

# IKW-Empfehlung zur Qualitätsbewertung der Produktleistung von Allzweckreinigern 2014

Industrieverband Körperpflege- und Waschmittel e.V.\*

## Präambel

### 1. Aufgabenstellung

Die im IKW tätigen Firmen stellen ihr Fachwissen über die von ihnen hergestellten Produkte in Form von Empfehlungen zur Qualitätsbewertung der Öffentlichkeit zur Verfügung.

Die Empfehlungen zur Qualitätsbewertung sollen eine qualifizierte Prüfung der einschlägigen Produkte durch Hersteller und Prüfinstitute ermöglichen. Es werden Qualitätseigenschaften beschrieben, die von den betreffenden Produkten erfüllt werden müssen, um die von Verbrauchern und Herstellern erwarteten Wirkungen zu erzielen.

### 2. Nachhaltigkeit

Die im IKW tätigen Firmen sind bestrebt, für ihre Produkte optimale Qualitätsstandards zu erlangen. Sie setzen sich zum Ziel, durch konsequente Orientierung am Leitbild der Nachhaltigkeit ihre Zukunftsfähigkeit in einer sich ständig wandelnden Welt sicherzustellen.

Dieses Bekenntnis zum Leitbild der Nachhaltigkeit baut auf Erfahrungen auf, die sich in zahlreichen beispielhaften Initiativen manifestieren. Unter Nachhaltigkeit wird dabei – ausgehend von der Rio-Deklaration aus dem Jahre 1992 und von Johannesburg „92 plus 10“ sowie der Agenda 21 – die ausgewogene Verknüpfung von ökonomischen und sozialen mit ökologischen Aspekten zur Erfüllung heutiger Bedürfnisse bei gleichzeitiger Bewahrung aller Möglichkeiten für nachfolgende Generationen verstanden.

In diesem Sinne dienen zum einen die Empfehlungen zur Qualitätsbewertung sowohl Mitarbeitern in Unternehmen bei der Entwicklung und Herstellung der Produkte verantwortungsbewusst gegenüber Mensch und Umwelt zu handeln. Zum anderen dienen sie auch Verbrauchern, die wirksame, gesundheits- und umweltverträgliche Produkte erwarten können.

### 3. Bewertung der Prüfergebnisse

Die Empfehlungen beschreiben, welche Qualitäten für ein bestimmtes Produkt relevant sind und wie sie gemessen werden. Dabei ist zu beachten, dass jedes Fertigprodukt ein bestimmungsgemäßes Wirkungsspektrum hat, das sich vor allem an den Vorstellungen der Verbraucher hinsichtlich jedes einzelnen Qualitätsmerkmals orientiert, und dass deshalb bei jedem Produkt einzelne Eigenschaften bewusst betont und andere

weniger wichtig sein werden. Die gewünschte Kombination der einzelnen Eigenschaften unterliegt zudem einem ständigen Wandel und ist ihrerseits abhängig von neuen technischen Möglichkeiten und neuen Verbrauchergewohnheiten. Empfehlungen zur Qualitätsbewertung dürfen derartigen Entwicklungen nicht im Wege stehen. Infolgedessen kann für ein Produkt nur im Ganzen festgestellt werden, ob es den Empfehlungen zur Qualitätsbewertung entspricht oder nicht. Das Herausstellen isolierter Prüfmerkmale ist unzulässig und kann irreführend sein.

### 4. Vorschriften

Hinsichtlich Zusammensetzung, Verpackung und Kennzeichnung sind u. a. folgende Vorschriften in ihrer jeweils gültigen Fassung und soweit noch zutreffend zu beachten:

- Lebensmittel-, Bedarfsgegenstände- und Futtermittelgesetzbuch (LFGB)
- Chemikaliengesetz (ChemG)
- Gefahrstoffverordnung (GefStoffV)
- Wasch- und Reinigungsmittelgesetz (WRMG)
- Detergenzienverordnung (EG) Nr. 648/2004
- Fertigverpackungsverordnung (FPV)
- Gefahrgutverordnung Straße (GGVS)
- Gefahrgutverordnung Eisenbahn (GGVE)

### Freiwillige Vereinbarungen

- Verzicht auf chlorierte organische Lösungsmittel seit 1.1.1988
- Verzicht auf Moschus-Xylol seit 31. Dezember 1993
- Verzicht auf Alkylphenoethoxylate (APEO) vom 14.1.1986
- Verzicht auf EDTA
- Verzicht auf Triclosan

## 1. Einleitung

Allzweckreiniger sind neben Geschirrspülmitteln und Sanitär-Reinigern (Bad- und WC-Reinigern) die am häufigsten im Haushalt eingesetzten Reinigungsmittel. Die Anwendung erfolgt in der Regel für die Fußboden- und Oberflächenreinigung (Großfläche) in verdünnter Form, bei der Entfernung von hartnäckigem Schmutz und Schmutzflecken (punktuelle Anwendung) mit konzentriertem Produkt.

Allzweckreiniger sind Formulierungen aus unterschiedlichen Tensidmischungen, wasserlöslichen Lösungsmitteln und Komplexbildnern, außerdem enthalten sie Zusätze wie Riech- und Farbstoffe sowie Hilfsstoffe zur Konservierung. Die Formulierungen werden als Standardprodukte und/oder Konzentrate angeboten, in der Regel handelt es sich um neutrale bis alkalische Rezepturen. Auf solche Produkte beziehen sich diese Empfehlungen.

