

den Laboratorien für Mikrobiologie der Henkel KGaA, Düsseldorf
 Direktor: Prof. Dr. H. Mrozek

Siegfried Scholz und Karin Scharf

Reinigung und Desinfektion in der fleischverarbeitenden Industrie und eine praxisnahe Methodik zur mikrobiologischen Wirksamkeitsüberprüfung von Reinigungs- und Desinfektionsmitteln

Problemstellung

Die Bereitstellung effektiver Reinigungs- und Desinfektionsmittel für den Schlachthofbereich und die fleischverarbeitende Industrie für die Sicherung einer optimalen Betriebshygiene zum Schutz des Verbrauchers und für die Erzeugung von Qualitätsprodukten ist ein besonderes Anliegen der chemischen Industrie.

In der Praxis der maschinell durchgeführten Reinigungsarbeiten ist ein Trend in Richtung Hochdruckreinigung erkennbar.

Es stellt sich die Frage, welche Reinigungs- und Desinfektionsmittel den speziellen Anforderungen in der Fleischwirtschaft entsprechen und wie man die mikrobizide Wirksamkeit dieser Produkte unter Praxisbedingungen kontrollieren kann.

Material und Methodik

Als verwendete Hochdruck-Heißwasserstrahlgerät (Fa. KÄRCHER, Typ HDS 75) wurde in Anlehnung an gleichgelagerte Versuche von U. SCHMIDT (1979, 1980) mit einem Druck von 100 bar bei einem Flüssigkeitsdurchsatz von 700 Litern pro Stunde betrieben.

Als Düse wurde eine Flachstrahldüse mit einem Spritzwinkel von 55° verwendet. Die Temperatur der Reinigungslösung betrug 50°C , der Abstand der Düse vom Objekt 15 cm.

Als Reinigungsobjekte dienten Aluminiumplatten (DIN-Nr. 1783) und V2A-Stahlplatten (DIN-Nr. 14301) von 8×8 cm, die auf einer Fläche von 6×8 cm, mit einer Belastung aus Schweinefett, Rindertalg oder Fleischhomogenisat präpariert wurden.

Schweineschmalz bzw. Rindertalg wurden bei 60°C im Wasserbad verflüssigt und anschließend bei 45°C flüssig gehalten.

Rindfleisch wurde mit destilliertem Wasser im Mischungsverhältnis 1:1 mit dem Ultra-Turrax homogenisiert.

Reine bzw. Rindfleisch wurden mit 18-stündiger Bakterien-Kultur (10^8 - 10^9 Keime/ml) kontaminiert und zwar

- 50 g Schweineschmalz mit 2 ml Bakteriensuspension
- 50 g Rindertalg mit 2,5 ml Bakteriensuspension und
- 100 g Rindfleischhomogenisat (Rückenmuskulatur) mit 4 ml Bakteriensuspension

Auf eine Fläche von 6×8 cm wurden gleichmäßig aufgetragen:

- 200 mg (83 g/m^2) kontaminiertes Schweineschmalz bzw. Rindertalg oder
- 200 mg (416 g/m^2) Rindfleischhomogenisat pro vorgewärmten Keimträger

Die Antrocknungszeit dieser Schichten betrug 2-3 Stunden.

Als Kontaminationskeime wurden die Bakterienstämme *Staphylococcus aureus* SG 511 und *Escherichia coli* ATCC 11 229 benutzt.

Der obere 2 cm-breite freie Streifen ohne Testverschmutzung diente zur Befestigung der Platten in senkrechter Lage.

Die Keimträger wurden mit dem Hochdruckgerät
 a) mit 50°C -heißem Wasser und
 b) mit 1 %-igen Lösungen der einzelnen Testprodukte

zur optischen Sauberkeit behandelt. Die aufgewendeten Spritzmengen wurden ermittelt.

