

Einfluss des maschinellen Geschirrspülers auf Geschirroberflächen



Karlheinz Hahn, Reckitt Benckiser Produktions GmbH
Abteilung Forschung und Entwicklung

Einfluss des maschinellen Geschirrspülers auf Geschirroberflächen

Gliederung des Vortrages:

- 1. Allgemeine Einführung und Übersicht zu Spülgut
in der Geschirrspülmaschine**
- 2. Spülgut Glas**
 - Ursachen der Glastrübung (Glaskorrosion)
 - Gegenmaßnahmen
- 3. Geschirr mit Dekor**
 - Was sind Dekore?
 - Ursachen der Dekorschädigung
 - Gegenmaßnahmen
- 4. Zusammenfassung**

● Materialverträglichkeit (Spülgut)

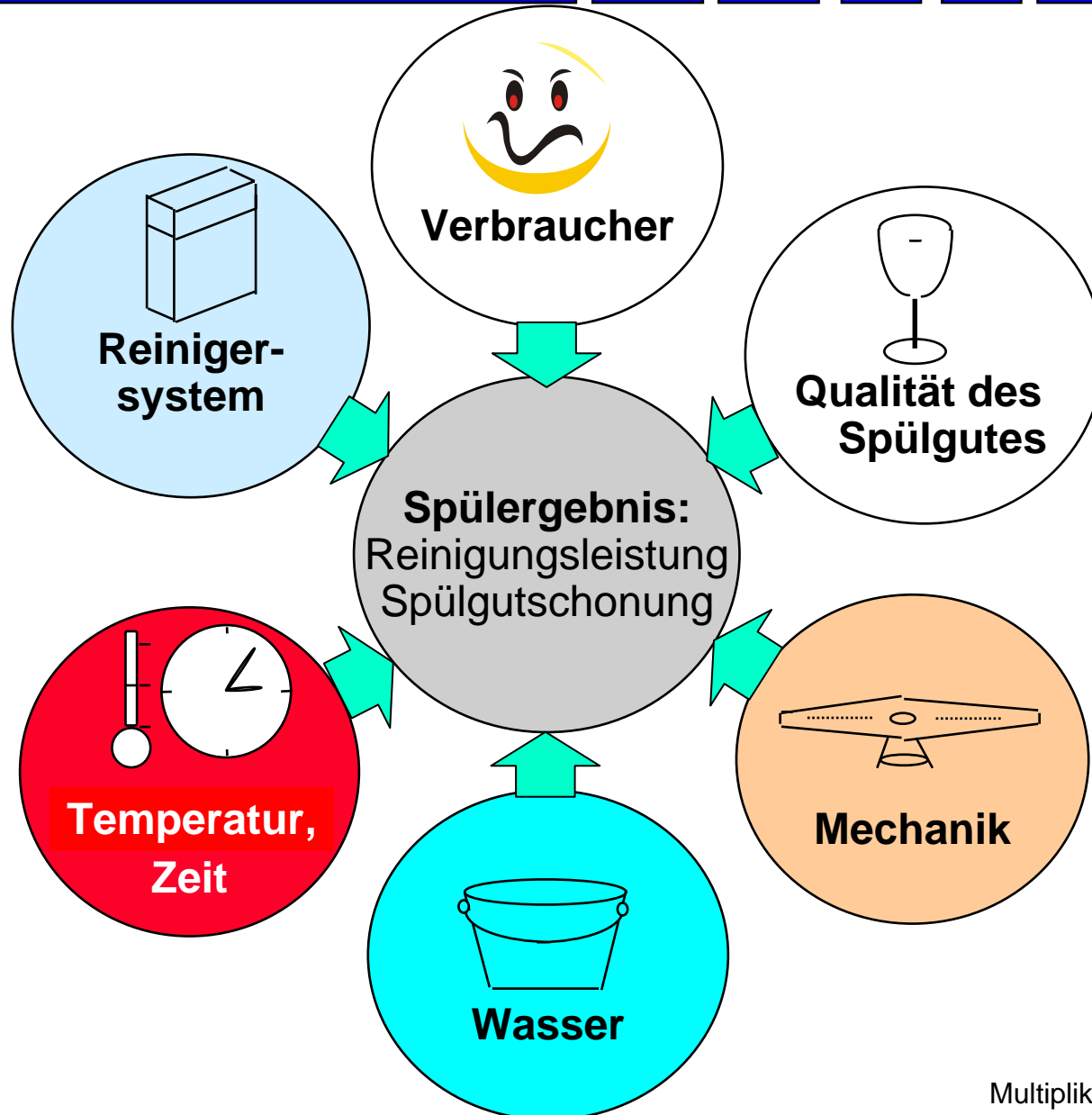
Vielzahl von Materialien gleichzeitig in einem Spülgang

- Porzellan
- Glas
- Dekore
- Edelstahl
- Silber
- Kunststoffe
- Holz
- (Aluminium)

Erwartung: Gute Reinigungsleistung
und Materialschonung

Völlig andere Situation als beim Waschen – keine Sortierung!

