

## 5.1.1 Chemische Reaktionen

### Kenntnisse über den Aufbau der Stoffe

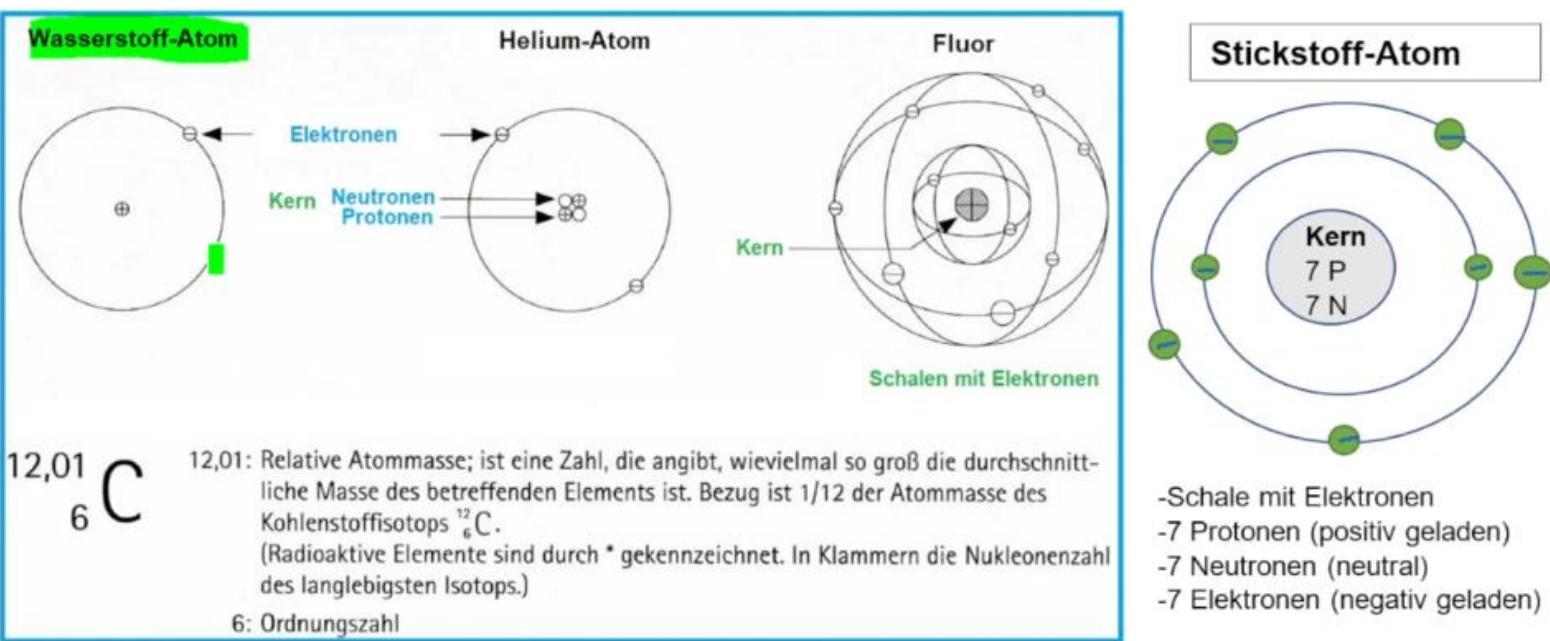
#### Atommodell

- Kern besteht aus **Neutronen** (neutral) + **Protonen** (positiv geladen)
- **Elektronen** auf der Außenschale (negativ geladen)
  - Erste Schale kann nur 2 **Elektronen** aufnehmen bis Sie voll ist.
  - Die nächste Schale kann 8 **Elektronen** aufnehmen bis Sie voll ist.

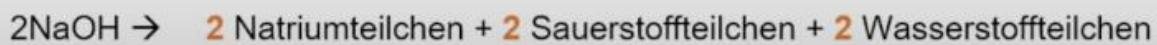
Die Ordnungszahl gibt die Anzahl der **Protonen** im Atomkern an.

