

Waschen von Floatglas

WS 1 – Living Glass Surfaces
58th IWK, TU Ilmenau, 10.9.2014

Dr. Michael Emonds *
Chemetall

2

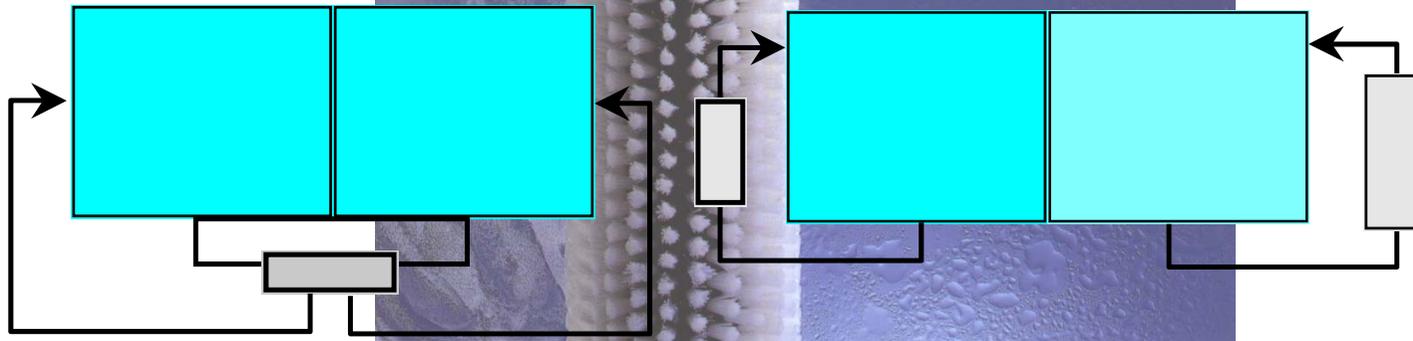
WASCHEN – in der Flachglasindustrie



Architektur – und Möbelglas

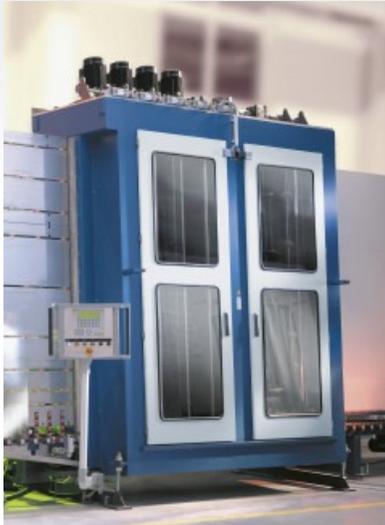


1- und 2 Waschkreisläufe, horizontal,
Teilweise nur ein Kreislauf, Stadtwasser, 40°C