Die so mit Hochdruck behandelten Keimträger wurden anschließend einzeln in je 400 ml Wasser mit Zusatz von 1 % Tween^(R)80 als Enthemmungsmittel und Emulgierhilfe 1 Stunde lang geschüttelt (Schüttelfrequenz 120/Min.) und aus der Schüttelflüssigkeit der Keimgehalt bestimmt.

Es wurde Plate-Count-Agar mit Zusatz von 3,0 % Tween^(R) 80 und 0,3 % Lecithin benutzt, die Bebrütung erfolgte bei 37°C über 48 Stunden. Folgende Testprodukte wurden geprüft:

- A flüssiges, leicht alkalisches Reinigungsmittel, mit organischen Komplexbildnern, Phosphaten und nichtionogenen Tensiden
pH-Wert: 11,5 in der 1 %-igen Anwendungslösung
- B kombiniertes Reinigungs- und Desinfektionsmittel auf Aktivchlorbasis
pH-Wert: 12,3 in der 1 %-igen Anwendungslösung
- C saures Reinigungsmittel, mit nichtionogenen Tensiden
pH-Wert: 1,8 in der 1 %-igen Anwendungslösung
- D Reinigungs- und Desinfektionsmittel auf Basis schaumschwacher quartärer Ammoniumverbindungen
pH-Wert: 7,8 in der 1 %-igen Anwendungslösung
- O Wasser von 17°dH, Temperatur: 50°C

Ergebnisse

1. Mit dem Testprodukt A (leicht alkalisches Reinigungsmittel) benötigte man zur Erzielung optischer Sauberkeit der Keimträger 12 Liter/m² Fläche. Die mit Schweinefett, Rindertalg und Rindfleischhomogenisat beschichteten Keimträger wurden dabei den gleichen Bedingungen ausgesetzt.

Als Vergleichswert zu den Ergebnissen der Reinigung mit dem Produkt A wurde ein O-Wert nach einer "Nur"-Wasserreinigung mit Wasser eines Härtegrades von 17°dH und einer Temperatur von 50°C ermittelt. Danach ergaben sich im Durchschnitt aller Versuche nach Reinigung mit Produkt A um 0,6 Zehnerpotenzen niedrigere Restkeimgehalte als bei dem entsprechenden Wasserwert.

Diese deutlichen Unterschiede beziehen sich allerdings auf einen insgesamt geringen Keimpegel, da durch die relativ flüssigkeitsaufwendige Hochdruckreinigung (12 l/m²) schon rein mechanisch der Großteil der Keime entfernt wurde. Hinsichtlich des Materials der Keimträger (V2A-Stahl, Aluminium) und der Keimart (Staph. aureus, E. coli) ergaben sich keine erwähnenswerten Unterschiede.

2. Mit dem Testprodukt B (Reinigungs- und Desinfektionsmittel auf Aktivchlorbasis) waren nur 6 l/m² Fläche zur Erzielung optischer Sauberkeit der Keimträger notwendig. Die Keimreduktion der Aluminiumplatten war geringgradig besser als die der V2A-Stahlplatten. Die Keimart selbst hatte auch hier keinen Einfluß auf die Ergebnisse. Bei einem Wasserverbrauch von 6 l/m² wird der Vorteil der Reinigung mit Produktzusatz (B) im Vergleich zur Reinigung nur mit Wasser am deutlichsten. Es ergaben sich im Durchschnitt dieser Versuche nach Reinigung mit Produkt B um 1,6 Zehnerpotenzen niedrigere Restkeimgehalte als bei dem Vergleichswert nach reiner Wasserhochdruckreinigung.
3. Bei Verwendung eines sauren Reinigungsmittels-Testprodukt C- wurden 9 l Lösung zur Erzielung sauberer Flächen verbraucht. Eine Abhängigkeit bezüglich Keimart und Material der Keimträger war nicht erkennbar. Im Durchschnitt aller durchgeführten Versuche ergaben sich nach der Reinigung mit Produkt C nur um 0,3 Zehnerpotenzen niedrigere Restkeimgehalte als nach reiner Wasserhochdruckreinigung.
4. Von den 4 geprüften Produkten wurde durch Verwendung des Testprodukts D, einem Reinigungs- und Desinfektionsmittel auf Basis quartärer Ammoniumverbindungen, erst bei einem Spritzaufwand von 10 l/m² optisch erkennbare Sauberkeit erreicht. Dementsprechend ist das mikrobiologische Resultat gut, nicht jedoch die Differenz zum jeweiligen Wasserwert, die 0,4 Zehnerpotenzen im Durchschnitt aller Versuche beträgt.