Die Anzahl der **Neutronen** im Kern ergibt sich in dem man die Ordnungszahl von der Massenzahl abzieht (**Neutronen** = Atommasse – Ordnungszahl)

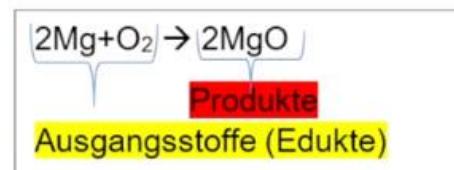
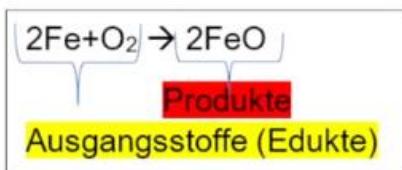
Die Anzahl der **Elektronen** entspricht immer der Anzahl der **Protonen** im Kern



Anzahl der Elemente beherrschen (vordere Zahl mit der kleinen Zahl von dem einzelnen Element multiplizieren)

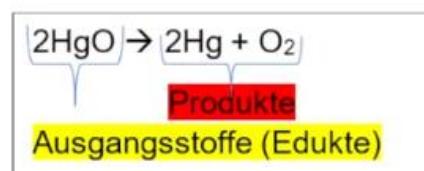
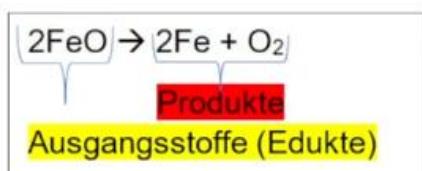


## Oxidation



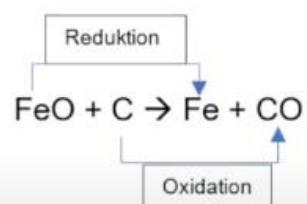
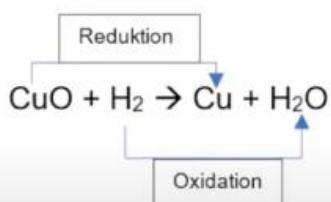
1. Reagiert ein Stoff mit Sauerstoff, dann ist das eine **Oxidation**. Es entsteht ein **Oxid**.
2. **Oxidationsvorgänge** sind **exotherme Vorgänge** d.h. es wird **Energie freigegeben**.
3. **Oxidationsmittel** sind Sauerstoffreiche Verbindungen die leicht den **Sauerstoff abgeben**.

## Reduktion



1. Bei einer **Reduktion** wird einen **Oxid** Sauerstoff **entzogen**.
2. **Reduktionsvorgänge** sind **endotherme Vorgänge** d.h. **Energie wird hinzugeführt**.
3. **Reduktionsmittel** sind Sauerstoffarme Verbindungen die leicht den **Sauerstoff aufnehmen**.

## Redoxreaktion



**Merksatz:** Die **Aufnahme von Sauerstoff** ist eine **Oxidation**, die **Abgabe von Sauerstoff** ist eine **Reduktion**. **Oxidation** und **Reduktion** laufen immer gleichzeitig in einer **Redoxreaktion** ab.

## Atom und Moleküle

- Atom ist immer alleine
  - Molekùl besteht immer aus min. 2 oder mehreren Atomen

## Namen der Verbindungen

- Monoxid ( $O$ ) enthält ein Sauerstoffatom
  - Dioxid ( $O_2$ ) enthält zwei Sauerstoffatome

## Zusammensetzung der Luft

- Sauerstoff (21%)
  - Stickstoff (78%)

