

# **Gewerbliches Geschirrspülen & Wasser**

**Stand: Januar 2008**



**Herausgeber: Arbeitsgemeinschaft Gewerbliches Geschirrspülen  
Feithstraße 86, 58095 Hagen, Telefon: 02331/ 377 544 – 0,  
Telefax: 02331/ 377 544 – 4, E-mail: [info@vgg-online.de](mailto:info@vgg-online.de) ,  
<http://www.vgg-online.de>**

**Welche Bedeutung hat Wasser beim maschinellen Spülen?**

Wasser ist bei vielen Reinigungsvorgängen zugegen. Es ist auch die Grundlage des maschinellen Spülens. Seine Beschaffenheit beeinflusst sehr wesentlich das gesamte Spülergebnis. Daher ist dem Wasser besondere Beachtung zu schenken.

**Gibt es unterschiedliches Wasser?**

Optisch gesehen gibt es oft keine Unterschiede. Sie ergeben sich aber aus den Inhaltsstoffen, die das Spülergebnis negativ beeinflussen können.

Es ist möglich, durch geeignete Aufbereitungsmaßnahmen negative Auswirkungen zu vermeiden.

**Können Spülmaschinen an einem Warmwasseranschluss (ab 40°C) betrieben werden?**

Grundsätzlich ja, es ist aber auf jeden Fall unter Berücksichtigung der Herstellerangaben zu prüfen, ob die verwendete Spülmaschine, alle Zuleitungen/Schläuche und die vorgeschaltete Wasseraufbereitungsanlage für die vor Ort gegebenen Betriebsbedingungen geeignet sind.

**Welche Inhaltsstoffe gibt es im Wasser?**

Im Wasser können sowohl feste als auch gelöste Stoffe enthalten sein.

*Feste Stoffe* sind z. B. Sand, Rost- oder kleine Schmutzpartikel aus dem Rohrleitungssystem, durch die es zu Schäden an der Spülmaschine und Wasseraufbereitungsanlage (z. B. Magnetventile) kommen kann. Hier hilft der Einbau eines geeigneten Filtersystems gemäß Herstellerempfehlung.

*Gelöste Stoffe* sind Gase und Salze.

**Beeinflussen die im Wasser gelösten Gase das Spülergebnis?**

*Gelöste Gase* sind in erster Linie die Bestandteile der Luft: Stickstoff, Sauerstoff und Kohlendioxid. Sie beeinflussen das Spülergebnis nicht.

**Beeinflussen die im Wasser gelösten Salze das Spülergebnis?**

*Gelöste Salze* beeinflussen als Härtebildner und Nicht-Härtebildner die Wasserqualität. Hartes und/oder salzhaltiges Wasser erschwert den Spülprozess und beeinflusst das Spülergebnis negativ (z. B. Flecken, Ablagerungen, Korrosion).

**Welche Härtearten unterscheidet man?**

**GH (Gesamthärte):**

Summe der im Wasser gelösten Calcium- und Magnesiumionen. Die Gesamthärte setzt sich zusammen aus Karbonathärte (temporäre Härte) und Nichtkarbonathärte (permanente Härte)

**KH (Karbonathärte):**

Summe der Calcium- und Magnesiumionen, die dem Hydrogenkarbonat zugeordnet sind (das sind die Mineralien, die beim Erwärmen als Kalk ausfallen bzw. Kesselstein bilden).

Meist wird allerdings nur über den Wert der Gesamthärte des Wassers gesprochen bzw. darüber eine Eingruppierung der Wasserqualität vorgenommen.

Angegeben wird die Härteart des Wassers in länderspezifischen Einheiten:

°d (deutsche Härte)

°e (englische Härte)

°f (französische Härte)

oder international in mmol/l

$1^{\circ}\text{d} = 1,25^{\circ}\text{e} = 1,78^{\circ}\text{f} = 0,18 \text{ mmol/l} = 10 \text{ mg/l CaO} = 17,8 \text{ mg/l CaCO}_3$

**Welche Härtebereiche gibt es?**

Seit März 2007 werden gemäß Wasch- und Reinigungsmittelgesetz die Härtebereiche folgendermaßen eingeteilt:

Härtebereich weich < 1,5 mmol/l < 8,4 °d

Härtebereich mittel 1,5 – 2,5 mmol/l 8,4 °d – 14 °d

Härtebereich hart > 2,5 mmol/l > 14 °d

**Wasser bis 3°d Gesamthärte ist - bei gleichzeitig niedrigem Gesamt-Salzgehalt - für das maschinelle Spülen besonders gut geeignet.**

**Was geschieht, wenn Wasser mit zu hoher Härte verwendet wird?**

Höhere Härten führen zu Ablagerungen und Schäden in der Maschine und auf dem Spülgut, beeinträchtigen das Spülergebnis, die Hygiene und schränken die Wirtschaftlichkeit durch einen erhöhten Verbrauch an Reiniger, Klarspüler und Entkalkungsmitteln ein. Durch eine Kalkschicht von bereits 0,4 mm auf den Heizstäben ist ein Energiemehrverbrauch von ca. 25% zu verzeichnen.

