Merkblatt 824

Die Reinigung von Edelstahl Rostfrei

Informationsstelle Edelstahl Rostfrei

Die Informationsstelle Edelstahl Rostfrei

Die Informationsstelle Edelstahl Rostfrei (ISER) ist eine Gemeinschaftsorganisation von

- Edelstahlherstellern,
- Edelstahlverarbeitern,
- Edelstahlhändlern,
- Legierungsmittelproduzenten,
- Oberflächenveredlern,
- sonstigen mit Edelstahl Rostfrei befaßten Unternehmen und Organisationen.

Die Aufgaben der ISER umfassen die firmenneutrale Information über Eigenschaften und Anwendung von Edelstahl Rostfrei. Schwerpunkte der Aktivitäten sind

- praxisbezogene, zielgruppenorientierte Publikationen,
- Pressearbeit für Fach- und Publikumsmedien,
- Messebeteiligungen,
- Durchführung von Schulungsveranstaltungen,
- Information über Bezugsmöglichkeiten von Produkten aus Edelstahl Rostfrei.

Ein aktuelles Schriftenverzeichnis wird auf Anforderung gerne übersandt.

Impressum

Die Reinigung von Edelstahl Rostfrei
1. Auflage 1995

Autor: Dr. Dieter Hirschfeld, Essen

Herausgeber: Informationsstelle Edelstahl Rostfrei
Postf. 10 22 05, 40013 Düsseldorf
Telefon 02 11 / 67 07-0, Telefax 02 11 / 67 07-3 44
E-Mail: info@edelstahl-rostfrei.de
Internet: www.edelstahl-rostfrei.de

Fotos: AESCULAP AG, Tuttlingen
ADO GmbH, Köln
Alfa Laval GmbH, Glinde
HKT GmbH, Reichenau · H+P GmbH, Oberschleißheim
Kärcher GmbH & Co., Winnenden
Alfried Krupp von Bohlen und Halbach-Stiftung, Essen
Krupp Hoesch AG, Essen · Miele & Cie, Gütersloh
MMM GmbH, Planegg/München
Niethammer GmbH, Gernsheim
Schräder KG, Kamen · Tetra Pak GmbH, Glinde
Tuchenhagen GmbH & Co. KG, Büchen
Wadsack GmbH, Bad Oeynhausen

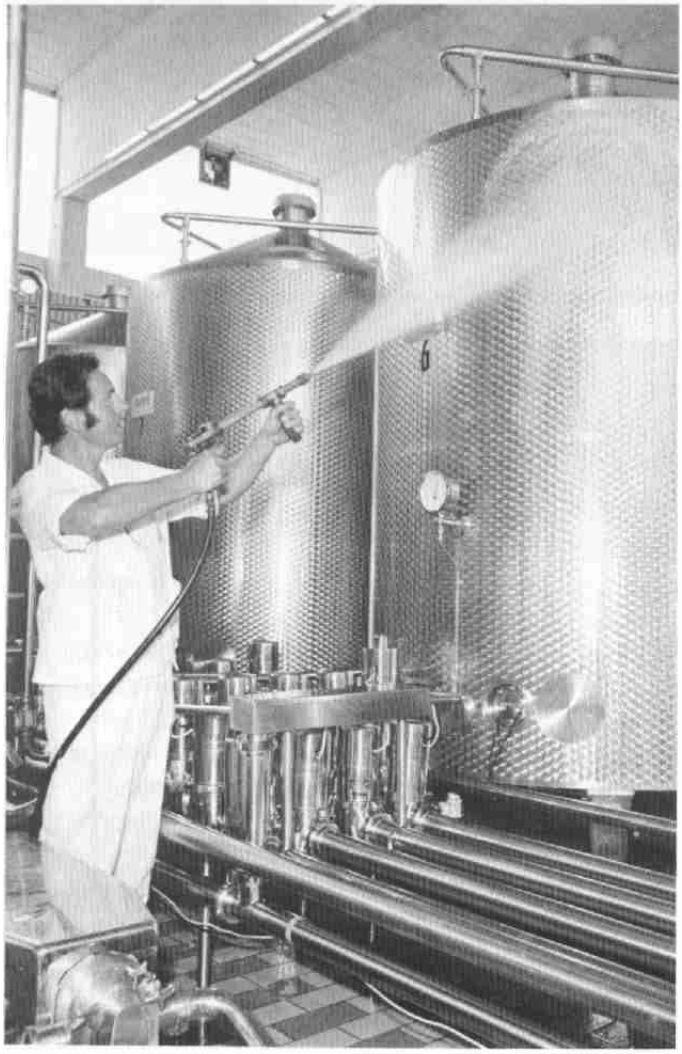
Die in dieser Broschüre enthaltenen Informationen vermitteln Orientierungshilfen. Gewährleistungsansprüche können hieraus nicht abgeleitet werden. Der Nachdruck, auch auszugsweise, ist nur mit der Genehmigung des Herausgebers gestattet.

Inhalt

		Seite
1	Reinigung, Desinfektion, Sterilisation: Begriffe	1
2	Reinigung	1
2.1	Reinigungsverfahren und -mittel	1
2.2	Anwendungsbereiche	2
2.2.1	Bauwesen	2
2.2.1.1	Erstreinigung	3
2.2.1.2	Laufende Reinigung	5
2.2.1.3	Grundreinigung	6
2.2.2	Fahrzeuge	6
3	Reinigung und Desinfektion	6
3.1	Desinfektionsarten und -mittel	6
3.2	Anwendungsbereiche	7
3.2.1	Bauteile im Griffbereich	7
3.2.2	Lebensmittelindustrie	7
3.2.2.1	Fleischverarbeitende Betriebe	10
3.2.2.2	Back- und Teigwarenindustrie	10
3.2.3	Getränkeindustrie	11
3.2.3.1	Molkereien und sonstige milchverarbeitende Betriebe	11
3.2.3.2	Weinkellerwirtschaft, Spirituosenindustrie	12
3.2.3.3	Brauereien	13
3.2.3.4	Mineralbrunnenbetriebe	14
3.2.3.5	Getränkeschankanlagen, Getränkeautomaten	14
3.2.4	Großküchen, Gastronomie Lebensmittelgeschäfte	14
3.2.5	Sanitärtechnik	17
3.2.5.1	Toiletten	18
3.2.5.2	Wasch- und Badeeinrichtungen	18
3.2.5.3	Klimaanlagen	20
3.2.6	Krankenhäuser, ärztliche Praxis	20
3.2.6.1	Raum- und Flächendesinfektion	20
3.2.6.2	Desinfektion von Krankenhausbetten	21
3.2.6.3	Desinfektion von Instrumenten und Geräten	22
4	Literatur	23

Edelstahl Rostfrei ist die Bezeichnung für eine Gruppe von besonders korrosionsbeständigen und hygienischen Stählen. Sie enthalten mindestens 10,5% Chrom sowie in vielen Fällen weitere Legierungselemente, insbesondere Nickel und Molybdän (vgl. ISER-Broschüre „Edelstahl Rostfrei – Eigenschaften, Verwendung"). Die Korrosionsbeständigkeit beruht auf einer nicht sichtbaren Passivschicht, die sich durch Zutritt von Luftsauerstoff bildet und bei Verletzung selbständig wieder aufbaut.

Die Oberfläche ist glatt und porenfrei. Edelstahl Rostfrei braucht keine Schutzschichten oder Überzüge. Deshalb kann auch bei härtester Beanspruchung nichts abplatzen, abblättern oder sich ablösen. Es können sich daher auch keine Nester für Schmutz und Mikroorganismen bilden.



Hochdruckreinigung von Edelstahltanks

1 Reinigung, Desinfektion, Sterilisation: Begriffe

Von besonderer Bedeutung für die vielseitige Anwendung von Edelstahl Rostfrei sind seine hervorragenden hygienischen Eigenschaften. Diese beruhen auf der guten Reinigungsfähigkeit seiner glatten, harten Oberfläche.

Reinigung ist die Entfernung von Fremdstoffen von Oberflächen. Bei regelmäßiger Reinigung und Pflege behalten Edelstahl-Rostfrei-Oberflächen ihr ansprechendes Aussehen. Ein klassisches Beispiel ist das 1929 erbaute Chrysler-Gebäude mit seiner unverwechselbaren Turmspitze: Seine Rostfrei-Haut, die 1960 zum ersten Mal gereinigt wurde, strahlt unverändert über New York.

In Anwendungsbereichen, in denen es auf Hygiene ankommt, ist eine zusätzliche **Desinfektion** erforderlich. Darunter werden Maßnahmen zur Abtötung bzw. Inaktivierung aller krankheitserregenden (pathogenen) Keime verstanden. Erhöhte hygienische Anforderungen beginnen schon bei all jenen Bauteilen, die berührt werden, also Griffe, Geländer, Schalter, und setzt sich in den Bereichen Lebensmittelindustrie, Gastronomie, Haushalt, Sanitärtechnik, Badewesen, Krankenhaus, Wasserwirtschaft usw. verstärkt fort.

Bei höchsten hygienischen Anforderungen – vor allem in den Bereichen Krankenhaus, ärztliche Praxis, Pharmazie – ist nach der Desinfektion vielfach noch eine **Sterilisation,** d. h. die Abtötung aller Mikroorganismen einschließlich Sporenbildner erforderlich. Zur physikalischen Sterilisation dienen Autoklaven, also Druckbehälter, in denen die Sterilisation durch trockene Hitze oder Dampf erfolgt.

2 Reinigung

2.1 Reinigungsverfahren und -mittel

Von der Edelstahl-Rostfrei-Oberfläche können Verschmutzungen durch wässrige Reiniger abgelöst werden. Sie sind z. B. anwendbar für Sand, Staub, Zucker, Salz, Honig, angetrocknete Getränke, Fett, Lebensmittelrückstände. Dabei wird der Schmutz von der Oberfläche abgelöst und im Reinigungswasser verteilt. Fette und Öle werden mit tensidhaltigen alkalischen und/oder sauren Spezialreinigungsmitteln abgelöst. Auch wässrige alkalische Lösungen können starke Verschmutzungen entfernen.

Mechanisch wirkende Reinigungsmittel sind Bürsten, Besen, Textilien und Vliestücher, Schleif- und Poliermittel und Poliertücher sowie Wasser-, Dampf- und Glasperlenstrahlen. Bei der Reinigung von Edelstahl Rostfrei dürfen keinesfalls normale Stahlwolle oder Stahlbürsten verwendet werden, da sich durch Abrieb Fremdrost bilden kann.

Heute gibt es spezielle **Edelstahl-Reiniger,** die auf ein wasserfeuchtes Putztuch gegeben und auf der Oberflä-

che verrieben werden. Mit klarem Wasser ist gründlich nachzuspülen, bis sämtliche Rückstände beseitigt sind.

Auch gefärbte Bleche aus Edelstahl Rostfrei lassen sich problemlos reinigen: sie werden mit warmem Wasser abgewaschen, dem ein nicht abrasives Reinigungsmittel zugesetzt ist.

Mit den wachsenden Anforderungen an Hygiene und Sauberkeit hat sich die **Hochdruck-Reinigung** insbesondere in der Lebensmittelindustrie durchgesetzt, durch die oft 60 bis 70% der täglichen Reinigungsarbeit eingespart werden kann. Heute werden mobile oder stationäre Geräte mit bis zu 180 bar Druckleistung benutzt. Die Reinigungswirkung wird von verschiedenen Faktoren bestimmt: mechanische Aufprallkraft, thermische Wirkung, Reinigungsgerät und chemische Zusätze.

Daneben hat auch die **Dampfstrahlreinigung** Bedeutung, besonders in der lebensmittelverarbeitenden Industrie. Dampfstrahlgeräte arbeiten mit einer Betriebstemperatur von bis etwa 140°C.

Behälter, Großtanks und Gefäße aller Art sowie Leitungen und Armaturen sind das weite Feld für die **Niederdruck-Innenreinigung** über Sprühköpfe durch gezielte Beschwallung und Spülung der Behälterinnenwände in Verbindung mit hochwirksamen Reinigungsmitteln. Die neuerdings entwickelte Impulsreinigung bringt einen zusätzlichen Effekt bei Verringerung der Reinigungsmittel-Mengen. Durch besondere Lochformen und „Sprühbilder" werden die Sprühköpfe der Form, Abmessung und Verschmutzung des Behälters angepaßt.

Nach ähnlichem Prinzip arbeiten die Haushalt- und gewerblichen **Geschirrspüler:** Mit erhöhten Temperaturen und Drücken bei Zusatz von Spül- und Klarspülmitteln entfernen sie von Edelstahl-Rostfrei-Oberflächen besonders gut Speise- und Getränkereste sowie Verunreinigungen aller Art.

Da Edelstahl Rostfrei für all diese Reinigungsverfahren ideal geeignet ist, werden auch die Reinigungsmaschinen und -apparate aus diesem korrosionsbeständigen, hygienischen Werkstoff hergestellt (vgl. hierzu Lieferverzeichnis R „Reinigungs-, Spül-, Waschmaschinen" der Informationsstelle Edelstahl Rostfrei).

Reinigungsmittel-Überblick

Einen Überblick über die mechanischen und chemischen Oberflächenbehandlungsmittel geben die *Tabellen 1 + 2* (Quelle: FIGR Forschungs- und Prüfinstitut für Gebäudereinigungstechnik GmbH, 72581 Dettingen/Ems). **Für alle Reinigungsmittel gilt, daß sie frei von Salzsäure sein müssen.**

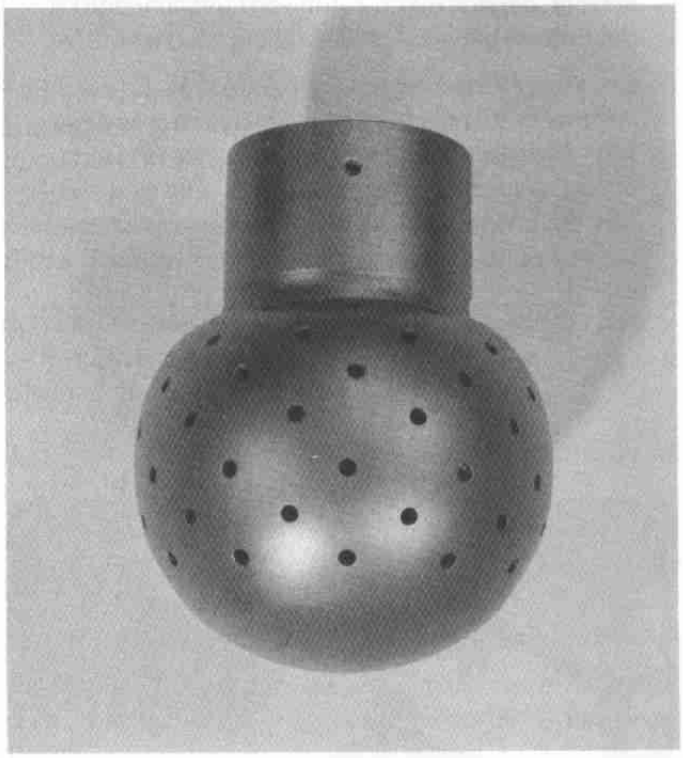
Bei allen Reinigungsmitteln sind die einschlägigen Unfallverhütungsvorschriften zu beachten. Einige Reiniger sind stark ätzend, andere geben brennbare und/oder gesundheitsschädliche Dämpfe ab.