Zur Qualitätseinstufung eines solch breit vermarkteten und beachteten Produktes ist somit sowohl bei externen Vergleichstests als auch für die Produktentwicklung ein möglichst einfaches, reproduzierbares und praxisnahes Testverfahren wünschenswert.

Für die Entwicklung einer solchen Methode wurde im Rahmen des deutschen Industrieverbandes Körperpflege- und Waschmittel e.V. (IKW) ein Arbeitskreis aus Fachleuten von Reinigungsmittelherstellern und Testinstituten gegründet.

## 2. Zielsetzung

Aufgabe des Arbeitskreises war die Aktualisierung der IKW-Empfehlung zur Qualitätsbewertung der Produktleistung von Allzweckreinigern aus dem Jahr 2004 (I). Die aktualisierte Empfehlung soll eine qualifizierte Prüfung durch die Hersteller selbst und durch unabhängige Prüfinstitute ermöglichen.

Sie soll folgende Kriterien erfüllen:

- Praxisrelevanz
- Reproduzierbarkeit
- Differenzierbarkeit
- möglichst einfache Durchführung

## 3. Vorgehensweise des Arbeitskreises

Grundlage bildete die Empfehlung zur Qualitätsbewertung der Produktleistung von Allzweckreinigern aus dem Jahr 2004 (I), sowie die darin beschriebenen Methoden.

### 3a) Produktleistung: Reinigungsleistung

Die in der Empfehlung zur Qualitätsbewertung der Produktleistung von Allzweckreinigern aus dem Jahr 2004 (I) beschriebenen Methoden wurden überarbeitet. Die Modifizierungen werden im Folgenden beschrieben.

Es wurde festgestellt, dass auch unter aktuellen Rahmenbedingungen keine Differenzierung in verdünnter Anwendung möglich war. Daher wird empfohlen, Allzweckreiniger, die für verdünnte Anwendung bestimmt sind, weiterhin unverdünnt zu testen. Für Kraft-Fettreiniger eignet sich diese Methode dagegen nicht. Daher wird für solche Produkte eine eigene Empfehlung erarbeitet.

### 3b) Produktleistung: Klartrocknung und Streifenbildung

Bei dieser Methode wird weiterhin mit dem verdünnten Produkt auf Spiegelfliesen gewischt und die Wischspur nach dem Trocknen gegen Wasser definierter Härte bewertet. Diese Methode zur Bestimmung der Klartrocknung von Allzweckreinigern ist nicht für die Prüfung von Glasreinigern geeignet.

### 3c) Produktleistung: Materialschonung

Grundlage für die Bewertung der Materialschonung stellt weiterhin der Spannungsrissskorrosionstest an Kunststoffstäbchen aus verschiedenen Materialien in Anlehnung an DIN 53449-3 (Prüfung von Kunststoffen; Beurteilung der Spannungsrissebildung (ESC); Biegestreifenverfahren) (II) dar.

## 4. Prüfprinzip

Mit folgenden Messungen wird die Produktleistung ermittelt:

- Reinigungsleistung
- Klartrocknung/Streifenbildung
- Materialschonung

Zur weiteren Charakterisierung werden ohne Bewertung der pH-Wert und die sensorischen Eigenschaften (Duft, Farbe) ermittelt.

## 5. Methodenbeschreibung

Die Methode ist nicht zur Differenzierung von speziellen Küchen-, Fett-, Power- bzw. Kraft- oder sauren Reinigern geeignet. Sie eignet sich auch nicht zum Vergleich von Reinigungsmitteln verschiedener Viskositätsstufen, weil sie Produkte mit höherer Viskosität benachteiligt.

### 5a) Reinigungsleistung in konzentrierter Anwendung

Die Prüfmethode ermittelt die Reinigungsleistung konzentrierter Produkte. Sie basiert auf einem über einen längeren Zeitraum vernetzend getrockneten Fett-Staubschmutz (III). Dies ist eine sehr hartnäckige Verschmutzung. Eine Prüfung in Verdünnung ist nicht aussagekräftig.

#### Vorbereitung und Durchführung

Das Prüfgerät ist ein Mehrspurwischgerät mit Tuchhalter (1), vorzugsweise ein Sheen 903 PG (2).

Die Fett-Staub-Anschmutzung (III) besteht aus: (7)

75 % Erdnussöl (z. B. Mazola)  
23 % Kaolin 60609 (z. B. Fluka)  
2 % Ruß (z. B. Gustav Grolman)

#### Herstellung

Das Erdnussöl wird vorgelegt, und unter Rühren mit einem Propellerrührer werden nacheinander Kaolin und Spezial Schwarz zugegeben, anschließend wird 30 min gerührt. Dieser Schmutz muss einen Monat bei Raumtemperatur in einem geschlossenen Gefäß ohne Lichteinfluss altern, da er bei sofortiger Verwendung zu leicht zu entfernen ist. Zur Anwendung werden 20 % dieses Schmutzes unter Rühren mit 80 % Isopropylalkohol verdünnt.

#### Folgende Verwendungszeiträume sind vorgesehen:

- Öl: Gebrauch maximal innerhalb der Mindesthaltbarkeit, nach Anbruch kühl und dunkel aufbewahren.
- Schmutz-Stammlösung: Nach einem Monat Alterung ist ein Gebrauch innerhalb von 12 Monaten möglich, sofern die Schmutz-Stammlösung homogen ist (Lagerung bei Raumtemperatur); bei längerer Verwendung wird der Schmutz zu hartnäckig.
- Die Isopropylalkohol-Verdünnung kann 7 Tage bei geschlossener Lagerung der sprühfähige

#### Rührzeiten:

- Die frische Schmutzstammlösung wird wie oben beschrieben 30 min mit dem Propellerrührer gerührt.
- Erneutes Homogenisieren der Schmutzstammlösung erfolgt durch einstündiges Rühren mit dem Magnetrührer.
- Zur Herstellung der Isopropylalkohol-Verdünnung beträgt die Rührzeit 24 Stunden,

erneutes Homogenisieren der Isopropylalkohol-Verdünnung vor der Verwendung erfolgt jeweils durch 30 min Rühren mit dem Magnetrührer in der geschlossenen Flasche.

