

Entfernen von Kalkablagerungen

1	Wie entsteht Härte	1
2	Wie läuft die Phase der Verkalkung ab?.....	1
3	Entkalkungsmittel	2
3.1	Zitronensäure	2
3.2	Essigsäure	2
3.3	Amidosulfonsäure / Amidoschwefelsäure	2
3.4	Ameisensäure	3
4	Kommentar zu den Entkalkungsmitteln mit Silberzusatz.....	3

Kalkhaltiges Trinkwasser kann zu Ablagerungen im Tank und im Leitungssystem führen. Hierfür ist die Härte des Wassers verantwortlich.

1 Wie entsteht Härte

Durch den Kontakt mit der Luft löst sich im Regenwasser Kohlendioxid (CO_2). Es entsteht Kohlensäure (H_2CO_3). Fließt das Wasser dann als Grundwasser durch kalkhaltige Gesteinsschichten, löst die Kohlensäure im Wasser etwas Kalk (Calciumcarbonat, CaCO_3). Dadurch entsteht Wasserhärte.

Durchfließt das Grundwasser Gesteinsschichten, die keinen Kalk enthalten, so enthält das Wasser auch keine Härte.

Unser Trinkwasser wird nach folgenden Härtegraden eingeteilt

Härtebereich	Millimol Calciumcarbonat je Liter	°dH
weich	weniger als 1,5	weniger als 8,4
mittel	von 1,5 bis 2,5	8,4 bis 14
hart	mehr als 2,5	mehr als 14

2 Wie läuft die Phase der Verkalkung ab?

Die im Wasser gelöste Kohlensäure sorgt dafür, dass der Kalk im Wasser gelöst bleibt und nicht ausfällt. Wird die Kohlensäure aus dem Wasser ausgetrieben, fällt auch Kalk aus. Das geschieht hauptsächlich beim Erwärmen des Wassers. So fällt bei Temperaturen oberhalb von 60 °C verstärkt Kalk aus und lagert sich an den Oberflächen als harte Schicht ab. Auf elastischen Materialien, wie Schläuche und auch Tank können die nur schwer haften.

Beim Zu- und Abschalten der Pumpen, dehnen sich durch die Druckschwankungen die Schläuche, wodurch Verkrustungen abplatzen. Auch die Tankwände verformen sich je nach Füllstand, sodass sich hier keine allzu dicken Schichten aufbauen können.

Die Warmwassertemperatur im Boiler kann auf 40°C oder 60°C eingestellt

werden. Bei diesen Bedingungen wird es nicht zu großen Ausfällungen von Kalk kommen.

Wie viel Kalk ausfällt hängt hauptsächlich vom Härtegrad des Wassers ab.

Kalk lässt sich mit Säuren gut entfernen. Bei der Kalkauflösung entsteht Kohlendioxid (CO₂). Hier ein Verweis auf eine Seite mit Tipps zum Entkalken.

<http://www.entkalker-tipps.de/>

3 Entkalkungsmittel

3.1 Zitronensäure

Zitronensäure ist pulvrig.

Das am häufigsten verwendete Entkalkungsmittel ist Zitronensäure. Es ist ein grobes Pulver, erhältlich im Supermarkt.

Zu den Anwendungskonzentrationen findet man Angaben von 1-3 Esslöffel pro Liter Wasser. Das ergibt eine ca. 5%-ige Zitronensäurelösung bei ca. drei gehäuften Esslöffeln Zitronensäure auf 1 l Wasser.

Ein mildes Erwärmen unterstützt den Auflöseprozess des Kalkes.

25 cm³ entsprechen ca. 23 g Zitronensäure

Ein gehäufter Esslöffel ist ca. 15 g Zitronensäure.

Ein gestrichener Esslöffel ist ca. 8 g Zitronensäure.

In dem Link steht „Meistens wird dazu eine Lösung aus 1 Teil Zitronensäure und 3 Teilen Wasser verwendet.“

Das kann nicht stimmen. Das ergäbe eine 30 %-ige Entkalkerlösung.

Also Vorsicht mit den Angaben.

<http://www.entkalker-tipps.de/zitronensaure-als-entkalker/>

3.2 Essigsäure

Essigsäure ist flüssig.

Essig ist ein sehr gutes Mittel zum Entkalken.

Konzentrationen von 3%-5% reichen aus.

Der Haushaltsessig hat ca. 5%.

Wenn es schneller gehen muss stellt man die Konzentration etwas höher ein.

Wenn mehr Zeit zur Verfügung steht, wie bei einem Tank etwas niedriger. Essigsäure greift bestimmte Metalle und Dichtungsmaterialien an. Ob eine beachtenswerte Schädigung auftritt, hängt von der Konzentration und Einwirkzeit ab.

Bei den oben beschriebenen Konzentrationen und Einwirkzeiten dürften keine Probleme mit Dichtungsmaterialien auftreten.

Befindet sich im System Kupfer, sollte man keinen Essig verwenden. Unter bestimmten Bedingungen greift Essigsäure Kupfer an.

3.3 Amidosulfonsäure / Amidoschwefelsäure

Amidosulfonsäure ist pulvrig.

Amidosulfonsäure ist zum Entkalken bestens geeignet. Sie löst den Kalk bis zu 10-mal schneller und wesentlich gründlicher als andere Kalklöser. Es ist geruchsneutral und geschmacksneutral.

Zu den Anwendungskonzentrationen findet man verschiedene Angaben. Im Bereich der Kaffeemaschinen findet man Angaben von 50 g/l bis 100g/l.

In Sanitärentkalkern ist die Konzentration 100 g/l.

In dem unteren Link werden 10 g/l bis 15 g/l genannt.

Für die Kalkentfernung im Tank dürfte ein gehäufter Esslöffel pro Liter Wasser ausreichend sein. Hier kann die Entkalkerflüssigkeit länger wirken.

25 cm³ entsprechen ca. 33 g Amidosulfonsäure

Ein gehäufter Esslöffel ist ca. 30 g Amidosulfonsäure.

Ein gestrichener Esslöffel ist ca. 10 g Amidosulfonsäure.

<http://www.entkalker-tipps.de/amidosulfonsaeure-als-entkalker/>

3.4 Ameisensäure

Ameisensäure ist flüssig.

Ameisensäure ist ein sehr gutes Mittel zum Entkalken.

Konzentrationen von 3 %-5 % reichen aus.

4 Kommentar zu den Entkalkungsmitteln mit Silberzusatz.

Die uns bekannten Firmen bieten Mittel zur Beseitigung von muffigem Geruch und Kalk an. Sie enthalten Zitronensäure und Silbersalze. Die Silbersalze haben bei der Anwendung keine Wirkung. Sie sind vollkommen nutzlos.

Die Firmen sagen, dass die Silbersalze vor einem Wiederverkeimen schützen sollen und gehen anscheinend davon aus, dass der Womofahrer das Schmutzwasser nicht ablässt, sondern als Trinkwasser verwendet.

Nach dem Entkalken lässt man aber den Tankinhalt mit den Zitronensäureresten, gelösten Kalk und Schmutz ab und spült den Tank anschließend mit Trinkwasser sauber. Dabei werden auch die Silbersalze ausgespült. Anschließend ist kein Silber mehr im Tank, das schützen könnte.

Der Silberzusatz hätte nur dann einen Sinn wenn man die Schmutzbrühe im Tank belässt und mit Trinkwasser auffüllt, was wohl kein vernünftiger Womofahrer macht.

Wer mit Silber sein Trinkwasser stabilisieren möchte, muss es dann erneut zusetzen.