**Was kann gegen die Wasserhärte unternommen werden?**

Behandlungsmittel enthalten Bestandteile, die in begrenztem Maße ein Ausfällen der Härtebildner verhindern. Ab einer Wasserhärte über 3°d sollte aus wirtschaftlichen Gründen eine gesonderte Enthärtung vorgenommen werden.

Je nach Spülgut (z. B. Geschirr, Gläser, Besteck) und Anforderung an das Spülergebnis ist eine spezielle Aufbereitung des Wassers notwendig (Enthärtung, Teilentsalzung, Vollentsalzung).

**Welchen Einfluss**

Durch die Zugabe dieser Stoffe wird der Gesamt-Salzgehalt

**haben Zusätze von Phosphaten, Silikaten (Inhibitoren) im Wasserleitungssystem auf das Spülergebnis?**

des Wassers erhöht und als Folge daraus auch der Abdampfdruckstand. Das kann zu Flecken- und Streifenbildung auf dem Spülgut führen.

**Welchen Einfluss hat der Gesamt-Salzgehalt des Wassers auf das Spülergebnis?**

Der Gesamt-Salzgehalt darf nicht zu hoch sein, damit das Spülergebnis nicht durch Salzablagerungen beeinträchtigt wird. Sowohl weiches als auch enthärtetes Wasser kann einen hohen Gesamt-Salzgehalt haben, der das Klarspülergebnis beeinträchtigt. Dabei wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass bei der Enthärtung des Wassers der Gesamt-Salzgehalt nicht vermindert wird. Eine Reduzierung ist nur über eine Teil- oder Vollentsalzungsanlage möglich.

**Welche Richtwerte sind für die Wasserzusammensetzung beim maschinellen Spülen zu empfehlen?**

Leitungswasser in Trinkwasserqualität, entsprechend der gültigen Trinkwasserverordnung, ist nicht unbedingt auch für das maschinelle Spülen geeignet.

Als Richtwert zur Erzielung eines einwandfreien Spülergebnisses haben sich aus der Praxis folgende Erfahrungswerte ergeben:

**a) Gesamthärte:**

bis 3 °d

**b) Chloridgehalt:**

max. 50 mg/l Wasser (zur Vermeidung von Lochkorrosion bei niedriger legierten Besteckstählen)

(siehe VGG-Fachinformation [Gewerbliches Geschirrspülen & Spülgut aus Metall](#)).

**c) Schwermetalle:**

Als Grenzwerte sind 0,1 mg Eisen und 0,05 mg Mangan pro Liter Wasser anzusehen. 0,05 mg Kupfer pro Liter Wasser können bereits zu einer Verfärbung des Spülgutes und der Spülmaschine führen.

**d) Gesamt-Salzgehalt:**

max. 400 µS/cm (bezogen auf Porzellan und Opalglas)

max. 100 µS/cm (bezogen auf Glas)

max. 80 µS/cm (bezogen auf Edelstahl und Besteck)

(gemessen über elektrische Leitfähigkeit).

Bei besonderen Anforderungen an das Spülergebnis, wie z. B. beim Gläserspülen, kann schon ein sehr niedriger Salzgehalt zu einer Beeinträchtigung des Klarspülergebnisses führen.

Entspricht das Trinkwasser den vorgenannten Erfahrungswerten, so wird - einwandfreie Maschinenfunktion und Bedienung vorausgesetzt - ein gutes Spülergebnis erzielt. Wird das Trinkwasser dieser Forderung nicht gerecht, muss eine

geeignete Aufbereitung vorgenommen werden.

### **Wie wird enthärtet?**

Unter Enthärtung versteht man ein Ionenaustauschverfahren bei dem alle Calcium- und Magnesiumionen gegen Natriumionen ausgetauscht werden. Damit befinden sich im Wasser ausschließlich Salze, die keinen Kalk bilden können.

Die Regeneration erfolgt üblicherweise vor Ort durch spezielles Regeneriersalz (Natriumchlorid).

Der Abdampfdruckstand wird durch die Enthärtung leicht erhöht. Damit können nach der Enthärtung sichtbare Salzreste auf Spülgutteilen zurückbleiben, die allerdings wasserlöslich sind und beim nächsten Spülvorgang wieder abgespült werden.

