

# Säuren und Laugen

## Begriff

Wo liegt der Unterschied zwischen Säuren und Laugen Säuren?

Säuren geben H<sup>+</sup>-Ionen (Protonen) ab und werden Protonendonatoren genannt. Sie reagieren mit Wasser sauer. Der pH-Wert liegt zwischen 0 und 7.

Basen nehmen H<sup>+</sup>-Ionen (Protonen) auf und werden Protonenakzeptoren genannt. Sie reagieren mit Wasser basisch. Der pH-Wert liegt zwischen 7 und 14.

## Wirkungen auf den Menschen

Säuren und Laugen haben bei Hautkontakt eine ätzende Wirkung. Die Haut wird angegriffen. Das kann sich bei leichten Verätzungen in Rötungen oder Juckreiz äußern. Diese Schäden sind heilbar. Je nach Ätzstärke kann das Gewebe auch zerstört werden. Diese Schäden sind dauerhaft und nicht heilbar. Die Augen sind besonders gefährdet. Verätzungen der Augen können zu schweren Augenschäden bis hin zum Verlust der Sehfähigkeit führen.

Es darf aber nicht vergessen werden, dass Säuren und Laugen auch über die Atemwege in den Körper gelangen können und dort ätzend wirken können. Das kann passieren, wenn z.B. Stäube freierwerden, Säuren oder Laugen erwärmt werden und dabei Dämpfe abgeben oder mit ätzenden Gasen (z.B. Fluorwasserstoff, Salzsäure, Ammoniakgas) umgegangen wird. Diese Gefährdungen sind bei einer Gefährdungsbeurteilung zu beachten.

Die Schwere einer Verätzung durch eine Säure oder Lauge ist abhängig von

- Konzentration der Säure oder Lauge
- Temperatur und
- Einwirkdauer

Die Einwirkdauer ist mitentscheidend für den Verätzungsgrad. Säuren auf der Haut werden schneller wahrgenommen, da sich ein Brennen bemerkbar macht und daher relativ schnell abgewaschen werden. Eine Lauge auf der Haut wird als seifig empfunden und die Ätzwirkung wird daher schnell unterschätzt. Aus diesem Grund kommt es häufiger vor, dass Laugen eine längere Verweilzeit auf der Haut haben und erst später abgewaschen werden. Darüber hinaus haben Laugen den Nachteil, tiefer in die Haut einzudringen als Säuren. Durch die Tiefenwirkung lassen sich Laugen schwerer abwaschen.

Laugen haben eine entfettende Wirkung. Unter Einfluss von Laugen wird die Haut rissig und spröde.

## pH-Wert






Hauptsächlich wird die Stärke einer Säure oder Lauge über den pH-Wert festgemacht. Der pH-Wert gilt für wässrige Lösungen. In Lösemitteln wie z.B. Propanol, Aceton, Benzin ist ein pH-Wert nicht vorhanden.

Im Sicherheitsdatenblatt unter „physikalische Daten“ ist ein pH-Wert angegeben.

pH-Wert															
Säuren								Laugen							
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Ätzend			Reizend				neutral	Reizend				Ätzend			

## Kennzeichnung nach CLP

Säuren und Laugen werden nach der CLP-Verordnung eingestuft. Die Einstufung richtet sich nach der Gefährdung.

Piktogramm Signalwort	H-Satz	Gefahren- Kategorie	
 Gefahr	H314	Skin Corr 1A	Verursacht schwere Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden
		Skin Corr 1B	
		Skin Corr 1C	
 Achtung	H315	Skin Irrit. 2	Verursacht Hautreizungen
 Gefahr	H318	Eye Dam. 1	Verursacht schwere Augenschäden
 Achtung	H319	Eye Irrit. 2	Verursacht schwere Augenreizung
 Achtung	H290	Met. Corr 1	Kann gegenüber Metallen korrosiv sein

## Einstufungskriterien nach CLP

### Stoffe und Gemische sind in der Lage, die Haut zu schädigen.

Es gibt Schädigungen, die bleibend sind (Kategorie 1A, 1B, 1C) und Schäden, die sich wieder zurückbilden (Kategorie 2).

Als hautätzend wird ein Stoff oder ein Gemisch eingestuft, wenn sich bleibende Hautschäden gezeigt haben.

Darüber hinaus wird bei Stoffen eine ätzende Wirkung angenommen, wenn der pH-Wert  $< 2$  oder  $> 11,5$  liegt.