## Reaktionsbedingungen einer chemischen Reaktion

- Druck
  - Temperatur

## 5.1.2 Auswirkungen der industriellen Nutzung von Wasser, Säuren, Basen und Salzen auf Menschen und Umwelt

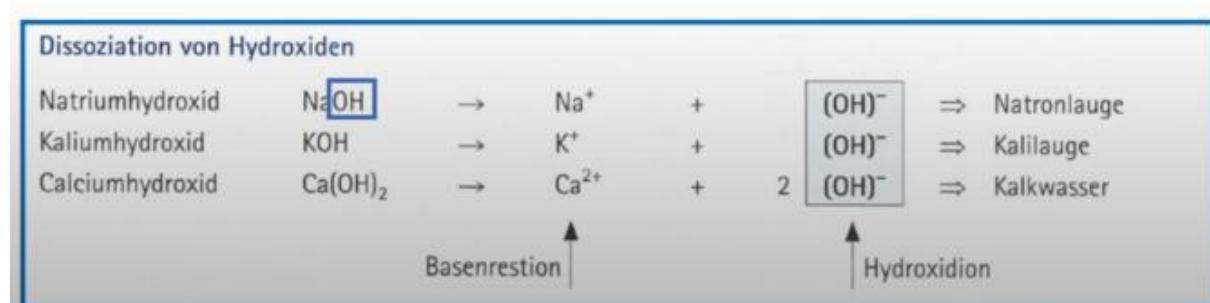
## Basen

Basen entstehen, wenn **Metalloxide mit Wasser reagieren**.

Basen enden mit der OH-Gruppe.

**Basen** können in fester, flüssiger und gasförmiger Form auftreten.

**Laugen** sind wässrige Lösungen und werden auch als **Basen** bezeichnet.



## Säuren

**Säuren** entstehen, wenn **Nichtmetalloxide mit Wasser reagieren**.

**Säuren** beginnen mit der **H-Gruppe**.

**Säuren** können in fester, flüssiger und gasförmiger Form auftreten.

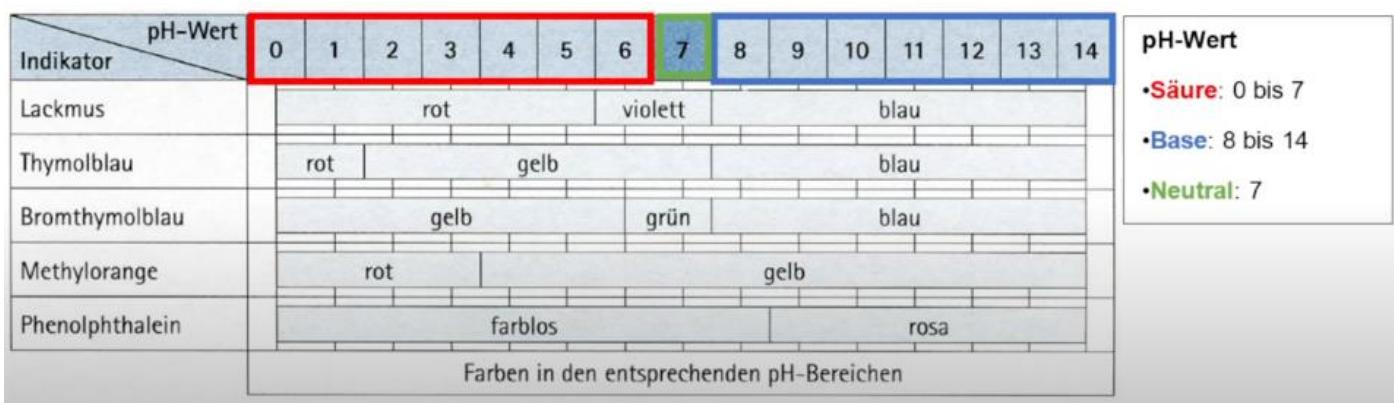
Dissoziation von Säuren						
Salzsäure	$\boxed{\text{HCl}}$	$\rightarrow$	$\text{H}^+$	+	$\text{Cl}^-$	Chloridion
Schwefelsäure	$\text{H}_2\text{SO}_4$	$\rightarrow$	2 $\text{H}^+$	+	$\text{SO}_4^{2-}$	Sulfation
Salpetersäure	$\text{HNO}_3$	$\rightarrow$	$\text{H}^+$	+	$\text{NO}_3^-$	Nitration
Phosphorsäure	$\text{H}_3\text{PO}_4$	$\rightarrow$	3 $\text{H}^+$	+	$\text{PO}_4^{3-}$	Phosphation
Kohlensäure	$\text{H}_2\text{CO}_3$	$\rightarrow$	2 $\text{H}^+$	+	$\text{CO}_3^{2-}$	Carbonation