Schlußfolgerung

Bei Hochdruckreinigung (Spritzenmenge 700 Liter/Stunde, Spritzdruck 60 bar, 55°-Düse, Temperatur 50°C, Abstand der Düse vom Objekt 15 cm) ist der Einsatz von Reinigungs- und Desinfektionsmitteln auf Aktivchlor- oder QAV-Desinfektionswirkstoffbasis in 1 %-iger Konzentration vorteilhaft.

Bei einem Wasseraufwand von nur 6 l/m² wird mit einem konfektionierten Chlorprodukt optische Sauberkeit der Fläche bei sehr deutlicher Keimreduktion im Vergleich zu reiner Wasserhochdruckreinigung erzielt. Mit diesem Chlorprodukt ist eine wirtschaftliche Arbeitsweise gegeben. Über den erforderlichen Lösungsverbrauch zur Eliminierung aller an den Keimträgern haftenden Mikroorganismen mit diesem Produkt sind zusätzliche Untersuchungen möglich.

Es wurde festgestellt, daß durch Einsatz eines QAV-haltigen Reinigungs- und Desinfektionsmittels erst bei einem Aufwand von etwa 10 l/m² Spritzlösung optische Sauberkeit zu erreichen war. Bei diesem verhältnismäßig hohen Aufwand an Spritzlösung war zwangsläufig das beste mikrobiologische Resultat der gesamten Versuchsserie die Folge.

Bei der Frage, welchem Desinfektionswirkstoff der Vorzug eingeräumt werden soll, müssen selbstverständlich die Aspekte Wirtschaftlichkeit, Korrosionsverhalten und Rückstandsproblematik neben dem der Wirksamkeit in die Betrachtung einbezogen werden.

Der Einsatz von "Nur"-Reinigungsmitteln ohne Desinfektionskomponente führt zwar bei genügend langer Behandlungszeit zu einer optischen Sauberkeit der Oberflächen, der Restkeimgehalt ist jedoch höher als der nach Anwendung spezieller Reinigungs- und Desinfektionsmittel.

Hinsichtlich des Materials der Keimträger (Aluminium- oder V2A-Stahlplatten) waren in den Versuchsreihen keine deutlichen Unterschiede festzustellen, ebenso verhielt es sich mit der Keimbelastung.

Eine ausschließliche Wasser-Hochdruckreinigung bei einer Temperatur von 55°C ist hinsichtlich des Reinigungserfolges und der Höhe des Restkeimgehaltes als wenig wirkungsvoll anzusehen. Es wird das Ziel weiterer Versuche sein, diese Methodik noch zu verbessern.

Aufgrund der Ergebnisse dieser Testungen, die nur eine Ergänzung der üblichen standardisierten Suspensions- und Keimträgerprüfungen darstellen, besteht die Möglichkeit, entsprechende Reinigungs- und Desinfektionsmittel unter der Praxis angenäherten Bedingungen zu prüfen. Ein möglichst hoher Schmutzabtrag mit entsprechender Keimreduzierung an den Flächen sollte in jedem Falle angestrebt werden, um einen vertretbaren Hygienestatus in Schlachthöfen und fleischverarbeitenden Betrieben zu erreichen.