2.2 Anwendungsbereiche

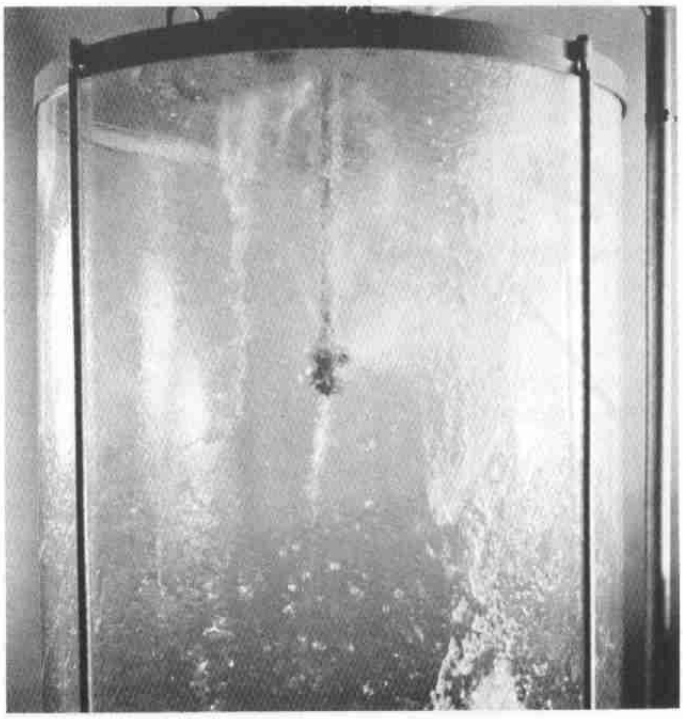
2.2.1 Bauwesen

Bei den Reinigungsverfahren werden unterschieden:

- Erstreinigung
- laufende Reinigung
  (Intervallreinigung, Unterhaltsreinigung)
- Grundreinigung.



Sprühkopf für die Niederdruck-Innenreinigung



Prinzip der Beschwallung, dargestellt am Modell

Mittel	Geeignet	Ungeeignet
Borstenerzeugnisse	Bürsten mit Natur-, Kunststoff- oder Edelstahl-Rostfrei-Borsten	Bürsten mit Borsten aus unlegiertem Stahldraht Bürsten mit Grit-Borsten (Kunststoffborsten, die Schleifkörner enthalten)
Textilien	Textilmaterial aus Natur- und Chemiefasern als Putzfäden (Putzwolle) und textile Flächengebilde (Maschen- und Webware, Putzlappen, Scheuertuch, Fransenmaterial, Vlies); sehr gut sind Reinigungstextilien aus Mikrofasern geeignet, um Griffspuren von Edelstahl-Rostfrei-Oberflächen zu entfernen.	
Kunststoffvliese	Ohne Schleifkörper; meist hergestellt in den Farben: weiß, beige, gelb	Schleifmittelhaltige Vliese; meist hergestellt in den Farben: grün, blau, rot, dunkelbraun, schwarz (letztere beiden sind am aggressivsten)
Stahlwolle	Nur wenn die Stahlwolle aus Edelstahl Rostfrei besteht	Normale Stahlwolle darf *nicht* verwendet werden, da sich durch Abrieb Fremdrost bildet.
Scheuer-, Schleif- und Polierpulver als Zusatz in Reinigungsmitteln	Schlämmkreide, Kieselgur, Magnesia, Magnesiumcarbonat, Wiener Kalk, Pariser Rot	Carborundum (Siliciumcarbid), Korund, Schmirgel, Quarz, Feldspat, Bimsstein
Schleifpapier	Bedingt geeignet mit einer Feinheit über Korn 400	Mit einer Feinheit bis Korn 400
Wasser- und/oder Dampfstrahl	Hochdruckreiniger, Dampfstrahlgeräte	
Sonstiges	Naturleder (Fensterleder), Kunstleder, Kunstvlies, Schwämme, Schwammtücher	

Tabelle 1: Mechanische Reinigungsmittel für Edelstahl Rostfrei

2.2.1.1 Erstreinigung

Nach der Montage der Fassadenteile, Türen, Portale, Fensterrahmen, Schaufensterprofile usw. aus Edelstahl Rostfrei ist eine Erstreinigung (Baureinigung) durchzuführen, damit der Bauschmutz gründlich entfernt wird.

Schutzschichten aus Papier, Folien und Abziehlack bzw. Rückstände von Haftklebern müssen nach der Montage vollständig entfernt werden, da sie zur Korrosion führen können. Zur Reinigung werden meist abrasiv wirkende Reinigungsmittel (enthalten weiche Polierkörner) oder saure Reinigungsmittel benutzt. Die sauren Reinigungsmittel müssen auf jeden Fall frei von Salzsäure sein, die zu Verfärbung oder gar Lochkorrosion führen kann.

Vor der Reinigung muß die Arbeitsstelle abgesichert werden; Elektroanlagen, Lichtreklamen sind auszuschalten. Andere Bauteile, die gegen das Reinigungsmittel empfindlich reagieren können, werden geschützt (z. B. Abdichten der Fenster mit Folie, Einfetten von Metallteilen).

Die Anwendung der Reinigungsmittel erfolgt nach Anweisung der Hersteller, wobei in der Regel das Reinigungsmittel mit einem Tuch auf der Oberfläche gleichmäßig verteilt wird. Hartnäckige Verschmutzungen werden intensiv bearbeitet, z. B. mit einem weichen Kunststoffvlies. Dann wird mit klarem Wasser abgewaschen bzw. mit Hochdruckreiniger abgesprüht.

Farbspritzer werden mit geeigneten organischen Lösemitteln bzw. Lösemittelreinigern entfernt.

Kalk- oder Zementmörtelspritzer sollten – möglichst vor dem Erhärten – mit einem Gummischaber, Holzspan oder ähnlichem abgeschabt werden. Keinesfalls dürfen Werkzeuge aus normalem Stahl (Spachtel, Stahlwolle) verwendet werden, da diese zu Fremdrost führen können. Letzte Reste von Kalk und Zement lassen sich mit einem sauren Reiniger (salzsäurefrei) entfernen. Dies gilt auch, wenn Zementschleier auf der Fassade vorhanden sind. Solche Zementschleier können entstehen, wenn oberhalb eines Bauteiles Fassadenelemente aus Sichtbeton angebracht sind und das Regenwasser dort Substanzen ablöst, die sich absetzen.

Mittel	Zusammensetzung	Einsatzgebiete
Allzweckreiniger	Tenside, Wasser, häufig unter Zusatz von Phosphaten und Ammoniak-Lösung	Besonders für leichtere Fettverschmutzungen
Neutralreiniger	Tenside, Wasser und Duftstoffe	Für mit Fett und Öl verschmutzte Oberflächen (Fingerabdrücke); auch als Geschirrspülmittel geeignet.
Alkoholreiniger	Tenside, Alkohol, Wasser und Duftstoffe	Wie Allzweckreiniger
Alkalische Reiniger	Tenside, Wasser und Alkali; häufig sind noch wasserlösliche organische Lösemittel enthalten.	Besonders für starke Fett- und Ölverschmutzungen (verharzte Öle) in der Nahrungsmittelindustrie und bei Edelstahl-Rostfrei-Fassaden.
Abrasiv wirkende alkalische Reiniger	Tenside, Wasser und Alkali; häufig sind noch wasserlösliche organische Lösemittel enthalten. Als Abrasive enthalten sie feine Poliermittel (meist Schlämmkreide).	Für alle starken Fettverschmutzungen und Ablagerungen von mineralischen Substanzen (Ruß, Rost, leichte Wasserflecken von kalkhaltigem Wasser). Häufig verwendet bei Fassaden und im Küchenbereich. Um wirksam zu sein, müssen die Poliermittel härter als der Schmutz sein. Um die Oberfläche nicht zu schädigen, müssen sie weicher als Edelstahl Rostfrei sein.
Lösemittelreiniger	Meist ein Gemisch von organischen Lösemitteln; sie können mit Wasser mischbar (z. B. Butyldiglykol, Diethylenglykolether, Alkohole) oder mit Wasser nicht mischbar sein (Benzin, Terpentin).	Je nach Art besonders gut zum Entfernen von Fett, Öl, Wachs, Teer, Klebstoffen, Lacken, Farben.
Abrasivfreie Emulsionsreiniger	Tenside, Wasser, mit Wasser nicht mischbare organische Lösemittel; häufig noch zusätzlich Alkalien.	Besonders für starke Fettverschmutzungen, Wachse, Teer, Farben. Besser als abrasivfreie alkalische Reiniger, aber schlechter als Lösemittelreiniger.
Abrasivhaltige Emulsionsreiniger	Wie abrasivfreie Emulsionsreiniger; sie enthalten aber Poliermittel.	Wie abrasiv wirkende alkalische Reiniger, aber bessere Reinigungswirkung bei Fettverschmutzungen und Teer.
Desinfektionsreiniger	Häufige Wirkstoffe: – quaternäre (quartäre) Ammoniumverbindungen mit Wasserzusatz (sie wirken als kationische Tenside gleichzeitig reinigend und desinfizierend) – Aldehyde, Tenside und Wasser – Chlorreiniger (Natriumhypochlorit, Tenside, Alkali, Wasser)	Nahrungsmittelindustrie, Küchenbereich, Krankenhäuser etc.; Wirkung auf krankheitserregende (pathogene) Keime unterschiedlich je nach Desinfektionswirkstoff. Langzeiteinwirkung von Natriumhypochlorit kann den Werkstoff schädigen. Es sollte möglichst nicht zugesetzt werden. Es sollten Produkte verwendet werden, die in der Liste der Deutschen Gesellschaft für Hygiene und Mikrobiologie (DHGM) aufgeführt sind.
Chlorhaltige Reiniger	Natriumhypochlorit, Tenside, Alkali und Wasser	Nahrungs- und Getränkeindustrie, Milchwirtschaft, Küchenbereich, Sanitärbereich; wirken reinigend (Fett) und desinfizierend. Langzeiteinwirkung bei hohen Konzentrationen kann den Werkstoff schädigen. Der pH-Wert darf nicht unter 8 absinken, da sich sonst unterchlorige Säure (schädigend) bildet; teilweise kann auch Chlorwasserstoff (Salzsäure) frei werden. Sie sollten, wenn eben möglich, wegen der Gefahr der Lochkorrosion nicht eingesetzt werden.

Mittel	Zusammensetzung	Einsatzgebiete
Saure Reiniger	Säure (z. B. Phosphorsäure, Salpetersäure, Amidosulfonsäure, Zitronensäure, säurebeständige Tenside, Wasser, evtl. Duftstoffe).	Entfernt Verschmutzungen wie Kalkablagerungen, Rostablagerungen, fettgebundenen Pigmentschmutz, leichtere Fettverschmutzungen. Anwendungsbereich: Nahrungsmittel- und Getränkeindustrie, Sanitärbereich, Küchen, Fassaden. Reinigungsmittel müssen frei von Halogenen (Chlorid- und Fluoridionen) sein, d. h. sie dürfen keine Salz- oder Flußsäure enthalten. Solche Säuren wirken sich schädigend auf die Oberfläche aus.
Reinigungsmittel für Hochdruckreiniger	Alkalische, neutrale oder saure Mittel; je nach Anwendung sind sie schaumarm oder schaumreich eingestellt.	Nahrungsmittel und Getränkeindustrie, Küchenbereich, Molkerei, Fassaden etc. Schaumreiche Produkte werden z. B. zur Reinigung von Räucherkammern eingesetzt. Durch die Schaumbildung wird das Ablaufen des Reinigungsmittels an der Wand verhindert, so daß seine Einwirkungszeit verlängert wird.
Mittel zur gleichzeitigen Reinigung und Konservierung	Diese Produkte enthalten Pflegekomponenten (z. B. Hartwachse, Kunststoffe, Silicone) und reinigungswirksame Substanzen. Man unterscheidet hauptsächlich folgende Typen: – Lösemittelkonservierer (enthält Pflegekomponenten und organische Lösemittel) – Abrasivfreie Emulsion (enthält Pflegekomponenten, Tenside, Wasser und organische Lösemittel) – Abrasivhaltige Emulsion (enthält Pflegekomponenten, Tenside, Wasser, organische Lösemittel und weiche Poliermittel).	Nur dann empfehlenswert, wenn Verschmutzungen geringeren Grades entfernt werden müssen. Verwendung: Fassaden, Sanitär- und Küchenbereich. Die Konservierung schützt die Edelstahl-Rostfrei-Oberfläche vor Flugrost und vor anderen schädigenden Fremdsubstanzen. Bei gefärbtem Edelstahl Rostfrei können sich Schlieren bilden, die das Aussehen beeinträchtigen. Bei Fassaden besteht die Gefahr, daß der Schmutz in das Konservierungsmittel eingebettet wird und die Fassade beeinträchtigt.
Konservierungsmittel	– Lösemittelkonservierer (enthalten organische Lösemittel und Pflegekomponenten) – Emulsionskonservierer (enthalten Pflegekomponenten, Wasser und Tenside als Emulgatoren).	Behandlung von Fassaden. Wirkung wie „Mittel zur gleichzeitigen Reinigung und Konservierung".

Tabelle 2: Chemische Reinigungsmittel für Edelstahl Rostfrei

2.2.1.2 Laufende Reinigung

Darunter sind turnusmäßige Arbeiten (Intervallreinigung, Unterhaltsreinigung) zu verstehen, wobei sich der Zeitraum nach dem Grad der Verschmutzung sowie nach den Anforderungen an das dekorative Aussehen der Edelstahl-Rostfrei-Flächen richtet. Zu dieser Reinigung werden überwiegend abrasivfreie Reinigungsmittel eingesetzt.

Zunehmend kommen auch Hochdruckreiniger zum Einsatz. Dabei beträgt die Temperatur des Wasserstrahls vor dem Verlassen der Düse 60 bis 80°C. Beim Dampfsprühstrahl werden 140°C erreicht.

Fettverschmutzungen oder fettgebundener Pigmentschmutz lassen sich in der Regel leicht entfernen durch
- Allzweckreiniger
- Neutralreiniger
- Alkalische Reiniger.

Bei sehr starken Fettverschmutzungen (verharzte Öle und Fette) sowie bei Teerverschmutzungen helfen Lösemittelreiniger oder abrasivfreie Emulsionen.

Soll die Fassade bei der Reinigung auch konserviert werden, so genügen häufig „Mittel zur gleichzeitigen Reinigung und Konservierung" *(siehe Tabelle 2)*. Konservierungsmittel schützen die Fassaden vor atmosphärischen Einflüssen (Fremdrost, Abgase etc.).

2.2.1.3 Grundreinigung

Darunter werden Arbeiten verstanden, die vorgenommen werden müssen, wenn eine Fassade viele Jahre nicht gereinigt wurde und entsprechend stark verschmutzt ist. Oft haben sich Flugrost und anderer atmosphärisch bedingter Schmutz abgelagert.

Grundreinigung einer Edelstahl-Rostfrei-Fassade nach nahezu 40 Jahren in Großstadtatmosphäre

Zustand vor und nach der Reinigung

Die Arbeitsweise ist ähnlich wie bei der Erstreinigung. Zur Entfernung dieser Verschmutzungen eignen sich saure Reinigungsmittel (Bestandteile: Säuren, Tenside, Korrosions-Inhibitoren), die salzsäurefrei sind. Mechanische Unterstützung bieten Kunststoffvliese (Pads).