Einflüsse auf das Spülergebnis



Mögliche Veränderungen am Spülgut

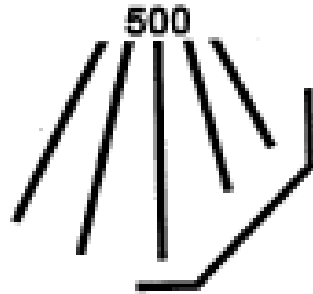


- Glastrübung
- Dekorschädigung
- Kunststoff: Ver-/Entfärbung, Deformation, Risse
- Rostflecken
- Verfärbungen Aluminium
- “Anlaufen” von Silberbesteck

**...trotz „spülmaschinenbeständigem“ (- festem, - geeignetem)
Geschirr**

Beständigkeitstest: EN 12875

- 😊 Komplette Beladung mit verschiedenen Geschirrtteilen
- 😊 Test läuft im Geschirrspüler ab (speziell umgebaut auf Dauerlauf)
- 😊 Kennzeichnung des Schädigungszeitpunktes mit Symbol



*Anzahl der Spülzyklen bis sichtbare
Veränderungen aufgetreten sind;
hier 500 Zyklen*

- 😐 60 °C im Reinigungsgang
(Moderne Maschinen spülen bei 50, 55 bzw. 65 °C)
- 😞 Überholter korrosiver Standardreiniger (Chlorbleiche!)
- 😞 **Keine Vorgabe für “Spülmaschinenbeständigkeit”!**
(nur in RAL-RG 604: Definition “spülmaschinenfest” für Besteck)

Teil 2 – Details zum Spülgut Glas



1000 Mal gespült...

Glas mit hervorragender Spülmaschinenbeständigkeit

Formen von Glasschädigungen



Glastrübung und Irisieren
vollflächig



Mundrandtrübung,
Spannungsrisse



Mundrandtrübung,
Kratzer



Kratzer

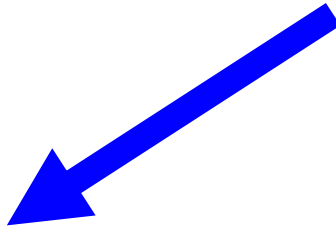


Linienförmige
Korrosion

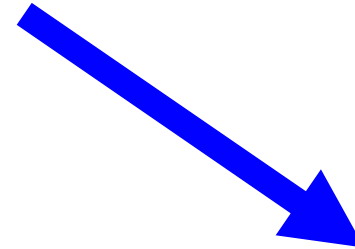
Ursachen für Glastrübungen



Es gibt 2 Haupttheorien für das Auftreten von sichtbarer Glaskorrosion

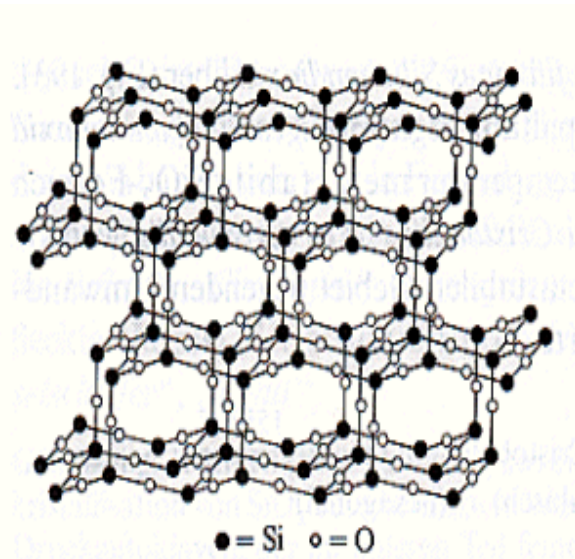


A: Kleinste Bestandteile werden aus der Glasoberfläche durch das Spülen herausgelöst

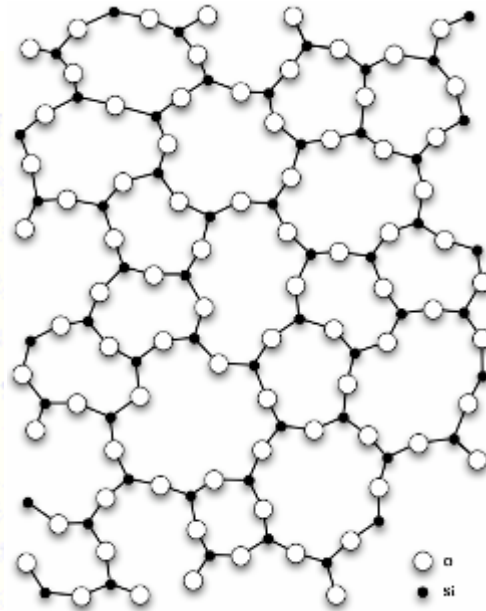


B: Es bildet sich eine beständige Schicht auf Glas (Silikate, Aluminate)

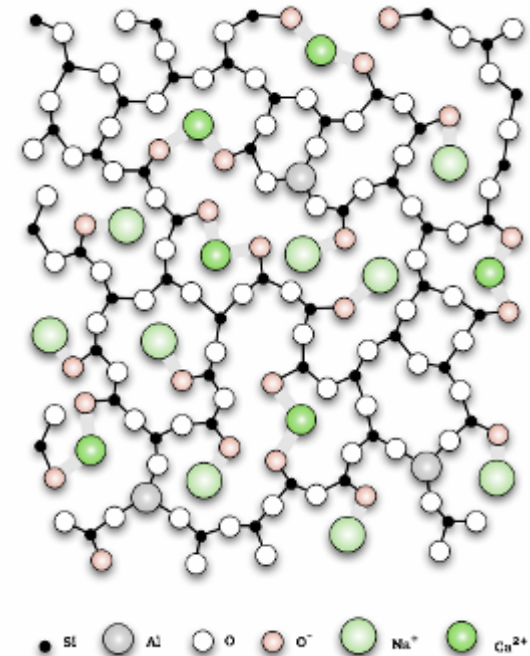
■ Struktur von Glas



Quarz-Kristall
(Cristobalit)



