

GLÄNZEND SAUBER

Informationen zum maschinellen
Geschirrspülen



SAUBER, SICHER, EFFIZIENT & NACHHALTIG

ECOLAB[®]
PROTECTING WHAT'S VITAL[™]

1



SPÜLGUT IN DER
GESCHIRRSPÜL-
MASCHINE

2



SPÜLGUT AUS
GLAS

3



SPÜLGUT AUS
EDELSTAHL

4



SPÜLGUT AUS SILBER
UND PORZELLAN

5



SPÜLGUT AUS
KUNSTSTOFF

6



ECOTEMP® – DAS
GANZHEITLICHE
MIETKONZEPT FÜR
HYGIENISCH SAUBERES
GESCHIRR

1



SPÜLGUT IN DER GESCHIRR- SPÜLMASCHINE

In der Bewältigung der täglichen Abläufe ist die Nutzung der Spülmaschine eine große Hilfe. Geschirr, Besteck und Gläser aber auch die Spülmaschine werden durch die konsequente Anwendung der **Ecolab-Produkte** strahlend sauber, denn diese sind auf die speziellen Anforderungen des Spülprozesses abgestimmt.

Ecolab-Produkte sind leistungsstarke Hochkonzentrate, die sich durch präzise Dosiersysteme in kleinen Mengen bedarfsgerecht dosieren lassen. Somit kann individuell auf die Gegebenheiten vor Ort reagiert werden. Kostenintensive Überdosierungen oder Hygienierisiken durch Unterdosierungen lassen sich dadurch vermeiden.

Oft wird nach vielmaligem Spülen beobachtet, dass sich das Spülgut verändert. Einige typische Beispiele sind: Perlmutterartiges Schillern oder Trübungen auf Gläsern, Glanzverlust, Verblässen oder vollständiger Abtrag von Porzellanaufglasuren, Metallabrieb auf Opalglasgeschirr, Anlaufen/Verfärben von Edelstahl, Korrosion auf Messerklingen, Anlaufen von Silber.

In diesem Newsletter stellen wir die Ursachen und Zusammenhänge dieser Erscheinungen bei Spülgut aus Glas, Edelstahl, Silber, Opalgeschirr und dekoriertem Porzellan dar und geben Tipps und Hinweise zur Vermeidung bzw. zur richtigen Reinigung.



SPÜLGUT AUS GLAS

Glas ist mengenmäßig das häufigste Spülgut, da es ein ständiges Gebrauchsmaterial im Geschirrsystem darstellt. Es ist gegenüber den meisten Stoffen in hohem Maße beständig. Es zeichnet sich durch besondere Eigenschaften wie Klarsichtigkeit, Lichtbrechung, Reflexion, Glanz, Wasserundurchlässigkeit und chemische Beständigkeit aus. Dies ist auch der Grund für seine vielfältige Verwendung im Haushalt.

Aus chemischer Sicht ist Glas ein Schmelzprodukt aus anorganischen Metalloxiden. Zu seiner Herstellung werden Sand, Alkali- und Erdalkaliverbindungen verwendet. Physikalisch ist Glas eine erstarrte Schmelze, welche aber die Eigenschaften eines Festkörpers besitzt. Das bedeutet, dass Glas keine definierte, kristalline Struktur hat. Dies gilt auch für seine Oberfläche.

Die physikalisch-chemischen Eigenschaften von Glas werden vor allem von seiner Zusammensetzung, der Verarbeitung im Herstellungsprozess, der Formgebung und Vergütung bestimmt. Trotz seiner Beständigkeit gegenüber vielen Einflüssen kann Glas auf Dauer chemisch verändert werden.

Glastypen

Die Basis für Glas ist eine Schmelze aus Siliciumoxid (Sand, insbesondere Quarzsand) und einem Gemisch aus Metalloxid (Natrium-, Kalium-, Magnesium-, Barium-, Zinkoxid) und weiteren Zusätzen (Bortrioxid, Aluminiumoxid). Nach der Zusammensetzung unterscheidet man folgende Glastypen:

z. B. Natron-Kalk-Silikat-, Natron-Kalk-, Kristall-, Bleikristall-, Bor-Silikat-, Natron-Kali-Kalk-, Bor-Tonerde-Glas.



Verhalten von Glas unter den Bedingungen des maschinellen Geschirrspülens

Trotz seiner chemischen Beständigkeit kann Glas – im Laufe der Zeit – bereits durch reines Wasser oder wässrige Lösungen angegriffen werden. Es wird „ausgelaugt“ und „verwittert“. Dieser Vorgang wird durch einen ständigen Wechsel von Feucht- und Trockenperioden noch zusätzlich begünstigt.

Mitunter dauert es jedoch eine geraume Zeit, bis unter den Bedingungen des maschinellen Geschirrspülens „Effekte“ erkennbar werden. Auf Grund seiner Brillanz und Durchsichtigkeit werden jedoch alle Unregelmäßigkeiten des Glases sehr schnell sichtbar. Mit Beginn des maschinellen Spülens wurde man daher schnell auf die möglichen Veränderungen der Glasoberfläche aufmerksam.