Bei der Auswahl der Handpads ist zu beachten, daß der Abrieb gering ist, damit die Oberfläche nicht verkratzt wird. Bewährt haben sich

- Pads, verseift, für Küche, Haushalt, Sanitärbereich,
- Pads, unverseift, für trockene Reinigung von Beschlägen, Abdeckungen, Rohren, Blechen,
- Matten für größere Flächen
  (Mit denselben Pads bzw. Matten aus Edelstahl Rostfrei können abwechselnd Rostfrei-Oberflächen und Platten, Fliesen, Keramik, Glas oder Email bearbeitet werden, ohne daß später Rost entsteht).

Mit abrasivhaltigen Reinigungsmitteln läßt sich zwar gut reinigen, jedoch können sich die feinen Polierkörper in Ritzen und anderen schwer zugänglichen Stellen der Fassadenelemente absetzen und so das Aussehen beeinträchtigen. Aus diesem Grund sollten sie nur dort angewendet werden, wo sie wieder abgespült werden können.

2.2.2 Fahrzeuge

In Deutschland laufen bei der Deutschen Bahn AG Nahverkehrswagen mit Glattblechverkleidung und Türen aus Edelstahl Rostfrei. Ihre Verschmutzung im Betrieb ist besonders groß, wobei sich auch eisenhaltiger Bremsstaub ablagert und bei feuchter Witterung zu Rostflecken und Verfärbung führt. Dies erfordert regelmäßige Reinigung mit sauren Reinigungsmitteln (phosphorsäure- oder oxalsäurehaltig, aber frei von Salzsäure), die den eisenhaltigen Bremsstaub lösen. Die Deutsche Bahn AG hat dafür automatische Großreinigungsanlagen eingerichtet.

Ähnliche Verfahren gibt es für die Reinigung anderer Fahrzeuge mit Edelstahl-Rostfrei-Verkleidung oder -Aufbauten: Kesselwagen (Schiene und Straße), Flüssigcontainer, Kofferwagen, Omnibusse.

3 Reinigung und Desinfektion

3.1 Desinfektionsarten und -mittel

Unter Desinfektionsmitteln werden Stoffe verstanden, die zur Bekämpfung pathogener Mikroorganismen geeignet sind. Hierzu gehören Bakterien, Viren, Sporen, Klein- und Schimmelpilze. Zu den Anwendungsbereichen zählen neben Haut und Kleidung insbesondere Geräte und Räume. Desinfektionsmittel müssen bakterizid, fungizid, viruzid und sporizid, d. h. mikrobizid sein.

Wegen der vielseitigen an Desinfektionsmittel gestellten Anforderungen kommen nur wenige Substanztypen in Betracht.

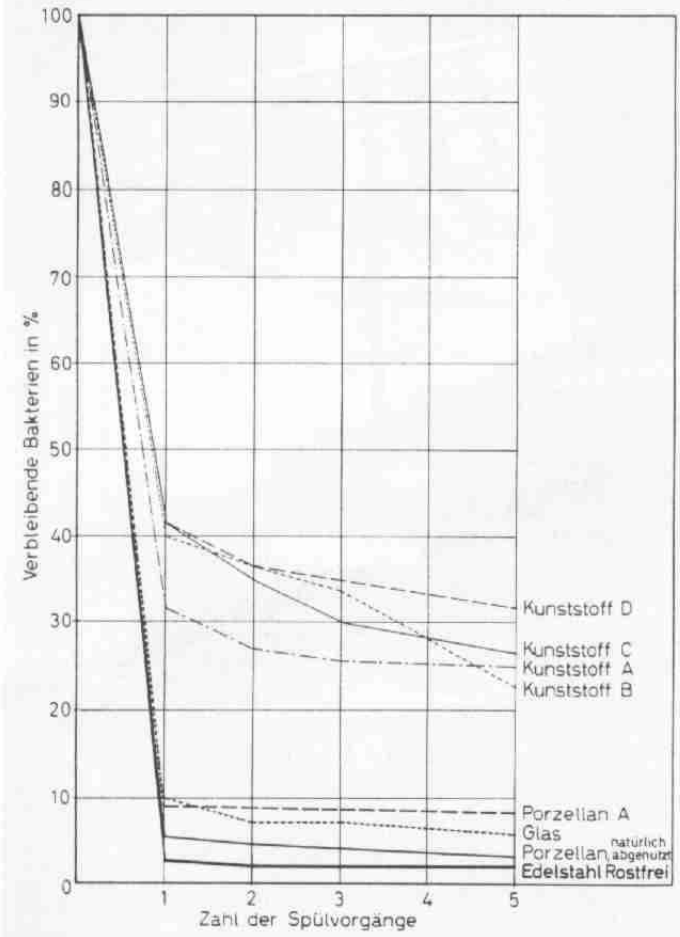
- **Aldehyde** zeichnen sich durch breite Wirksamkeit aus.
- **Phenol-Derivate** werden in ihrer Wirksamkeit durch „Allgemein-Schmutz" nur wenig beeinflußt.
- **Alkohole** werden insbesondere wegen ihrer schnellen Wirksamkeit eingesetzt.

- **Quaternäre (quartäre) Ammoniumverbindungen** haben den Vorteil der Geruchsneutralität sowie guter Haut- und Materialverträglichkeit. Ihre Wirkungsbreite ist allerdings eingeschränkt.
- **Chlor und Iod** sowie deren Verbindungen finden wegen ihrer Korrosivität und ihres teilweise unangenehmen Geruchs nur in gewissen Bereichen Anwendung.
- **Substanzen mit „aktivem Sauerstoff",** dazu gehören z. B. Wasserstoffsuperoxid und Peressigsäure, sind in diesem Zusammenhang ebenfalls zu nennen.

Hier wird unterschieden zwischen einer allgemeinen Desinfektion, wie sie zum Beispiel routinemäßig bei Bettenmaterial von Massenunterkünften vorgenommen wird, und einer gezielten Desinfektion, bei der die abzutötenden Infektionserreger bekannt sind.

Im ersten Fall muß das angewandte Mittel oder Verfahren alle an den Gegenständen befindlichen Krankheitserreger vernichten. Im zweiten Fall beschränkt man sich auf die Zerstörung der die betreffende Infektionskrankheit hervorrufenden Mikroorganismen. Dabei reichen häufig Mittel mit geringerer Wirksamkeit, während für allgemeine Desinfektion stärkere Mittel notwendig sind.

Wie zahlreiche wissenschaftliche Untersuchungen zeigen, lassen sich von Edelstahl-Rostfrei-Oberflächen Verschmutzungen, Ankrustungen und die darauf angesiedelten Mikroorganismen besonders gut entfernen. *Das Diagramm* zeigt den Prozentsatz verbleibender Bakterien auf verschieden abgenutzten Oberflächen nach einer Serie von Waschungen bei 71°C mit Spülmittel und Nachspülung.



Wirksamkeit der Reinigung bei Eßgeschirr aus verschiedenen Werkstoffen

3.2 Anwendungsbereiche

3.2.1 Bauteile im Griffbereich

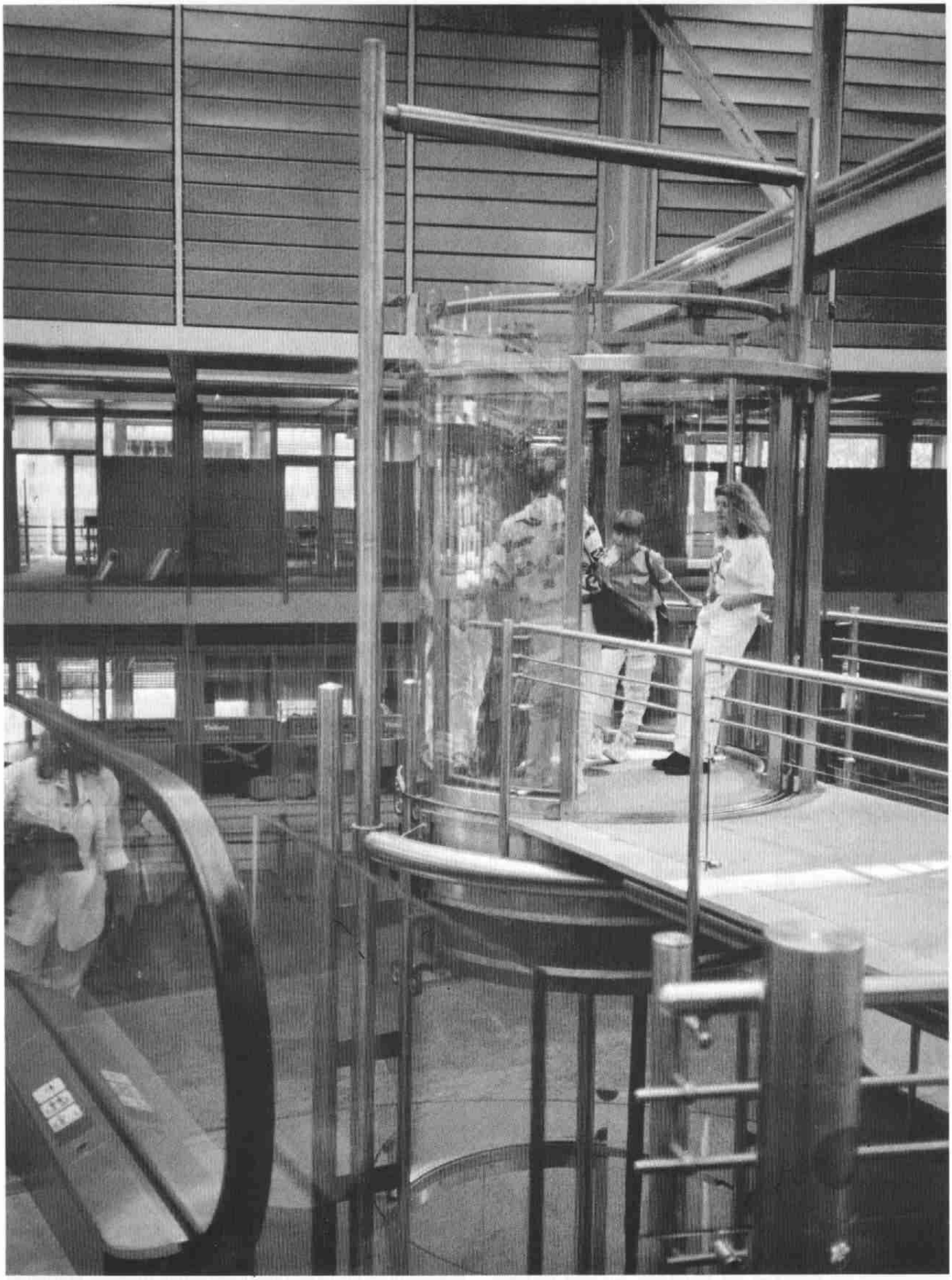
Hier ist insbesondere an Griffe, Geländer, Beschläge, Abdeckungen, Fahrstuhlkabinen, Ladeneinrichtungen, Automaten usw. gedacht. Derartige Bauteile, die mit den Händen berührt werden, müssen regelmäßig gereinigt und desinfiziert werden, um Kontaktinfektion zu vermeiden. Wegen ihrer glatten Oberfläche und ihrer hohen Beständigkeit gegen Reinigungs- und Desinfektionsmittel sind Bauteile aus Edelstahl Rostfrei besonders gut zu reinigen und zu pflegen. Hier kommen vor allem die Feucht- bzw. Naßwischverfahren in Betracht. Dem – in der Regel warmen – Wasser werden Reinigungsmittel und Desinfektionsreiniger zugefügt. Die bei neuen Bauteilen im Anfangsstadium der Nutzung gelegentlich beobachtete Empfindlichkeit gegenüber sichtbaren Fingerabdrücken kann durch eine Behandlung der Flächen mit geeigneten Sprays auf Siliconbasis vermindert werden. Sie verhindern nicht nur Griffspuren, sondern erleichtern auch die Wiederholungsreinigung. Entsprechende Produkte sind im Handel erhältlich. Jedoch nimmt die Griffempfindlichkeit mit zunehmender Nutzungsdauer ohnehin ab.

Wie oft gereinigt/desinfiziert wird, hängt von den hygienischen Erfordernissen ab: So sind natürlich in einem Krankenhaus oder Lebensmittelgeschäft wesentlich höhere Anforderungen zu stellen als in einem Verkehrsmittel oder in Gebäuden mit Publikumsverkehr.

3.2.2 Lebensmittelindustrie

Aufgrund seiner Eigenschaften entspricht Edelstahl Rostfrei in besonderem Maße den Hygienevorschriften in der Lebensmittelindustrie. Diese betreffen vor allem Räume, Einrichtungen, Gegenstände und Transportmittel von Lebensmitteln, sowie die Betriebsabläufe.

Lebensmittel sind nämlich so herzustellen, zu behandeln oder in den Verkehr zu bringen, daß sie keinen nachteiligen Beeinträchtigungen ausgesetzt sind, sei es durch Krankheitserreger oder andere Mikroorganismen, Tiere, tierische Schädlinge, menschliche oder tierische Ausscheidungen, sowie durch Abfälle, Abwasser, Schmutz, Staub, Luftverunreinigung, Dämpfe, Rauch, Gerüche, Pflanzenschutz- oder sonstige Mittel, Licht, Feuchtigkeit, Temperaturen oder Witterung. Auch Rückstände von Reinigungs- und Desinfektionsmitteln müssen sorgfältig entfernt werden.



Geländer- und Aufzugsanlage im Abfertigungsgebäude eines Flughafens

Reinigungs- und Desinfektionsverfahren

Bei der Lebensmittelerzeugung und -verarbeitung gelangen auf die aus Edelstahl Rostfrei bestehenden Arbeitsflächen, Maschinen, Geräte und Gefäße Rückstände von Blut, Fett, Mehl, Stärke, Zucker, Eiweiß, Rauchteer, darüber hinaus aber auch allgemeiner Schmutz und Kalkablagerungen. In Schlachtbetrieben kommen Ablagerungen von Kot und Urin hinzu. Feuchtigkeit und hohe Temperaturen bieten hier ideale Lebensbedingungen für Mikroorganismen. Um eine gesundheitsschädigende Keimvermehrung zu vermeiden, ist es oberstes Ziel der „Produktionshygiene", durch Reinigung und Desinfektion einwandfreie Bedingungen zu schaffen.

Bei der Auswahl des anzuwendenden Reinigungsverfahrens sind insbesondere die Art der Verschmutzung und die Rauhigkeit der zu reinigenden Oberfläche zu berücksichtigen.

Da an schwer zugänglichen Stellen von Anlagen, Geräten und Inventar mit Bürste, Schrubber oder Putzlappen die erforderliche höchste Sauberkeit und Hygiene nicht erzielt werden kann, hat hier die Hochdruckreinigung große Bedeutung. Dabei wird der Schmutz durch den Aufpralldruck (40 bis 80 bar) abgetragen. Je nach Reinigungsaufgabe werden Wassermenge, Wasserdruck, Wassertemperatur, Einwirkungszeit und chemische Zusätze festgelegt.