Wasserstoffion

Säurerestion

## Säure-Base-Indikatoren

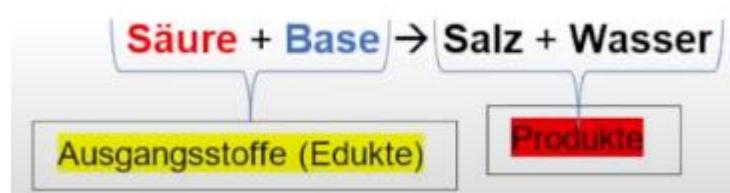
Der **pH-Wert** gibt an, wie stark **sauer** oder **basisch** eine Lösung ist.



## Neutralisation

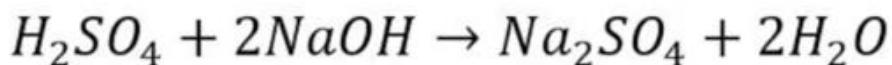
Unter Neutralisation versteht man eine chemische Reaktion von **Säure** und **Base**. Dabei entsteht **Salz** und **Wasser**. Bei einer Neutralisation ist der pH-Wert 7.

## Allgemeine Neutralisation



**Beispiel 1:** Nachfolgend ist eine Neutralisationsreaktion dargestellt:

Beschreiben Sie durch **allgemeine Begriffe** die Neutralisationsreaktion.



Säure + Base  $\rightarrow$  Salz + Wasser

#### Nachweis Möglichkeiten von Säure und Base

- **pH-Messgerät:** Dabei wird der pH-Wert auf elektrochemischem Wege bestimmt.
- **Indikatorstäbchen:** Sind Verbindungen, die bei Anwesenheit einer Säure oder einer Base ihre Farbe ändern können. Damit wird gezeigt, ob eine Lösung **sauer**, **basisch** oder **neutral** ist.



pH-Messgerät



Indikatorstäbchen

#### Summenformel:

Die Summenformel eines Stoffes besteht aus den Symbolen der enthaltenen chemischen Elemente. Zum Beispiel: Salzsäure

**Name**  $\rightarrow$  Salzsäure

**Summenformel**  $\rightarrow$  HCl

## Säure und Wasser richtig mischen (Reihenfolge)

Beim Verdünnen einer Säure mit Wasser muss drauf geachtet werden die Säure unter umrühren ins Wasser zu gießen.

## Batterie

Die Batterie besteht aus **Schwefelsäure H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>** und **destilliertes Wasser**.

Die Batterie darf erst nach dem vollständigen aufladen mit destilliertem Wasser aufgefüllt werden. Ansonsten droht Gefahr, dass die Batterie anfängt zu kochen. Dadurch kann die Batterie auslaufen und Schäden an der Anlage und Umwelt anrichten. Ätzende Dämpfe können zusätzlich entstehen.

## Tiefenentladung

Tiefenentladung bedeutet, dass ein Akkumotor so weit entladen ist, dass er nicht mehr aufgeladen werden kann. (Bsp.: wenn die Batteriespannung auf 0 Volt sinkt)

## Eigenschaften von Säuren

- **Säuren** sind ätzend
- **Säuren** können durch **Basen** neutralisiert werden
- **Säuren** kann man mit Wasser verdünnen.
- **Säuren** können das ökologische Gleichgewicht im Wasser stören. Dies kann Auswirkungen auf das Wachstum und Vermehrung der Tiere und Pflanzen haben.