Im einzelnen kann es zu folgenden Korrosionsschäden kommen:

- **Kratzer und Rattermarken** (Abb. 1)
- **kratzer-, nadelstich- und flusenartige Veränderungen** (Abb. 2)
- **Risse**
- **Schlieren**
- **Trübungen (irreversible, ganzflächig, einseitig, symmetrisch)** (Abb. 3/4)
- **Schillern** (Abb. 5)
- **fremdartiger Geruch**

Kratzer können einzeln und über das Glas verteilt auftreten; sie können aber auch so verdichtet sein, dass sie einen weißen Fleck oder Ring bilden. Bei den so genannten Rattermarken handelt es sich um Kratzer, die bei normaler Betrachtung für das Auge nicht sichtbar sind. Unter dem Mikroskop erkennt man jedoch Brüche, die entlang des Kratzers schuppenartig aneinander liegen.

Kratzer gehen immer auf eine mechanische Einwirkung auf die Glasoberfläche zurück. Es gibt daher kaum ein Trinkglas aus dem täglichen Gebrauch, das frei von Kratzern ist. Beim maschinellen Spülen entstehen Kratzer und Rattermarken vor allem dann, wenn

- die Gläser beim Einordnen aneinander oder an andere harte Gegenstände gestoßen werden



Abb. 1

- die Gläser sich im Geschirrkorb gegenseitig berühren. Dabei entstehen oft ringförmige Scheuerstellen, wenn die Gläser beim Spülen noch zusätzlich rotieren.

Alle kratzerartigen Stellen (Abb. 1) auf Gläsern werden beim maschinellen Spülen verstärkt. Sie sind zunächst mit dem Auge nicht erkennbar, werden jedoch mit zunehmender Zahl der Spülprogramme deutlich sichtbar. Dafür gibt es folgende Gründe: Wasser und wässrige Lösungen dringen in die Kratzer bzw. feinen Risse ein. Hierdurch werden schon gelockerte Glasteilchen herausgesprengt. Dieser Vorgang wird vor allem durch große Temperaturunterschiede zwischen den Spülab schnitten gefördert.



Tipp

Um Kratzer und andere mechanische Schäden so weit wie möglich zu vermeiden, sollten Gläser in speziellen, der Glasgröße angepassten Körben gespült werden.

Für weitere Informationen zum Korb-
Programm rufen Sie uns an oder fragen
Ihren Fachberater!



Gegenüber den isoliert auftretenden Kratzern und Rattermarken handelt es sich bei **kratzer-, nadel-, stich- und flusenartigen Veränderungen** um eine Häufung von kleinen kratzerartigen Spuren, unzähligen nadelförmigen Pünktchen und Verletzungen der Glasoberfläche, die wie Stoffflusen aussehen. Typisch dafür ist, dass diese Unregelmäßigkeiten zusammen auftreten. Das geschulte Auge erkennt sie häufig schon auf ungespülten Gläsern. Sie werden bereits nach wenigen Spülprogrammen, meist schon nach dem ersten Spülprogramm, deutlich sichtbar. Daraus lässt sich erkennen, dass es sich auch hier um Beschädigungen der Glasoberfläche handeln muss, die während des Herstellungsprozesses bzw. auf dem Weg zum Verbraucher verursacht wurden. Unter den Bedingungen des maschinellen Spülens werden diese Beschädigungen rasch verstärkt.

Abb. 2



Risse werden auch schon bei der Glasherstellung erzeugt. Die Ursache hierfür sind Spannungen, die im Glas „eingefroren“ sind. Auch hier treten die Schäden an den zunächst optisch einwandfreien Gläsern bereits nach wenigen Spülprogrammen auf.

Schlieren deuten auf Ungleichmäßigkeiten beim Glasschmelzen hin. Sie treten auf, wenn die Glasschmelze nicht einwandfrei erschmolzen und durchmischt wurde.

Verdeckte Mängel

Hierunter versteht man all diejenigen Effekte, wie Trübungen und Schillern, die zum Teil erst nach oftmaligem Spülen auftreten können. Eine entscheidende Rolle spielt hierbei der Herstellungsprozess. Ein Beispiel hierfür sind Kühlrisse. Das sind Spannungen im Glas, die auftreten, wenn das Glas nach seiner Formgebung keinen definierten, langsamen Abkühlungsprozess durchlaufen hat. Diese im Glas „eingefrorenen“ Defekte werden erst beim täglichen Gebrauch sichtbar. Sie äußern sich darin, dass bei einem zunächst äußerlich vollkommen intakten Glas während des Gebrauchs zum Beispiel am Mundrand plötzlich ein schmaler Glasring abplatzt, eine Glasschale in einem glatten Bruch mitten durchreißt oder der dicke Sockel eines Trinkglases zer springt.



Abb. 3

Symmetrische Trübungen

Mundgeblasene Gläser haben von der Fertigung her noch eine Kappe, die mit Diamanten angeritzt und dann abgesprengt wird. Der dabei entstehende scharfe Rand muss gerundet werden. Dies kann durch Rundschmelzen in einer heißen Gasflamme geschehen oder durch „Verkollern“. Dabei wird der Rand durch Schleifen abgerundet und dann mit Poliermittel geglättet. Dieser Arbeitsgang bzw. die dabei angewendete Bearbeitungsart ist Ausschlag gebend für das spätere Verhalten beim maschinellen Spülen. So kann es bei den rund geschmolzenen Mundrändern zu symmetrischen Trübungen unterhalb des Randes kommen. Nach dem Rundschleifen kommt es zu keiner Ringbildung. Nur in den seltensten Fällen ist dies schon am unbenutzten Glas zu erkennen. Symmetrische Trübungen sind jedoch typische Glasschäden, die beim maschinellen Spülen auftreten können. Auch ein angesetzter Griff kann bei unzureichender thermischer Behandlung zu symmetrischen Trübungen führen. An diesen Stellen ist die chemische Beständigkeit des Glases reduziert und es können verstärkt Alkalien aus dem Glas herausgelöst werden. Dies wird durch die charakteristische Trübung sichtbar.