Durch die in die Hochdruckreiniger eingebaute Steuerung läßt sich der Aufpralldruck den Erfordernissen anpassen. Dies ist auch durch Auswahl geeigneter Düsen und durch den Abstand von der zu reinigenden Fläche möglich. Die Temperatur des Wasserstrahls vor dem Verlassen der Düse sollte 60 bis 80°C betragen. Insbesondere fetthaltige Verschmutzungen werden bei höheren Temperaturen besser gelöst, jedoch bilden sich ab 80°C arbeitsbehindernde Schwaden. Als Zusätze dienen alkalische Spülmittel (gegen Öle und Fette) oder saure Spülmittel (bei Kalk- und Rostablagerungen).

Bewährt hat sich die Hochdruckreinigung in der Zweischrittmethode:

Im ersten Schritt wird das Reinigungsmittel in hoher Konzentration bei niedrigem Druck aufgesprüht. Hierbei bietet die Schaumreinigung wegen langer Kontaktzeit des Schaumes einen besonderen Vorteil, vor allem an senkrechten Flächen und an Decken. Wegen des geringen Drucks beim Auftragen ist die Gefahr des Zurückspritzens gering, und es kommt zu keiner Vernebelung des Reinigungsmittels und damit Gefährdung des Personals.

Nach einer von Schmutzart und Schmutzstärke abhängenden Einwirkzeit wird im zweiten Schritt der gelöste Schmutz mit klarem Wasser bei vollem Druck gründlich abgespritzt.

Wichtig ist, daß die Hygienekette nicht unterbrochen wird: Alle Teile des Lager-, Produktions- und Versandbereichs müssen in die Reinigungs- und Desinfektionsmaßnahmen einbezogen werden.

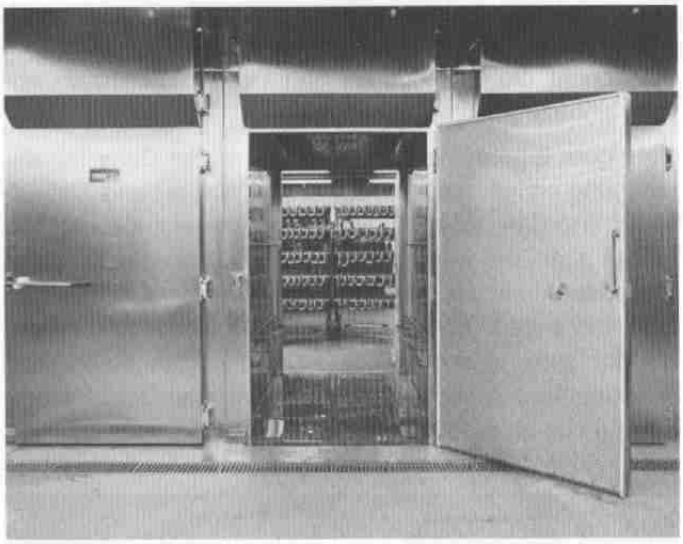
Sehr gute Ergebnisse werden auch mit der Dampfstrahlreinigung erzielt, die zudem weniger Wasser und Zeitaufwand erfordert. Wird ein Reinigungsmittel zugesetzt, so lassen sich Zeit, Materialaufwand und Wasserverbrauch weiter herabsetzen. Bei der Entfernung von Fett ist die Dampfstrahlreinigung vor allem wegen der höheren Temperatur besonders geeignet. Der reinigungstechnisch günstige Abstand von etwa 50 cm bei einer Betriebstemperatur von etwa 120°C läßt ein zügiges Arbeiten zu.

Dampfstrahlreinigung in einer Großküche

Den Vorteil einer Dampfstrahlreinigung stehen allerdings höherer Energieaufwand und stärkere Aerosol- und Schwadenbildung entgegen.

Nur bei einer gründlich gereinigten Oberfläche kann die anschließende Desinfektion optimal wirken. Die Desinfektionsmittel sollen die zu desinfizierenden Oberflächen rasch und durchgreifend benetzen, den nach der Reinigung zurückbleibenden Restschmutz beseitigen, haut- und materialverträglich sein und bei Gegenwart von Eiweiß, Fett und Serum nur gering an Wirksamkeit verlieren.

Die Desinfektion erfolgt in der Regel direkt auf der feuchten Oberfläche. Durch große Restfeuchte wird das Desinfektionsmittel verdünnt; deshalb sollten die meisten Produkte zur Sicherheit eher etwas überdosiert werden. Besonders bei chlor- und iodhaltigen Substanzen sind aber die Dosierungsempfehlungen der Hersteller genau einzuhalten. Ein noch besseres Desinfektionsergebnis wird erreicht, wenn das Desinfektionsmittel auf die trockene Oberfläche aufgetragen wird. Nach 10 – 15 Minuten Einwirkzeit muß die mit Lebensmitteln in Berührung kommende Oberfläche mit Trinkwasser nachgespült werden.



Rauch-Koch-Anlage in einem fleischverarbeitenden Betrieb

3.2.2.1 Fleischverarbeitende Betriebe

In fleischverarbeitenden Betrieben (Schlachthöfe, Fleischindustrie, Fleischereien) mit einer Vielzahl von Maschinen, Apparaten, Abdeckungen, Geräten und Werkzeugen aus Edelstahl Rostfrei werden die Reinigungsarbeiten in der Regel maschinell durchgeführt. Hier gilt die Niederdruckreinigung als besonders geeignet.

Tabelle 3 gibt eine Übersicht über geeignete Reinigungsverfahren. Allerdings ist zu bemerken, daß zur Reinigung von Räucherkammern u.U. eine Schaumreinigung mit Hochdruckreinigern notwendig werden kann.

3.2.2.2 Back- und Teigwarenindustrie

Die in diesem Industriezweig vorwiegend aus Edelstahl Rostfrei bestehenden Maschinen und Geräte werden entweder von Hand oder maschinell mit einem Hochdruckreiniger gesäubert. Zur manuellen Reinigung sind als chemisch wirkende Mittel geeignet: Allzweckreiniger, Neutralreiniger, nicht abrasive alkalische Reiniger und Desinfektionsreiniger.

Von Zeit zu Zeit müssen die Flächen aus Edelstahl Rostfrei mit einem sauren Reiniger (salzsäurefrei) nach Anweisung des Produktherstellers gereinigt werden. Nach der manuellen Reinigung werden bei leichteren Verschmutzungen meist Schwamm- oder Vliestücher verwendet. Hartnäckige Verschmutzungen lassen sich meist nur mit einer zusätzlichen Verwendung von weichen Kunststoffvliesen, Pads aus Edelstahl Rostfrei oder abrasivhaltigen Reinigungsmitteln entfernen.

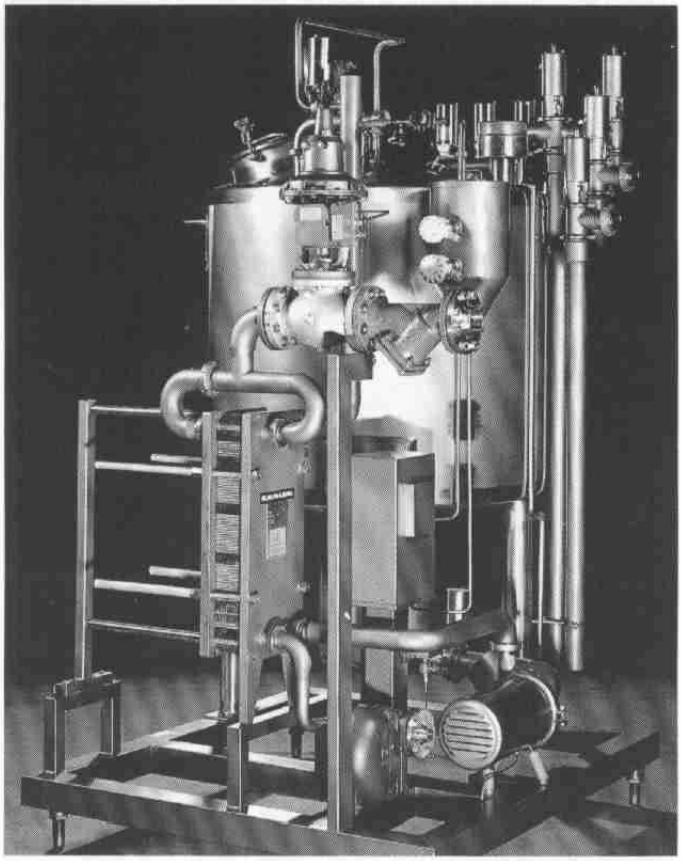
Für die u.U. erforderliche Hochdruckreinigung sind Spezial-Reinigungsmittel zu verwenden.

Arbeitsabschnitte	Reinigungsmittel	Verfahren	Geräte	Reinigungsart
Großreinigung, Entfernen von Produktresten	–	Manuell, mechanisch	Spachtel, Schaber	–
Demontage der Kleinteile	–	–	–	–
Sorgfältig vorspülen	Trinkwasser	Niederdruck ≤ 30 bar 50 – 60 °C	Niederdruckgerät	–
Reinigen	Alkalisch, chlorfrei	Schäumen	Niederdruck-schaumgerät	Von unten nach oben ca. 15 min Einwirkzeit
	Sauer, chlorfrei	Schäumen	Niederdruck-schaumgerät	ca. 15 min Einwirkzeit Häufigkeit nach Bedarf
	Trinkwasser	Niederdruck ≤ 30 bar 50 – 60 °C	Niederdruckgerät	Von oben nach unten
Kontrollieren	–	Visuell	–	–
Desinfizieren	Chlorfrei	Sprühen, Schäumen	Niederdruckgerät, Sprühpistole	–
Abspülen	Trinkwasser	Niederdruck ≤ 30 bar Leitungswasser-temperatur	–	–

Tabelle 3: Reinigung in der fleischverarbeitenden Industrie

3.2.3 Getränkeindustrie

Eine Domäne von Edelstahl Rostfrei ist die Getränkeindustrie mit ihren sehr hohen Hygieneanforderungen. Von der Erzeugung über Transport und Lagerung bis hin zur Abfüllung und zum Verkauf kommen Behälter, Anlagen, Armaturen und Rohrleitungen aus Edelstahl Rostfrei zum Einsatz.



CIP- (Cleaning-In-Place-) Anlage für die Getränkeindustrie

3.2.3.1 Molkereien und sonstige milchverarbeitende Betriebe

Für die Reinigung und Desinfektion unter Berücksichtigung korrosionschemischer Einflüsse wurde die Norm DIN 11 483 ausgearbeitet.

Aufgrund der hohen Korrosionsbeständigkeit von Edelstahl Rostfrei bestehen Molkereiapparate und Rohrleitungen überwiegend aus diesem Werkstoff. Wegen einer – wenn auch geringen – Lochkorrosionsgefahr (durch Chloridionen in wässrigen Medien) oder Spaltkorrosion erfordert der Betrieb milchwirtschaftlicher Anlagen, daß alle Teile einer Anlage gut abgespült und vollständig entleert werden können, daß Dichtungen gut sitzen oder verklebt sind und daß keine Spalten zwischen Dichtungsmaterial und Edelstahl Rostfrei entstehen.

Gemäß der Norm werden für Reinigungs- und Desinfektionsmittel folgende Höchstgrenzen von Konzentration, Temperaturen und Kontaktzeiten empfohlen:

- Alkalische Reinigung auf der Basis von Natronlauge

  Konzentration bis 5%
  Temperatur bis 140°C
  Kontaktzeiten bis zu mehreren Stunden sind auch bei höheren Cloridionen-Gehalten (bis zu 500 mg/l) unschädlich.

- Kombinierte Reinigung und Desinfektion auf der Basis von Natronlauge und Natriumhypochlorit (pH ≥ 11)

  Konzentration bis 5%
  Kontaktzeit bis 1 Stunde
  Temperatur bis 70°C

- Saure Reinigung auf der Basis von Phosphorsäure und/oder von Salpetersäure

  Konzentration bis 5%
  Temperatur bis 90°C
  Kontaktzeit bis 1 Stunde

- Desinfektion auf der Basis von Natriumhypochlorit (pH ≥ 9)

  Konzentration an aktivem Chlor bis 300 mg/l
  Temperatur/Kontaktzeit bei 20°C bis 2 Stunden
  Temperatur/Kontaktzeit bei 60°C bis 30 min

- Desinfektion auf der Basis von Peressigsäure (PES)

  Bei üblichen Chloridgehalten des Betriebswassers (bis 300 mg/l) gelten folgende Anwendungsgrenzen:

	Kaltdesinfektion	Heißdesinfektion
Konzentration bezogen auf PES	bis 0,15%	bis 0,0075%
Temperatur	bis 20°C	bis 90°C
Kontaktzeit	bis 24 Stunden	bis 30 min

- Desinfektion auf der Basis von Iodoform.

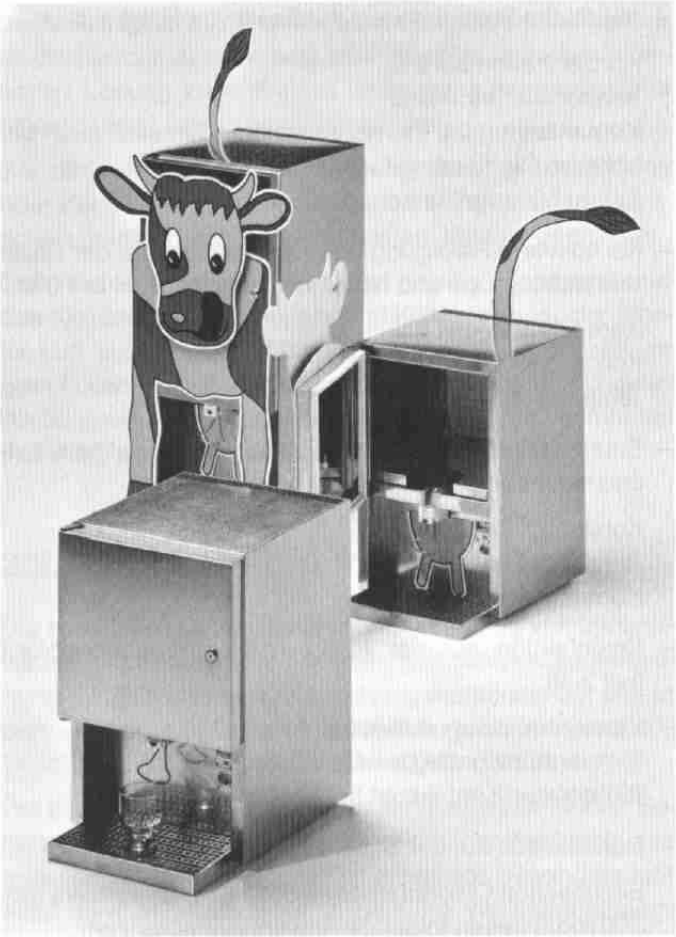
  Bei sauer eingestelltem Produkt und üblichen Chloridionen-Gehalten des Betriebswassers bis 300 mg/l gelten folgende Anwendungsgrenzen:

  Konzentration an aktivem Iod bis 50 mg/l
  Temperatur bis 30°C
  Kontaktzeit bis 24 Stunden.

Nachspülen:

Durch Nachspülen mit kaltem Betriebswasser werden Reste von Reinigungs- und Desinfektionsmitteln entfernt. Das Nachspülen soll so lange dauern, bis mit üblichen Analysenverfahren keine kennzeichnenden Eigenschaften dieser Mittel (Alkalität, Acidität, aktiver Sauerstoff, aktives Chlor) mehr nachweisbar sind.