## Eigenschaften von Basen

- **Basen** sind ätzend
- **Basen** können durch **Säuren** neutralisiert werden
- **Basen** haben auf pflanzliche und organische Stoffe zerstörende Wirkung.

## Eigenschaften von Salzen

- Bilden Kristalle
- Meist Feststoffe mit relativ hohen Schmelzpunkten
- Meist wasserlöslich
- Leiten als wässrige Lösung elektrischen Strom

## Allgemein Korrosion

Werkstoff reagiert mit seiner Umgebung. Dadurch wird die Funktion des Bauteils beeinträchtigt (**Korrosionsschaden**). Sehr häufig reagieren die Werkstoffe auf **chemische** oder **elektrochemische** Art.

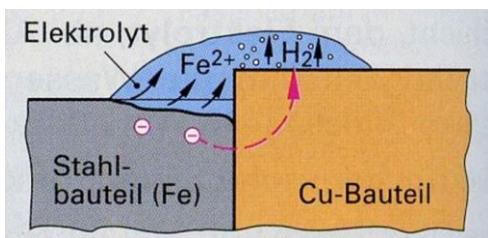
## Korrosionsarten

- **Chemische Korrosion**

- Dabei findet eine Einwirkung von **Sauerstoff, Salzen, Gasen und Säuren** auf die Metalloberfläche statt, wobei chemische Verbindungen entstehen.  
Bsp.: Metalloxid (Eisenoxid = Rost)

- **Elektrochemische Korrosion**

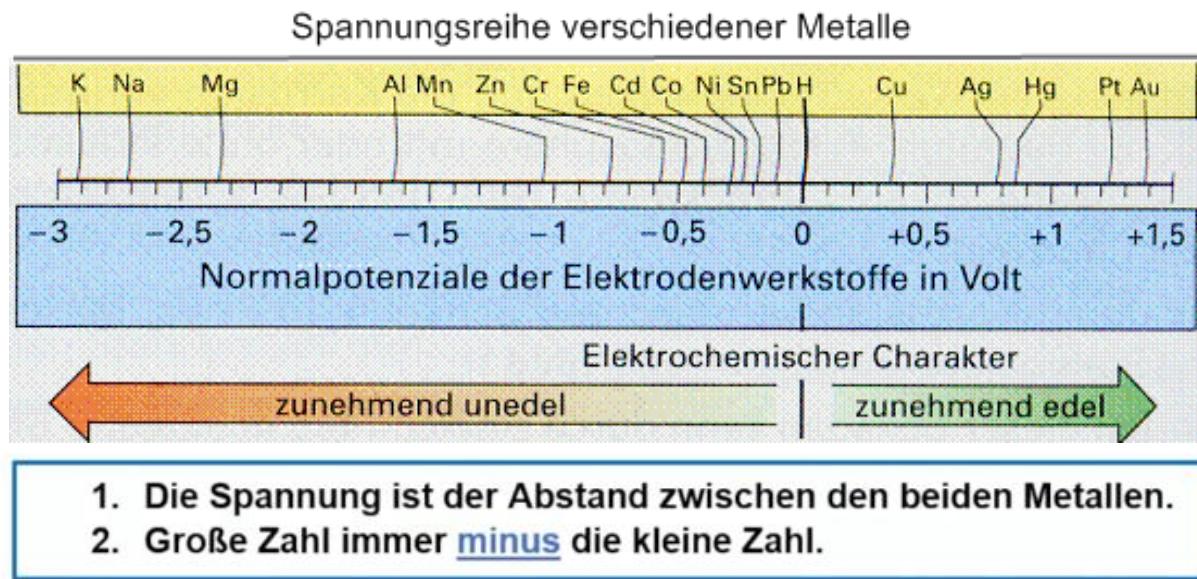
- Zwei verschiedene Metalle mit unterschiedlicher Eigenspannung berühren sich bei Anwesenheit einer leitenden Flüssigkeit (Elektrolyt). Dabei korrodiert das unedlere Metall



- **Physikalische Korrosion**

- Sie ist sehr selten und kann Bsp. bei Schweißvorgängen auftreten, wenn ein flüssiges Metall aufgebracht wird. Dabei kann es zu Brüchen im Kristallgitter des festen Metalls kommen, wodurch das geschweißte Metall geschwächt wird.