Innerhalb einer Messreihe darf nur Schmutz einer Charge und gleichen Alterungsgrades verwendet werden.

Dieser verdünnte Schmutz wird durch Aufsprühen mittels Airbrush oder Siebdruck in gleichmäßiger Schicht auf eine möglichst weiße bis sehr helle, unglasierte, wenig poröse Fußbodenfliese (z. B. 8) auf eine Fläche von 8 cm x 26 cm (208 cm<sup>2</sup>) mit einer Schablone aufgesprüht (Abb. 1). Geeignete Fliesen müssen folgende Kriterien erfüllen:

- Der Schmutz muss auf der Fliese gleichmäßig haften.
- Nach 10 bis 25 Hüben muss mit dem Standardreiniger ein Reinigungsergebnis der Stufe 2 erzielbar sein, mit Wasser darf sich der Prüfschmutz bei dieser Hubzahl nicht ablösen (Reinigungsergebnis < 1).
- Gemäß dieser Prüfmethode muss das Testergebnis an vier Platten reproduzierbar sein; der Prüfort muss bei der Validierung randomisierbar sein.

Die Fliesen sind vor der Anschmutzung mit Ethanol ab- und anschließend trocken zu reiben, anhaftendes Wachs ist zu entfernen. Wichtig: Jede Fliese kann nur einmal verwendet werden.

Die aufzubringende Schmutzmenge beträgt 0,35 g +/- 0,02 g pro Fliese und wird durch Differenzwägung auf der Fliese bestimmt. Die dazu verwendete Waage muss eine Genauigkeit von +/- 0,01 g haben (Abb. 2).

Beim Siebdruckverfahren werden 1,10 ± 0,05 mg/cm<sup>2</sup> (0,23 ± 0,01 g) aufgetragen. Die mit diesem Verfahren bedruckten Fliesen müssen nicht zurückgewogen werden.



**Abb. 1** Auftragen des Testschmutzes mit einer Schablone. (Quelle: Werner & Mertz GmbH, Mainz)



**Abb. 2** Auswiegen der Fliese mit Testschmutz. (Quelle: Werner & Mertz GmbH, Mainz)



**Abb.3** Auftragen der Testreiniger.  
(Quelle: Werner & Mertz GmbH, Mainz)



**Abb.4** Testapparat während des Wischvorgangs.  
(Quelle: Werner & Mertz GmbH, Mainz)

Nach Verdunstung des Isopropylalkohols (ca. 60 min) wird der Schmutz bei 100 °C 24 Stunden im Umlufttrockenschrank (z. B. Heraeus Typ UT 6200 oder Memmert ULE/SLE 800) eingebrannt, dazu werden die Platten einzeln nebeneinander auf die Roste gelegt. Bei mehrschichtigen Trockenschränken ist darauf zu achten, dass ein ausreichender Abstand zwischen den Platten eingehalten wird, um eine gleichmäßige Luftzirkulation zu ermöglichen. Der Temperaturverlauf ist zu messen und die Beladung immer gleichmäßig durchzuführen. Nach Abkühlen auf Raumtemperatur werden die Platten zur Konditionierung 24 Stunden bei Raumtemperatur gelagert und können dann bei aufrecht stehender Lagerung im Labor bis zu 14 Tagen verwendet werden.

Die Herstellung dieser Prüfplatten ist der kritische Teil dieser Methode und bedarf daher besonderer Aufmerksamkeit, insbesondere bezüglich der Temperaturführung und -konstanz innerhalb des Wärmeschrankes.

Die vergleichende Bewertung der Reinigungsleistung erfolgt in einem automatischen Mehrspurwischgerät durch Wischen mit einem Tuch, auf das die Prüfsubstanz aufpipettiert wird (**Abb. 3**). Innerhalb einer Messreihe soll das Mehrspurwischgerät nicht gewechselt werden.

Die Tücher, vorzugsweise Artikelnummer 02010100 der Fa. Wecovi (3), werden auf ein mittleres Tuchgewicht +/- 1 g (z. B. 17–19 g; 20–22 g; 23–25 g nicht zerschnitten) selektiert und Tücher, die im Gegenlicht starke Inhomogenitäten zeigen, aussortiert. Homogene Tücher eines Gewichtsbereiches werden ohne weitere Vorbereitung auf ca. 13 x 10 cm geschnitten und verwendet.

