	
sehr schwach	H <sub>2</sub> O	Wasser-Molekül	14	OH <sup>-</sup>	Hydroxid-Ion	0	sehr stark
	NH <sub>3</sub>	Ammoniak-Molekül	23	NH <sub>2</sub> <sup>-</sup>	Amid-Ion	-9	

**Abbildung 9:** Übersicht über die  $pK_a$  und  $pK_b$ -Werte für die wichtigsten Säuren und Basen.

**Starke Säuren** haben einen \_\_\_\_\_  $pK_a$ , **schwache Säuren** einen \_\_\_\_\_  $pK_a$ .

**Starke Basen** haben einen \_\_\_\_\_  $pK_b$ , **schwache Basen** einen \_\_\_\_\_  $pK_b$ .

### **Säure-Base-Reaktionen und die $pK_a$ -Tabelle**

✍ Stellt die Reaktionsgleichungen für die nachfolgenden Säure-Base-Reaktionen auf. Nehmt die  $pK_a$ -Tabelle zu Hilfe. Welche Teilchen reagieren als Säuren? Welche Teilchen als Basen? Verwendet jeweils eine Farbe für die Säuren und eine andere für die Basen.

1. Iodwasserstoff-Molekül HI und Hydrogensulfid-Ion  $HS^-$
  
2. Bromwasserstoff-Molekül HBr und Hydroxid-Ion  $OH^-$

#### **Für Fortgeschrittene:**

3. Chlorwasserstoff-Molekül HCl und Wassermolekül  $H_2O$

#### **Zum Knobeln:**

4. Ammoniak-Molekül  $NH_3$  und Wassermolekül  $H_2O$

✍ Vergleiche mit eurer ersten Lösung und einer zweiten Person? Habt ihr die gleichen Ergebnisse? Warum/warum nicht?

✍ **Im Plenum:** Wie reagieren das Chlorwasserstoff-Molekül und das Ammoniak-Molekül mit Wasser-Molekülen? Warum?

**Von der Teilchenebene auf die Stoffebene**

 Analysiere die verschiedenen Simulationen und mach dir Notizen.

Name des Teilchens & chemische Formel	Säure-Base-Reaktion mit Wassermolekül	Stark oder schwach?	Vermutung: Wie hell wird die Diode leuchten?	Bestätigung: Leuchtet die Diode?	Erklärung: Warum leuchtet die Diode (nicht)?
Wasser-Molekül H <sub>2</sub> O					wenig bis keine Ionen in der Lösung enthalten
		starke Säure	sehr hell	leuchtet sehr hell	
	$B + H_2O \rightleftharpoons OH^- + HB^+$				

 Diskutiere deine Lösungen mit einer zweiten Person. Vergleiche mit der Lösung.

**Von der Teilchenebene auf die Stoffebene: Lösung**

Ergebnistabelle:

Name des Teilchens & chemische Formel	Säure-Base-Reaktion mit Wassermolekül	Stark oder schwach?	Vermutung: Wie hell wird die Diode?	Bestätigung: Leuchtet die Diode?	Erklärung: Warum leuchtet die Diode (nicht)?
<b>Wasser-Molekül H<sub>2</sub>O</b>	$\text{H}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{OH}^- + \text{H}_3\text{O}^+$	sehr schwach	nicht/sehr schwach	nicht/sehr schwach	wenig bis keine Ionen in der Lösung enthalten
<b>Säure-Teilchen HA</b>	$\text{HA} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{A}^- + \text{H}_3\text{O}^+$	stark	stark	stark	viele Ionen in der Lösung enthalten
<b>Base-Teilchen B</b>	$\text{B} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{OH}^- + \text{HB}^+$	schwach	mittel	mittel	Ionen in der Lösung enthalten

### Leitfähigkeit saurer & basischer Lösungen

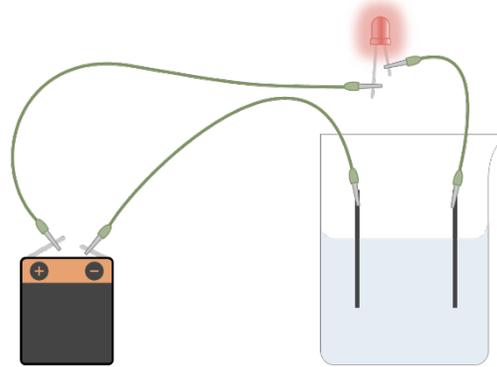
 Führe den Versuch durch und mach dir Notizen.

**Material:** 3 Bechergläser mit Lösungen gleicher Konzentration (Wasser, Salzsäure-Lösung, Hydrogencarbonat-Lösung), Kabel, Krokodilklemmen, 4,5-Volt-Blockbatterie, Diode

**Durchführung:** Baue den Versuch so **auf**, dass du die Leitfähigkeit der jeweiligen Lösung mit der Diode bestimmen kannst. **Untersuche**, ob die Lösungen Strom leiten und so die Diode leuchtet oder nicht. **Schlussfolgere:** Handelt es sich jeweils um die Lösung einer starken oder schwachen Säure oder Base? **Vervollständige** auf Basis deiner Schlussfolgerung die Tabelle.

 Diskutiere deine Lösungen mit einer zweiten Person. Vergleiche mit der Lösung.

Probe	Vermutung	Bestätigung	Erklärung	Schlussfolgerung			
	Wie hell wird die Diode leuchten?	Leuchtet die Diode?	Warum leuchtet die Diode (nicht)?	Lösung einer starken oder schwachen Säure oder Base?	Name des Teilchens & chemische Formel	Säure-Base-Reaktion mit Wassermolekül	$pK_a/pK_b$
1							
2							
3							

**Leitfähigkeit saurer & basischer Lösungen: Lösung****Versuchsaufbau:**

**Abbildung 10:** Übersicht über Versuchsaufbau (grafische Darstellung von Mag. Martina Zodl, Abdruck mit Genehmigung der Autorin).

**Ergebnistabelle:**

Probe	Vermutung	Bestätigung	Erklärung		Schlussfolgerung		
	Wie hell wird die Diode leuchten?	Leuchtet die Diode?	Warum leuchtet die Diode (nicht)?	Lösung einer starken oder schwachen Säure oder Base?	Name des Teilchens & chemische Formel	Säure-Base-Reaktion mit Wassermolekül	pK <sub>a</sub> /pK <sub>b</sub>
1	nicht bis sehr schwach	nicht/sehr schwach	wenig bis keine Ionen in der Lösung enthalten	Lösung einer sehr schwachen Säure/Base	Wasser-Molekül H <sub>2</sub> O	$\text{H}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{OH}^- + \text{H}_3\text{O}^+$	pK <sub>a</sub> =14, pK <sub>b</sub> =14
2	stark	stark	viele Ionen in der Lösung enthalten	Lösung einer starken Säure	Chlorwasserstoff-Molekül HCl	$\text{HCl} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Cl}^- + \text{H}_3\text{O}^+$	pK <sub>a</sub> =-6
3	mittel	mittel	Ionen in der Lösung enthalten	Lösung einer schwachen Base	Hydrogencarbonat-Ion HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	$\text{HCO}_3^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{OH}^- + \text{CO}_3^{2-}$	pK <sub>b</sub> =7,48