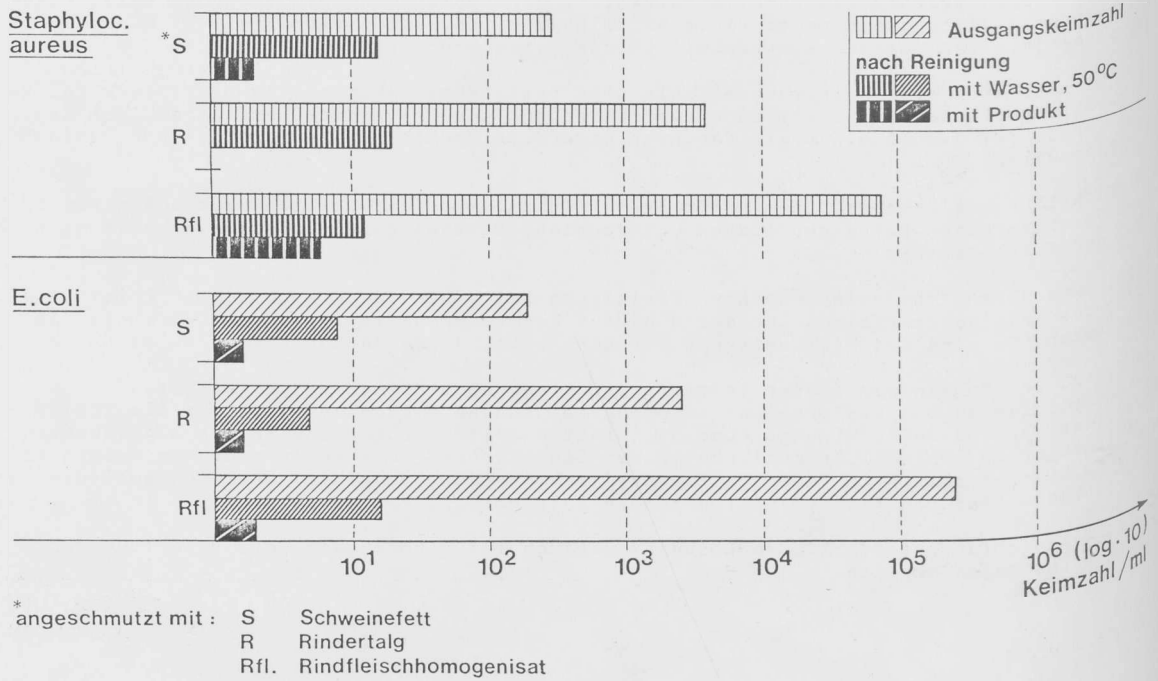
Über den hierfür erforderlichen Lösungsverbrauch ist eine zusätzliche Bewertung von Vergleichstesten möglich.

Literatur =====

- U. SCHMIDT (1979) Verfahrenstechnik der Reinigung und Desinfektion, I. Mitteilung Fleischwirtschaft 59, 9, S. 1355-1358 (1979)
- U. SCHMIDT (1980) Verfahrenstechnik der Reinigung und Desinfektion, III. Mitteilung Fleischwirtschaft 60, 10, S. 1905-1910