Es werden nach Einspannen und Befestigen des Tuches 5 ml Produkt gleichmäßig mit ei-

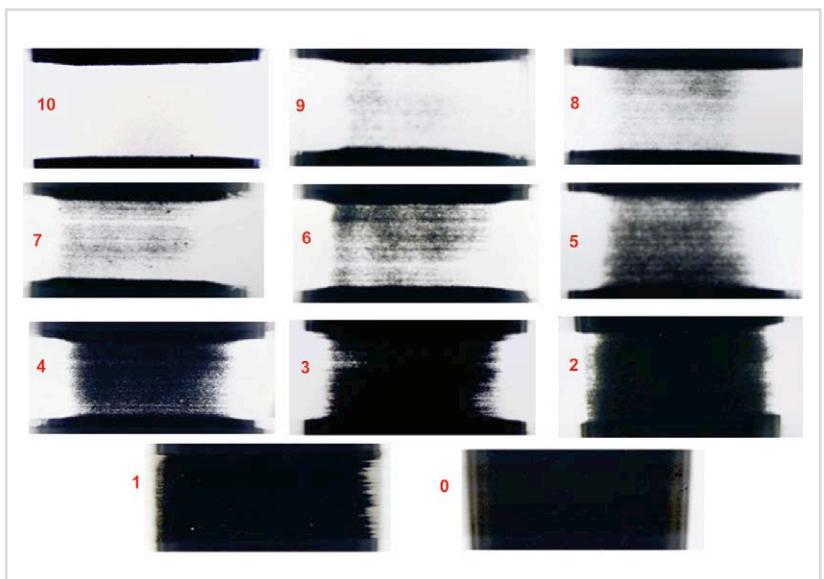
ner Pipette verteilt. Bei Mehrspurwischgeräten erfolgt eine Vierfachmessung mit randomisierter Platzierung (**Tab. 1**). Die Messung erfolgt ohne zusätzliche Auflagegewichte: Die Auflagemasse (Stempel, Stange, Spannrahmen, Tuch und 5 g Reinigungslösung) soll zwischen 350 g und 400 g betragen (**Abb. 4**).

Eine geeignete Anzahl Wischhübe ist in einem Vorversuch

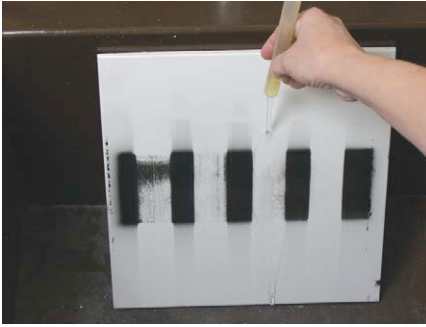
zu ermitteln, um eine deutliche Differenzierung zu erreichen, die Wischgeschwindigkeit beträgt 20 Hübe/Minute (1 Hub = Hin- und Rückbewegung). Der Referenzreiniger ist als Standard mit mindestens 8 Hüben, idealerweise mit 10 bis 25 Hüben auf den Reinigungswert 2 einzustellen (**Abb. 5**). Die Fliesennachbehandlung erfolgt mit fließendem, kaltem Wasser (mäßiger Sprühstrahl) mit konstanter Wasserhärte sofort

Produkte A, B, C, W = Wasser					
Spur		1	2	3	4
Platte 1:	A	B	C	W	
Platte 2:	B	A	W	C	
Platte 3:	W	C	A	B	
Platte 4:	C	W	B	A	

**Tab.1** Versuchsanordnung Klartrockenverhalten/Streifenbildung drei Produkte und Wasser.



**Abb.5** Bewertungsskala. (Quelle: Henkel AG & Co. KGaA, Düsseldorf)



**Abb.6** Abspülen der Fliesen nach dem Wischvorgang. (Quelle: Werner & Mertz GmbH, Mainz)

nach der Reinigung (**Abb. 6**). Die Platten trocknen aufrecht stehend bei Zimmertemperatur.

Die Bewertung erfolgt visuell durch Abmusterung im Vergleich zu einer Bewertungsskala (**Abb. 5**).

Werden die Mindesthubzahlen nicht erreicht, sollte die Einbrenndauer um einige Stunden verlängert werden. Führt dies nicht zum gewünschten Ergebnis, dann besteht die Möglichkeit, die Einbrenntemperatur in 5°C-Schritten (auf maximal 120°C) zu erhöhen. Führt auch dies nicht zum gewünschten Ergebnis, sollte der Schmutz mit anderem Erdnussöl erneut angesetzt werden.

#### Anmerkungen zur Durchführung

Die Anzahl der Wischvorgänge soll der Anzahl der Hübe entsprechen, die im Vorversuch mit dem Standard-Allzweckreiniger (**Rezeptur**, S. 6) ermittelt wurden (idealerweise zwischen 10 und 25 Hübe) Erreicht ein Prüfprodukt vor dieser Hubzahl vollständige Reinigung (Note 9 bis 10), so ist die Hubzahl zu notieren und stellt das Qualitätsmerkmal im Vergleich zu den anderen geprüften Produkten dar. Der Versuch ist aber nur dann gültig, wenn mindestens vier Hübe benötigt wurden.

Die Bewertung setzt sich aus der Zahl der Hübe und der dabei erzielten Reinigungsleistung zusammen.

#### Reproduzierbarkeit

Die Reproduzierbarkeit muss bezüglich der Rangfolge unterschiedlicher Produkte gut sein. Die absolute Zahl der Hübe pro Produkt bzw. pro Platte variiert naturgemäß.

#### Bewertung der Reinigungsleistung

Die Abmusterung der Platten erfolgt durch mindestens 3, besser 5 erfahrene Personen durch unabhängige Beurteilung ohne Kenntnis des jeweiligen Produkts.

Eine statistische Auswertung mit Angabe des Fehlerbereichs ist durchzuführen.

#### Ermittlung der Reihenfolge und Signifikanzprüfung

Eine Signifikanzprüfung ist durchzuführen. Je nach gewähltem Versuchsdesign und Datenlage (paarweiser Vergleich

#### 1. Stammlösungen:

- Lösung 1: 800 mmol/l  $\text{NaHCO}_3$  (67,2 g/l);
- Lösung 2: 154,2 mmol/l  $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  (38,0 g/l);
- Lösung 3: 446,1 mmol/l  $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  (65,6 g/l).

