

## Reinigung von Metallen mit Hilfe saurer Reinigungsmittel

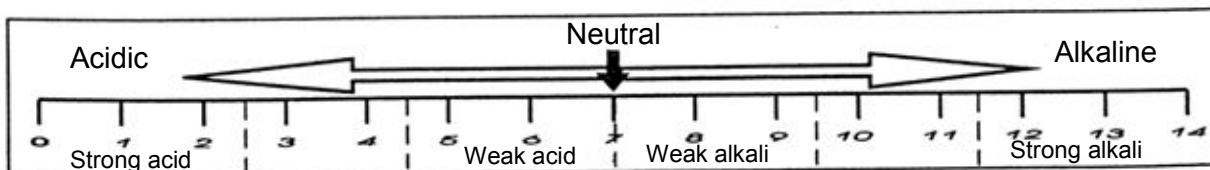
Wie wir in den vorigen Technical Bulletins bereits berichtet haben, werden saure Reinigungsmittel in erster Linie zur Entfernung anorganischer Substanzen wie beispielsweise Kalkanschlag, Rost usw. verwendet. Zudem gelangen saure Reinigungsmittel beim Beizen von Edelstahl zum Einsatz. Die im Einzelfall geeignete Säure richtet sich nach dem Untergrund und der Art der Verunreinigung. In diesem Technical Bulletin gehen wir etwas genauer auf die Theorie ein, auf der die Anwendung der einzelnen sauren Reinigungsmittel im Lieferprogramm der Vecom-Gruppe beruht.

### Säuregrad oder pH-Wert

Das Wassermolekül ( $H_2O$ ) ist ein besonderes Molekül. Eigentlich wäre die Schreibweise  $H-OH$  besser. Ein solches Wassermolekül besteht nämlich aus zwei elektrisch geladenen Teilchen (Ionen):  $H^+$  und  $OH^-$ . Das positive Teilchen ( $H^+$ -ion) ist sauer, während das negative Teilchen ( $OH^-$ -ion) einen alkalischen oder basischen Charakter besitzt. Reines Wasser enthält genau die gleichen Anteile dieser beiden Teilchen. Die Lösung ist somit elektrisch neutral.

Der pH - Wert ist definiert als *der negative Logarithmus der  $H^+$  -Ionenkonzentration*.

In reinem Wasser wird von 10.000.000 Molekülen nur ein Wassermolekül auseinanderfallen, das entspricht einem Anteil von 0,0000001 ( $10^{-7}$ ). Reines Wasser besitzt somit einen pH - Wert von 7. In einer Säure mit einem pH- Wert von 3 beträgt die  $H^+$ -Ionenkonzentration also  $10^{-3}$ . In diesem Fall entsteht ein  $H^+$ -Ion auf jeweils 1.000 Wassermoleküle.



### Die pH - Werte einiger bekannter Stoffe:

Batteriesäure	0	Milch	6,5
Magensäure	1	Reines Wasser	7,0
Zitronensäure	2	Blut	7,4
Essig	2,5	Meerwasser	8,5
Coca-Cola	3,6	Soda-Lösung	8,7
Wein	3,9	Haarshampoo	9,8
Tomatensaft	4	Haushaltsammoniak	11
Schwarzer Kaffee	5	Bleichwasser	12,5

### Die geeignete Säure

Die Art der gewählten Säure sowie die Zugabe eventueller Additive richten sich im Einzelfall nach dem zu reinigenden Untergrund, der Art und dem Ausmaß der Verunreinigung. Generell gilt, dass starke Säuren wie beispielsweise Salzsäure ( $HCl$ ), Salpetersäure ( $HNO_3$ ), Schwefelsäure ( $H_2SO_4$ ) und in weniger starkem Ausmaß auch Phosphorsäure ( $H_3PO_4$ ) nicht ohne weiteres für Leichtmetalle wie Aluminium, Zink, Kupfer und Nickel geeignet sind. Diese Metalle lösen sich nämlich mit relativ heftiger Reaktion in einem stark sauren Medium auf und setzen dabei gasförmigen Wasserstoff frei. Dieser kann dann mit dem (in der Luft enthaltenen!) Sauerstoff eine explosive Mischung bilden. In diesem Fall können geeignete Korrosionshemmer, häufig komplexe organische Amine, hinzugefügt werden, um das Problem zu beheben. Starke Säuren werden generell zu industriellen

Reinigungszwecken verwendet.



Schwache Säuren wie Zitronensäure, Ameisensäure und Sulfaminsäure hingegen eignen sich durchaus für Metalle wie Aluminium, Zink, Kupfer und Nickel. Zwar werden diese Metalle auch von den Säuren angegriffen, aber viel weniger heftig. Auch im Umgang sind diese Säuren angenehmer zu handhaben. Daher gelangen schwache Säuren in erster Linie zur Reinigung im institutionellen Sektor zum Einsatz.



