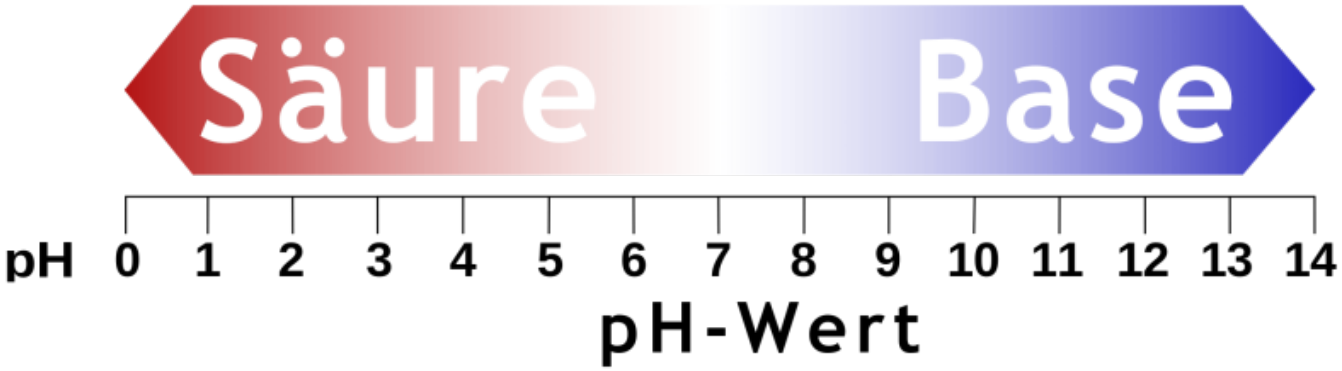
# Der pH-Wert

Um die Konzentration an Hydroniumionen in verschiedenen Lösungen miteinander vergleichen zu können, wurde der pH-Wert eingeführt. Durch eine sehr einfache Dezimalzahl lässt sich darstellen, wie sauer oder alkalisch eine Lösung ist. Sehr verbreitet sind pH-Skalen dieser oder vergleichbarer Art:




Die dargestellten Zahlen wirken erstmal rein qualitativ: Ein Lösung mit einem pH-Wert von 1 ist saurer als eine mit einem pH-Wert von 3. Dabei ist der pH-Wert eine quantitative Größe und wie folgt definiert:

**Der pH-Wert**
Der pH-Wert ist der mit -1 multiplizierte Logarithmus zur Basis 10 von der aktuellen Hydroniumionenkonzentration ($c(H_3O^+)$). Mathematisch ausgedrückt:

$$pH = -1 \cdot log[c(H_3O^+)]$$

**Beispiel**
Es liegt die Lösung einer einprotonigen Säure der Konzentration c=0,1 mol/L vor. Welchen pH-Wert hat diese Lösung?

Die Konzentration der Hydroniumionen ($c(H_3O^+)$) in dieser Lösung beträgt: $c(H_3O^+)=0,1 mol/L$.

$$pH = -1 \cdot log[c(H_3O^+)] = -1 \cdot log[0,1 mol/L] = 1$$

Der pH-Wert dieser Lösung beträgt 1. Der Logarithmus besitzt generell keine Dimension (Einheit).

## Warum der Umstand mit dem Logarithmus zur Basis 10?

In der Chemie spielen sehr oft Konzentrationsangaben in glatten Zehnerpotenzen eine Rolle (0,1 / 0,01 / ...). Der Logarithmus zur Basis 10 lässt sich sehr einfach im Kopf berechnen.

| Konzentration [mol/L] | Konzentration [mol/L] (als Potenz von 10) | Logarithmus zur Basis 10 | pH-Wert |
|---|---|---|---|
| 1 | $10^{0}$ | 0 | 0 |
| 0,1 | $10^{-1}$ | -1 | 1 |
| 0,01 | $10^{-2}$ | -2 | 2 |
| 0,001 | $10^{-3}$ | -3 | 3 |
| ... | ... | ... | ... |

Hat man die Konzentration der Säure bereits in 10er-Potenzschreibweise vorliegen, lässt sich der pH-Wert leicht ohne Taschenrechner ermitteln.

## Vom pH-Wert zur Konzentration

Es gibt elektronische Messverfahren für den pH-Wert. Aus den gemessenen Werten lässt sich die Konzentration der Hydroniumionen in einer Lösung berechnen.



**Vom pH-Wert zur Konzentration**
Um die Konzentration der Hydroniumionen aus dem pH-Wert zu berechnen, muss man die Definitionsgleichung des pH-Werts nach $c(H_3O^+)$ umstellen:

$$pH = -1 \cdot log[c(H_3O^+)] \quad \left| \; 10^x \; (Umkehrfunktion) \right.$$

$$\Leftrightarrow 10^{-pH} = c(H_3O^+)$$

$$\Leftrightarrow c(H_3O^+) = 10^{-pH}$$



**Beispiel**
Es liegt die Lösung einer einprotonigen Säure mit dem pH-Wert 2 vor. Welche Konzentration hat diese Lösung?

$$c(H_3O^+) = 10^{-pH} = 10^{-2} = 0,01 mol/L$$

Die Konzentration dieser Lösung beträgt **0,01mol/L**.

From:
https://schule.riecken.de/ - **Unterrichtswiki**

Permanent link:
**https://schule.riecken.de/doku.php?id=chemie:acids:ph&rev=1753264565**

Last update: **2025/07/23 09:56**