	Unterkategorie	Einwirkzeit	Beobachtungszeit
Kategorie 1: hautätzend	1A	$\leq 3$ Minuten	$\leq 1$ Stunde
	1B	$> 3$ Minuten - $\leq 1$ Stunde	$\leq 14$ Tage
	1C	$> 1$ Stunde - $\leq 4$ Stunden	$\leq 14$ Tage
Kategorie 2: hautreizend	Auftreten von Rötungen oder Schorfbildungen, die bis zu 72 Stunden sichtbar sind. Entzündungen, die bis zu 14 Tagen andauern.		14 Tage

Einstufung hautätzend mit den Unterkategorien und hautreizend nach Einwirkzeiten

### Stoffe und Gemische sind in der Lage, schwere Augenschäden oder Augenreizungen hervorzurufen.

Kategorie 1: verursacht schwere Augenschäden	Wirkungen an der Horn-, Regenbogen- oder Bindehaut (z.B. Hornhauttrübung, Regenbogenhautentzündung), die sich innerhalb von 21 Tagen nicht vollständig zurückbildet.	21Tage
Kategorie 2: verursacht schwere Augenreizung	Wirkungen an der Horn-, Regenbogen- oder Bindehaut (z.B. Hornhauttrübung, Regenbogenhautentzündung), die sich innerhalb von 21 Tagen vollständig zurückbildet.	21 Tage

Einstufung schwere Augenschäden und Augenreizung anhand der reversiblen Schädigungen

### Stoffe oder Gemische, die gegenüber Metallen korrosiv sind

Es gibt Stoffe oder Gemische, die auf Metalle chemisch einwirken, beschädigen oder zerstören können. Die Einstufung H290 wird anhand von Stahl oder an Aluminium geprüft. Bei einer Prüftemperatur von  $55^{\circ}\text{C}$  wird die Korrosionsrate in mm/Jahr über eine bestimmte Messdauer ermittelt.

## Gefährdung für Beschäftigte

Anhand der der Beschriftung von Gefahrstoffbehältern ist es nicht erkennbar, ob es sich um eine Säure oder Lauge handelt. Bei Reinstoffen kann man das noch am Namen erkennen, z.B. Salzsäure

oder Natronlauge. Bei Gemischen wird es schwer. In diesem Fall gibt es Produktnamen, die keinerlei Hinweise auf Säure oder Lauge geben. Für Beschäftigte ist es sehr wichtig, diese Unterscheidung zu kennen und sich dementsprechend zu verhalten. Da Säuren und Laugen heftig miteinander reagieren können, ist eine Vermischung unbedingt zu vermeiden und bei der Lagerung auf eine getrennte Lagerung zu achten.

Zum Schutz der Beschäftigten ist es sehr wichtig, sie zu unterweisen und auch zu kontrollieren, ob die Schutzmaßnahmen eingehalten werden.

## Beispiele für konzentrationsabhängige Kennzeichnungen

Schwefelsäure	$\geq 15\%$	H290-H314
	5% - < 15%	H290-H315-H319
Salzsäure	$\geq 25\%$	H290-H314-H335
	25% – < 90%	H290-H314
	10% - < 25%	H290-H315-H319-H335
Essigsäure	$\geq 90\%$	H226-H290-H314
	25% – < 90%	H290-H314
	10% - < 25%	H290-H315-H319
Natronlauge	$\geq 2\%$	H290-H314
	0,5% - < 2%	H290-H315-H319

## Gefährliche Reaktionen

Säuren und Laugen reagieren miteinander. Je stärker sie sind, desto heftiger können die Reaktionen ausfallen. In der Regel wird bei der Reaktion Wärme frei. Das kann zu Verbrennungen führen. Wie schon oben erwähnt ist die Ätzwirkung auf der Haut u.a. von der Temperatur abhängig. Bei heftigen Reaktionen, bei denen heiße Laugen- oder Säuretröpfchen auf die Haut oder ins Auge gehen, führen zu stärkeren Verätzungen als im kalten Zustand.

### Beispiele für gefährliche Reaktionen:

**Salzsäure:** Reaktionen mit unedlen Metallen wie Aluminium, Eisen oder Zink laufen unter Wasserstoffentwicklung ab (Explosionsgefahr durch Knallgas).

Starke Oxidationsmittel wie z.B. Kaliumpermanganat oder Braunstein und starke Säuren, wie z.B. Schwefelsäure, setzen aus Salzsäure Chlorgas frei. Chlorgas ist giftig.

**Schwefelsäure:** Konzentrierte Schwefelsäure reagiert mit Laugen und starken Oxidationsmittel unter heftiger Hitzentwicklung. Organische Stoffe wie Papier, Textilien, Haut und Gewebe oder Zucker werden unter Verkohlung zerstört. Papier und Textilien zeigen runde Löcher mit braunem Rand. Selbst verdünnte Schwefelsäure greift Metalle an, Wasserstoff wird freigesetzt und kann sich entzünden.

**Natriumhydroxid:** reagiert mit Säuren unter heftiger Reaktionswärme. Die Reaktionswärme kann genügen, um brennbare Stoffe zu entzünden. Natriumhydroxid greift Leichtmetalle an unter Bildung brennbarer Gase.