Quarzglas

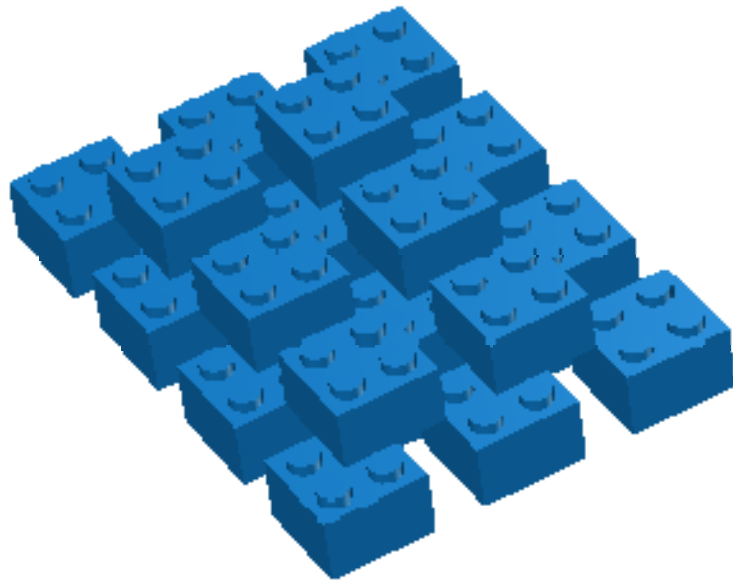


“Fensterglas”
(Kalk-Natron-Silikatglas)

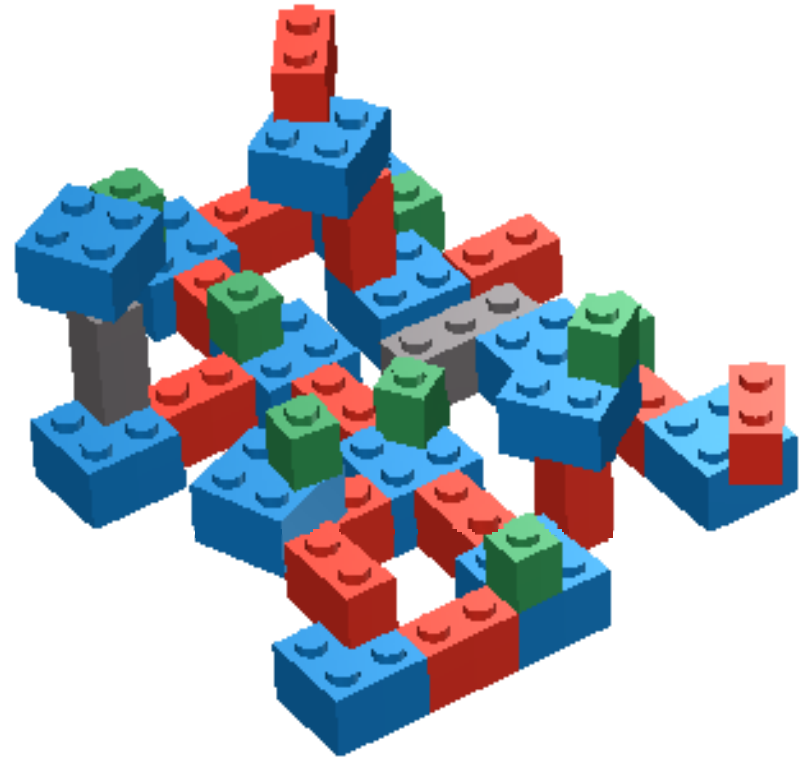
Quelle: Wikipedia

Glas in der Spülmaschine

Veranschaulichung der Glasstruktur am “Lego®-Modell”



geordnet - Kristall



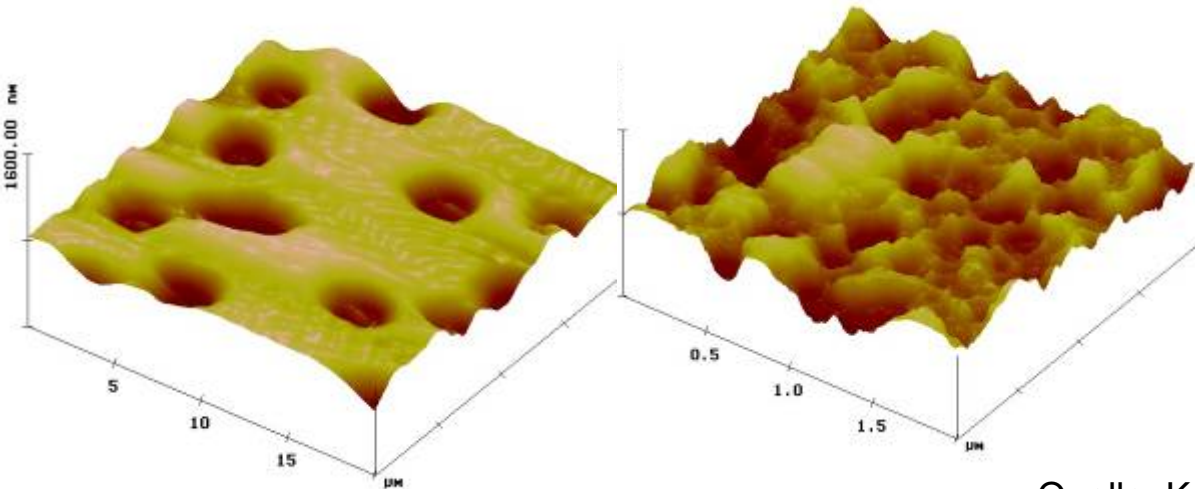
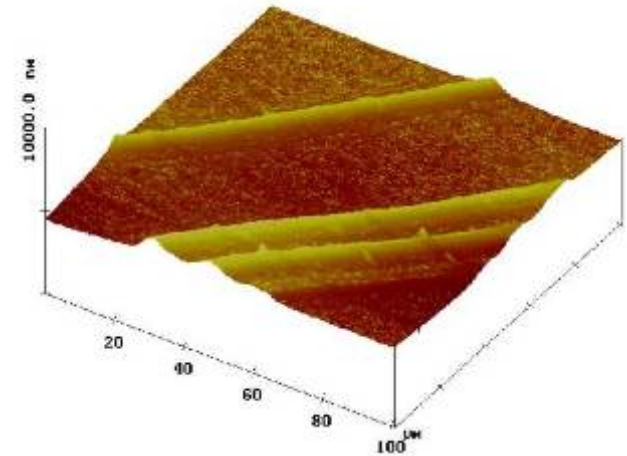
ungeordnet - Glas