## Elektrochemische Spannungsreihe

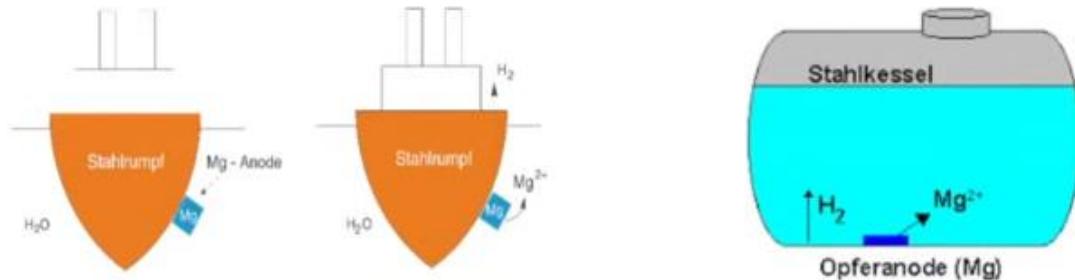


## Beschreiben Sie ein Galvanische Element

Zwei leitend verbundene unterschiedliche Metall, die in einen Elektrolyten (Flüssigkeit die leitet) eintauchen, bilden ein galvanisches Element. Das **unedlere Metall (Anode) bildet den Minuspol**, das **edlere Metall (Kathode) den Pluspol**. Dabei fließt Strom von der Anode zur Kathode. Das unedlere Metall fängt an zu korrodieren.

### Opferanode (Fachbezeichnung)

Das unedlere Metall löst sich langsam auf und schützt somit das edlere Metall.



## Korrosionsschutzmaßnahmen

- **Aktiver Korrosionsschutz:** Man platziert bewusst eine Opferanode, Dadurch schützt man teurere Bauteile von Korrosion.
- **Passiver Korrosionsschutz:** Werkstoff wird durch eine aufgetragene Trennschicht geschützt. Beispiele:
  - Lackierung
  - Verzinkung
  - Fetten/Ölen
  - Pulverbeschichten

## Wasser

Im **Wasser** befinden sich **Mineralien**. Zwei der bekanntesten **Mineralien** lauten **Calcium** und **Magnesium**. Wenn sich im **Wasser** viel **Calciumsalze** und **Magnesiumsalze** befinden, dann spricht man vom harten Wasser. Wird Wasser gekocht, so setzt sich **Kalk ab**. Dadurch wird ein Teil der **Calciumsalze** und **Magnesiumsalze** entfernt.

### Stichwort: Wasserhärte

	veraltet	gültig seit 1. Februar 2007: Angabe in mmol Calciumcarbonat je Liter
weich	0 bis 8,4 °dH	bis 1,5 mmol/l
mittel	8,4 bis 14 °dH	1,5 bis 2,5 mmol/l
hart	über 14 °dH	über 2,5 mmol/l