Auch beim Verkauf von loser Milch spielt Edelstahl Rostfrei eine Rolle: Bei diesen Systemen wird die Milch aus Edelstahl-Rostfrei-Behältern für den Kunden abgefüllt. Auch hier gaben die guten Reinigungs- und Desinfektionsmöglichkeiten den Ausschlag für die Werkstoffauswahl.



Wegen der benutzerfreundlichen Reinigung wird für die „stählerne Kuh", mit der in Schulen Milch lose an die Schüler abgegeben wird, der Werkstoff Edelstahl Rostfrei eingesetzt

3.2.3.2 Weinkellerwirtschaft, Spirituosenindustrie

In der Kellerwirtschaft wird sehr viel Edelstahl Rostfrei verwendet. Für Weinbehälter aus diesem Werkstoff sind glatte Oberflächen wichtig, die den Weinsteinansatz deutlich verringern und leicht zu reinigen sind.

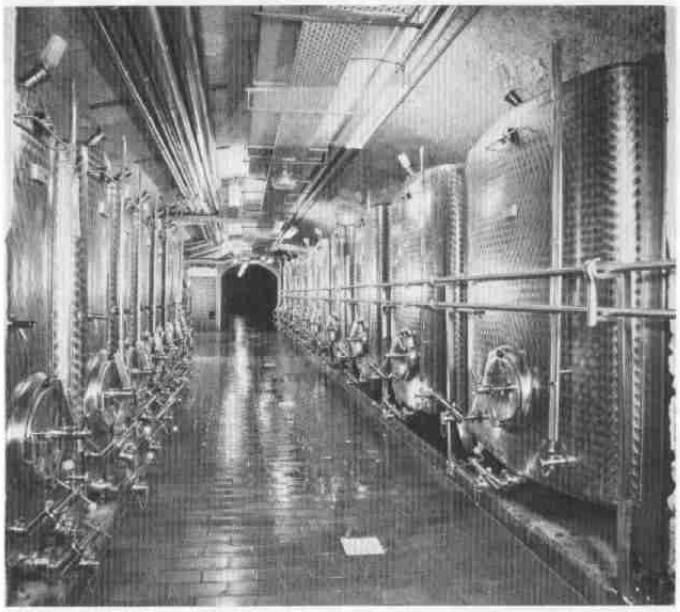
Für Großbehälter werden geschliffene Bleche größerer Dicke verwendet. Auch diese sollen eine möglichst glatte Oberfläche aufweisen, um den Weinsteinansatz gering zu halten.

Grundreinigung vor der Inbetriebnahme

Nach der Anlieferung sind die Tanks außen und innen mit handelsüblichen schwach alkalischen Mitteln zu reinigen. Dabei ist sicherzustellen, daß die Anlagen frei von Anlauffarben und Zunder sind. Gegebenenfalls sind diese vor Inbetriebnahme der Anlage zu beseitigen, etwa durch Schleifen mit eisenfreien Scheiben oder durch Beizen mit Salpetersäure/Flußsäure.

Betriebliche Reinigung

Die Tanks werden außen mit klarem Wasser oder handelsüblichen alkalischen Reinigungsmitteln gewaschen. Die Innenreinigung erfolgt durch Spritzen mit Wasser und, falls notwendig, nachfolgendes Bürsten. Weinsteinansätze lösen sich von der glatten Oberfläche ohne Schwierigkeit ab. Krusten können durch Dämpfen und Abschrekken mit kaltem Wasser zum Abplatzen gebracht werden.



Glatte Oberflächen sorgen bei Tanks aus Edelstahl Rostfrei dafür, daß Weinsteinansatz vermindert und Verfärbungen verhindert werden

Desinfektion

Anlagen aus Edelstahl Rostfrei können in der Regel durch Dämpfen einwandfrei desinfiziert werden. Allerdings ist dies wegen ihrer Bauform nicht bei allen Behältern, Leitungen und Ventilen möglich.

Chlorhaltige alkalische Desinfektionsmittel sind unschädlich, wenn die vom Hersteller empfohlenen Verdünnungen und Einwirkzeiten genau eingehalten werden.

Chlorhaltige Desinfektionsmittel sind in vorgeschriebener Verdünnung dann anwendbar, wenn alle Most- und Weinrückstände durch Spülen entfernt sind.

Diese Mittel schaden nicht, solange sie basisch sind: Ein pH-Wert von 8 sollte nicht unterschritten werden; andernfalls ist der pH-Wert durch alkalische Mittel anzuheben. Im Kontakt mit Wein- und Mostresten kann sich jedoch der pH-Wert nach der sauren Seite verschieben, wobei es durch die Chloridionen zu einem örtlichen Angriff kommen kann. In Zweifelsfällen ist es daher besser, chlorfreie Reinigungsmittel zu verwenden.

Diese Empfehlungen gelten für Apparate, Behälter, Leitungen usw. sinngemäß auch in der Spirituosenindustrie.

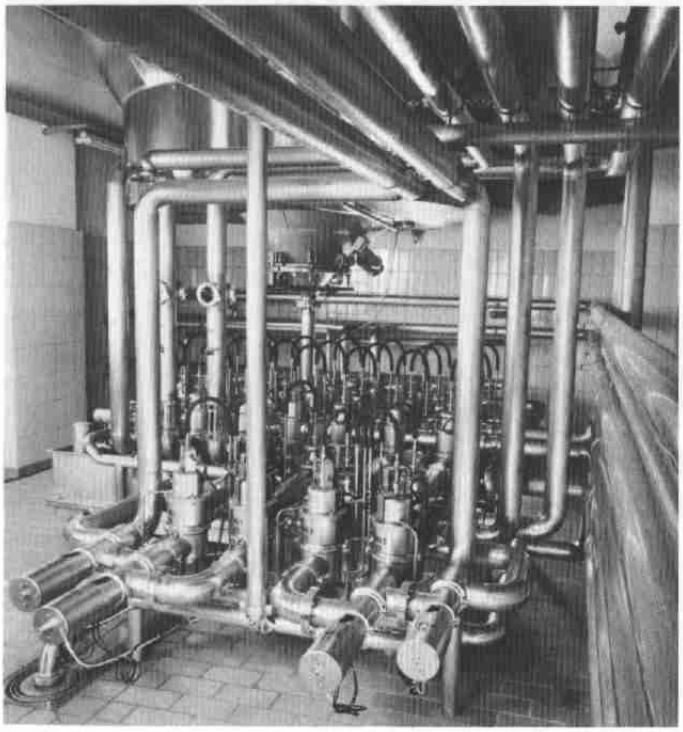
3.2.3.3 Brauereien

Die Reinigung von Edelstahl Rostfrei in Brauereien ist vorwiegend in folgenden Bereichen erforderlich:

- Sudhaus
- Würzeweg
- Gär- und Anstellkeller
- Hefetanks
- Lagerkeller
- Drucktanks
- Leitungssysteme
- Abfüllung.

Entsprechend unterschiedlich sind deshalb auch die zu beseitigenden Rückstände/Ablagerungen.

Die abgelagerten Maische-, Treber- und Würzereste, Hopfenharze, Melanoidine und Mikroorganismen sowie Hefen, Eiweiß und Bierstein verhindern freie Heizflächen für gute Wärmeübertragung, freie Kühlflächen und keimfreie Oberflächen. Diese müssen durch eine entsprechende, fachgerechte Reinigung erreicht werden.



Edelstahl Rostfrei in einer Brauerei

Hierfür finden sowohl alkalische als auch saure Reinigungslösungen Anwendung, vorwiegend zum Spülen, Reinigen und Desinfizieren.

Die stark alkalischen Substanzen (z. B. Natronlauge, Kalilauge) lösen organische Ablagerungen und wirken bei hohen Temperaturen bereits keimtötend. Ihr Einsatz ist bei Beachtung der Herstellervorschriften für Edelstahl Rostfrei gefahrlos.

Die sauren Substanzen (z. B. Phosphorsäure, Schwefelsäure, Salpetersäure) werden vorwiegend für die Entfernung anorganischer Ablagerungen eingesetzt. Auch deren Einsatz ist bei Edelstahl Rostfrei weitgehend unproblematisch, wenn die Herstellervorschriften beachtet werden.

Häufig angewendete kombinierte Reinigungsverfahren und Desinfektionsmittel bedürfen besonderer Beachtung bei ihrem Einsatz.

Die Reinigungsprogramme sind abhängig von

- Oberflächenart,
- Verschmutzungsart und -intensität,
- Art der Reinigung,
- Zeitintervall,
- Reinigungsmittel und
- Herstellerangaben.

Sie basieren auf dem Standardzyklus

- Vorspülen,
- Reinigen,
- Zwischenspülen,
- Neutralisieren bzw. Desinfizieren und
- Nachspülen.

Es gilt die Grundregel: „alkalisch vor sauer".

Ein derartiges Standardprogramm beinhaltet folgende Schritte

1. Vorspülen	5 min
2. Ablaufen	7 min
3. Alkalisches Reinigen	30 min
4. Ablaufen	5 min
5. Spülen mit Wasser	5 min
6. Ablaufen	5 min
7. Saures Reinigen	10 min
8. Ablaufen	5 min
9. Spülen mit Wasser	5 min
10. Ablaufen	5 min
11. Desinfektionsmittel	30 min
12. Ablaufen	5 min
13. Spülen mit Wasser	8 min
14. Ablaufen	5 min

Viele Brauereien setzen ihre Druckbehälter für filtriertes Bier sowie ihre Puffertanks unter Kohlendioxiddruck, damit jeder Kontakt mit Sauerstoff vermieden wird, was dem Geschmack und der Haltbarkeit des Bieres zugute kommt.

Kegs während einer Hochtemperatur-Desinfektionsbehandlung

Beim Reinigen von Bierfässern unter Kohlendioxiddruck ist es manchmal schwierig, alle Bierreste mit einer alkalischen Lösung zu entfernen. Hier sollte regelmäßig mit einer sauren Lösung gereinigt werden.

Bei der automatischen Reinigung des Transportfasses oder Kegs wird meist wechselweise mit sauren bzw. basischen Reinigungsmitteln und heißem Wasser gearbeitet.

Beim automatischen Füllen wird das Faß gedämpft und das Kondensat anschließend mit Kohlendioxid oder steriler Luft ausgeblasen. Das „Vorspannen" der Fässer vor dem Füllen erfolgt wiederum mit Kohlendioxid. Auf diese Weise gelangt das Bier in ein völlig sauberes, keimfreies Faß (Keg) aus Edelstahl Rostfrei.

3.2.3.4 Mineralbrunnenbetriebe

Die Herstellung, Verarbeitung und Verteilung von Mineralwässern unterliegt der Mineral- und Tafelwasserverordnung (MTVO) und den Angleichungsrichtlinien der EU. In den Bestimmungen wird mikrobiologisch einwandfreie Beschaffenheit der Mineralwässer gefordert.

Bei Brunnenbetrieben ist Edelstahl Rostfrei für Rohre, Behälter, Abfüllanlagen und Trinkbrunnen der Werkstoff „par excellence". Voraussetzung ist allerdings besonders hier eine dem Mineralwasser angepaßte Werkstoffauswahl und eine für den Werkstoff Edelstahl Rostfrei erforderliche Verarbeitung, da die Mineralwässer bedingt durch ihre chemische Zusammensetzung teilweise besonders aggressiv für diese Werkstoffe sind.

Die Reinigung erfolgt wie in der übrigen Getränkeindustrie, wobei auch hier Reinigungsmittel besonders sorgfältig entfernt werden müssen. In den Abfüllbetrieben wird auch mit der Hochdruckreinigung gearbeitet.

3.2.3.5 Getränkeschankanlagen, Getränkeautomaten

Im Sinne der außerordentlich strengen Getränkeanlagen-Verordnung müssen Getränkeanlagen so errichtet und betrieben werden, daß die Getränke vor nachteiliger Beeinflussung – insbesondere durch Mikroorganismen, Verunreinigungen oder Reinigungs- und Desinfektionsmittel – geschützt sind.

Getränkeleitungen sind
- unmittelbar vor jeder Inbetriebnahme,
- nach jeder Außerbetriebnahme und
- bei jedem Wechsel der Getränkeart zu reinigen.

Unabhängig hiervon ist längstens nach zehn Tagen eine gründliche Reinigung vorzunehmen. Die Zapfarmaturen müssen täglich mindestens einmal vor Betriebsbeginn gereinigt werden. Das gilt auch für die Anstichvorrichtungen sofort nach Herausnahme aus dem Faß.

Getränkeautomaten sind so aufzustellen, daß
- die Getränke vor Mikroorganismen, Verunreinigungen, schädlichen Temperaturen und Witterungseinflüssen geschützt sind,
- die Ausgabevorrichtung mindestens 1 m über dem Boden liegt, sofern sich die Automaten außerhalb von Räumen befinden.

Automaten müssen mindestens täglich nach Betriebsschluß gründlich gereinigt und – falls erforderlich – desinfiziert werden. Bei Einsatz von Edelstahl Rostfrei für Getränkeschankanlagen und Getränkeautomaten sind von der Werkstoffseite her und wegen der guten Reinigungsmöglichkeiten die besten Voraussetzungen für Sauberkeit und damit Hygiene gegeben.

3.2.4 Großküchen, Gastronomie, Lebensmittelgeschäfte

In Großküchen genügt keineswegs optische Sauberkeit: Nahrungsmittelreste, Feuchtigkeit und hohe Temperaturen, wie sie im Küchenbetrieb vorhanden sind, bieten gute Lebensbedingungen für Mikroorganismen aller Art. Vor allem muß auch an solchen Stellen sorgfältig gereinigt werden, wo ein großes Reinigungsgerät nicht einsetzbar ist. Nur durch lückenlose Hygiene-Maßnahmen ist es möglich, das Verderben von Speisen, Infektionen und damit Erkrankungen von Personal und/oder Konsumenten zu vermeiden.

Beim Bau von Großküchen ist aus hygienischen Gründen ein Trend zur geschlossenen Decke aus Edelstahl Rostfrei unverkennbar. Dabei setzen sich integrierte Decken für die Be- und Entlüftung, Beleuchtung und Luftfilterung durch. Da somit Winkel und Ritzen fehlen, ist die Reinigung der glatten Oberflächen problemlos.

Hygienische Schwachstellen sind vielfach unfallsichere Bodenbeläge, deren rauhe Oberfläche sich selbst mit Scheuermaschinen und Hochdruckverfahren schwer reinigen läßt. Deshalb findet in der Lebensmittel- und Getränkeindustrie Edelstahl Rostfrei für Fußböden, Treppen, Emporen, Abläufe, Roste und dergleichen vielfach Verwendung.

Der Einsatz eines Desinfektionsmittels ist nur nach gründlicher vorheriger Reinigung sinnvoll. Er richtet sich immer nach der Art der Verschmutzung:

- wasserlöslicher Schmutz: Salze, Säure, Zucker,
- emulgierbarer Schmutz: Fette,
- wasserquellbarer Schmutz: Kohlehydrate, Eiweißverbindungen,
- suspendierbarer Schmutz: wasserunlösliche Mineralstoffe.

Beim Reinigen spielen Temperatur und Wasserhärte sowie Verschmutzungsgrad eine entscheidende Rolle.