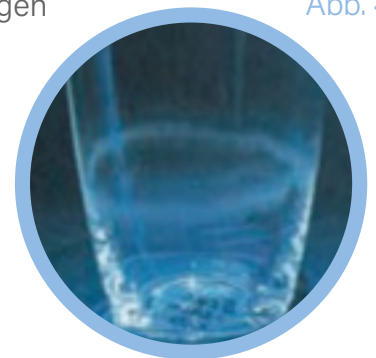


Abb. 4

Schillern

In den meisten Fällen handelt es sich dabei um ein perlmuttähnliches Farbenspiel. Es können aber auch ausschließlich bräunliche, grünliche oder bläuliche Verfärbungen auftreten. Die Gläser sind dabei noch einwandfrei durchsichtig. Jedoch entsteht häufig der Eindruck, als wären sie dunkler. Diese Veränderungen werden durch sehr dünne Schichten verursacht, die sich beim maschinellen Spülen langsam gebildet haben. Es handelt sich dabei um silikatreiche Schichten. Ob es sich dabei um Silikat aus der Glasmasse selbst oder um Reiniger oder aus beiden Quellen handelt, konnte bisher noch nicht eindeutig geklärt werden.

Langjährige Erfahrungen lassen vermuten, dass das Schillern nur bei Verwendung niederalkalischer Reiniger mit höherem Silikatgehalt auftritt. Abb. 6 zeigt Kalikristall- und Kalk-Natrongläser, die tausend Mal gespült worden sind. Sie zeigen auch nach diesem häufigen Spülen keinerlei Korrosionserscheinungen.



Abb. 5

Dekorierte Gläser

Wertvolle Gläser sind oft mit Gold, einfachere Gläser häufig mit Farbmotiven dekoriert. Diese Verzierungen sind generell weniger widerstandsfähig als die Dekore auf Porzellan, da sie bei relativ niedriger Temperatur auf die Glasoberfläche aufgeschmolzen werden. Bei häufigem Spülen verblassen die Farben des Dekors oder das Dekor wird ganz abgetragen.



Tipp

Die Gläser separat in speziellen Gläserspülmaschinen mit besonders dekorschonenden Gläserspülmitteln spülen.

Das **Star Glass-Programm** von Ecolab ist auf die besonderen Anforderungen beim maschinellen Gläserspülen ausgelegt. Es bietet ein Maximum an Hygiene und Materialschonung.





SPÜLGUT AUS EDELSTAHL

Als Edelstahl bezeichnet man alle Stahllegierungen die im Gegensatz zu Eisen und „einfachem Stahl“ nicht rosten. Dies wird dadurch erreicht, dass man dem Eisen weitere bestimmte Mengen Metalle zulegiert, vor allem Chrom und Nickel.

Das Eisen und seine Legierungen haben jeweils eine spezifische kristalline Struktur. Die des Eisens und niedrig legierter Stähle wird als „ferritisch“ bezeichnet und ist magnetisch. Mit Chrom und Nickel legierte Edelstähle bilden ein so genanntes „austenitisches Kristallgitter“ aus. Sie sind nicht mehr magnetisierbar. Dadurch steht dem Verbraucher eine Möglichkeit zur Verfügung, selbst festzustellen, ob er einen niedrig legierten und damit weniger widerstandsfähigen oder einen hoch legierten korrosionsbeständigen Stahl vor sich hat.

Das in den nicht rostenden Stählen enthaltene Chrom, bzw. Chrom-Nickel-Gemisch reagiert mit dem Sauerstoff der Luft zu den entsprechenden Metalloxiden. Diese bilden auf der Stahloberfläche eine dünne Schutzschicht. Sie ist durchscheinend, sehr dicht und haftet fest auf dem metallischen Untergrund. Der Stahl verhält sich daher passiv gegenüber chemischen Einflüssen. Er rostet nicht und ist widerstandsfähig gegenüber Lochkorrosion und anderen korrosiven Einflüssen.

Geschirrspülmaschinen werden seit langem nur noch aus hochlegierten nicht magnetisierbaren 18-/8er bzw. 18-/10er Chrom-Nickelstählen hergestellt. Sie enthalten 18% Chrom und 8 bis 10% Nickel. Solche Stähle sind gegen Lochkorrosion, die besonders durch Kochsalz aus Speiseresten und Regeneriersalz verursacht werden kann, beständig.

Spülgut aus Edelstahl wie Bestecke, Töpfe, Pfannen und Kochhilfen wie Bratenwender, Bratengabeln, Schöpfkellen, Siebe u. a. m., aber auch Platzteller und Platten werden heute vornehmlich aus Chrom-Nickel-Stahl obiger Zusammensetzung hergestellt. Bei der Herstellung von Besteckteilen und Kochgeschirr kommt es während der Verarbeitung zu erheblichen mechanischen Beanspruchungen, die nicht zu einer Qualitätsänderung des Werkstoffs führen dürfen. Sorgfältige, Material schonende Verfahrensweisen bei der Produktion sind deshalb auch hier eine gute Garantie für eine ausreichende Widerstandsfähigkeit gegenüber späteren Einflüssen in der Praxis.