Aufnahmen von geschädigten Glasoberflächen

Trübung



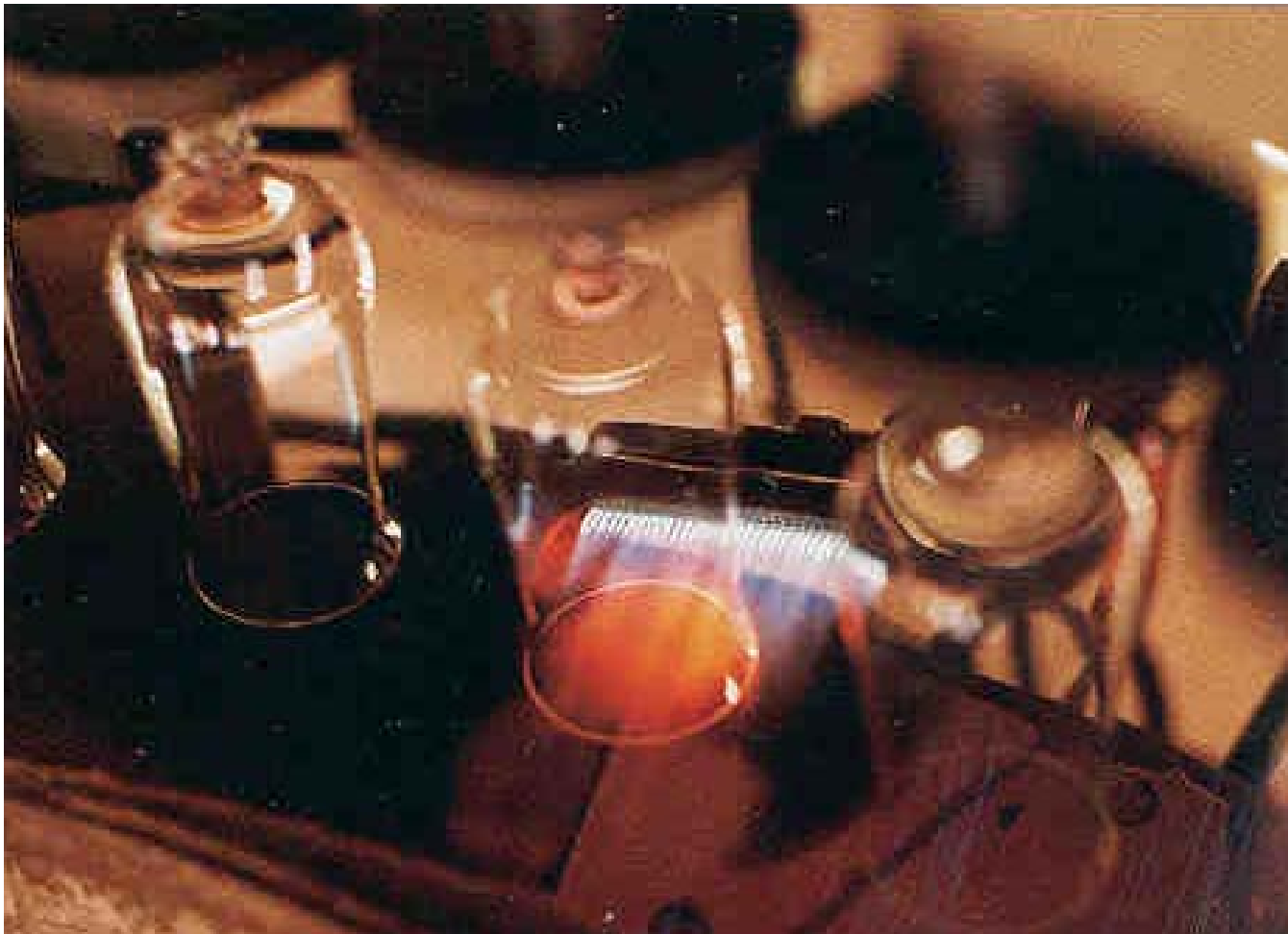
Linien-
Korrosion



Quelle: K.P. Martinek; Fa. Nachtmann
AFM/REM Aufnahmen

Kritisch: Nachbearbeitung von Glas mit Brenner

Mundrandverwärmung:



Optimiertes Herstellungsverfahren



Ungünstige Zusammensetzung/
Nachbearbeitung

Starke Trübung

Optimierte Zusammensetzung/
Nachbearbeitung

Gutes Ergebnis

Einfluss der Wasserhärte in der Maschine



100 Spülgänge: 8 °dH

1 °dH

0,1 °dH

Möglichkeiten der Reinigerhersteller zum Glasschutz



Reiniger A
100 Spülgänge

Reiniger B
mit Glasschutz
100 Spülgänge

Reiniger C
100 Spülgänge

Was sind Dekore?