Verschmutzungen lassen sich von Rosten aus Edelstahl Rostfrei durch Wasserstrahlreinigung oder in der Spülmaschine leicht entfernen

Die Wassertemperatur sollte 60 °C nicht übersteigen; sonst kann es zu Eiweiß-Koagulation und Verkrustung kommen, wodurch der Reinigungseffekt stark eingeschränkt wird.

Grundsätzlich sollte ein sinnvoller Reinigungsplan ausgearbeitet werden. Dabei ist zu berücksichtigen, welche Mittel, welcher Arbeitsgang, welche Verfahren geeignet und wirtschaftlich sind. So lassen sich auch Schäden an Edelstahl Rostfrei als Folge falschen Chemikalien-Einsatzes vermeiden.

Der Sprühdesinfektion sollte grundsätzlich keine Bedeutung mehr zukommen. Beim Versprühen von Desinfektionsmitteln kommt es nämlich zu hohen Raumluftbelastungen mit den einzelnen Wirkstoffen (was speziell in lebensmittelverarbeitenden Betrieben nicht erwünscht sein kann), außerdem ist der Desinfektionserfolg zweifelhaft, da Schmutz- und Eiweißrückstände und die darunter befindlichen Mikroorganismen nicht entfernt werden.

Da in jedem Falle eine manuelle Nachbehandlung erforderlich ist, ist es sinnvoller, direkt auf das Scheuer-Wisch-Verfahren zurückzugreifen. *Tabelle 4* zeigt beispielhaft einen Reinigungsplan für Großküchen.

Anmerkung: Das Lebensmittelrecht schreibt vor, daß gereinigte oder desinfizierte Flächen und Gegenstände, die mit Lebensmitteln in Berührung kommen, vor Gebrauch mit Wasser von Trinkqualität zu spülen sind.

Geschirrspülmaschinen werden in Gastronomie, Haushalt, Lebensmittelindustrie, Medizin, Pharmazie und vielen anderen Bereichen verwendet. Je nach Aufgabe gibt es zahlreiche Varianten und Sondermodelle, die jedoch alle eins gemeinsam haben: Bottich und andere hochbeanspruchte Teile bestehen aus Edelstahl Rostfrei.

Bei Spülgut aus Edelstahl Rostfrei sind zwei Werkstoff-Sorten zu unterscheiden:

Chrom-Nickel-Stahl für Töpfe, Pfannen, Hohlwaren, Tafel-Gerät. Beim Spülen kann gelegentlich Fremdrost auftreten, der aus dem Wasser oder angerosteten anderen Teilen kommt. Derartige Flecken sollten sofort entfernt werden – durch einfaches Abreiben oder mit einem nichtscheuernden Reinigungsmittel.

Vereinzelt hinterlassen Spülmittel auf der Oberfläche blau-violette oder regenbogenartige Verfärbungen, die zwar völlig harmlos, aber unschön sind. Solche Anlaufflecken lassen sich mit 10%iger warmer Zitronensäure-Lösung oder Metallputzmitteln rasch beseitigen. Die beste Vorbeugung bietet eine praxisgerechte Reinigerdosierung.

Chrom-Stahl („Messerklingenstähle") für Messerklingen, Monoblockmesser, Schneidwaren, Flachwaren. Hier kann es – vor allem bei älteren Messern – unter ungünstigen Umständen zu Korrosion kommen. Deshalb sollten folgende Regeln beachtet werden:

- Bald nach dem Gebrauch Bestecke spülen und trocken ablegen.
- Bei Geräten mit Besteckkörben, Löffel, Gabeln und Messer unsortiert mit den Heften (Stiel, Griff) nach unten einstellen.
- Bei Geräten mit Fächern, in denen die Bestecke liegend gereinigt werden, wird demgegenüber eine Sortierung empfohlen.
- Bestecke, an denen Speisereste stark angetrocknet sind, in speziellen Besteckkörben vortauchen.

  Die Reinigung erfolgt vor dem maschinellen Spülen 1 – 5 Minuten bei etwa 40 °C mit einem speziellen Reiniger. Auf keinen Fall Besteck und Geschirr in schaumintensiven Handspülmitteln spülen.
- Automatische Dosiergeräte verwenden, die während des Spülens für eine gleichbleibende, ausreichende Reinigungsmittel-Zugabe sorgen.

Wichtig ist, daß alle zu spülenden Teile voll von den Wasserstrahlen in der Geschirrspülmaschine getroffen werden. Auf diese Weise wird die Bildung von schädigenden Kalk- und sonstigen Ablagerungen vermieden. Kommt es dennoch zu Ablagerungen – die anfänglich sehr klein sein können –, so ist es erforderlich, diese mit einem geeigneten Putzmittel von Zeit zu Zeit zu entfernen. Im übrigen ist es grundsätzlich empfehlenswert, die Besteckteile wie auch die meisten anderen Spülgüter nach Ende des Spülprozesses nicht zu lange in der Maschine zu belassen, da gerade in dieser Phase das Spülgut einer besonderen Belastung ausgesetzt ist.

Bei versilberten und echt silbernen, spülmaschinenfesten Besteckteilen sollte darauf geachtet werden, daß sie nicht mit Chrom- und Chrom-Nickel-Stahl-Bestecken gemeinsam gespült werden.

Art der zu behandelnden Oberflächen	Häufigkeit	Behandlungstechnik (Mittel, Geräte, Verfahren)
Fußböden	täglich	Leicht haftende Verschmutzungen durch Naßwischen mit Fahreimer, Mop und Presse unter Verwendung eines Desinfektionsreinigers. Fest haftende Verschmutzungen durch Naßscheuern. Manuell mit Schrubber, maschinell mit Scheuermaschine oder -automaten unter Verwendung eines Desinfektionsreinigers. Eventuell auch Reinigung mit Hochdruckreiniger.
Wände, Mobiliar, Türen	täglich	Naßreinigung: Abwaschen mit Schwamm- oder Vliestuch unter Verwendung eines Desinfektionsmittels; anschließend mit Kunstleder abreiben und polieren.
Arbeitsflächen, Tische	nach Benutzung	Naß- bzw. Feuchtreinigung: Abwaschen mit Schwamm- oder Vliestuch unter Verwendung eines Desinfektionsmittels; anschließend mit klarem Wasser abspülen.
Innenreinigung von Großgeräten: Grill, Backofen, Abzugshauben, Konvektomaten, Friteusen, Bratautomaten	bei Bedarf	Am besten werden spezielle Grillreiniger verwendet, die verkrustete, angebrannte und verkohlte Back-, Brat- und Grillrückstände beseitigen. Die Anwendung erfolgt nach der Gebrauchsanweisung des Herstellers meistens mit Schwamm- bzw. Vliestuch. Der Einsatz von Borstenerzeugnissen oder Pads beschleunigt den Reinigungsprozeß.
Außenreinigung von Großgeräten (Beispiele wie oben)	bei Bedarf	Manuelle Naßreinigung mit Schwamm- oder Vliestuch unter Verwendung eines Desinfektionsreinigers. Maschinelle Naßreinigung unter Verwendung eines Hochdruckreinigers. Flächen aus Edelstahl Rostfrei werden in gewissen Zeitabständen mit einem Edelstahl-Rostfrei-Reiniger oder -Pflegemittel behandelt.
Kleingeräte, Handgeräte, Schneidemaschinen usw.	täglich	Naßreinigung wie oben beschrieben.
Speisetransportwagen, Cutter, Mulden	täglich	Durch Naßreinigung manuell oder maschinell (mit Hochdruckreiniger). Flächen aus Edelstahl Rostfrei sollten von Zeit zu Zeit mit einem Spülmittel gereinigt werden.
Geschirr, Töpfe und Flachprodukte	nach Benutzung	Manuelles Geschirrspülen mit entsprechendem Spülmittel oder Spülen mit der Geschirrspülmaschine.
Spül- und Waschbecken	täglich	Naßreinigung mit Schwamm- oder Vliestuch unter Verwendung eines Desinfektionsreinigers. Metallflächen von Zeit zu Zeit mit einem Metallpolish reinigen und pflegen.

Tabelle 4: Beispiel eines Reinigungsplanes für Großküchen

In aller Regel beeinträchtigen die Wasserverhältnisse die Spülmaschineneignung der Bestecke nicht. Doch können regional sehr begrenzt Chlorid-Konzentrationen im Leitungswasser auftreten, gegen die die Chrom-Stähle, speziell die Messerklingen, nicht absolut beständig sind. Die hier unter Umständen auftretenden punktförmigen Korrosionserscheinungen beeinträchtigen die Gebrauchseigenschaften im allgemeinen nicht. Ähnliche Korrosionserscheinungen können außerdem durch Fremdrost hervorgerufen werden. Mögliche Ursachen für das Auftreten von Fremdrost sind neben dessen Mitführung im Leitungswasser in den meisten Fällen das Mitspülen von nicht rostbeständigen Spülgütern und das Vorhandensein von beschädigten Geschirrkörben sowie Mangel in dem Wasserzuleitungssystem (Verbindungsstellen bei verzinkten Stahlrohren). Im allgemeinen können mögliche Schäden hierdurch auf den Besteckteilen vom Anwender durch leichtes Überdosieren des Reinigers und regelmäßiges Entfernen der Fremdrostpartikel von den Teilen vermieden werden.

Nachstehend sind Informationen eines Merkblattes über die Spülmaschinenfestigkeit von Eßbestecken aufgeführt, die vom Industrieverband Schneidwaren und Bestecke e. V. erarbeitet wurden:

Als erster Industriezweig hat die deutsche Besteckindustrie in Gemeinschaftsarbeit mit dem RAL Deutsches Institut für Gütesicherung und Kennzeichnung e. V. den Begriff „spülmaschinenfest" klar definiert und in die RAL-Richtlinie „Spülmaschinenfestigkeit von Eßbestecken – Güte- und Prüfbestimmungen" eingebracht.

Die Richtlinie schafft Klarheit für den Endverbraucher, denn nur solche Bestecke, die als „Spülmaschinenfest nach RAL-RG 604" gekennzeichnet sind, können bedenkenlos in der Spülmaschine abgewaschen werden. Sie weisen auch nach 1000 Spülgängen keine nennenswerten Veränderungen im Hinblick auf Aussehen, Form und Gebrauchstüchtigkeit auf.

Außerdem wirkt die Richtlinie nicht sachgerechten Werbeaussagen der Anbieterseite entgegen, denn der Begriff „spülmaschinenfest" wird hier und da irreführend auch für minderwertige Angebote verwendet. In diesen Fällen setzt sich ein Anbieter nunmehr dem Vorwurf der Fahrlässigkeit im Sinne des Wettbewerbsrechts aus.

Die Richtlinie setzt aber auch die produktgerechte Behandlung der Bestecke durch den Verwender beim maschinellen Geschirrspülen voraus. Wer also folgende Pflegetips beachtet, wird ein Leben lang Freude an seinen Bestecken haben:

1. Die Gebrauchsanleitung der Spülmaschine ist unbedingt einzuhalten, insbesondere die Dosierung von Reinigungsmittel und Klarspüler sowie die regelmäßige Nachfüllung von Regeneriersalz.

Geschirrspüler mit Besteckschublade:
Die Besteckteile werden sortiert eingelegt

2. Benutzte Bestecke sollten nicht über einen langen Zeitraum ungespült bleiben, da Speiserückstände das Material angreifen können.
3. Messer, Gabeln und Löffel sind entsprechend den Angaben der Gebrauchsanleitung einzusortieren, damit möglichst alle Teile voll von den Wasserstrahlen der Spülmaschine getroffen werden.
4. Bestecke aus Edelstahl Rostfrei sollten möglichst von echtsilbernen und versilberten Bestecken getrennt eingeordnet werden.
5. Etwa 10 – 20 Minuten nach Ende des gesamten Spülganges einschließlich Trocknung sollten die Bestecke der Spülmaschine entnommen werden.
6. Verfleckungen, Fremdrost und Rückstände, die vereinzelt auftreten können, sollten mit geeigneten Metallpflegemitteln entfernt werden.

Geschirrspüler mit Besteckkorb:
Die Besteckteile sollen möglichst ungeordnet mit den Griffen nach unten eingestellt werden

3.2.5 Sanitärtechnik

Die Verwendung von Edelstahl Rostfrei in Sanitärtechnik und Badewesen hat viele Gründe:

Seine Oberfläche ist glatt und hart und braucht deshalb keinerlei Schutzschichten aus organischen oder anorganischen Werkstoffen. Edelstahl Rostfrei verträgt Reinigungs- und Desinfektionsmittel auch bei hohen Temperaturen. Der Werkstoff lädt sich nicht statisch auf, zieht also keine Staubteilchen und damit Bakterien an. Nach Berührung mit heißem Wasser trocknet seine Oberfläche rascher ab als bei anderen, besonders nichtmetallischen Werkstoffen. Daher kann – und sollte – Trockenreiben mit der bekannten Gefahr der Sekundärinfektion entfallen.

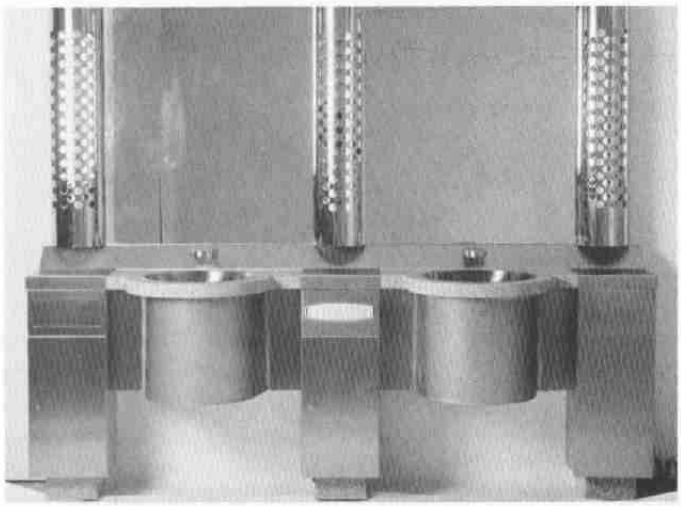
Im Sanitärbereich werden überwiegend folgende chemisch wirkende Reinigungsmittel verwendet:

- Saure Reiniger zur Entfernung von Kalkrückständen, Rostablagerungen, Wasserstein, Urinstein und verkrustetem Schmutz. **Die Reiniger dürfen keine Salzsäure enthalten.**
  Bewährt haben sich Reiniger auf der Basis von Phosphorsäure, Amidosulfonsäure und / oder Zitronensäure.
- Allzweck-, Neutral- und Alkoholreiniger bei der laufenden Reinigung zur Entfernung von Fettschmutz.
- Alkalische Reinigungsmittel bei starken Fettverschmutzungen, die z. B. aus den Produktionsbereichen in die Sanitärräume getragen werden.
- Desinfektionsreiniger zur Entfernung von Fettschmutz, fettgebundenem Pigmentschmutz und für Oberflächen, bei denen ein großer Anspruch an Hygiene gestellt wird.
- Rohr- bzw. Abflußreiniger zur Beseitigung von Rohr- und Abflußverstopfungen. Diese Mittel sind sehr stark alkalisch eingestellt und sollten im Hinblick auf die Belastung der Umwelt möglichst nicht eingesetzt werden.
- Abrasivhaltige Reinigungsmittel für leichte Kalkschleier und fettgebundene Verschmutzungen.