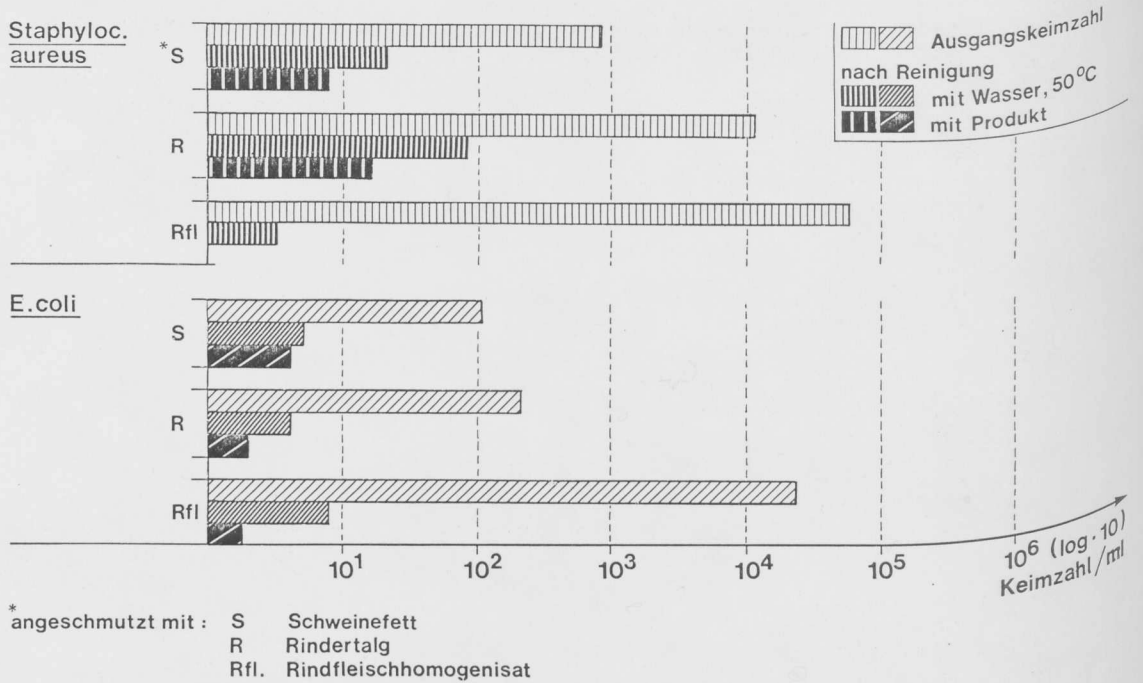
Reinigung von V2A-Stahl mit Produkt A

Wasserverbrauch: 12 l/m²



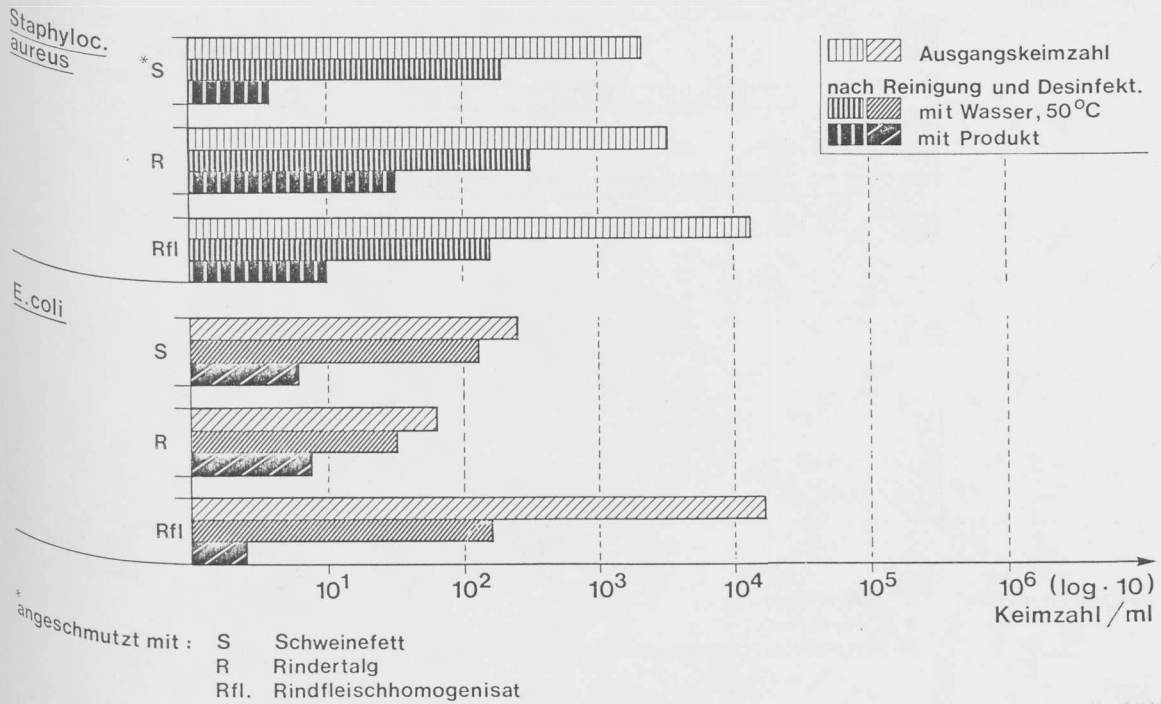