Es gibt 3 verschiedenen Dekorarten für Glas und andere Materialien:

1) **Glasuren:**

anorganische Glasmatrix (Email) mit Farbpigmenten oder ionengefärbte Glasur

- Glas-Dekor für Glaswaren („Snoopy“, „Coca-Cola“)
- Unterglasur, Inglasur, Aufglasur Dekore für Porzellan und Keramik
- Email für Aluminium und Stahl (Töpfe, Pfannen)

2) **Edelmetalldekor:**

Edelmetalllegierung

- Für Glas, Porzellan und Keramik, Stahl-/Aluminiumemails
- Nur Aufglasur möglich

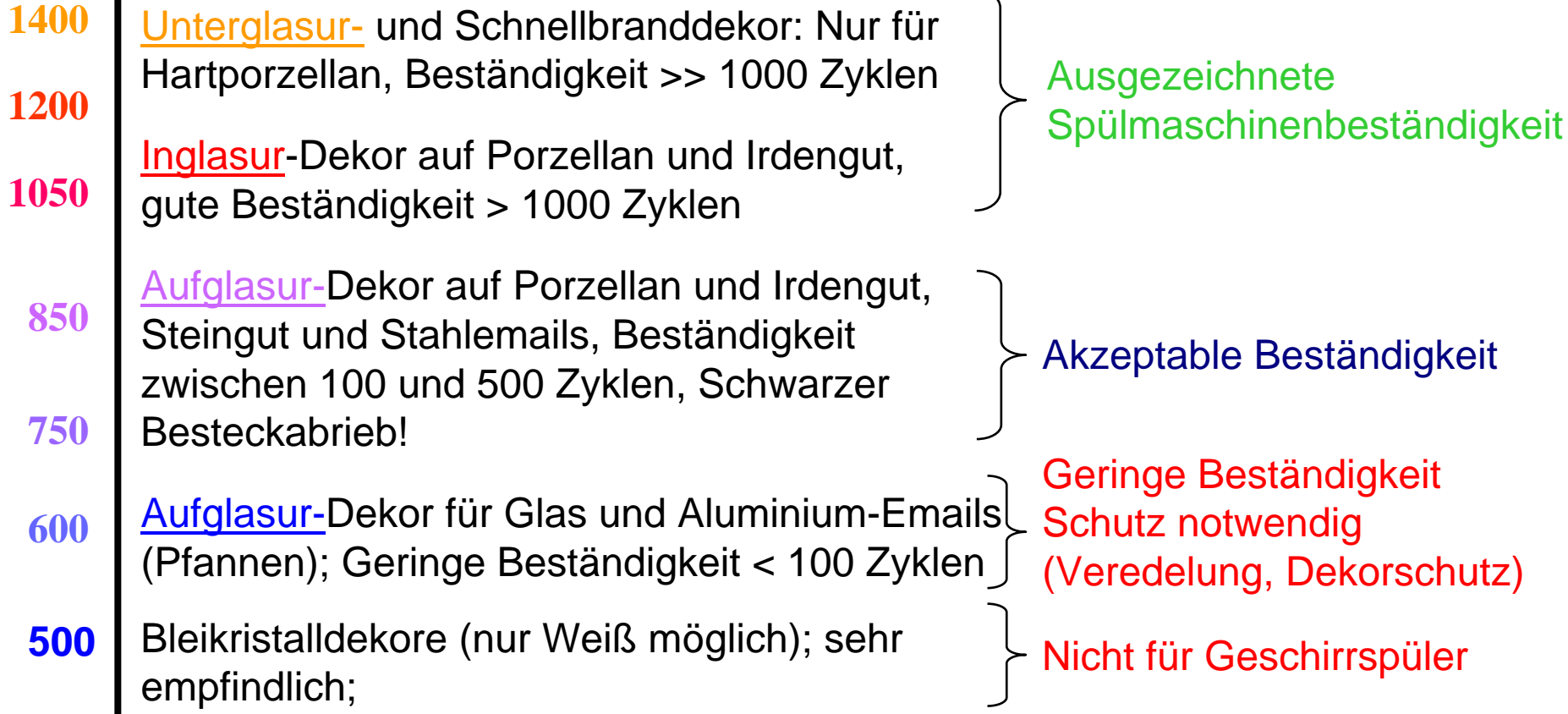
3) **Organische Farben:**

Silane, Lacke

- Überwiegend für Gläser, da nicht besonders schnittfest
- Aushärtung mittels Temperatur (200 - 300 °C) oder UV-Strahlung

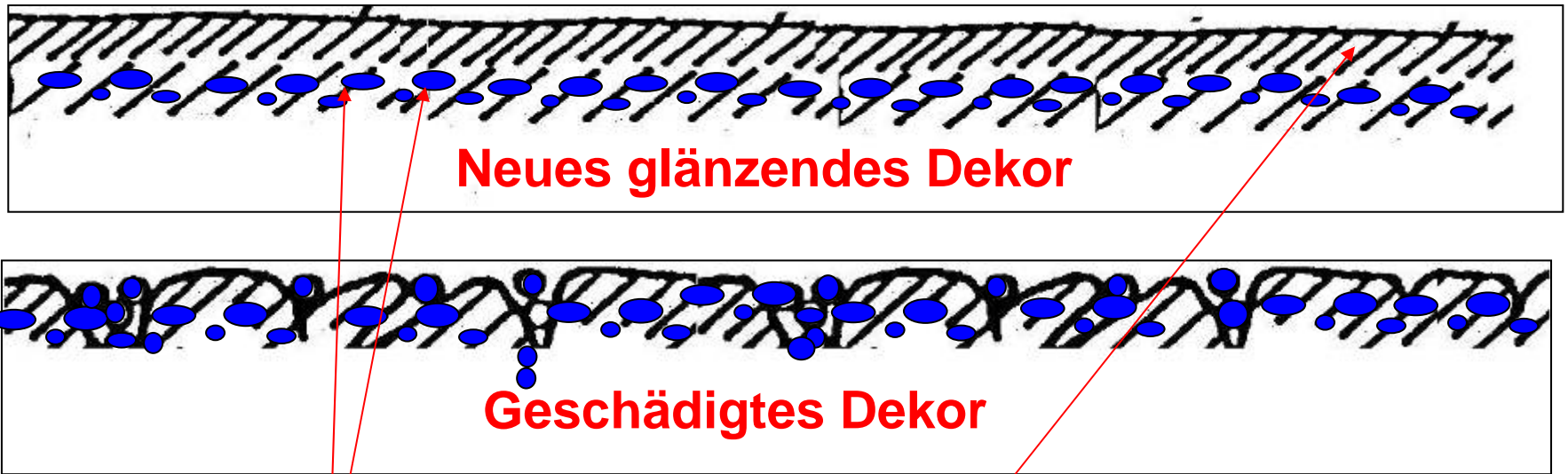
Anorganische Dekore - Glasuren

Einbrenn-Temperatur in °C



Glasuren mit anorganisch Farben müssen in einem speziellen Einbrennprozess aufschmelzen. Jedes Geschirr-Material hat eine maximal tolerierbare Temperatur, bevor es unbrauchbar wird.