3.2.5.1 Toiletten

Wegen der besonderen hygienischen Eigenschaften von Edelstahl Rostfrei unterliegen Urinale und Toiletten aus diesem Werkstoff nicht den Bau- und Prüfgrundsätzen des Deutschen Instituts für Bautechnik. Sie lassen sich gründlich und nachhaltig reinigen und desinfizieren.

Mit speziellen Sanitärreinigern können Kalkrückstände, Wasserstein, Urinstein, verkrusteter Schmutz gründlich entfernt werden. Bewährt haben sich Reiniger auf der Basis von Phosphorsäure, Amidosulfonsäure, Zitronensäure, Kaliumhydrogensulfat. Je nach Verschmutzungsgrad oder Verkalkung werden Sanitärreiniger unverdünnt oder verdünnt mit Bürste, Schwamm, Lappen oder über einen Hochdruckreiniger auf der Fläche verteilt. Nach kurzer Einwirkungszeit mit Wasser gut nachspülen.



Wegen ihrer leichten, hygienischen Reinigung hat sich Edelstahl Rostfrei auch im Bereich öffentlich zugänglicher Sanitäreinrichtungen bewährt

Rutsche aus Edelstahl Rostfrei für Schwimmbad-Anlagen

3.2.5.2 Wasch- und Badeeinrichtungen

Vielseitig wird Edelstahl Rostfrei für sanitäre Gemeinschaftseinrichtungen (Waschbecken, Duschen, Badewannen) verwendet, in der Hydrotherapie (medizinische Badewannen, Bewegungsbäder), für Kureinrichtungen und zunehmend für Schwimmbäder. Hinzu kommen Treppen, Einstiegleitern, Geländer und Entsorgungssysteme (Rollroste, Ablaufrinnen, Bodeneinläufe).

Der erfolgreiche Einsatz von Edelstahl Rostfrei beruht nicht allein auf seiner hervorragenden Korrosionsbeständigkeit gegen die verschiedenen Bäderzusätze, sondern auch darauf, daß er sich gründlich reinigen und desinfizieren läßt. Starker Befall mit Wasserstein auf den Einstiegleitern aus Edelstahl Rostfrei läßt sich mit handelsüblichen Sanitärreinigern vollständig und ohne Korrosionsprobleme für den Edelstahl beseitigen.

Die Reinigung und Desinfektion der Teile aus Edelstahl Rostfrei erfolgt im Rahmen von Reinigungsplänen. Am Beispiel eines Schwimmbades soll dies näher erläutert werden:

Duschanlage in einem Schwimmbad

Bei der Hochdruckreinigung wird zunächst die desinfizierende Reinigungslösung in vorgeschriebener Konzentration bei einem Druck von 6 bar und einer Flächenbeaufschlagung von 150 – 250 ml/m² aufgetragen. Nach entsprechender Einwirkzeit wird diese Reinigungslösung mit einem harten Flüssigkeitsstrahl bei einem Druck von 40 – 50 bar und einer Abgabeleistung von ca. 20 – 25 l/min mit einer Lanze (Düse) abgespült.
Die angelösten Schmutzstoffe werden mit dem Flüssigkeitsstrahl aus den Ritzen und Fugen der zu reinigenden Flächen ausgespült. Der harte Flüssigkeitsstrahl transportiert außerdem den Schmutz bis zu den Ablaufstellen. Der Schmutz wird so zu den Ablaufstellen geschoben und nicht wie bei Niederdruck fortgeschwemmt, so daß der Wasserverbrauch wesentlich niedriger ist.

Die Zugabe des desinfizierenden Reinigungsmittels erfolgt im Desinfektionsteil. Die entsprechende Zumischkonzentration wird einmal eingestellt und bleibt dann konstant. Normalerweise liegt der Abgabedruck bei 4 – 6 bar.

3.2.5.3 Klimaanlagen

Nicht nur in Krankenhäusern, sondern in allen klimatisierten Bereichen kann es zu Infektionen kommen. So können bei falscher Lage der Ansaugöffnung Infektionserreger mit der Außenluft angesaugt werden. Andere Infektionsursachen können unzureichende Filter oder verschmutzte Anlagen sein. Regelmäßige Reinigung und Desinfektion sind daher unerläßlich.

Die Oberflächen der Klimaanlagen müssen zur leichteren Reinigung und Desinfektion ausreichend glatt und nicht staubsammelnd ausgeführt, die Innenflächen leicht zugänglich sein.

Vor allem bei Klimaanlagen in Hygieneausführung (besonders hohe Anforderungen an die Keimarmut, z. B. in Krankenhäusern) nach DIN 1946 Teil 4 wird Edelstahl Rostfrei verwendet.

Bei der Wahl der Desinfektionsmittel sind drei wesentliche Kriterien zu beachten:

- Sichere Wirksamkeit
- Problemlose Handhabung
- Kosten.

Hygienische Schwachstellen einer Klimaanlage sind die Wäscherkammern, in denen zur Luftanfeuchtung Wasser durch Zerstäubungsdüsen in den Luftstrom gesprüht wird. Dieses aus einer Wanne in Umlauf gebrachte Wasser ist ein Nährboden für Bakterien, vor allem wenn die Abschlämmung der Wanne vernachlässigt wird. Inzwischen darf nach DIN 1946 kein Korrosionsschutzmittel zugegeben werden, da solche Mittel toxikologisch nicht zu vertreten sind. Dieses Problem entfällt bei Edelstahl Rostfrei: Dieser Werkstoff ist von Natur aus korrosionsbeständig.

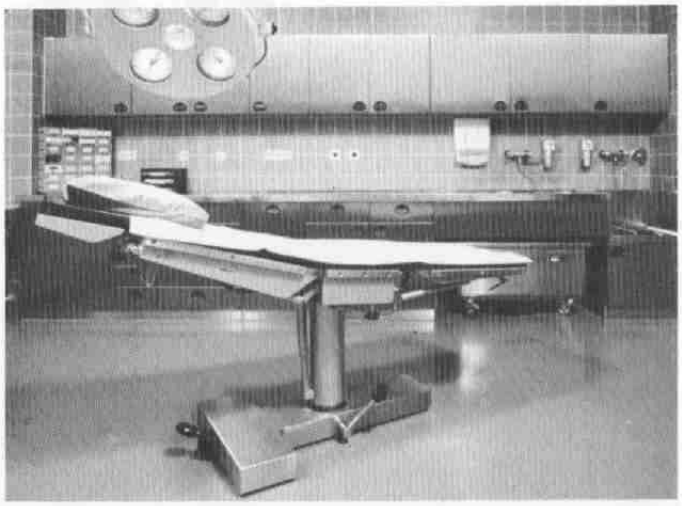
Entscheidend für die Funktionssicherheit eines Wäscherkammersystems ist die regelmäßige Abschlämmung. Inzwischen sind Desinfektions- und Konservierungsmittel auf dem Markt, mit denen das Wäscherkammer-Wasser erfolgreich behandelt werden kann, wobei sich die Wartungs- und Reinigungsintervalle auf 4 – 6 Wochen ausdehnen lassen.

Neuerdings werden zur Luftbefeuchtung statt der Wäscherkammern Reindampferzeuger aus Edelstahl Rostfrei eingesetzt. Der Dampf ist hygienisch absolut einwandfrei, da steril, und darüber hinaus frei von Chemikalien oder Korrosionsinhibitoren. Reinigung und Desinfektion des Werkstoffs sind problemlos.

3.2.6 Krankenhäuser, ärztliche Praxis

Krankenhäuser erfordern wegen erhöhter Gefährdung der Patienten (infektiöser Hospitalismus!) besonders strenge Hygienemaßnahmen. Die Bekämpfung pathogener Mikroorganismen ist oberstes Gebot und hat dort anzusetzen, wo Keime an oder in den Menschen gelangen können.

Einbauwand aus Edelstahl Rostfrei in einem Operationssaal: Auch in der reflexmindernden, matten Oberflächenausführung bleiben die günstigen Voraussetzungen für die Flächendesinfektion erhalten



Für Operationstische ist Edelstahl Rostfrei der bevorzugte Werkstoff

3.2.6.1 Raum- und Flächendesinfektion

In der Klinik wird zwischen der Raumdesinfektion und der Flächendesinfektion unterschieden.

Raumdesinfektionen sind nur nach Entlassung, Verlegung oder Tod eines Patienten mit einer hochansteckenden meldepflichtigen Erkrankung (Pest, Pocken, Lungenmilzbrand, bestimmte Formen der offenen Lungentuberkulose) erforderlich.

Zur Raumdesinfektion dienen Sprühgeräte mit automatisch dosierenden Zumischgeräten und Sprühlanzen. Bewährt haben sich Geräte, die nach dem „Airborne- oder Zweistoffsystem" vernebeln. Die Dosiersysteme müssen anwendungssicher sein, d. h. eine exakte Dosierung gewährleisten und das Gerät bei Fehlen des Desinfektionsmittels abschalten.

Bei der allgemein üblichen Flächendesinfektion wird zwischen der laufenden oder prophylaktischen Desinfektion und der behördlich angeordneten Schlußdesinfektion bei meldepflichtigen Erkrankungen unterschieden.

Verfahren der Wahl ist die „Scheuer-Wisch-Desinfektion", wobei für die laufende Desinfektion Präparate, Konzentrationen und Einwirkzeiten aus der Desinfektionsmittelliste der Deutschen Gesellschaft für Hygiene und Mikrobiologie (DGHM) zur Anwendung kommen. Die Schlußdesinfektion ist mit Präparaten, Konzentrationen und Einwirkzeiten aus der Liste des Bundesgesundheitsamtes (BGA) durchzuführen.

Edelstahl-Rostfrei-Oberflächen lassen sich nach allen Verfahren besonders gut desinfizieren, was natürlich fachgerechtes Arbeiten nicht überflüssig macht. So sollten stärkere, vor allem feuchte Verschmutzungen recht bald entfernt werden. Müssen feste Ablagerungen oder Ankrustungen von Sputum, Fäkalien, von Desinfektionsmitteln, Badezusätzen oder anderen Chemikalien beseitigt werden, dann dürfen keine Stahlwolle, Messer oder gar Feilen verwendet werden, weil sich Fremdrost bilden könnte. Solche Verunreinigungen lassen sich nach Aufweichen in warmem Wasser mit einem Reinigungsmittel von der glatten Edelstahl-Rostfrei-Oberfläche leicht abbürsten oder abstrahlen. Feiner Scheuersand ist bei matten und dessinierten Oberflächen unbedenklich, bei spiegelblanken Oberflächen jedoch auf jeden Fall zu vermeiden.

Bei Gefährdung von Patienten und Personal durch eine unkontrollierte Keimverschleppung gilt stets der Grundsatz: „Erst desinfizieren, dann reinigen!"

Besonders wichtig ist hier, daß die Oberfläche von Edelstahl Rostfrei von selbst trocknet. Sie darf also nicht trockengerieben werden, weil es dabei zu einer Rekontamination kommen kann.

Zu diesem Punkt seien die Ergebnisse von Untersuchungen an Steckbecken-Spülgeräten aus Keramik und Edelstahl Rostfrei (Botzenhart / Jansen) zitiert:

„Der praktische Einsatz im Desinfektions- und Spülgerät der vorliegenden technischen Ausführung erwies sich als erfolgreich. Auffallend ist zunächst der deutliche Unterschied zwischen den beiden Gerätetypen mit Keramik- und Edelstahlauskleidung, welcher bei beiden Versuchsserien erkennbar ist. Hierfür dürfte ein thermischer Effekt von Bedeutung sein, da sich nachweislich entsprechender Messungen das Edelstahlgehäuse wesentlich schneller aufwärmt als das Keramikgehäuse, an dem keine wesentliche Temperaturerhöhung feststellbar war.

Dementsprechend trocknet auch die Edelstahlfläche wesentlich schneller ab, während bei der Keramikoberfläche lange Zeit ein Feuchtigkeitsfilm verbleibt, auf dem sich evtl. noch vorhandene Bakterien ausbreiten können."

3.2.6.2 Desinfektion von Krankenhausbetten

Krankenhausbetten müssen nach jedem Patientenwechsel desinfiziert werden.

Bei lang liegenden Patienten richten sich der Bettenwechsel und damit die Desinfektion nach den hygienischen und medizinischen Erfordernissen.

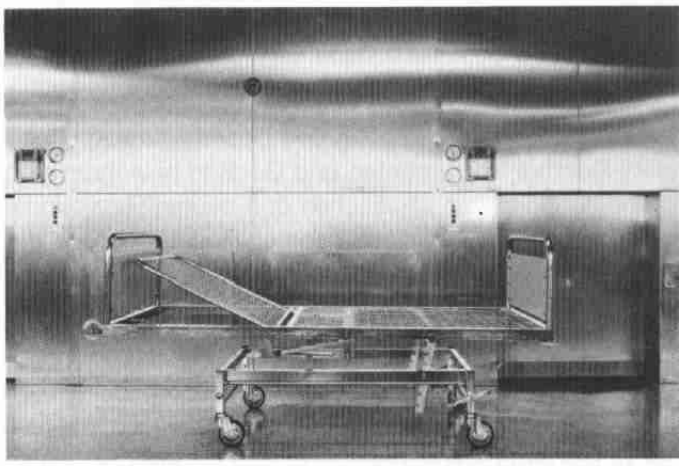
Für Bereiche, in denen Patienten betreut werden, die in besonderem Maße vor Infektionen geschützt werden müssen, ist ein Mindestwechsel im Turnus von acht Tagen erforderlich (Intensiv-, Transplantationsstationen).

Die Expertenkommission des BGA empfiehlt in ihrer Richtlinie für die Krankenhaushygiene, daß frisch operierte Patienten auf jeden Fall in ein frisch desinfiziertes Bett gelegt werden sollen. Im Schnitt wird bei einem Bett mit 30 bis 50 Desinfektionen, zum Teil sogar bis über 100 Desinfektionen, pro Jahr gerechnet.

Herkömmliche Verfahren, wie manuelles Abwaschen mit einem Flächendesinfektionsmittel oder Sprühverfahren mit einer Sprühlauge, sind unzureichend, da schwer zugängliche Bettenteile nicht erfaßt werden und leicht Brutstätten für Mikroorganismen bilden.

Bettgestelle werden deshalb heute im Regelfall in vollautomatischen Bettenwaschanlagen gereinigt und desinfiziert, wobei zwischen Frischwasseranlagen und Umwälzanlagen unterschieden wird.

Die Temperatur beträgt in solchen Anlagen in der Reinigungs- und Desinfektionsphase ca. 60 bis 70 °C. In der darauf folgenden Klarspülphase liegen die Temperaturen zwischen 80 und 90 °C.



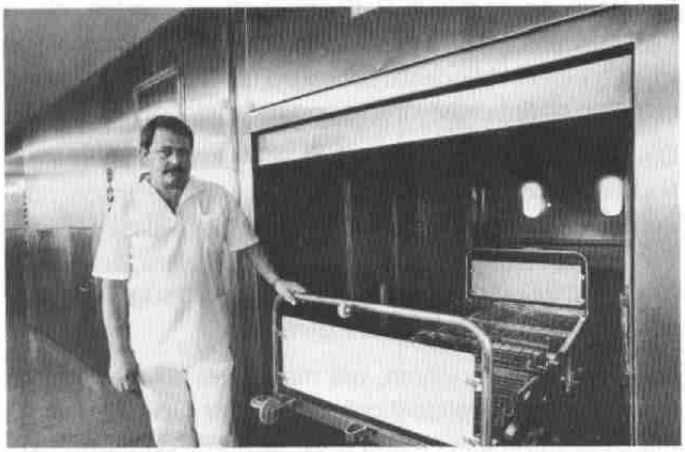
Krankenhausbetten aus Edelstahl Rostfrei zeichnen sich durch glatte, harte Oberflächen aus, die auch bei Beschädigungen keiner Korrosion unterliegen. Damit werden optimale Voraussetzungen für Reinigung und Desinfektion geschaffen*

Die zum Einsatz kommenden Reinigungs- und Desinfektionsmittel sollten einen neutralen pH-Wert haben. Der Härtegrad des Wassers sollte 7 °dH nicht überschreiten.