Reinigung von Aluminium mit Produkt A

Wasserverbrauch: 12 l/m²



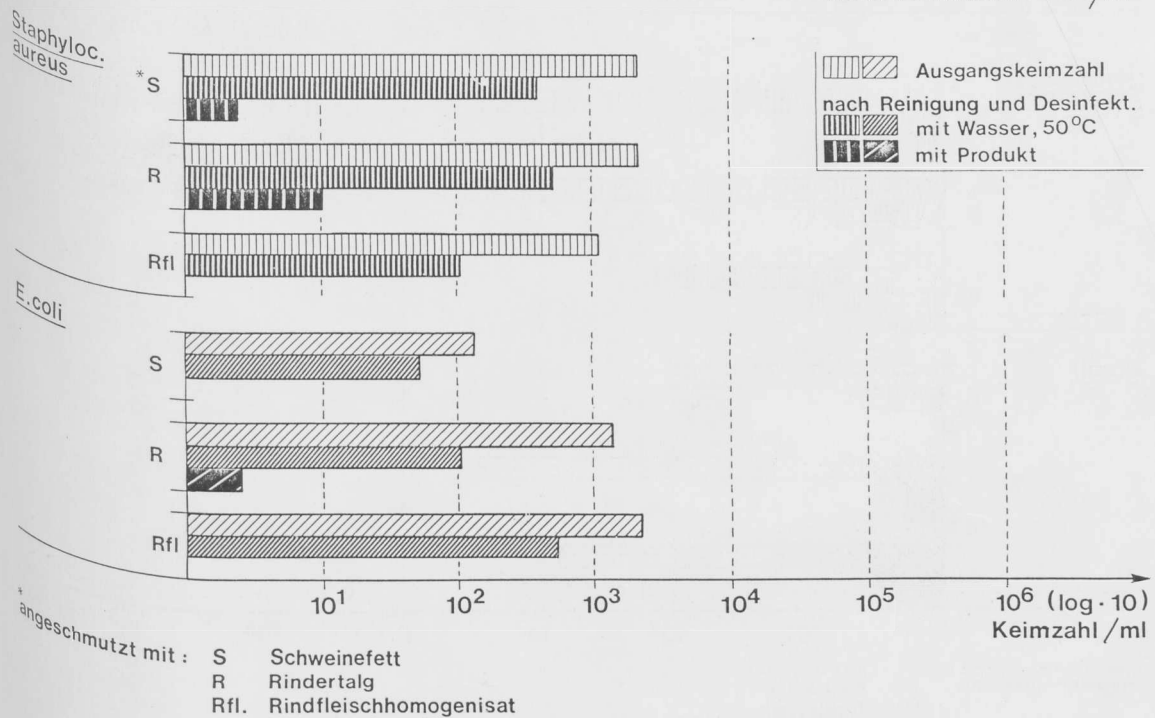
Reinigung und Desinfektion von V2A-Stahl mit Produkt B