Dekor Angriff

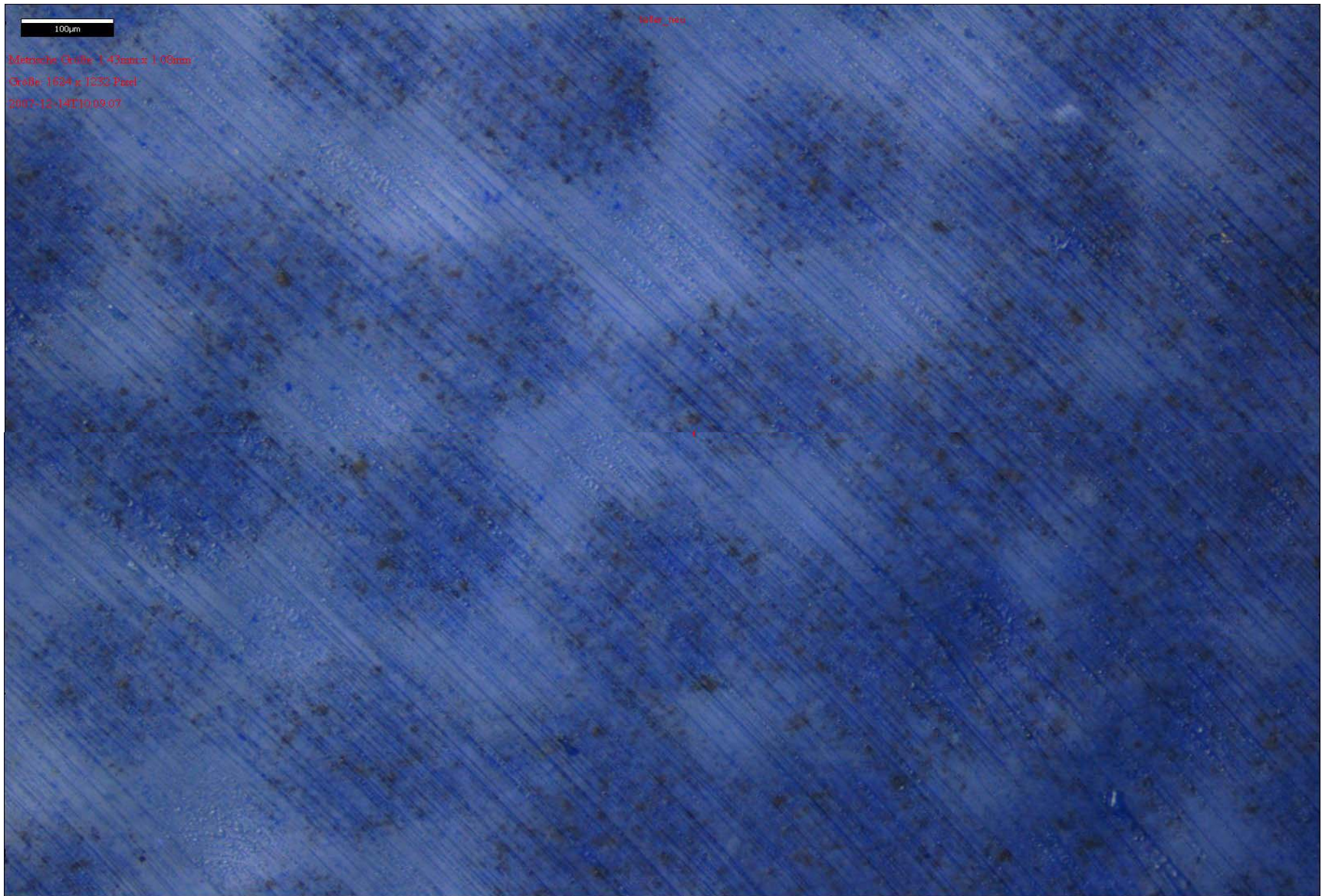


Farb-glasur = Pigmente in eine schützende Glasmatrix eingebaut, daher ist Angriff dem Glasangriff sehr ähnlich