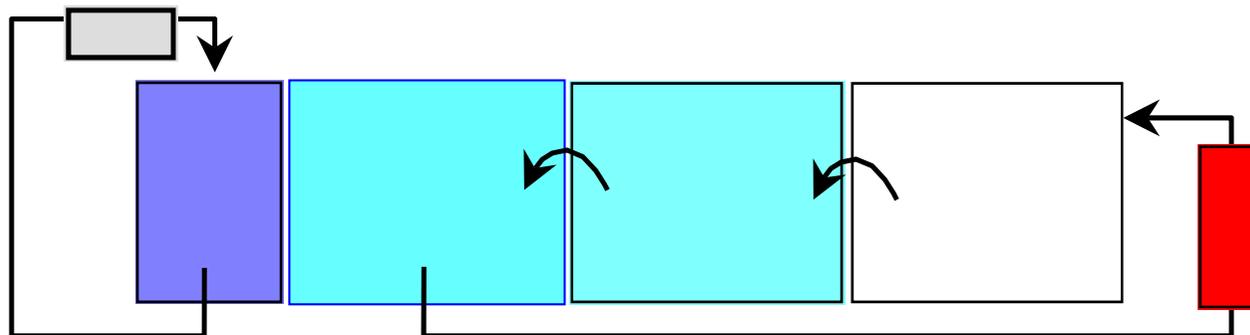
3

WASCHEN – in der Flachglasindustrie

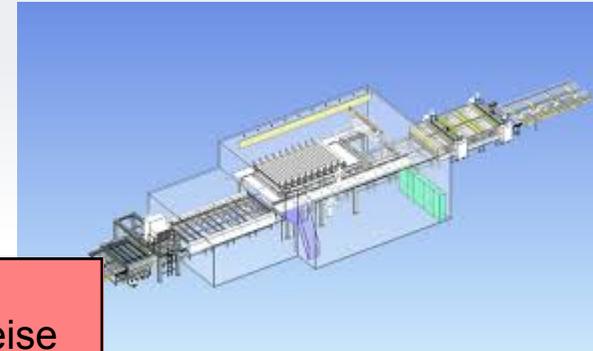


Isolierglas

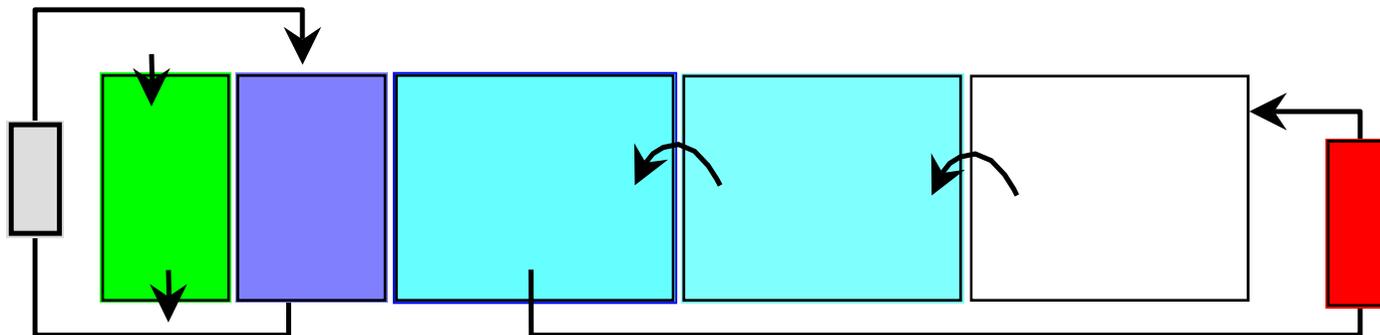
3- und 4 Waschkreisläufe, vertikal, in der Regel 2 getrennte Kreisläufe (Vorwasch- und Hauptwaschzone, in der Regel demin. Wasser (Osmose Wasser), 40 – 60 °C



Automobilglas/ESG/VSG

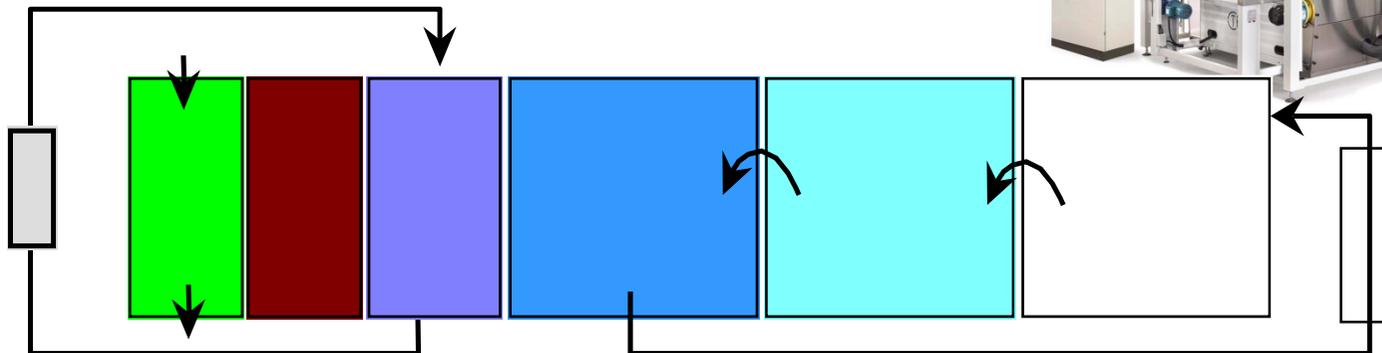


3- und 4 Waschkreisläufe, horizontal,
in der Regel 2 getrennte Kreisläufe, teilweise
mit vorgeschalteter **Sprühreinigung**, Stadt-
wasser und **Osmosewasser**, 40 °C



Spiegelglas, beschichtetes Glas

Polierstation, teilweise, 4 Waschkreisläufe, horizontal, mit 2 getrennten Kreisläufen oft mit vorgeschalteter **Sprühreinigung**, **Osmose-Wasser**, 40 – 60 °C



Bau- und Möbelglas
Empfehlungen:

- Anforderung: gering (Glas muss sauber aussehen)**
- Demi. Wasser, vor allem bei mittelhartem und hartem Stadtwasser
 - Mindestens 2-Kreiswaschmaschine mit 2 getrennten Kreisläufen
 - Einsatz eines neutralen Waschmittels
 - Bei geschliffenem Glas vorzugsweise Einsatz eines alkalischen Waschmittels

Isolierglas
Empfehlungen:

- Anforderung: mittel (Haftung des Dichtstoffes muss gewährleistet, die Innenseiten müssen optisch einwandfrei sauber sein)**
- Demi. Wasser, Leitfähigkeit < 10 µS/cm
 - Mindestens 4-Kreiswaschmaschine mit 2 getrennten Kreisläufen
 - Spülkreislauf mit Wasseraufbereitung
 - Einsatz eines speziellen neutralen Waschmittels (bes. bei beschichteten Scheiben)