Klingenstähle bestehen im wesentlichen aus niedrig legierten, magnetisierbaren Chromstählen, mit einem Zusatz von 1 bis 2% Molybdän. Auch Vanadium kommt dabei zum Einsatz. Sie sind, eine einwandfreie Verarbeitung vorausgesetzt, gegenüber Bedingungen des maschinellen Geschirrspülens ausreichend stabil.

Die Besteckindustrie hat als erster Spülguthersteller eine Prüfnorm für die Beständigkeit ihrer Produkte beim maschinellen Spülen erarbeitet. Diese Prüfmethode wurde zusammen mit dem RAL (Deutsches Institut für Gütesicherung und Kennzeichnung e. V., Bonn) ausgearbeitet. Im Gegensatz zum üblichen „Hohlheft-Messer“, bei dem Heft und Klinge aus unterschiedlichem Material gefertigt sind, bestehen bei der **Monoblockware** beide Teile aus dem selben Material. Stahlgüte und Materialverarbeitung sind auch hier entscheidende Faktoren, so dass keine verallgemeinernde Aussage über die Korrosionsbeständigkeit möglich ist. Jedoch ist Monoblockware, welche aus 12-14er Chromstahl gefertigt ist, stark lochfraßgefährdet und daher für das maschinelle Spülen nur bedingt geeignet. Wichtig ist dabei vor allem, dass der während der Herstellung notwendige Prozessschritt einer Härtung der Klingen sorgfältig durchgeführt wird.



STAHLTYP	EINSATZBEREICH	EIGENSCHAFTEN/ KORROSIONSVERHALTEN
18-/8er/10er Chrom-Nickel-Stähle	Bauelemente von Geschirrspülmaschinen, Bestecke, Töpfe, Pfannen, Schalen, Platten, Platzteller etc., Bratenwender, Bratengabeln, Siebe und andere Kochhilfsgeräte	hochlegierte, nicht rostende, nicht magnetisierbare, gegen Lochkorrosion geschützte Stähle, uneingeschränkt Spülmaschinen geeignet , soweit nicht durch Beläge der Zutritt von Luftsauerstoff zur Repassivierung unterbunden wird
12-14er Chrom-Klingenstähle	Messerklingen	niedrig legierte, nicht rostende, gegen Lochkorrosion nicht ausreichend geschützte, härtbare Chromstähle, nur bedingt Spülmaschinen geeignet
14er Chromstahl mit 1-2% Molybdän, evtl. zusätzlich Vanadium	Messerklingen	wie oben, aber durch den Molybdänzusatz gut beständig gegen Lochkorrosion und damit gut Spülmaschinen geeignet
„Monoblockware“ 12-14er Chromstahl	Besteck (Messerklinge und Messerheft aus einem Stück „Monoblock“)	stark magnetisierbare, niedrig legierte, nicht rostende Stähle, aber stark Lochfraß gefährdet und daher nur bedingt Spülmaschinen geeignet



LOCHKORROSION

Die am häufigsten auftretende Korrosionsart ist die Lochkorrosion, auch „Lochfraß“ genannt, weil sie – wie schon der Name sagt – zerstörend auf das Material einwirkt.



Hiervon betroffen sind vor allem Messerklingen. Bei höher legierten Stählen tritt Lochkorrosion nur in Folge von Verarbeitungsfehlern am Material auf. Sie fängt meist mit nadelstichtartigen, mit dem bloßen Auge noch nicht sichtbaren kleinen Löchern an. Im weiteren Verlauf können daraus 2cm große zerstörte Flächen werden. Die vom Lochfraß befallenen Stellen sind vertieft, sehen dunkelgrau bis schwarz aus und zeigen eine körnige Struktur. Ursache für diese Korrosion ist stets eine Störung oder Zerstörung der Schutzschicht bzw. der „passivierten“ Edelstahloberfläche. Wesentliche Gründe für ihre Entstehung sind säurehaltige Speisereste aus Gemüse, Früchten, Fruchtsäften und Milchprodukten, die auf der Stahloberfläche zurückbleiben. Aber nicht nur Säuren können den Edelstahl angreifen. Gefahr droht vor allem vom Kochsalz. Es ist praktisch immer im Trinkwasser und in den Speiseresten enthalten. Wichtig ist daher, dass nach dem Befüllen des Salzvorratsgefäßes der Enthärtungsanlage kein Regeneriersalz über längere Zeit am Bottichboden oder in anderen Bereichen der Spülmaschine zurückbleibt. Dem gegenüber wird durch alkalische Produkte wie die Reiniger bzw. deren alkalische Lösungen keine Lochkorrosion auf Edelstahloberflächen hervorgerufen.

Um Lochkorrosion bei niedrig legierten Stählen vorzubeugen und die Lebensdauer der Bestecke zu erhöhen, ist eine optimale Behandlung unerlässlich. Das heisst, schmutziges Spülgut darf auf keinen Fall längere Zeit ungereinigt liegen bleiben.

FREMDROST / FLUGROST

Dabei handelt es sich um Rostpartikel aus fremden Quellen, die sich auf den Oberflächen nicht rostender Stähle festgesetzt haben.