## Einige Reaktionen von Metallen und Säuren

Die Säureeigenschaften können zur Entfernung bestimmter Verunreinigungen wie beispielsweise Rost (Eisenoxide) verwendet werden. Bei dieser Reaktion wird Eisenoxid zu einem löslichen Eisenion und Wasser umgesetzt.

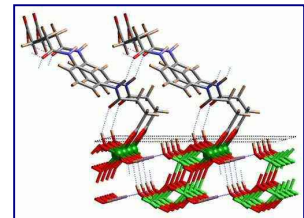


Der Nachteil liegt darin, dass die Säure nicht nur die genannte Reaktion eingeht, sondern auch mit der Metalloberfläche selbst reagiert. Durch diese Reaktion wird das Metall angegriffen (Korrosion). Bei der Reaktion einer Säure mit einem Metall wird Wasserstoffgas gebildet, und an der Oberfläche entstehen sichtbare Gasblasen. Dieses Wasserstoffgas reagiert ebenfalls mit dem Metall, das nennt man Wasserstoffversprödung.



Die unerwünschte Nebenreaktion der Säuren kann durch Beizinhibitoren stark abgeschwächt werden, wenn diese der Säurelösung hinzugefügt werden. Inhibitoren bestehen in vielen Fällen aus organischem Stickstoff und / oder Schwefelverbindungen sowie oberflächenaktiven Substanzen. Diese sorgen für eine gute Befeuchtung der Oberfläche. Dadurch erfolgt ein gleichmäßiger Angriff, der vor lokaler Korrosion schützt.

Die Wirkweise des Inhibitors beinhaltet die Bildung einer dünnen Filmschicht an der Metalloberfläche. Aufgrund der Tatsache, dass die Metalloberfläche leicht elektrisch geladen ist, können polare organische Stoffe (Inhibitoren) angezogen werden und auf diese Weise eine Schutzschicht bilden. Leider handelt es sich bei den Inhibitoren um sehr spezifische, für eine bestimmte Säure konzipierten Wirkstoff; und nicht jeder Inhibitor schützt jedes Metall. Für jede Säure muss man somit den richtigen Inhibitor verwenden.



## Übersicht über die sauren Reinigungsmittel.

Vecom liefert Produkte auf Basis verschiedener Arten von Säuren und Inhibitoren. Der nachstehenden Tabelle ist eine Richtlinie für die einzelnen Metalle zu entnehmen, für die sich diese Produkte eignen.

	Stahl	Edelstahl	Alum.	Zink	Inhibitor	Entfettung	Anwendung
<b>Cetemax San</b>	+	+	+	+/-	+	+	Sanitärreiniger für die tägliche Pflege.
<b>Cetemax San Plus</b>	+	+	+	-	+	+	Sanitärreiniger für die regelmäßige Pflege.
<b>Descalant F / BA-S</b>	+	+	-	-	+	-	Pulver zur Reinigung von Kühlsystemen.
<b>Descalant HD / BA-30</b>	+	-	-	-	+	-	Starke Verunreinigungen (Dampfkessel).
<b>Descalant NF / BA-S Extra</b>	+	+	+	+	+	-	Pulver zur Reinigung von Kühlsystemen aus Leichtmetallen.
<b>Descalant NF-Liquid / BA-70</b>	+	+	+	+	+	-	Leicht saurer flüssiger Entkalker. Unbedenklich für Aluminium.
<b>Descalant Tankclean</b>	+	+	-	-	-	+	Entfernung von Zement, unbedenklich für Aluminium.
<b>Vecosan Brightner GTM</b>	+	+	±	-	-	++	Reinigen von verwittertem Aluminium.
<b>Vecosan Plus</b>	+	+	+	-	-	+++	Entfetten von Aluminium als Vorbereitung zum Anstreichen.
<b>Vecosan Rustcleaner</b>	+	+	+	-	-	+/-	Entfernung von Rost und Kalk.
<b>Vecosan Metal Cleaner</b>	+	+	+	-	-	++	Reinigen von Aluminium, Edelstahl, Stahl und Kupfer. HF-frei.
<b>Vecosan Super</b>	+	+	±	-	-	+	Reinigen von Aluminium, Edelstahl und Stahl.
<b>Vecosan Tankbrightner</b>	-	+	+	-	-	+	Glänzend machen von Aluminium.
<b>Vecosan TTC-101</b>	+	+	±	-	-	++	Entfernung hartnäckiger atmosphärischer Verschmutzungen.
<b>Vecosan TTC-204</b>	+	+	±	-	-	+	Entfernung von Roststreifen. HF-frei.
<b>Vecosan TTC-Foam</b>	+	+	±	-	-	++	Wie Vecosan TTC-101, kein Problem mit sauren Dämpfen.
<b>Vecosan TTC-S</b>	+	+	±	-	-	+	Vor allem in Kombination mit alkalischen Reinigungsmitteln.
<b>Vecosan Vlakkenbeits</b>	+	+	+	-	-	+++	Mittel zur Nachbehandlung von Edelstahl.