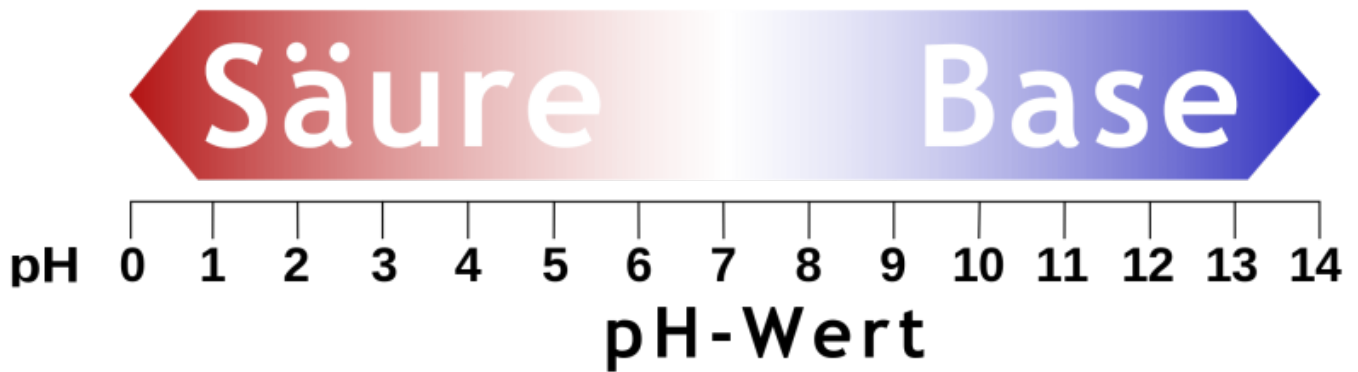


## Der pH-Wert

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  $c=0,1 \text{ mol/L}$  vor. Welchen pH-Wert hat diese Lösung?



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

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

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  $c(\text{H}_3\text{O}^+)$  umstellen:



$$pH = -1 \cdot \log[c(\text{H}_3\text{O}^+)] \quad \left| 10^x \text{ (Umkehrfunktion)} \right.$$

$$\Leftrightarrow 10^{-pH} = c(\text{H}_3\text{O}^+)$$

$$\Leftrightarrow c(\text{H}_3\text{O}^+) = 10^{-pH}$$



### Beispiel

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



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

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

From:

<https://schule.riecken.de/> - **Unterrichtswiki**

Permanent link:

<https://schule.riecken.de/doku.php?id=chemie:acids:ph&rev=1754316215>

Last update: **2025/08/04 14:03**