#### 2. Herstellung von Wasser mit 16,8°d:

Jeweils 50 ml der Lösungen 1, 2, 3 werden in einen Behälter mit 7 Liter entmineralisiertem Wasser gegeben und mit weiterem entmineralisiertem Wasser auf 10 Liter aufgefüllt. Vor Verwendung des aufgehärteten Wassers wird der pH-Wert mit HCl oder NaOH auf 7,5 eingestellt.

**Herstellvorschrift** Wasser 16,8°d.

von zwei Produkten, multipler Vergleich von mehreren Produkten) stehen für die Auswertung der Ergebnisse verschiedene statistische Tests zur Verfügung (vgl. I).

#### Darstellung des Ergebnisses der Reinigungsleistung

Das Ergebnis darf nur in Zusammenhang mit den relevanten Versuchsbedingungen dargestellt werden, da die erzielte Reinigungsleistung von der Anzahl der Wischvorgänge abhängt. Quervergleiche von Benotungen aus unterschiedlichen Untersuchungen sind nicht zulässig.

#### 5b) Klartrockenverhalten/Streifenbildung

Die häufigste Anwendung eines Allzweckreinigers ist die verdünnte Form. Daher ist es wichtig, eine möglichst rückstands-freie Trocknung zu erzielen.

#### Vorbereitung und Durchführung

Das Prüfgerät ist ein Mehrspurwischgerät mit Tuchhalter (1), vorzugsweise ein Sheen 903 PG (2).

Getestet werden die Produkte auf Spiegelfliesen (9), die zur Vorbereitung mit Ethanol ab- und trockengerieben werden.

Die zu prüfenden Reiniger werden nach Herstellerangaben mit Wasser 16,8°d (**Herstellvorschrift**) verdünnt und homogenisiert. Die Reiniger-Verdünnungen dürfen maximal einen Arbeitstag verwendet werden. Vor weiterem Gebrauch sind sie erneut zu homogenisieren.

Die vergleichende Bewertung des Klartrockenverhaltens und der Streifenbildung erfolgt in einem automatischen Mehrspurwischgerät durch Wischen mit einem Tuch, auf das die Prüfsubstanz aufpipettiert wird.

Die Tücher, vorzugsweise Artikelnummer 02010100 der Fa. Wecovi (3), werden auf ein mittleres Tuchgewicht  $\pm 1$  g (z.B. 17–19 g; 20–22 g; 23–25 g; jeweils nicht zerschnitten) selektiert und Tücher, die im Gegenlicht starke Inhomogenitäten zeigen, aussortiert. Dann werden die Tücher einmal mit Flüssigwaschmittel gewaschen und zweimal ohne (Programm Kochbuntwäsche 60°C, Eingangswasserhärte konstant, idealerweise 14 bis 18°d. Das verwendete Flüssigwaschmittel soll transparent



Rohstoff	Konz. (%)	% tel quel	% Aktivsubstanz
Wasser, vollentsalzt	100	ad 100,00	100,00
Natriumhydroxid, wässrige Lösung	45	1,74	0,78
Alkylbenzolsulfonsäure, C10-13	ca. 97	6,00	6,00
Fettsäure C12-18 (z.B. Edenor K12-18)	100	1,00*	1,00*
Fettalkoholethoxylat, C12-18, 7 EO (z.B. Dehydol LT 7)	100	4,00	4,00
Fettalkoholethersulfat, C12-14, 2 EO, Na-Salz (z.B. Texapon N70)	70	4,29	3,00
Methylisothiazolinon/Benzisothiazolinon (z.B. Acticide MBR1)	14	0,1	0,014

**Herstellung:** Ca. 75 Prozent des Wassers vorlegen, NaOH zugeben, Alkylbenzolsulfonsäure zugeben und mindestens 15 Minuten rühren. Fettsäure zugeben und mindestens 10 Minuten rühren. Fettalkoholethoxylat zugeben und ca. 10 Minuten rühren. Fettalkoholethersulfat zugeben und rühren bis vollständig gelöst. pH-Wert kontrollieren (Sollwert: 9,3 +/- 0,3), wenn nicht in Ordnung, mit NaOH einstellen. Konservierungsmittel zugeben, restliches Wasser zugeben, 10 Min nachrühren.

**Aussehen:** gelblich, klar

**Rezeptur** des IKW-Standard-Allzweckreinigers. (\*Schreibfehler korrigiert am 06.02.2017)

Ringtest mit sechs Produkten und Wasser auf einer Spiegelfliese, visuelle Abmusterung zur Bewertung. Es brauchen nur die gelben Felder mit Rangbewertungen 1 (bestes) bis 4 (schlechtestes) pro Fliese ausgefüllt zu werden. Im Falle gleicher Leistung wird die Bewertung über die Produkte geteilt.