Das kommt insbesondere dann vor, wenn Griffe, bzw. Stiele an Töpfen und Pfannen mit Schrauben aus nicht rostfreiem Material befestigt sind. Besonders tückisch sind die Stellen, an denen Schrauben an Töpfen bzw. Pfannen befestigt werden und die am fertigen Teil nicht mehr einzusehen sind. An diesen Laschen werden die Teile zum Emaillieren aufgehängt und deshalb nicht mit der schützenden Emailleschicht überzogen, wodurch sie dann beim Gebrauch verrosten.

Emaillierte Kochtöpfe und Pfannen aus Stahlblech, bei denen die Emailleschicht stellenweise abgeplatzt ist, können in diesen Bereichen Rost ansetzen, der dann verschleppt wird.

ROST IN VERBINDUNG MIT LOCHKORROSION

In Verbindung mit Lochfraß wird häufig – im besonderen bei Messerklingen – Rost reklamiert.



Mitunter werden dabei nur rostige Pünktchen oder kleine Ringe ($\varnothing$ ca. 1 mm) angesprochen. Was man in diesen Fällen mit dem bloßen Auge meist noch nicht, wohl aber mit einer Lupe wahrnehmen kann, sind nadelstichartige kleine schwarze Pünktchen im Zentrum dieser Rostringe. Hier handelt es sich um eine Lochkorrosion im Anfangsstadium.

SPALT- ODER KONTAKT-KORROSION

Hierunter versteht man eine Korrosion, die in „Spalten“ auftritt, wie z. B. in Spalten und Rissen eines Werkstoffs, vor allem jedoch an Spalten, an denen zwei unterschiedliche Werkstoffe miteinander in „Kontakt“ kommen.



Das klassische Beispiel für einen solchen Fall beim maschinellen Geschirrspülen ist der Spalt an einem Messer, an dem die Klinge aus Edelstahl auf das Heft trifft, wo also Klinge und Heft zusammengefügt sind (Abb. 9). Die Werkstoffe, die hier miteinander in Berührung kommen können, sind zum einen ein niedrig legierter Klingenstahl und zum anderen Messerhefte aus Neusilber, einer Kupfer-Nickel-Zink-Legierung mit einer 90er oder 100er Silberauflage (Silber: Tab. 2 und 3) oder Hefte aus einem höher legierten 18-/10er Chrom-Nickel-Stahl. Die unterschiedlichen Werkstoffe sind in ihren elektrochemischen Eigenschaften verschieden, so dass sich ein galvanisches Element aufbauen kann. Bei dieser elektrochemischen Reaktion wird das weniger edle Metall an der Berührungsstelle angegriffen. Auch hier wirken sich Chloridionen wieder sehr nachteilig aus. Häufig wird die Kontaktkorrosion durch eine Verletzung der Passivierungsschicht, also des Oxidfilms, ausgelöst. Erste Anzeichen für alle Spaltkorrosionen sind dunkle Verfärbungen und Rostflecken an der Kontaktstelle.



SPANNUNGSKORROSION / HÄRTERISSKORROSION

Interkristalline Korrosion, verformungsbedingte Korrosion sind ausschließlich auf Fehler im Verarbeitungsprozess des Stahls zurückzuführen.



In den meisten Fällen wirken sich diese Fehler auf die Metallgitterstruktur des Werkstoffs aus. In einer widerstandsfähigen Stahllegierung mit austenitischem Gitter entstehen dabei Bereiche mit martensitischer bzw. ferritischer Struktur von geringerer Korrosionsbeständigkeit. Hierbei wird die Spannungsrissskorrosion ausschließlich durch Kochsalz ausgelöst. Sie ist gleichzeitig auch das klassische Beispiel im Zusammenwirken mit dem maschinellen Spülen. Spannungsrisse bzw. Härterisse treten vor allem bei Messerklingen im Bereich von Sägeschliffen (Abb. 10) und, vom Messerrücken ausgehend, in Richtung Klingenschneide auf. Das alkalische Reiniger-Medium wirkt hierbei generell korrosionsmindernd.

„ANLAUFFARBEN“

HIERVON BETROFFEN SIND KOCHTÖPFE AUS EDELSTAHL.

Beim Kochen bestimmter Lebensmittel (Blumenkohl, Sellerie, Kohlrabi, Champignons, Kartoffeln, Nudeln, Kochfisch oder Wirsing) verfärbt sich die Stahloberfläche durch Auftreten von bräunlicher, bläulicher oder perlmuttartig schillernden Farbtönen. Diese „Anlauffarben“ sind dünne, fest auf dem Stahl haftende Beläge aus einer Reaktion von Hydroxid-Ionen (OH^- -Ionen) mit Mineralstoffen wie Magnesium-, Kieselsäure- und Phosphorverbindungen. Sie sind physiologisch völlig unschädlich.



Tipp

Verschmutzte Besteckteile sind mit einem alkalischen Bestecktauchmittel aus der **Tensil- oder Assure-Reihe** vorzutauhen, da die Alkalität der Korrosion und dem Wachstum von Mikroorganismen entgegen wirkt. Vortauhen in reinem Wasser, Handspülmittellösung oder gar Essigwasser begünstigt Lochkorrosion noch und sollte auf alle Fälle vermieden werden.