ESG/VSG
Empfehlungen:

- Anforderung: hoch (auch geringe Verunreinigungen sind nach dem Temperprozeß erkennbar/nicht mehr entfernbar, Haftung/Transparenz der Folie wird beeinflusst)**
- Demi. Wasser, Leitfähigkeit < 1 µS/cm
 - Sprühreinigung
 - 4-Kreiswaschmaschine mit 2 getrennten Kreisläufen
 - Spülkreislauf mit Wasseraufbereitung
 - Einsatz eines speziellen neutralen oder sauren Waschmittels

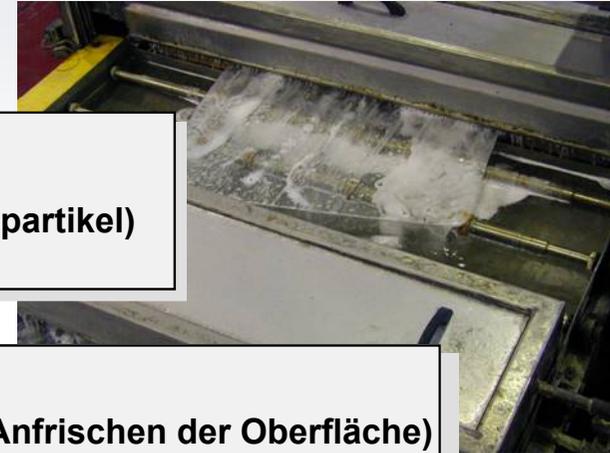
**Spiegelglas/
beschichtetes Glas**
Empfehlungen:

- Anforderung: sehr hoch (auch sehr geringe Verunreinigungen sind nach dem Beschichten erkennbar, Glasoberfläche muss sehr homogen sein)**
- wie bei ESG/VSG
 - zusätzlich Polierstation

1. Sprühreinigung

Vorreinigung

- Entfernung von gering anhaftenden Pigmentverschmutzungen (Zwischenlagenpuder, Staubpartikel) und gut wasserlöslichen Verunreinigungen



2. Polieren

Kein eigentliches Polieren

- Homogenisierung der Glasoberfläche (Anfrischen der Oberfläche)
- Entfernung von geringer Glaskorrosion

3. Vorwaschzone

Eigentliche **Waschzone**

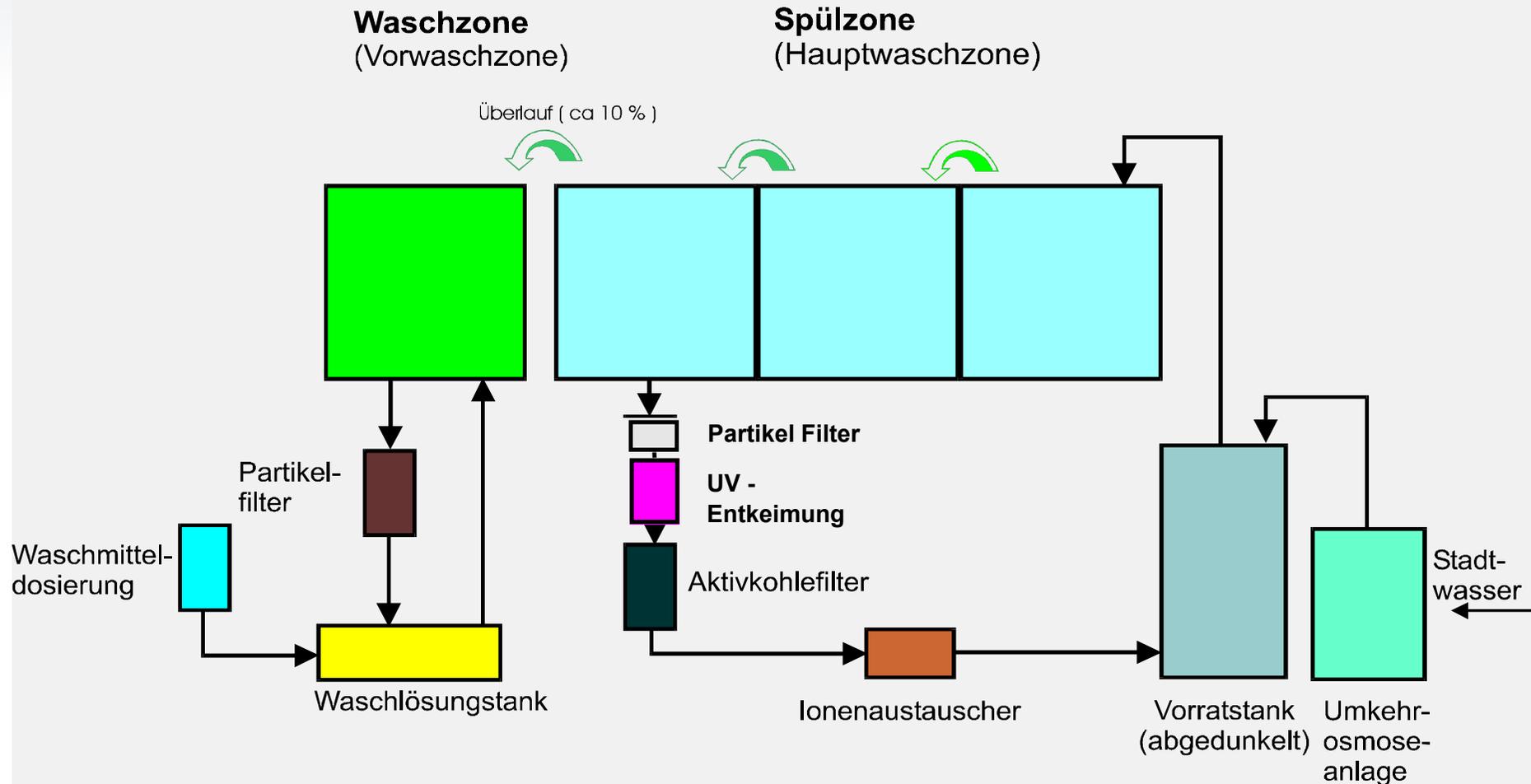
- Ablösung aller Verschmutzungen
- Transport der Verschmutzungen aus der Waschzone