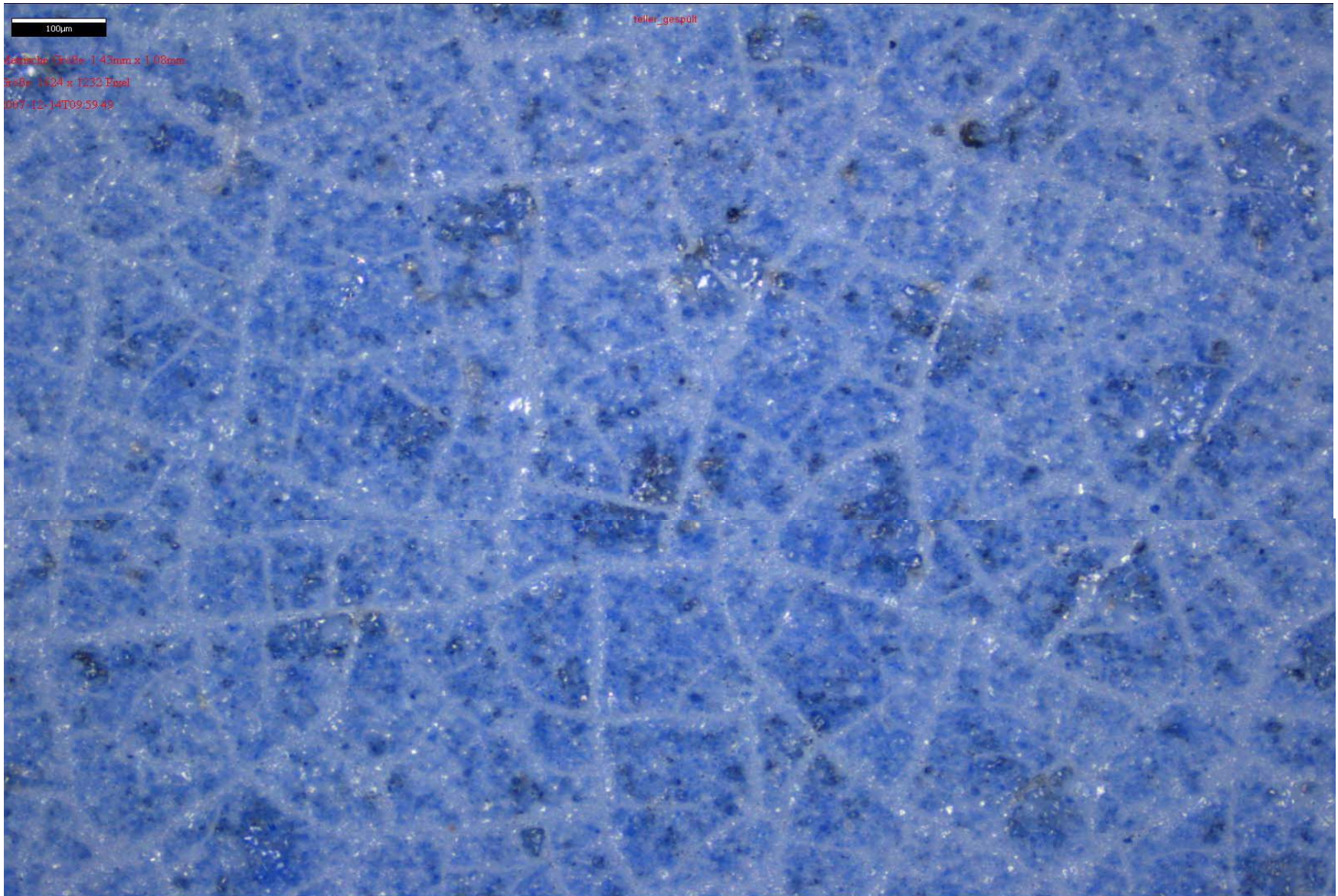
Angriff nach häufigem Spülen:

- Schützende Glasurschicht ist aufgelöst
- Pigmente gelangen an Oberfläche
- Dekor wird matt
- Farbe verblasst und/oder färbt ab
- Besteck hinterlässt schwarze Abriebspuren