SPÜLGUT AUS SILBER UND PORZELLAN

Bei Spülgut aus Silber handelt es sich vorwiegend um Besteckteile. Andere Gebrauchsgegenstände wie Platzteller, Schalen und Platten, Teeglashalter, Salz- und Pfefferstreuer, Zuckerdosen u.a.m. sind meist mit wesentlich dünneren Silberschichten belegt als Bestecke und häufig mit Klarlack überzogen. Dadurch sind sie für das maschinelle Spülen nicht geeignet.

Echtes Silber erkennt man an der Stempelung. Alle silbernen Artikel deutscher Hersteller tragen einen Stempel. Er zeigt neben Halbmond und Krone das Firmenzeichen des Herstellers und den so genannten Feingehalt an Silber des Gegenstandes.

Anlaufen von Silber

Es ist eine allgemein bekannte Tatsache, dass Silber auch dann anläuft, wenn es nicht in Gebrauch ist. Es ist nur eine Frage der Zeit, bis es dunkle, bräunliche, bläuliche bis blauschwarze Flecken bekommt oder sich insgesamt verfärbt und damit im üblichen Sprachgebrauch „angelaufen“ ist. Grund dafür ist die besondere Empfindlichkeit der Silberoberfläche gegenüber schwefelhaltigen Gasen wie sie in der Umgebungsluft vorkommen. So genügen schon Spuren von Schwefelwasserstoff in der Luft, in Konzentrationen, die wir geruchlich noch nicht einmal wahrnehmen können, um Silber zu verfärben. Denn schon bei Raumtemperatur findet eine Reaktion zwischen Schwefelwasserstoff und Silber statt. Dabei bildet sich Silbersulfid, das zu den oben erwähnten dunklen Farbveränderungen führt.

In gleicher Weise läuft Silber in Berührung mit Speiseresten an, die schwefelhaltige Substanzen enthalten wie z. B. Eigelb, Mayonnaise, Senf, Zwiebeln, Hülsenfrüchte, Fisch, besonders Fischlake und Marinaden. Deshalb sollte man z. B. auch keinen Silberlöffel verwenden, wenn man ein gekochtes Ei isst.

800er Silber kann aufgrund seines hohen Kupferanteils von 200 Teilen auf 1000, goldfarben bis hellbraun anlaufen. Es ist für das maschinelle Spülen daher weniger geeignet. Wurde es jedoch nachträglich galvanisch versilbert, verhält es sich wie eine 90er bzw. 100er Silberauflage.

Auf Grund der oben erwähnten hoch empfindlichen Reaktion zwischen Silber und schwefelhaltigen Verbindungen lässt sich das Anlaufen nicht vermeiden. Auch Silberpflegemittel mit Substanzen denen chemische Schutzwirkung nachgesagt wird, können, bei höherer Alkalität die Gefahr des Anlaufens wenn überhaupt, nur unwesentlich verzögern. Da diese Schutzschichten immer nur sehr dünn sind, kann die Schutzwirkung zeitlich auch nur sehr begrenzt sein.

Silber in der Geschirrspülmaschine

Die Bedingungen, unter denen Silber in der Geschirrspülmaschine gespült wird, sind allgemein ungünstiger als die beim Spülen von Hand. Das Anlaufen des Silbers wird dabei durch folgende Einflüsse begünstigt:

Speisereste

Die vorab angeführten, schwefelhaltigen Speisereste können vor dem maschinellen Spülen mitunter recht lange auf die Silberoberfläche einwirken, da gegenüber dem Handspülen meist nicht sofort nach einer Mahlzeit gespült wird, sondern eben erst dann, wenn die Maschine mit schmutzigem Geschirrgut gefüllt ist.

Reinigungstemperaturen

Auch während des Spülens kommt die belastete Spülflotte viel länger und zudem bei höheren Temperaturen von 50 bis 65° C mit dem Silber in Berührung als beim Handspülen. Durch die höheren Spültemperaturen wird die Reaktionsfähigkeit des Silbers verstärkt. Die höheren Temperaturen beim maschinellen Spülen begünstigen daher die chemischen Prozesse, die zum Anlaufen führen.

Reinigungsdauer

Durch den intensiven Reinigungsprozess in der Maschine wird die Silberoberfläche vollständig entfettet und dadurch empfindlicher gegenüber äußeren Einflüssen.



Oxidationsmittel im Reiniger

Auch die Oxidationsmittel auf Basis Aktivchlor- oder Sauerstoffbleiche greifen in das Geschehen ein. Nach bisherigen Beobachtungen verursachen die aktivsaurestoffhaltigen Reiniger stärkere Anlaufeffekte als die aktivchlorhaltigen Systeme.

Alkalität (pH-Wert) der Reinigerflotte

Physikalischchemische Untersuchungen haben gezeigt, dass bei höherer Alkalität die Gefahr des Anlaufens von Silber durch entsprechende Speisereste in der Spülflotte, wie z. B. Senf verringert wird. Beim manuellen Spülen übt schließlich das Abtrocknen noch eine gewisse Polierwirkung aus, die beim maschinellen Spülen selbstverständlich wegfällt. Unter allen Umständen sollte vermieden werden, dass Reiniger direkt mit Spülgut aus Silber in Kontakt kommt. Wird nicht sofort gespült, bleibt der Reiniger einige Zeit auf der Oberfläche haften. An diesen Stellen entstehen bläuliche bis schwarze Flecken, die sich sehr schwer und meist nur mechanisch wieder entfernen lassen.