Für die Desinfektion bietet Edelstahl Rostfrei dauerhaft optimale Voraussetzungen: Bettgestelle aus diesem Werkstoff rauhen nicht auf und sind porenfrei. Es besteht keine Gefahr, daß Beschichtungen abblättern und eine einwandfreie Desinfektion gefährden.

Deshalb nimmt die Zahl der Krankenhausbetten aus Edelstahl Rostfrei – im Hinblick auf äußerste Hygiene – immer mehr zu.

Getrennt von den Bettgestellen werden Matratzen, Kissen usw. gereinigt und desinfiziert.



Waschstraße in der Bettenzentrale eines Krankenhauses*

3.2.6.3 Desinfektion von Instrumenten und Geräten

Im Dienste der Hygiene und zur Erhaltung von Funktion und Wert medizinischer Instrumente und Geräte haben die Hersteller von Reinigungs-, Desinfektions- und Pflegemitteln genaue Anleitungen ausgearbeitet. Zudem wurden die Methoden weiterentwickelt, vor allem die Grund- und Hochdruckreinigung kombiniert mit geeigneten Reinigungs- und Desinfektionsmitteln, die den Keimen den Nährboden entziehen und sie zugleich abtöten.

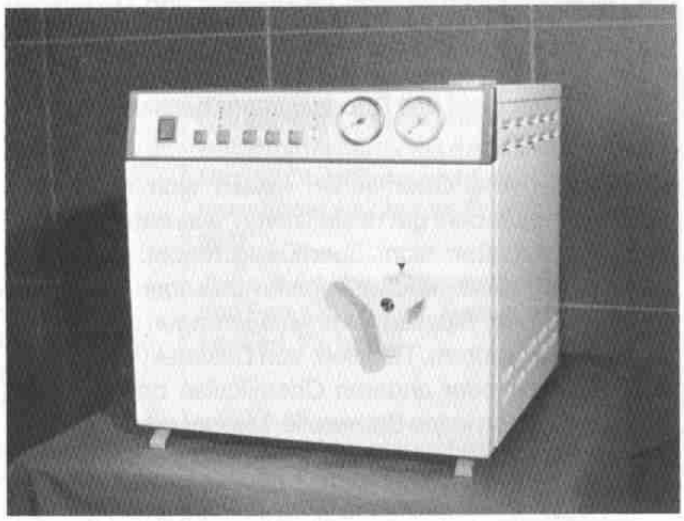
Bei der laufenden Reinigung und Desinfektion von Edelstahl-Rostfrei-Instrumenten und Geräten bewähren sich Kombinationen von alkalischen und sauren Reinigungsmitteln. Alkalische Reinigungsmittel allein können auf der metallischen Oberfläche Grauschleier hinterlassen, die jedoch durch längeres Tauchen in Behältern mit saurer Reinigungslösung wieder entfernt werden können.

Die Pathogenität (krankmachende Wirkung) der Mikroorganismen läßt sich häufig nicht exakt eingrenzen, die Sterilisation von Operationsgütern bietet daher ein Höchstmaß an Sicherheit für den Patienten.

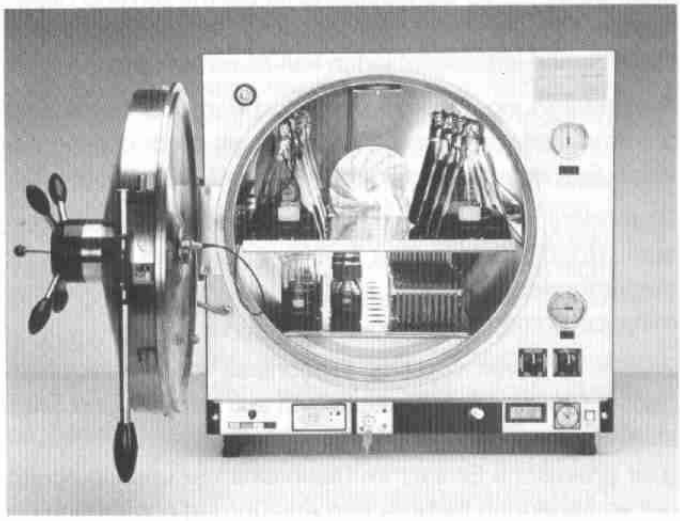
Darum beschränkt man sich bei Operationsgut nicht auf eine Desinfektion, also Abtötung oder irreversible Schädigung der Mikroben, die Infektionskrankheiten, insbesondere Wundinfektionen, verursachen. Vielmehr ist die vollständige Sterilisation des Operationsgutes erforderlich.

Bei der Sterilisation kommen im wesentlichen drei Verfahren in Betracht:

- Heißluftsterilisation (180 – 200 °C)
- Gassterilisation (~ 60 °C)
- Wasserdampfsterilisation (121 °C ≙ 2 bar oder 134 °C ≙ 3 bar).



Gerät für die Heißluftsterilisation chirurgischer Instrumente



Dampfsterilisator

Temperaturempfindliche Teile lassen sich nur mit Hilfe der Gassterilisation reinigen. Für die Sterilisation mit Heißluft oder Dampf sind wärmeunempfindliche Werkstoffe grundsätzlich Voraussetzung. Hierfür eignen sich natürlich besonders Geräte, Instrumente und Implantate aus

***Fotos aus dem Bildband „Im Krankenhaus – Der Patient zwischen Technik und Zuwendung", Bilder aus dem Alfried Krupp Krankenhaus in Essen, herausgegeben von der Alfried Krupp von Bohlen und Halbach-Stiftung; Foto Professor Timm Rautert.**

Edelstahl Rostfrei: die glatten (hier oft spiegelglatten) Oberflächen von Edelstahl Rostfrei ermöglichen eine vollständige Entkeimung.

Für die Sterilisation gibt es eine Vielzahl von Verfahren und Geräten.

Für die Reinigungs-, Desinfektionsgeräte und Sterilisationsanlagen empfiehlt sich die Verwendung von vollentsalztem Wasser, um so überhöhte Chlorid-Konzentrationen auszuschalten und Lochkorrosion zu vermeiden.

Gassterilisator

Für die Reinigungsautomaten darf das einfließende Wasser eine Temperatur von 45 °C nicht überschreiten, weil sonst Eiweißstoffe in der Reinigungsphase gerinnen (koagulieren). Mit richtig dosierten alkalischen Reinigungsmitteln (pH-Wert über 10,5) kann anschließend bis zu einer Höchsttemperatur von 95 °C aufgeheizt werden. Diese Automaten können mit Karten oder Mikroprozessoren gesteuert werden.

Reicht bei stark verschmutzten, verkrusteten Instrumenten die maschinelle Reinigungsbehandlung nicht aus, so ist eine zusätzliche manuelle Reinigungsbehandlung (keine Metallbürste!) oder eine Vorbehandlung im Tauchbad (Ultraschall) erforderlich. Für die Ultraschallbehandlung muß die Temperatur zwischen 40 und 45 °C liegen (unter 40 °C ist die Reinigung nicht gewährleistet, über 45 °C besteht die Gefahr der Eiweißkoagulation).

Fleckige chirurgische Instrumente (z. B. infolge ungenügender maschineller oder manueller Reinigung, Rückstände von Reinigungs- und Desinfektionsflecken usw.) sind aus dem Umlauf zu ziehen und nach Angaben der Hersteller gesondert zu behandeln, damit keine Korrosion entstehen kann.

Weitere Hinweise sind der vom Arbeitskreis Instrumenten-Aufbereitung herausgegebenen Druckschrift „Instrumenten-Aufbereitung richtig gemacht" zu entnehmen, die bei Herstellern medizinischer Instrumente erhältlich ist.

4 Literatur

Adam, W.: „Sterilisation und Sterilisationsapparate". *MMM-Wissenschaftliche Nachrichten 9 (1978)*

Baltrusch, U.E.: „Problembereiche der Sanitärhygiene". *Reinigung + Hygiene 1/2 (1982)*

Botzenhart, K. Jansen, R.: „Untersuchungen an Steckbecken – Spülgeräten". *Gesamtheilwesen und Desinfektion 7 (1973),* S. 97 – 101

Brouillard-Delattre, A., Kobilinsky, A., Cerf, O., Alige, S., Gerlot, G., Herry, J.-M.: „Method for measuring the efficiency of cleaning and disinfection processes on open surfaces". *Lait, 74 (1),* S. 79 – 88

Button, H.-E., Stimm, D.-W.: „The influence of particulate matter on the corrosion behaviour of type 316 stainless steel". *Anti-Corrosion. Method and Materials 32 (1985),* S. 8 – 10

CG: „Wirtschaftliche Bettenaufbereitung nur in der Zentrale?" *Krankenhaustechnik, 3/4 (1982)*

Dräger, J., Prüter, J.-W.: „Eignung verschiedener Verfahren zur Sterilisation von mikrochirurgischen Instrumenten. Ein Überblick über bisherige und zukünftige Verfahren". *Klinische Monatsblätter für Augenheilkunde (1990),* S. 133 – 137

Emch, F.: „Kurze Toträume sind besser zu reinigen. Verarbeitungsanlagen der Lebensmittelindustrie sind desinfizierbar". *VDI Nachrichten 44 (1982)*

„Erfrischungskur für ein Schwimmbad".
Betriebsreinigung 3 (1980)

Gewerbliches Geschirrspülen & Edelstahl.
Hg: Arbeitsgemeinschaft Gewerbliches Geschirrspülen, Hagen

Greene, A.-K., Few, B.-K., Serafini, J.-C.: „A comparison of ozonation and chlorination for the disinfection of stainless steel surfaces". *Journal of Dairy Science, 76 (1993),* S. 3617 – 3620

Greiß. P.: „Desinfektion und ihre Problematik".
Lebensmitteltechnik 6 (1981), S. 318-322

Guthridge, G., Lehmann, K.: „Tank cleaning".
Australian Grapegrower and Winemaker 347 (1992), S. 54 – 55

Haudrechy, P., Boulangé-Petermann, L., Bellon-Fontaine M.-N., Baroux, B.: „Wettability and bacterial adhesion on stainless steel: the respective effect of the surface condition and of the cleaning processes".
Processes I, and Materials, Innovation Stainless steel, Hg.: Associazione Italiano di Metallurgia, Florenz 1993

Holetzko, H., Fetter, K.: „Wartung von Tanks und Geräten aus nichtrostenden Stählen in der Weinkellerwirtschaft".
Der Deutsche Weinbau 24 (1968)

„Hygiene in der Großküche".
Krankenhaustechnik 10 (1980), S. 27 – 31

Hygiene von Schulen, Sportstätten, Kindergärten.
Auswahlbibliografie. Hg. Arbeits- und Forschungskreis Hygiene und Sauberkeit, Düsseldorf (Thieme) 1976.

Instrumenten-Aufbereitung richtig gemacht,
Hg.: Arbeitskreis Instrumentenaufbereitung 1993

Lutz, W.: Lexikon für Reinigungs- und Hygienetechnik,
Hg.: FIGR Forschungs- und Prüfinstitut für Gebäudereinigungstechnik GmbH. Dettingen (Lutz) 4. Auflage 1990

Lutz, W.: Lehrbuch für Reinigungs- und Hygienetechnik
Dettingen (Lutz) 1994

Lutz, Pfeifer, Teicher: Reinigung und Konservierung von Metallfassaden.
Lutz Fachbücher 19

Spülmaschinenfestigkeit von Eßbestecken. Merkblatt,
Hg.: Industrieverband Schneidwaren und Bestecke e. V., Solingen

Milchwirtschaftliche Anlagen; Reinigung und Desinfektion; Berücksichtigung der Einflüsse auf nichtrostenden Stahl DIN 11483, Teil 1, *Berlin (Beuth) 1983*

Peters, J.J.: „Getränke-Schankanlagen, Errichtung, Betrieb, Überwachung, Wartung".
Carl Heymanns Verlag, Köln (6. neuüberarbeitete Auflage in Vorbereitung)

Pötschke, H.: „Reinigung von Betriebsanlagen mit Hochdruck-Reinigungsgeräten". *wt Zeitschrift für industrielle Fertigung 71 (1981),* S. 107 – 109

Ridenour, G. M., Armbruster, E. H.: „Entfernung von Mikroorganismen von verschiedenen Eßgeschirr-Oberflächen". *Journal of Public Health (1953)*

Riedel, E. O.: „Physiologische und psychologische Aspekte zur Gestaltung von Griffflächen".
Medizinisch-orthopädische Technik 1 (1978)

Rogmann, K.-H.: „Reinigung im Sanitär- und Schwimmbadbereich".
Sportstätten und Schwimmbäder 01/02 (1993), S. 13 – 16

„Sauber rationalisiert im Backbetrieb".
Brot & Backwaren 4 (1981)

Schaaf, D.: „Stellungnahme zu aktuelle Fragen der Desinfektion, Sterilisation".
Chemotherapie, Verlag Hygieneplan (1977)

Scharf, R.: „Umgang mit Reinigungs- und Desinfektionsmitteln". *Brauindustrie (1981),* S. 1271 – 1274

Schmidt, M.: „Verfahrenstechnik der Reinigung und Desinfektion". *Fleischwirtschaft 60 (10) 1980*

Schwuger, M. J., Kurzendörfer, C. P.: „Physikalisch-chemische Grundlagen der Reinigung harter Oberflächen. Vortrag aus Anlaß der 5. Düsseldorfer Hygienetage 1978".
Zbl. Bakt. Hyg. I. Abt. Orig. B 168 (1979), S. 55 – 72

Spülmaschinenfestigkeit von Eßbestecken. Güte- und Prüfbestimmungen RAL-RG 604.
Industrieverband Schneidwaren und Bestecke e. V., Solingen, Ausgabe Juni 1983

Verordnung über Arbeitsstätten (ArbStättV)

von Schoen, W. J.: „Stationäre Hochdruckreinigungsanlagen, Betriebsreinigung". *Krankenhaustechnik 10 (1981) und Betriebsreinigung 1 (1981)*

Waldschmidt, Th.: „Klimaanlagen am Arbeitsplatz, Gesundheitsgefährdungen können durch regelmäßige Wartung verhindert werden".
Reinigung + Hygiene 3/4 (1982)

Waschek, J.: „Sauberes Zapfen und Betriebshygiene im Gaststättenbereich". *Getränkeindustrie 9 (1982)*

Wiele, B.: „Untersuchungen über die Korrosion durch Einsatz verschiedener Desinfektionsmittel und -verfahren an im Krankenhaus eingesetzten Werkstoffen".
Gutachten des Hygiene-Instituts Gießen, Mai 1978

Informationsstelle Edelstahl Rostfrei
Postfach 10 22 05
40013 Düsseldorf
www.edelstahl-rostfrei.de