Labor: \_\_\_\_\_ Datum: \_\_\_\_\_ Evaluator 1: \_\_\_\_\_

Spiegelfliese	Spur 1		Spur 2		Spur 3		Spur 4		Summe Ränge*
	Produkt	Rang	Produkt	Rang	Produkt	Rang	Produkt	Rang	
1	7		6		5		3		
2	4		7		6		1		
3	1		2		7		5		
4	6		1		3		2		
5	2		3		4		7		
6	3		5		1		4		
7	5		4		2		6		
8	7		6		5		3		
9	4		7		6		1		
10	1		2		7		5		
11	6		1		3		2		
12	2		3		4		7		
13	3		5		1		4		
14	5		4		2		6		

\*Die Summe der Rangbewertungen (Ränge) soll für jede Spiegelfliese gleich 10 sein

**Totale Rangbewertungen Evaluator 1**

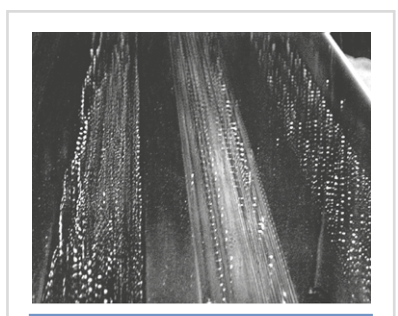
	Spiegelfliese 1 bis 7	Spiegelfliese 8 bis 14	Total
Produkt 1			
Produkt 2			
Produkt 3			
Produkt 4			
Produkt 5			
Produkt 6			
Produkt 7			
SUMME**	70	70	140
**sollte ergeben:			

**Tab.2** Testdesign für die randomisierte Anordnung/Auswertung sechs Produkte und Wasser: Klartrocknung/Streifenbildung von Allzweckreinigern: Vorlage für Rangbewertungen.

sein. Die Dosierung des Waschmittels erfolgt nach Herstellerangaben für „normalverschmutzt“. Anschließend werden die Tücher mindestens 18 Stunden bei Zimmertemperatur senkrecht hängend ohne Wäscheklammer getrocknet. Nach völliger Trocknung werden die Tücher z.B. mittels Schablone auf 13 cm x 10 cm zugeschnitten und nochmals auf ein mittleres Tuchgewicht von ± 0,1 g selektiert und verwendet.

Nach Einspannen und Befestigen des Tuches werden 5 ml verdünntes Produkt (Anwendungskonzentration) gleichmäßig mit einer Pipette darauf verteilt. Bei Mehrspurwischgeräten erfolgt eine Messung mit randomisierter Platzverteilung (Tab. 1), Wasser 16,8 °d läuft als Vergleich mit (Tab. 2). Die Messung erfolgt ohne zusätzliche Auflagegewichte. Das Eigengewicht des Tuchhalters beträgt 350–400 g.

Es werden 5 Wischhübe durchgeführt, die Wischgeschwindigkeit beträgt 20 Hübe/Minute (Wischhub = Hin- und Rückbewegung). Die Fliesen werden nicht nachbehandelt. Die anschließende Trocknungszeit beträgt 1 Stunde. Die Auswertung kann bis zu 24 Stunden nach der Trocknung erfolgen. Die Fliesen werden nach vollständiger Trocknung visuell abgemustert und die Rückstände auf den Platten mit Hilfe einer Notenskala von 0–4 bewertet, 0 = keine Rückstände; 4 = sehr starke Rückstände. Tropfenrückstände werden erfahrungsgemäß im direkten Vergleich schlechter bewertet als Streifen (Abb. 7).



**Abb.7** Spiegel mit Wischspuren. (Quelle: fit GmbH, Hirschfelde)

Die Abmusterung erfolgt gegen einen homogenen dunklen oder schwarzen Hintergrund entlang des Wischstreifens mit dem Startpunkt nach oben (Abb. 8).

Die Fliese ist zur besseren Betrachtung evtl. seitlich zu kippen. Bewährt hat sich die Bewertung in einer Lichtbox mit Halogenspots oder einer Normlichtbox mit D 65 Lichtquelle.

#### Bewertungskriterien:

- Streifen (Optische Auffälligkeit (transparent oder nicht transparent), Dichte)
- Tropfen (Anzahl, Größe, Optische Auffälligkeit (transparent oder nicht transparent))

mit einer Bewertungsskala von 0 = kein Rückstand, 1 = gering, 2 = mittel, 3 = stark und 4 = sehr stark. Dies dient der stärkeren Differenzierung von ähnlichen Produkten.

Dabei wird jeweils für Streifen und Tropfen eine Gesamtnote ermittelt. Ein Produkt ist als besser zu bewerten, wenn es eher Streifen als Tropfen hinterlässt. In die Bewertung der Rückstände soll die Streifenbildung zu einem Drittel, die Tropfenbildung zu zwei Dritteln einbezogen werden.