Reinigung von angelaufenem Silber

Es besteht kein nennenswerter Unterschied, ob Silber in der Schublade, während des üblichen Gebrauchs oder beim maschinellen Spülen angelaufen ist, d.h., ob es sich dabei um Beläge aus Silberoxid, Silbersulfid oder Silberchlorid einerseits oder um metallischem Silber andererseits handelt. Es muss von Hand unter Verwendung eines mild scheuernden Silberpflegemittels von den Verfärbungen befreit werden. Dabei ist allgemein auch gewährleistet, dass die unerwünschte Patina verzierter Silberteile entfernt wird.



Tipp

Silberbestecke oder unerwünschte Patina (Verzierungen) können meist mit Hilfe von Assure oder Tensil und Alufolie in einem Tauchbad von Anlauffarben befreit werden. Lassen sie sich auf diese Weise nicht entfernen, können die Silberteile mit **Copper Shine Buntmetallreiniger** poliert werden.



Spülgut aus Porzellan

Porzellan ist ein keramisches Produkt, das bei dünner Wandstärke transparent ist. Es ist das edelste feinkeramische Erzeugnis unter den tonkeramischen Produkten. Die Dekoration gehört beim Geschirrporzellan zur allgemein üblichen Veredelung.

Unterschieden werden Porzellanunter- und Porzellanaufglasurdekore. Bei **Porzellanunterglasurdekoren** liegt das farbige Dekor unter einer schützenden Glasurschicht, so dass von der Spülflotte kein Angriff mehr möglich ist. Die Oberfläche von Unterglasurdekoren fühlen sich ebenmäßig und glatt an. Unterglasurdekore sind in der Regel spülmaschinenfest.

Im Gegensatz hierzu werden konventionelle **Porzellanaufglasuren** direkt auf die Porzellanoberfläche aufgemalt bzw. aufgelegt und bei relativ niedrigen Temperaturen (ca. 800° C) eingebrannt. Es fehlt also eine schützende Glasurschicht. Porzellandekore sind in der Regel nicht so spülmaschinenfest wie Unterglasurdekore, da die Farben nur an der Oberfläche der Glasur fest geschmolzen und deshalb dem Angriff von Spülmitteln direkt ausgesetzt sind.

Bei **Inglasurdekoren oder Einsinkfarben** wird die Glasur nach dem Aufbringen der Dekore so hoch erhitzt (Einbrenntemperatur > 1300° C), dass die Glasur nochmals schmilzt und die Farbmotive in die Glasur einsinken. Durch dieses Verfahren werden die Dekore spülmaschinenfest. Der Farbreichtum der Inglasurdekore ist jedoch wegen der hohen Brenntemperatur begrenzt und nicht viel größer als bei den Unterglasurdekoren.

Ebenfalls spülmaschinenfest sind **Schnellbranddekore**. Die Einbrenntemperatur liegt bei 1300° C. Wegen der kurzen Einbrennzeit ist eine größere Farbauswahl möglich als bei den Inglasurdekoren.



Opalglas

Neben Porzellangeschirr gibt es auch Geschirrtteile aus sogenannten Opalglas. Dieses Geschirr besteht zu 100% aus Glasmasse, welche durch eine spezielle Produktionstechnik gehärtet wird. Sie ist widerstandsfähiger gegenüber mechanischen Einwirkungen als normales Glasgeschirr.

Opalglas gibt es undekoriert und dekoriert. Dekore werden auf die Oberfläche aufgedruckt und anschließend eingebrannt. In der Regel sind sie unproblematisch zu reinigen.

Bei hohem Feststoffgehalt des Wassers können jedoch Abdampfrückstände auf dem Spülgut, besonders bei dunklen Farbtönen, sichtbar bleiben. Eine entsprechende Wasseraufbereitung kann hier Abhilfe schaffen. Ähnlich wie bei Porzellan, kann bei der Handhabung des Spülgutes Metallabrieb auf dem Geschirr auftreten. Verfärbungen durch Metallabrieb lassen sich in der Geschirrspülmaschine nicht mehr entfernen.



Metallabrieb



Tipp

Ecolab bietet praxiserprobte Wasseraufbereitungs-Systeme an, die gekauft oder gemietet werden können.

Metallabrieb auf Geschirrtteilen lässt sich mit sehr schonenden Poliermitteln wie z. B. **HELIOS Brillant Edelstahl- und Cerankochfeldreiniger** von Ecolab wirkungsvoll entfernen.





SPÜLGUT AUS KUNSTSTOFF

Aufgrund ihrer physikalischen Eigenschaften unterteilen sich Kunststoffe in Thermoplaste und Duroplaste.

THERMOPLASTE besitzen je nach Festigkeitsgrad eine lineare oder gering verzweigte Molekülstruktur. Aufgrund dieser Struktur sind Thermoplaste bei höheren Temperaturen formbar. Die anfänglich plastische Form ist nach dem Abkühlen des Formteils fest und stabil, wenn die Temperaturempfehlungen des Herstellers beachtet werden.