Wasserverbrauch : 6 l/m²



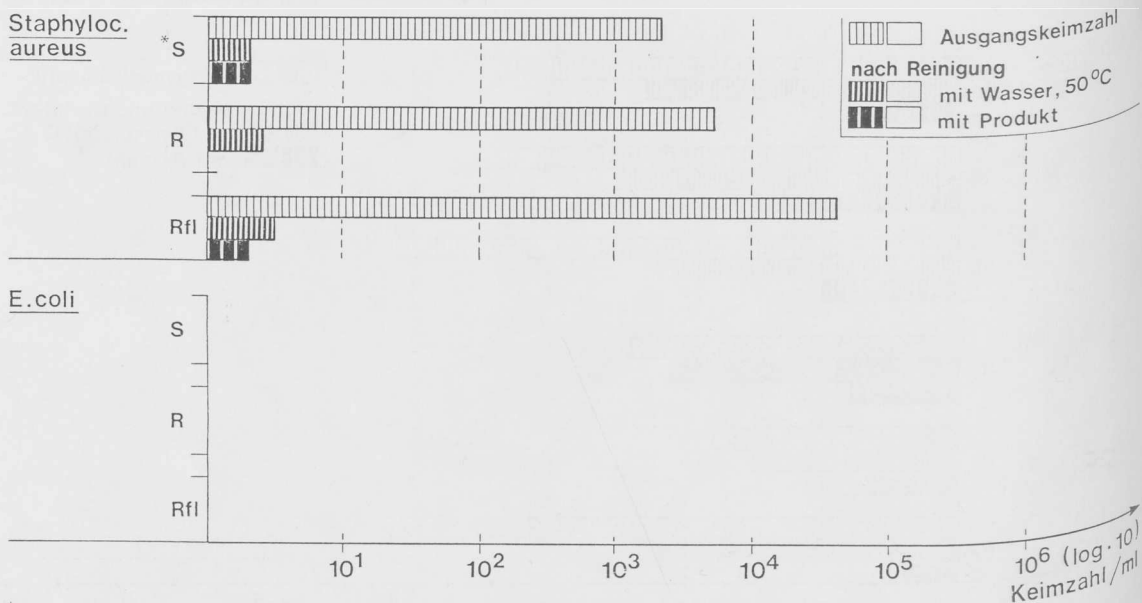
Reinigung und Desinfektion von Aluminium mit Produkt B