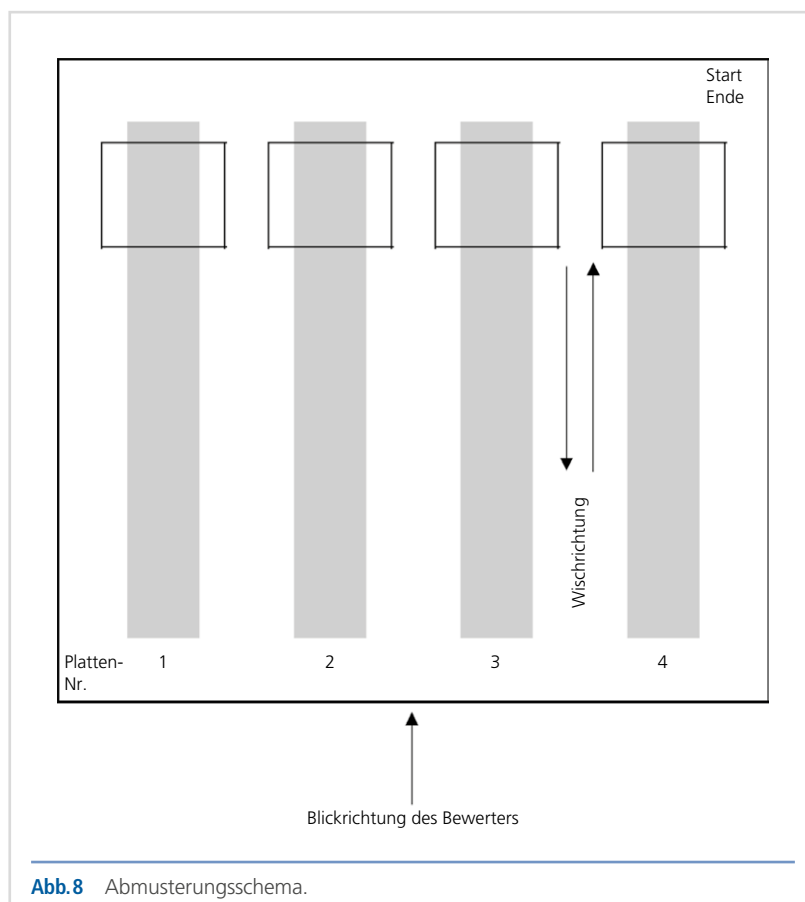


Abb. 8 Abmusterungsschema.

#### Bewertung der Klartrocknung/Streifenbildung

Die Abmusterung der Fliesen erfolgt durch mindestens 3, besser 5 erfahrene Personen durch unabhängige Beurteilung ohne Kenntnis des jeweiligen Produktes.

#### Ermittlung der Reihenfolge und Signifikanzprüfung

Zur Auswertung siehe Beschreibung unter 5a.

#### Darstellung des Ergebnisses der Klartrocknung/Streifenbildung

Das Ergebnis darf nur in Zusammenhang mit den relevanten Versuchsbedingungen dargestellt werden; Quervergleiche von Benotungen aus unterschiedlichen Untersuchungen sind nicht zulässig.

**Anmerkung:** Diese Methode ist nicht zur Bewertung von Glas- oder Badreinigern geeignet.

#### 5c) Materialschonung

Spannungsrissskorrosionstest an Kunststoffstäbchen in Anlehnung an DIN 53449 T 1-3 (II).

In die mit einer Bohrung (Bohrer 2,7 und Reibahle 2,9 H7) versehenen Probestäbchen wird ein rostfreier Stahlstift (Zylinderstift DIN 6325 Toleranzfeld: m6 3x10) mittels einer Vorrichtung, z. B. Zahnstangenpresse Typ 5, eingedrückt (4, 5).

Es ist darauf zu achten, dass der Stift senkrecht eingeführt wird.

Die Probestäbe werden kurz in den zu prüfenden, konzentrierten Reiniger eingetaucht. Anhaftender Reiniger wird nicht entfernt. Nach 24 h erneut tauchen. Nach jeweils 24 h wird der Tauchvorgang wiederholt, insgesamt 5 Tauchvorgänge. Das Auftreten von Spannungsrisssen ist nach definierten Zeitabschnitten 4 h, 1 Tag, danach alle 24 h auszuwerten und tabellarisch zu dokumentieren, Testende ist nach 14 Tagen (Mustertabelle siehe S. 10).

#### Folgende Kunststoffe werden geprüft (6):

- ABS = Acrylnitril-Butadien-Styrol Novodur P2MC
- PC = Polycarbonat Makrolon 3103 FBL 55/115
- PMMA= Polymethylmethacrylat Plexiglas 8N
- POM = Polyoxymethylen Hostaform 13031 XAS
- POM = Polyoxymethylen Hostaform C 9021 GV (= glasfaserverstärkt) 1/30

Die ausgewählten Materialien sind einem Wandel unterworfen und können entsprechend neuen Trends angepasst werden. Bei der Auswertung bedeutet (vgl. **Abb. 9**):

- 1 = unverändert
- 2 = Rissansatz/kleiner Riss
- 3 = Riss durchgehend
- 4 = Bruch

**Beurteilung**

Bei einem empfehlenswerten Reiniger sollte nach 7 bzw. 14 Tagen auf den Oberflächen kein Angriff erkennbar sein. Bei sichtbaren Spuren auf der Oberfläche ist zu prüfen, ob diese durch Auspolieren mit einem weichen Tuch entfernbar sind. Sind diese Spuren mit einem weichen Tuch entfernbar, handelt es sich nicht um einen Materialangriff.

**Bewertung der Materialschonung**

Die Abmusterung der Prüfplättchen kann durch eine erfahrene Person durch unabhängige Beurteilung ohne Kenntnis des jeweiligen Produktes erfolgen. Die Beurteilung der Materialschonung soll für jeden geprüften Kunststoff separat durchgeführt und bewertet werden.

**Darstellung des Ergebnisses der Materialschonung**

Das Ergebnis darf nur in Zusammenhang mit den relevanten Versuchsbedingungen dargestellt werden; Quervergleiche von Benotungen aus unterschiedlichen Untersuchungen sind nicht zulässig.

**5d) Produktcharakterisierung**

Die Dokumentation der äußeren Beschaffenheit, Farbe, Geruch, Konsistenz und des pH-Wertes sind zu empfehlen, aber nicht Bestandteil der Qualitätsbewertung.