DUROPLASTE sind hart und besitzen eine engmaschige und verzweigte Molekülstruktur. Die Aushärtung erfolgt während der Formgebung. Danach ist durch Erwärmung keine Verformbarkeit mehr möglich. Für die Herstellung von Bedarfsgegenständen aus Kunststoff werden vorrangig eingesetzt:

Thermoplaste

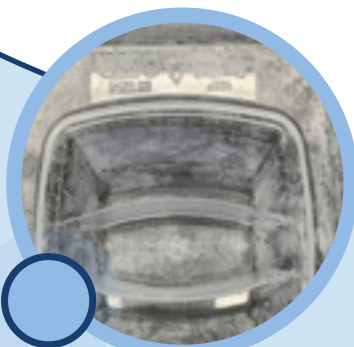
- ABS (Polyacrylnitril-Butadien-Styrol)
- ASA (Polyacrylnitril-Styrol-Acrylester)
- PA (Polyamid)
- PC (Polycarbonat)
- PE (Polyethylen), sowie LDPE = niedrige Dichte und HDPE = hohe Dichte
- PES (Polyethersulfon)
- PET (Polyethylenterephthalat)
- POM (Polyoxymethylen)
- PP (Polypropylen)
- PSU (Polysulfon)
- PTFE (Polytetrafluorethylen)
- SAN (Polystyrol-Acrylnitril)

Duroplaste

- GFK Glasfaserverstärktes Polyesterharz
- MF (Melamin), z. B. Resopal®, Ricolit®

Kunststoffe sind im Vergleich zu Porzellan und Glas deutlich leichter und kratzempfindlicher, aber auch stoß- und bruchfester, geräuscharmer im Umgang und von geringerer Wärmespeicherfähigkeit.

Kunststoffe können nicht grundsätzlich als spülmaschinenbeständig bezeichnet werden. Bei manchen Kunststoffen ergeben sich aus der geringeren Wärmebeständigkeit und bei anderen aufgrund der mangelnden chemischen Beständigkeit Probleme. Bei höheren Temperaturen (>65°C) und längerer Einwirkzeit (>2 Minuten), z. B. thermischer Desinfektion, ist mit kürzerer Lebensdauer des Spülgutes zu rechnen.



Optische und hygienische
BEEINTRÄCHTIGUNG



Materialbedingte
SPANNUNGSRISSE



Geschädigte Oberfläche
führt durch Kontakt
mit Speisen zu
VERFÄRBUNGEN

Durch mechanische Beanspruchung beim Gebrauch entstehen Schädigungen der Oberfläche (Kratzer, Mattierungen, Aufhellungen etc.), die zu einer optischen und hygienischen Beeinträchtigung führen.

Typisches Beispiel hierfür sind Kunststoffe aus Acrylnitrilbutadienstyrol (ABS), Glasfaserverstärktes Polyesterharz (GFK) und Polyamid (PA). Weiterhin sind diese Kunststoffteile alkaliempfindlich und können bei der Verwendung von Intensivreinigern angegriffen werden. Daher sind sie den Bedingungen hochalkalischer Grundreinigungen nicht gewachsen.

Bestimmte Kunststoffe, wie z. B. Polycarbonat oder Polysulfon, können materialbedingt zu Spannungsrissen neigen. Bei Kunststoffgeschirr mit geschädigter Oberfläche kann sich das Material bei Kontakt mit Speisen verfärben. Speziell bei Melamin-Geschirr ist bei Kontakt mit chlorhaltigen Reinigern mit einer gelben Verfärbung zu rechnen. **Generell ist die Trocknung von Kunststoffen aufgrund der geringen Wärmekapazität und -leitfähigkeit schwieriger und erfordert mehr Zeit.**

Aufgrund der schlechten Benetzbarkeit muss bei der Frischwasser-Klarspülung auf geeignete Klarspüler, ggf. mit entsprechender Dosierung, geachtet werden. Fabrikneues Spülgut aus Kunststoff ist schlechter benetzbar als solches, welches bereits längere Zeit in Gebrauch war. Es ist darauf zu achten, dass nur vollständig getrocknete Teile gestapelt werden, um eine Keimbildung durch Restfeuchtigkeit zu verhindern. Bei ungenügender Trocknung bei Raumtemperatur sind eventuell entsprechende Trockeneinrichtungen vorzusehen.

Grundsätzlich sollten die Informationen des Spülgut- und Spülmittelherstellers beachtet werden.



Tipp

Klarspüler **Clear Dry PL** für schwierige Trocknungsbedingungen.





ECOTEMP® – DAS GANZHEITLICHE MIETKONZEPT FÜR HYGIENISCH SAUBERES GESCHIRR

EcoTemp® bietet auf Mietbasis ein ganzheitliches Konzept für hygienisch sauberes Geschirr zu niedrigen Betriebskosten ohne langfristige Kapitalbindung, Reparaturen oder Ausfallzeiten.

Von einer leistungsfähigen Spülmaschine über Wasseraufbereitung, Produkte, Dosiertechnik, Korb-Programm, regelmäßigen Service bis hin zum Training des Küchenpersonals ist alles im **EcoTemp® Konzept** enthalten.



Für weitere Informationen
rufen Sie uns an oder fragen
Ihren Fachberater!



SAUBER

SICHER

EFFIZIENT

NACHHALTIG

Ecolab Institutional – Ihr Partner für das maschinelle Geschirrspülen.

Für weitere Informationen zu unseren Produkten und Systemen sprechen Sie bitte mit Ihrem Fachberater oder rufen Sie uns an.

VertriebsinnendienstInstDE@ecolab.com
WWW.ECOLAB.COM

Ecolab Deutschland GmbH

Ecolab-Allee 1 · 40789 Monheim am Rhein
+49 (0)2173-599-1-900

©2023 Ecolab™ USA Inc. All rights reserved.

ECOLAB®
PROTECTING WHAT'S VITAL™