Bei Hausenthärtungsanlagen wird dem enthärteten Wasser Rohwasser beigemischt (Verschnitt). Damit erhöht sich die Härte des Wassers wieder in Abhängigkeit von der Verschneidung und erfüllt nicht in jedem Fall die Anforderungen für das gewerbliche Spülen.

### **Was ist unter Teilentsalzung/ Entkarbonisierung zu verstehen?**

Unter Entkarbonisierung versteht man ein Kationenaustauschverfahren, bei dem die Karbonathärte eines Wassers komplett entfernt wird. Die im Wasser enthaltenen Calcium- und Magnesiumionen, die der Karbonathärte zugeordnet sind, werden gegen Wasserstoffionen ausgetauscht.

Diese reagieren mit dem im Wasser gelösten Hydrogenkarbonat zu Kohlendioxid weiter, welches als Gas im Wasser gelöst bzw. bei der Erwärmung des Wassers in die Luft abgegeben wird.

Im Gegensatz zur klassischen Enthärtung (s.o.) wird der Gesamt-Salzgehalt durch dieses Verfahren deutlich reduziert, genau um den Anteil der Karbonathärte.

Die Regeneration des Ionenaustauschers wird üblicherweise mit starken Säuren in speziellen Regenerierstationen und nicht vor Ort vorgenommen.

<p><b>Was versteht man unter Vollentsalzung/ Entmineralisierung?</b></p>	<p>Bei der Vollentsalzung unterscheidet man 2 Verfahren:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vollentsalzung über Ionenaustausch</li> <li>• Umkehrosmose über Membrantechnologie</li> </ul> <p>Bei der Vollentsalzung über Ionenaustausch werden durch die Kombination von Kationen- und Anionenaustausch alle Salze inklusive aller Härtebildner aus dem Wasser entfernt.</p> <p>Die Regeneration dieser Ionenaustauscher erfolgt üblicherweise in speziellen Regenerierstationen und nicht vor Ort.</p> <p>Unter Umkehrosmose versteht man eine Entsalzung des Wassers durch eine Membran, bei der durch Druck die Salze vom Wasser getrennt werden. Die Trennmembran hat dabei so kleine Öffnungen, dass Salze im Gegensatz zu Wasser diese nur erschwert passieren können.</p> <p>Zum Schutz der Membranen sind die Angaben und Wartungshinweise der Hersteller zu beachten.</p>
<p><b>Wer erteilt Beratung in Fragen der Aufbereitung von Trinkwasser für gewerbliche Spülmaschinen?</b></p>	<p>In allen Fragen der Aufbereitung von Trinkwasser für gewerbliche Spülmaschinen sollte man sich durch die Maschinen- oder Spülmittelhersteller bzw. erfahrene Wasserfilterhersteller beraten lassen.</p>
<p><b>Fachliche Beratung gewährleisten die Mitgliedsfirmen im VGG</b></p>	<p>Diese von erfahrenen Praktikern erarbeitete Fachinformation soll den Leser darauf aufmerksam machen, dass sich das gewerbliche maschinelle Spülen nicht oberflächlich und ohne entsprechenden Einsatz aller am Spülprozess Beteiligten erfolgreich durchführen lässt.</p> <p>Erst das Verständnis der technischen Vorgänge, der daraus resultierenden Zusammenhänge und das Zusammenspiel aller Beteiligten, besonders des Betreibers der Spülmaschine und seines Personals sowie die regelmäßige Wartung der Spülmaschine, der Dosieranlage sowie der Wasseraufbereitungsanlage durch den Hersteller, führen zu Spülergebnissen, wie sie der Benutzer verlangen kann.</p> <p>Die konsequente Zusammenarbeit zwischen den Spülmaschinen-, Spülmittel- und Dosiergeräteherstellern sowie den Herstellern von Wasseraufbereitungsanlagen und Spülgut gewährleistet eine ständige, optimale Anpassung an die Erfordernisse der Praxis zum Nutzen des gemeinsamen Kunden und der Umwelt.</p>
	<p>Anfragen zu dieser Fachinformation "<i>Gewerbliches Geschirr-</i></p>

	<p><i>spülen &amp; Wasser"</i> sind an die</p> <p><b>Arbeitsgemeinschaft Gewerbliches Geschirrspülen, Feithstraße 86, 58095 Hagen,</b></p> <p><b>Telefon: 02331/ 377 544 – 0, Telefax: 02331/ 377 544 – 4, E-mail: <a href="mailto:info@vgg-online.de">info@vgg-online.de</a>,</b></p> <p>zu richten.</p>
--	---