**Bezugsquellen**

- (1) Tuchhalter: Schlosser-Service Peter Krahe, Grabenstr. 43, 52249 Eschweiler, Tel. +49 170 2949368, Fax: +49 2473 939298
- (2) Mehrspurwischgerät Sheen Wet Abrasion Scrub Tester Ref. 903/PG: Sheen Instruments Ltd., Unit 4, St. Georges Ind. Est., Richmond Road, Kingston KT2 5 BQ, GROSSBRITANNIEN, Tel. +44 208 5414333, Fax: +44 208 5493374
- (3) Tücher Artikelnummer 02010100: Fa. Wecovi, Am Hasenberg 52, 46446 Emmerich, Tel. +49 2822 688-46 oder -47
- (4) Zylinderstift DIN 6325, 3 x 10 Toleranzfeld: m6, Artikelnummer 2520310, Fa. Würth Reinhold-Würth-Straße 12-17, 74650 Künzelsau, Tel: +49 7940 15-0, Fax:, +49 7940 15-1000, Email: info@wuerth.com
- (5) Zahnstangenpresse Typ 5, Schmidt Technology GmbH, Feldbergstr. 1, Postfach 14 65, 78112 St. Georgen /Schwarzwald, Tel: +49 7724 899-0, Fax: +49 7724 899-101, Email: info@schmidttechnology.de
- (6) Kunststoff-Prüfstäbe, Kunststofftechnik Buzzi GmbH, Vor Heubach 4, 77761 Schiltach, Tel: +49 7836 96 830, Fax: +497836 96 832, Email: info@kst-buzzi.de

Zeitfenster	Beurteilung	Reiniger
0-7 Tage	1	Empfehlenswert
0-7 Tage	2	Bedingt geeignet
0-7 Tage	3,4	Nicht geeignet
8-14 Tage	1	Empfehlenswert
8-14 Tage	2	Geeignet
8-14 Tage	3	Bedingt geeignet
8-14 Tage	4	Nicht geeignet

Skizze

Kunststoffprüfstäbchen      rostfreier Stahlstift



Note 1



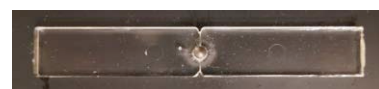
Note 2



Note 2



Note 3



Note 3



Note 4

**Abb.9** Bewertung der Spannungsrisskorrosion. (Quelle: SGS INSTITUT FRESENIUS GMBH, Taunusstein)



(7) Rohstoffe für Testschmutz und Standardreiniger:

- Acticide MBR1:  
Thor GmbH  
Postfach 19 09  
67329 Speyer  
Tel: +49 6232 636-0  
Fax: +49 6232 636-179  
Email: info@thor.com
- Erdnussöl z. B. Mazola:  
Unilever Deutschland GmbH  
Strandkai 1, 20457 Hamburg  
Tel: +49 40 3493-0  
Fax: +49 40 3493-3595
- Kaolin 60609  
Sigma-Aldrich Chemie GmbH  
Eschenstraße 5  
82024 Taufkirchen bei München  
Tel: +49 89 6513-0  
Email: deorders@eurnotes.sial.com  
www.sigmaaldrich.com/germany/  
Deutsche-Standorte.html
- Ruß (Carbon Black)  
Gustav Grolman GmbH & Co. KG  
Fuggerstraße  
41468 Neuss  
Tel: +49 2131 9368-01  
Fax: +49 2131 9368-161
- Natriumhydroxid, wässrige Lösung:  
BASF SE  
Ludwigshafen  
Tel: +49 621 60-0

- Alkybenzolsulfonsäure, C10-13:

Impag Import GmbH  
Fritz-Remy-Straße 25  
63071 Offenbach  
Tel: +49 69 85000 80

- Fettsäure C12-18: Edenor K12-18)

Fettalkoholethoxylat, C12-18, 7 EO: Dehydol LT 7, Fettalkoholethersulfat, C12-14, 2 EO, Na-Salz: Texapon N70: alle: BASF SE  
Postfach 13 01 64, 40551 Düsseldorf, Tel: +49 211 7940-0

- (8) Fußbodenfliese Villeroy + Boch 3135, 30 cm x 30 cm: Villeroy & Boch AG, Hauptverwaltung, Postfach 1120, 66688 Mettlach, Tel: +49 6864 81-0

- (9) Spiegelfliese 30 x 30 cm: Baumarktqualität

## Literatur

- I** *Andreas Fitzner, Uwe Aßmus*, SÖFW-Journal, Band 130, Heft 10, 2004, Seiten 83–93.
- II** Beuth Verlag GmbH, Burggrafenstraße 6, 10787 Berlin; www.beuth.de
- III** La Rivista Della Sostanze Grasse, Vol. LXVI, Gennaio 1989, Seiten 21-24.

### \*Herausgeber:

**Industrieverband Körperpflege- und  
Waschmittel e.V. (IKW)**  
Bereich Haushaltspflege  
Mainzer Landstraße 55  
60329 Frankfurt am Main  
www.haushaltspflege.org

## Versuchsplan zur Spannungsrissskorrosion:

Mo	Di	Mi	Do	Fr	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Mo
4 h	1 d	2 d	3 d	4 d	7 d	8 d	9 d	10 d	11 d	14 d

Wasser	1									
	2									
	3									
	4									
	5									
	6									

Reiniger	1									
	2									
	3									
	4									
	5									
	6									

Reiniger	1									
	2									
	3									
	4									
	5									
	6									

Material: 1 Plexiglas  
 2 Novodur PL MC  
 3 Makrolon PC 3103  
 4 Hostaform 13031 AS  
 5 Hostaform 9021 GV 1/30

Bewertung: 1 – kein Angriff  
 2 – leichte Risse  
 3 – durchgehender Riss  
 4 – durchgebrochen