Wasserverbrauch : 6 l/m²



Reinigung von V2A-Stahl mit Produkt C

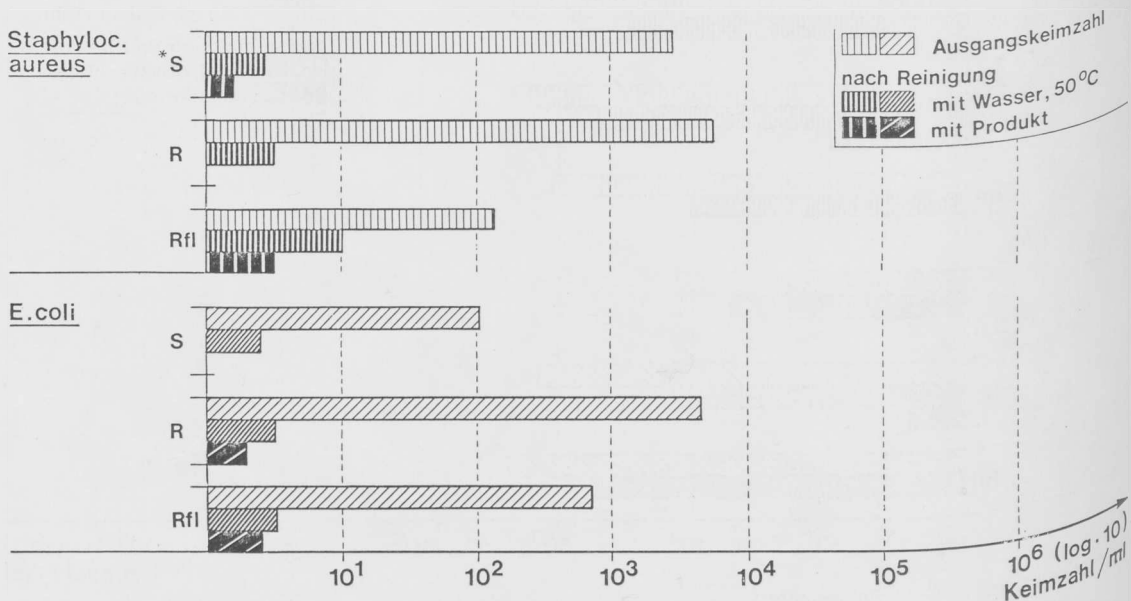
Wasserverbrauch : 9 l/m²



* angeschmutzt mit : S Schweinefett
 R Rindertalg
 Rfl. Rindfleischhomogenisat

Reinigung von Aluminium mit Produkt C

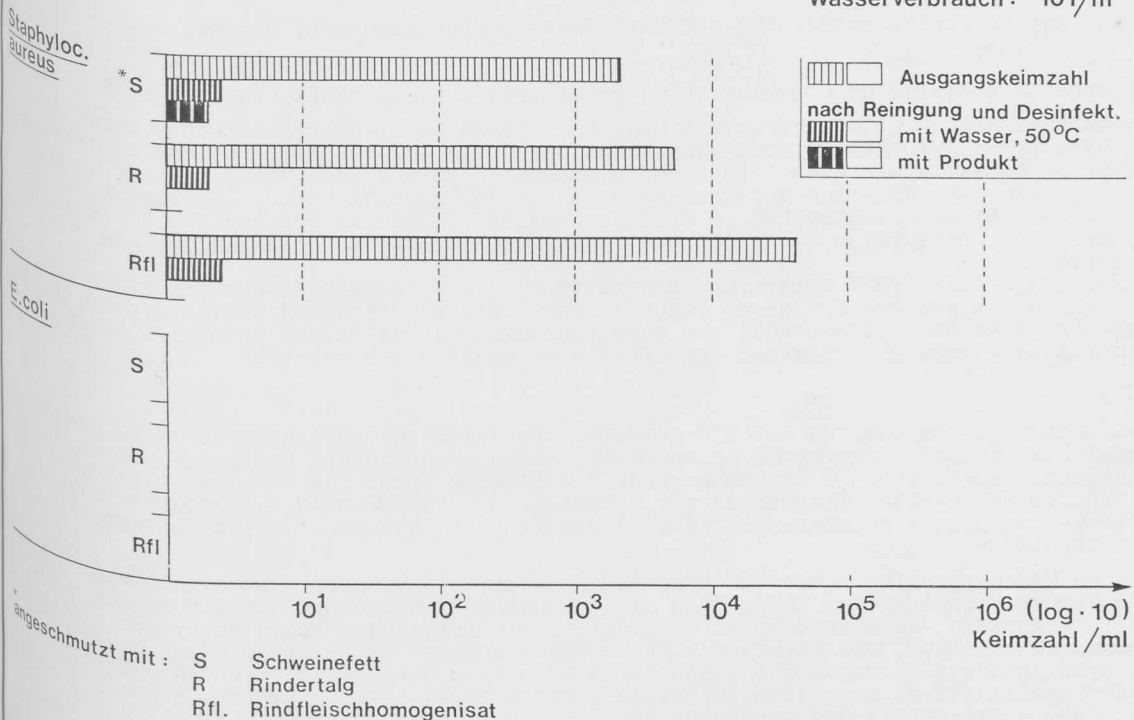
Wasserverbrauch : 9 l/m²



* angeschmutzt mit : S Schweinefett
 R Rindertalg
 Rfl. Rindfleischhomogenisat

Reinigung und Desinfektion von V2A-Stahl mit Produkt D

Wasserverbrauch: 10 l/m²



Reinigung und Desinfektion von Aluminium mit Produkt D

Wasserverbrauch: 10 l/m²