4. Hauptwaschzone (3-stufig)

Eigentliche **Spülzone**

- Entfernung von angelöster Verschmutzung (1.Stufe)
- Abspülen mit reinem Wasser zur Feinstentfernung (2. + 3. Stufe)
- pro Stufe Verringerung der Verschmutzung um Faktor 10 (RW)

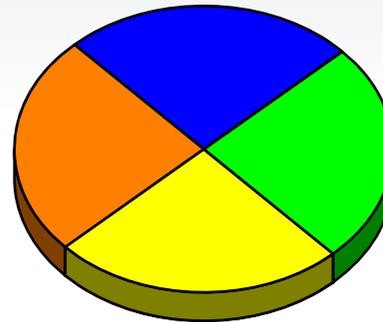
Funktioneller Aufbau - Kreislaufführung



Verunreinigung	Klassifizierung	Wasserlöslichkeit/-dispergierbarkeit	Haftung an Glas	Haftung an Waschmaschinenteilen	Einsatz von Waschmitteln
Floatglas (Isolierglas)					
Zwischenlagenpuder	Organisches Pigment	gut – mittel	gering – mittel	mittel bis stark	empfohlen
Korrosionsschutzbeschichtungen	Organische Säuren	gut	gering	gering	
Schneidöle	Kohlenwasserstoffe	gut – schlecht	gering	mittel	empfohlen
Hüttenrauch	Anorganische Salze	gut	gering	gering	
Staubpartikel	Anorganische und organische Pigmente	mittel	mittel	mittel	
Abdrücke von Anlagenteilen	Elastomere (Gummi)	schlecht	stark	mittel	stark empfohlen
Entschichtungsreste	Metallstaub + Schleifscheibenreste	gut – schlecht	mittel	mittel	empfohlen
Fingerabdrücke	Fette	mittel	mittel	gering	
Etikettenreste	Organische Polymere	schlecht	stark	stark	stark empfohlen
Bearbeitetes Glas					
Glasabrieb (Schleifabrieb)	Anorganisches Pigment	mittel – schlecht	stark	stark	stark empfohlen
Poliermittelreste	Anorganisches Pigment	mittel – schlecht	mittel	mittel	stark empfohlen
Trennmittelreste	Anorganisches Pigment	gut – mittel	gering - mittel	mittel	

Der "Sinnersche Kreis":

4 Faktoren beeinflussen
das Waschergebnis



Einflußfaktoren

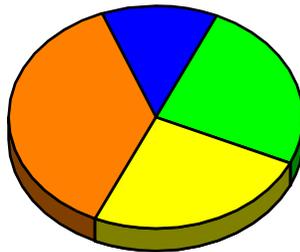
■ Temperatur

■ Zeit

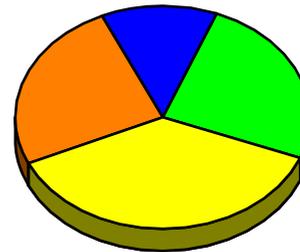
■ Mechanik

■ Chemie

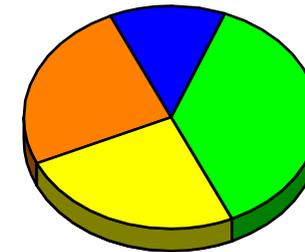
Bei Verringerung der Zeit (höherer Durchsatz in der Waschmaschine) muß entweder