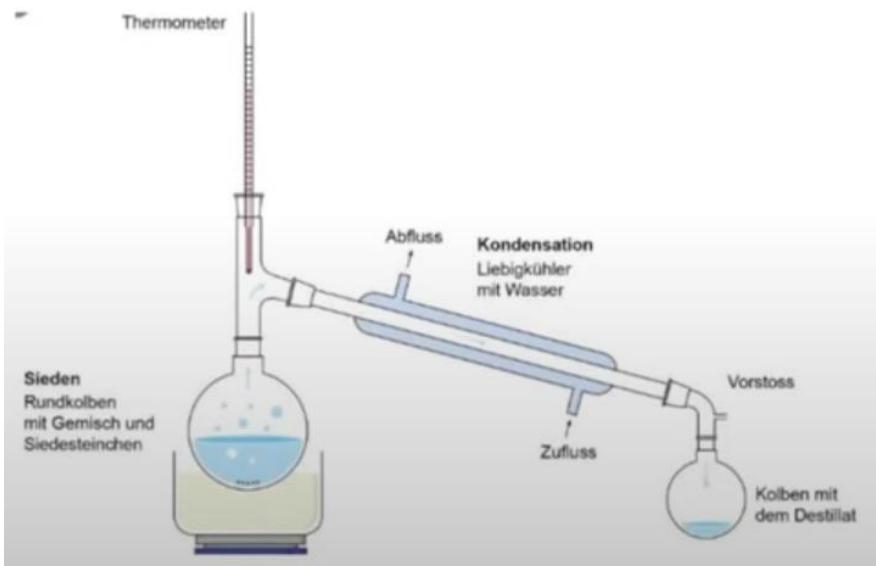
1 °dH bedeutet einen Gehalt von 10 mg CaO in 1l Wasser oder 7,19 mg MgO in 1l Wasser.

## Wasserhärte

Die Härte des Wassers wird verursacht durch die Menge der im Wasser gelösten Calciumsalze und Magnesiumsalze

## Wasserhärte beseitigen

- Durch Destillation
  - Ionentauscher
  - Durch Chemikalien (Soda, Härtebildner)
- 
- **Destilliertes Wasser:** Leitungswasser wird durch Destillation und anschließend Kondensation von Ionen und Verunreinigungen befreit.



Benutzung bei **Autobatterie, Gabelstaplerbatterie oder Dampfbügeleisen**. Ist zeitaufwendig und braucht zu viel Energie → somit unrentabel.

**Demineralisiertes Wasser:** Leitungswasser wird in einem Ionenaustauscher gereinigt. Negative Ionen (Ca, Mg) werden durch andere Ionen ersetzt.

Kostengünstiger herstellbar als destilliertes Wasser. (andere Bezeichnungen:  
**Vollentsalzenes Wasser (VE-Wasser oder Deionat)**)

## Wasser als Prozessdampf

Wasserdampf wird vielfältig in der Industrie verwendet. Die wohl häufigsten Anwendungen sind Heizprozesse sowie Dampfturbinen in Kraftwerken, aber das Spektrum geht weit über diese hinaus.

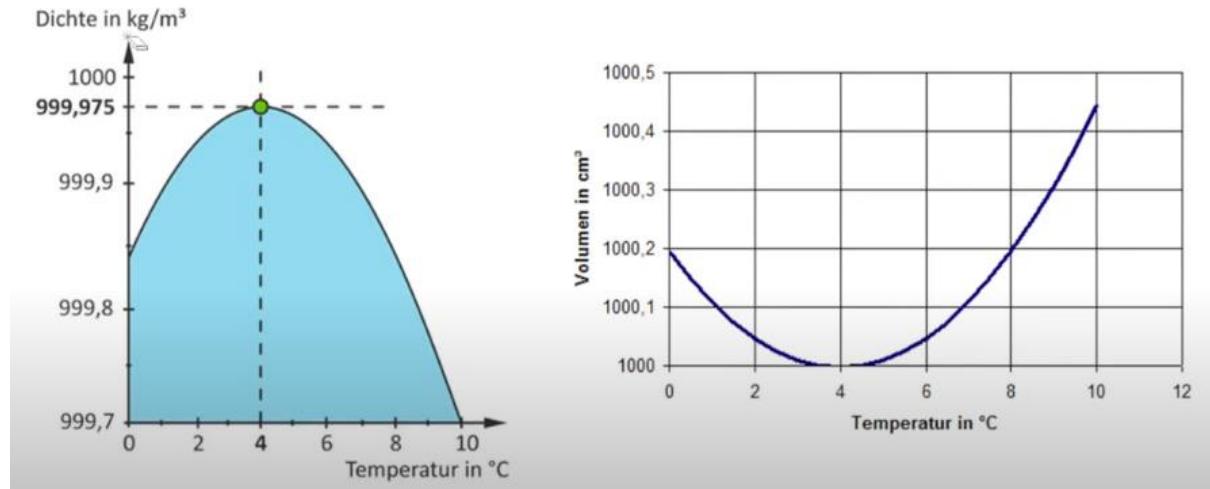
## Typische Anwendungen von Prozessdampf