Mikroskopaufnahme: Ungespültes Dekor

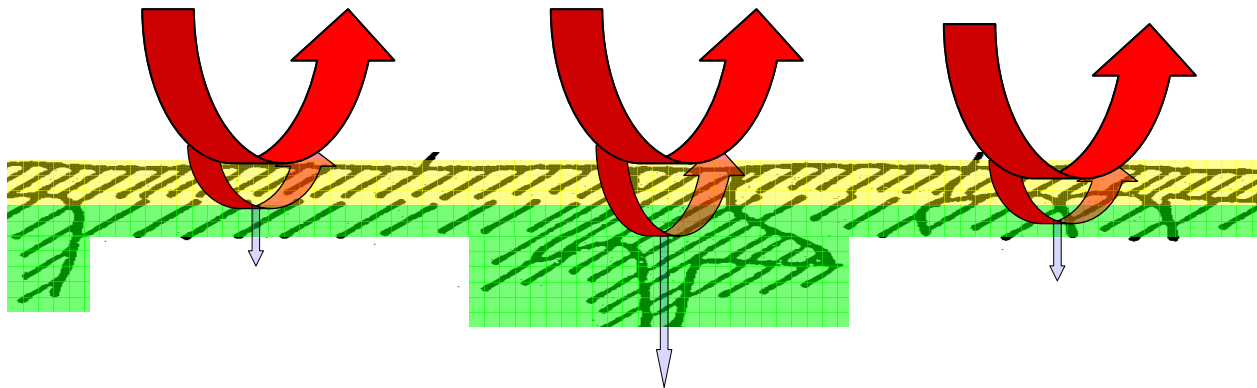


Mikroskopaufnahme: Jahrelang gespültes Dekor



Dekor- und Glasschutz beim maschinellen Spülen

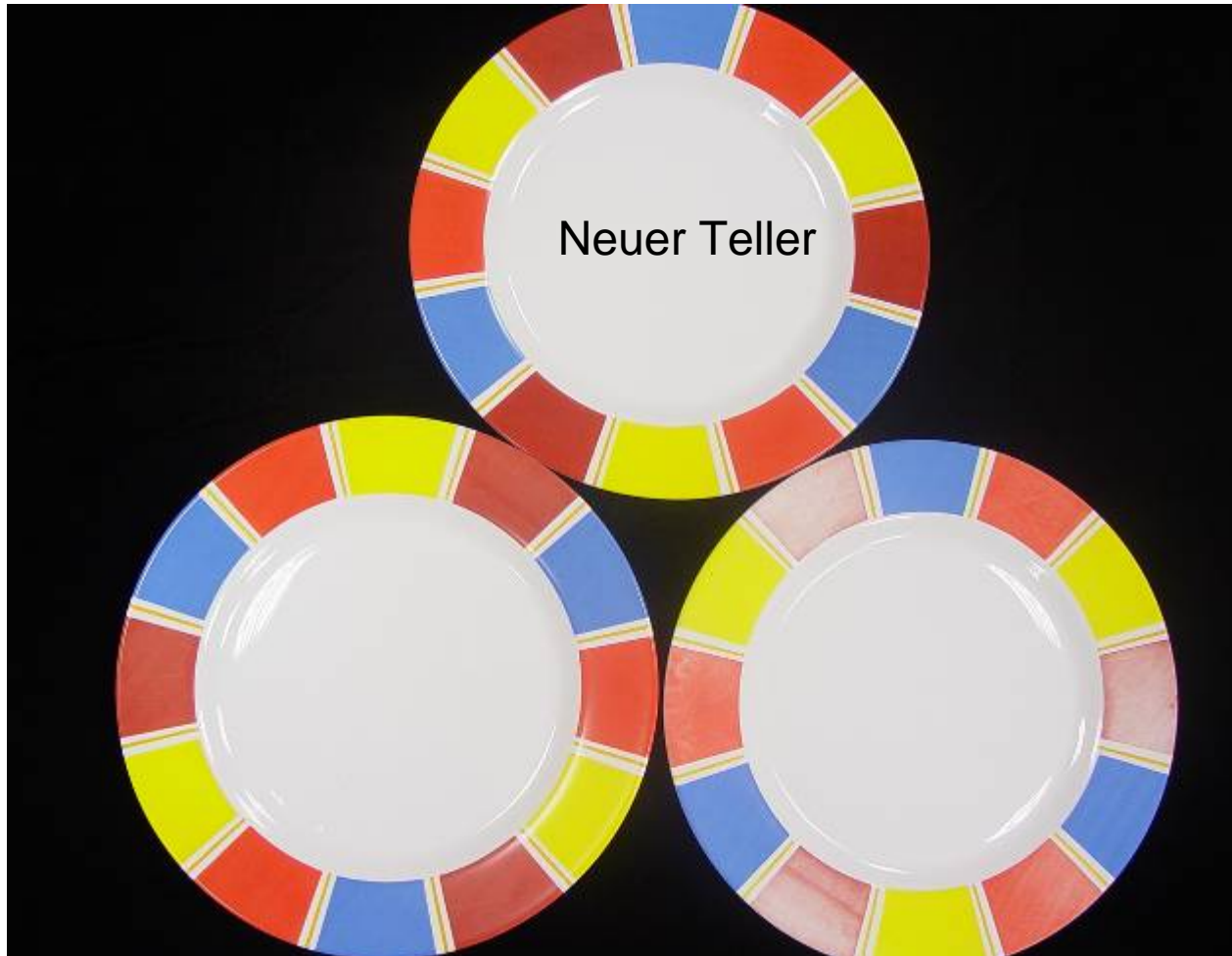
Durch Glas- und Dekorschutzstoffe in der Spülmaschine wird die der Spülmaschinen-Angriff deutlich verringert.



Glas-/Dekor - Oberfläche
in Kontakt mit Spüllauge

Durch geeignete Maßnahmen beim Herstellprozess kann die Haltbarkeit von Dekoren drastisch verbessert werden; z.B. Aufbringen einer zusätzlichen Versiegelung

Dekorschutz



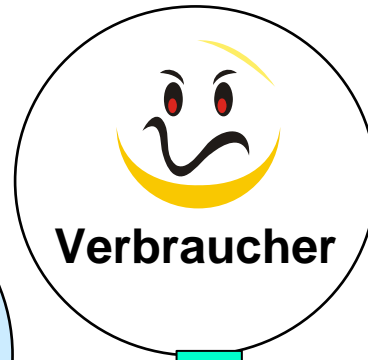
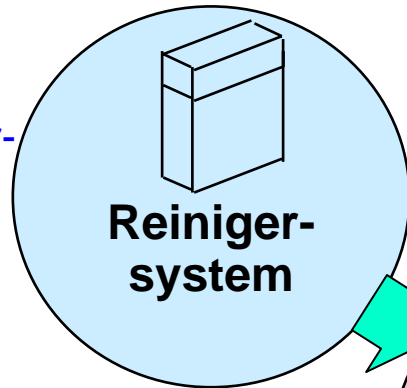
Nach 600 Spülgängen
mit Reiniger + Dekorschutz

Nach 600 Spülgängen
Reiniger ohne Dekorschutz

Zusammenfassung:

- Auf Hinweise zur Spülgutschonung achten

- Ausreichende Reinigermenge, Unter- und Überdosierung vermeiden



- Spülgut möglichst bald aus der Maschine nehmen

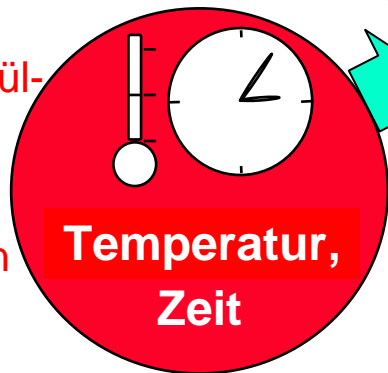


- Auf **garantierte** Spülmaschinenfestigkeit achten

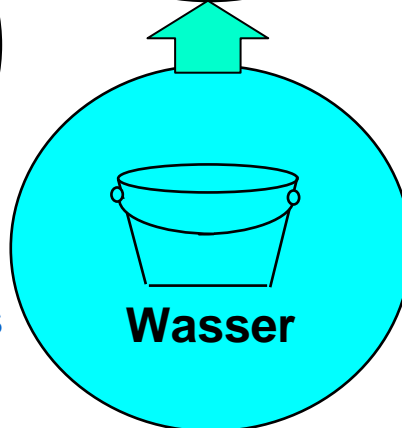


- Gemäßigte Spültemperatur

- kurze Programmlaufzeiten



- Richtige Einstellung des Ionentauschers



- Berührung zwischen Geschirrtteilen in der Maschine vermeiden