die Mechanik



die Chemie
erhöht werden



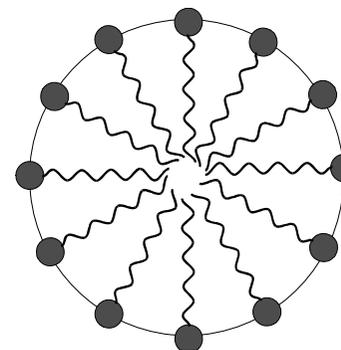
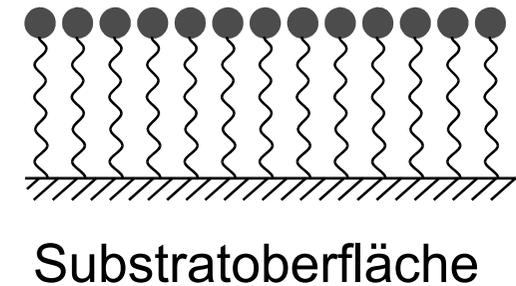
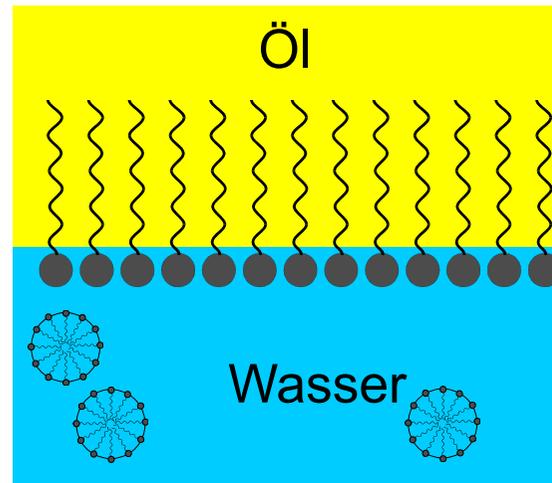
die Temperatur

Bezeichnung	Aufbau	Beispiele
anionische Tenside (anionics)	hydrophile, negativ geladene Gruppe	Seife, Alkylbenzolsulfonat Oleinsulfonat Fettalkoholsulfat
kationische Tenside (cationics)	hydrophile, positiv geladene Gruppe	Quartäre Ammonium- verbindungen, z.B. Ditalg-dimethyl- ammoniumchlorid Octadecyl-dimethyl- benzylammoniumchlorid
nichtionische Tenside (nonionics)	mehrere hydratisierende, nicht geladene Gruppen	Fettalkoholpolyglycol- äther Nonylphenolpolyglycol- äther Alkandiolpolyglycol- äther

Mechanismus

Auf Grund der ambiphilen Bedingungen

- Herabsetzung der Oberflächenspannung
- Adsorption an Grenzflächen



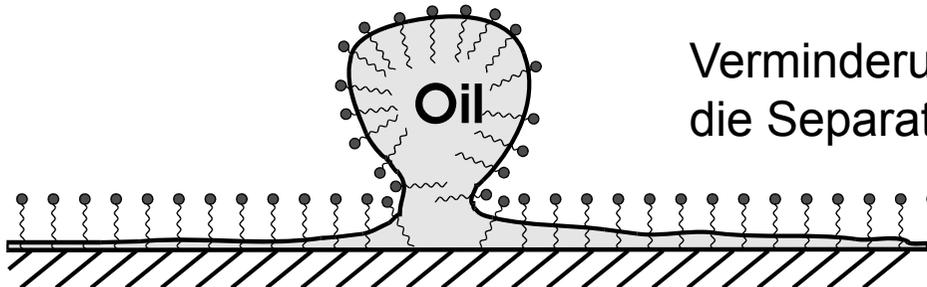
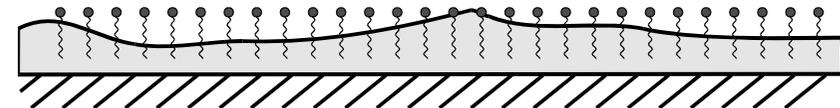
Mizellbildung