- Trocknen (Trocknen von Behältern vor der Befüllung)
- Reinigung (hartnäckige Verschmutzungen)
- Antrieb (Antrieb großer Pumpen zur Produktförderung)

### Anomalie des Wassers:

Bei einer Temperatur von 4 °C hat Wasser seine größte Dichte.

Bei Erhöhung und Verringerung der Temperatur dehnt sich das Volumen aus.



Die Zerlegung des Wassers ist eine [endotherme Reaktion](#). Man muss Energie [hinzufügen](#).

## Arten von Wasser

- Trinkwasser
- Destilliertes Wasser
- Abwasser

## Was ist ein Lösungsmittel

Ein Stoff, der andere Stoffe verdünnen kann, ohne dass es dabei zu einer chemischen Reaktion kommt ([destilliertes Wasser](#)).

## Summenformel des Wassers H<sub>2</sub>O

## Auswirkung bei Verwendung von harten Wasser in der Industrie

- Beim Erhitzen entsteht Kesselstein in Boilern und verschlechtern den Leistungsgrad
- Höherer Bedarf an Reinigungsmitteln um Kalk zu entfernen

## Gefahren für Mensch beim Umgang mit Batteriesäure

### Gefahren Mensch

- Verätzung bei Kontakt mit der Haut
- Augen sind besonders gefährdet

### Schutzmaßnahmen

- Tragen von Handschuhen und Schutzbrillen
- Aufbewahren in vorgeschriebenen Behältern

## Allgemeines zu Energien, Statistik, Geschwindigkeit und Elektrotechnik

### Vorteile und Nachteile von alternativen Energien

#### Gemeinsame Vorteile:

- Kostenlose Energiequellen
- Emissionsarme Energiegewinnung
- Reduzierung der CO2-Konzentration

#### Nachteile Solarenergieanlagen:

- Hohe Investitionskosten
- Sonne benötigt
- Geringer Wirkungsgrad

#### Nachteile Windenergieanlagen:

- Unstetigkeit des Windes
- Stromtransport über lange Wege
- Störung der Flora und Fauna und des Tourismus

#### Nachteile Wasserkraftanlagen:

- Wartungsintensiv
- Veränderung der Landschaft
- Störung des Wasserhaushaltes

## Median (Zentralwert)

Werte einer Urliste werden benötigt um den Median zu errechnen

## Absolute und Relative Häufigkeiten

- **Absolut** = Volle Zahlen (1,2,3,4,5)
- **Summe Absolut** = Addition der Einzelnen Werte vom Ganzen (1,3,6,10,15)
- **Relativ** = Prozentzahl der vollen Zahlen (6,66%, 13,33%, 20%, 26,66%, 33,33%)
- **Summe Relativ** = Prozentzahl der Einzelnen Werte vom Ganzen (6,66%, 20%, 40%, 66,66%, 100%)

## Auswirkung des Gewichtes bei Fliehkraft

Die Masse spielt keine Rolle, da nur die Geschwindigkeit, Reibungskraft und der Radius eine Rolle spielen.

## Fehlerquellen beim Prüfen von Widerständen

- Genauigkeit des Messgerätes passt nicht zu Messaufgabe
- Qualifikation des Mitarbeiters ist nicht ausreichend
- Zu hohe/niedrige Luftfeuchtigkeit/Temperatur

## Unterschied NTC-Widerstand und PTC-Widerstand

- Beim NTC-Widerstand wird der Widerstandswert bei Erwärmung kleiner.
- Beim PTC-Widerstand wird der Widerstandswert bei Erwärmung größer.