Mechanismus



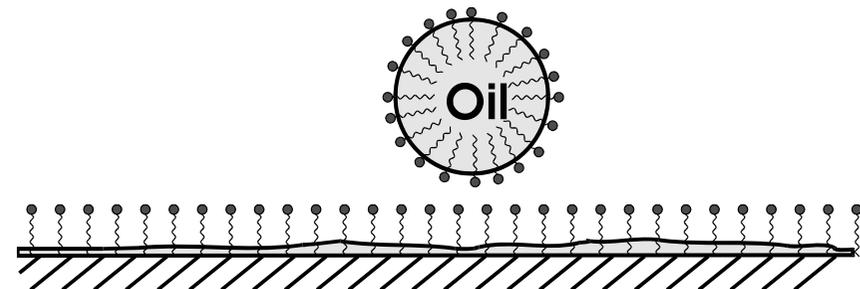
ölige Oberfläche

Tensidfilm adsorbiert an der Oberfläche

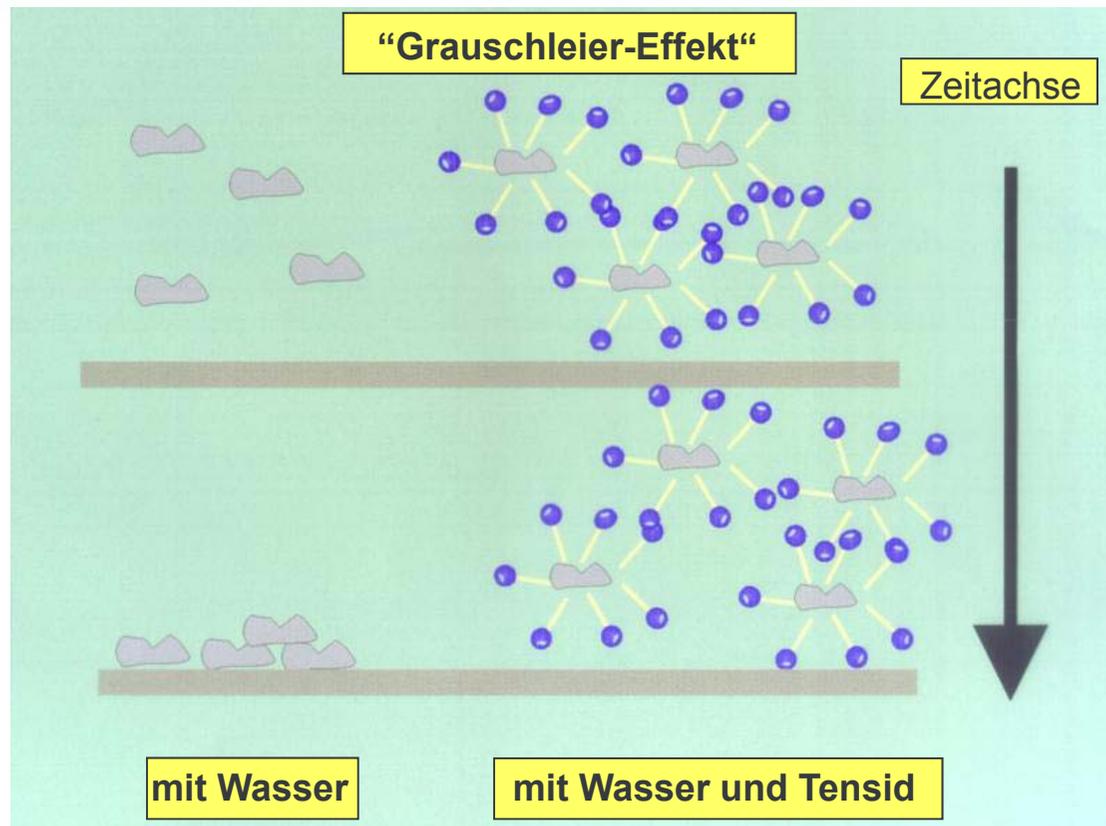


Verminderung der Oberflächenenergie erlaubt die Separation von öligen Tropfen

Öltropfen spaltet ab

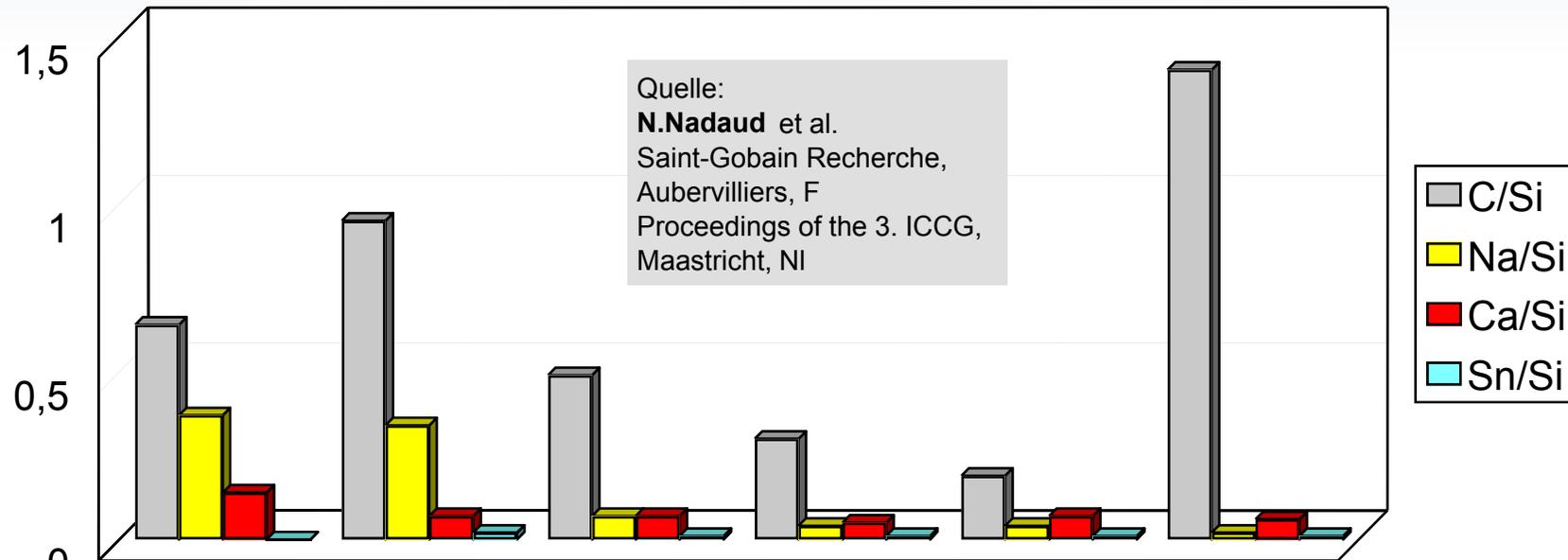


- Schmutzdispersion/emulgierung
- Verhinderung von **Redeposition**
- Verbesserung der Abwaschbarkeit



in Abhängigkeit vom Waschvorgang (ionisch/nichtionisch)

Verhältnis Element/Silizium



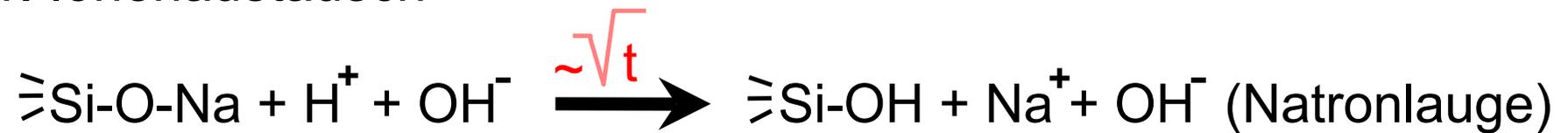
	Kern	vor Wäsche	deion. Wasser	anion. WM	nichtion. WM	kation. WM
C/Si	0,64	0,95	0,49	0,3	0,19	1,4
Na/Si	0,37	0,34	0,07	0,04	0,04	0,02
Ca/Si	0,14	0,07	0,07	0,05	0,07	0,06
Sn/Si	0	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01

Netzwerkauflösung:

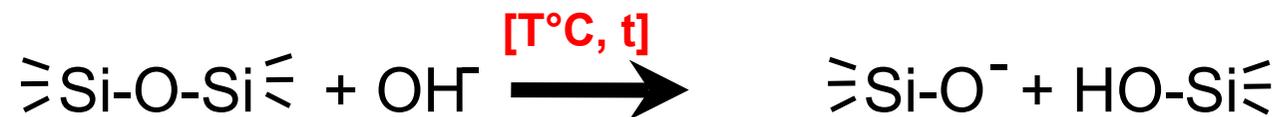


Auflösung:
mg SiO_x⁻ ~ t

1. Ionenaustausch



2. Netzwerkauflösung



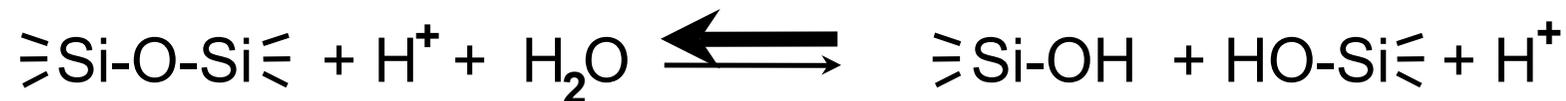
1. Ionenaustausch



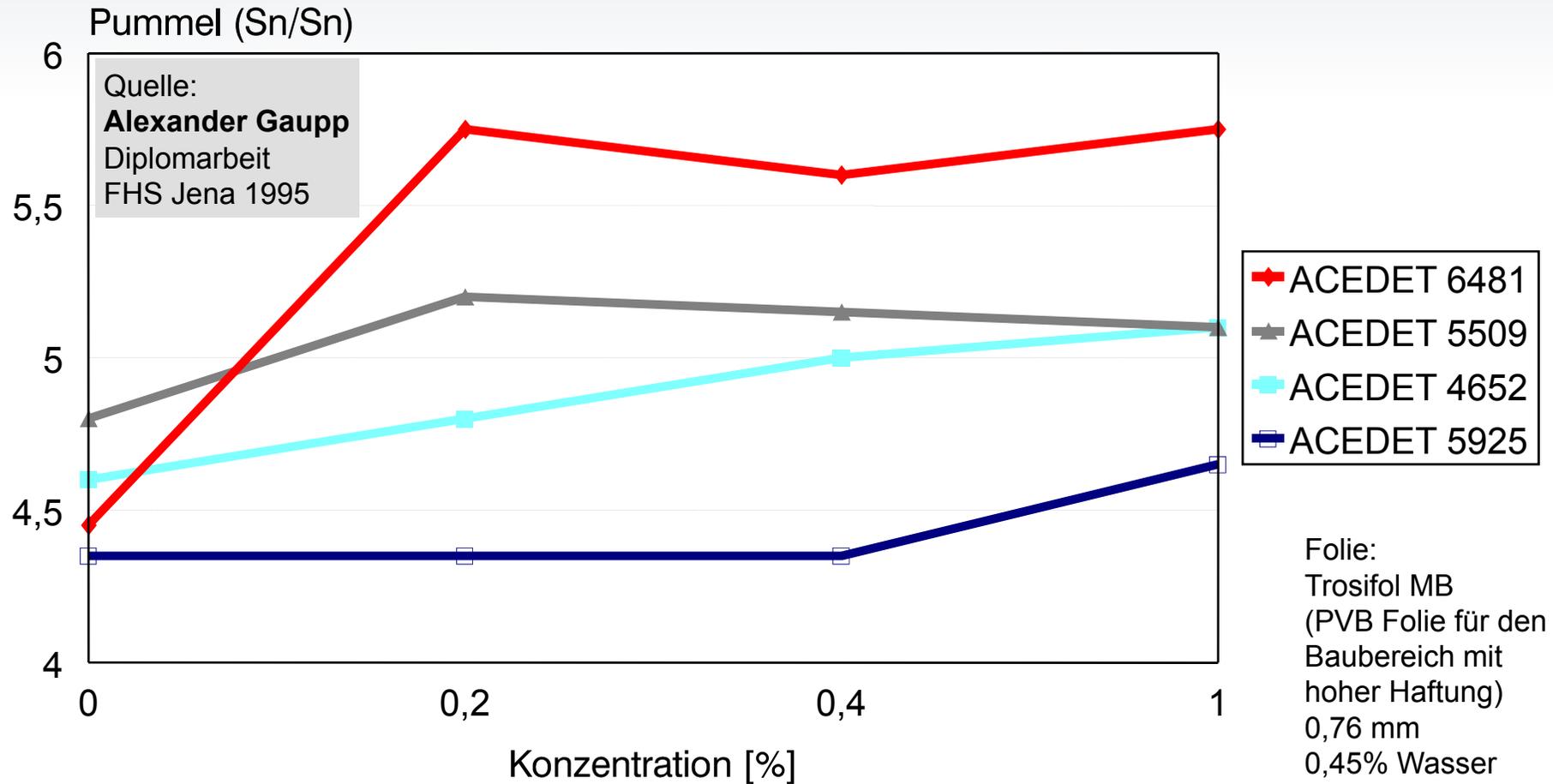
2. Kondensation



3. Netzwerkauflösung: sehr langsam



von VSG Folie durch den Einsatz von Detergentien



* Dr. Michael Emonds, Chemetall GmbH, D-41199 Moenchengladbach, Germany
Fon ++49(0) 2166 97027 662 Email: Michael.Emonds@chemetall.com

Produkt	Hauptsächlicher Anwendungsbereich	pH	Temperatur	Empfohlene Anwendungskonzentration
<u>Maschinelle Reinigung</u>				
Waschmittel ACEDET 5509	Isolierglas, Verbundglas Stark verschmutztes Glas, Waschen nach Schleifprozessen Waschen vor dem Beschichten	ca 7	40 - 60 °C	2 - 4 g/l
Waschmittel ACEDET 4652		ca 12	20 - 60 °C	2 - 5 g/l
Waschmittel ACEDET 6480		ca 3	40 - 60 °C	4 - 6 g/l
<u>Manuelle Reinigung</u>				
Waschmittel ACEDET 5167 MP Glasreiniger ACECLEAN 6147	Manuelle Reinigung von Glas Isolierglas, (weichbeschichtetes Glas), Spiegelglas	ca 7	20 - 40 °C	2 - 5 g/l
		ca 7	20 - 30 °C	konz.

ACEDET 5509:

neutrales, nicht ionogenes Waschmittel, kein Angriff von beschichtetem Glas, keine Beeinträchtigung der Verklebung, auch geeignet zum Waschen vor dem Beschichten und Vorspannen, bei 40 - 60°C praktisch schaumfrei, keine Belastung des Ionenaustauschers, keine Verringerung der Waschkraft durch den Ionenaustauscher

ACEDET 4652:

mittelalkalisches Waschmittel, Verwendung auch bei Isolier- und Verbundglasfertigung möglich, wenn die Reinigungskraft von ACEDET 5509 nicht ausreicht, nicht einsetzbar bei beschichtetem Glas, zur Reinigung von verschmutzten Anlagen einsetzbar (hochdruckgeeignet)