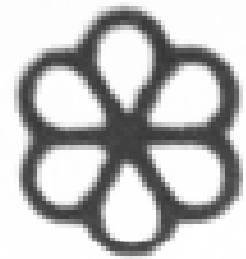


Fakten zum



Weichspülen

Dr. Horst-Dieter Speckmann

Henkel AG & Co. KGaA

Multiplikatorenseminar Bonn, 03. März 2009

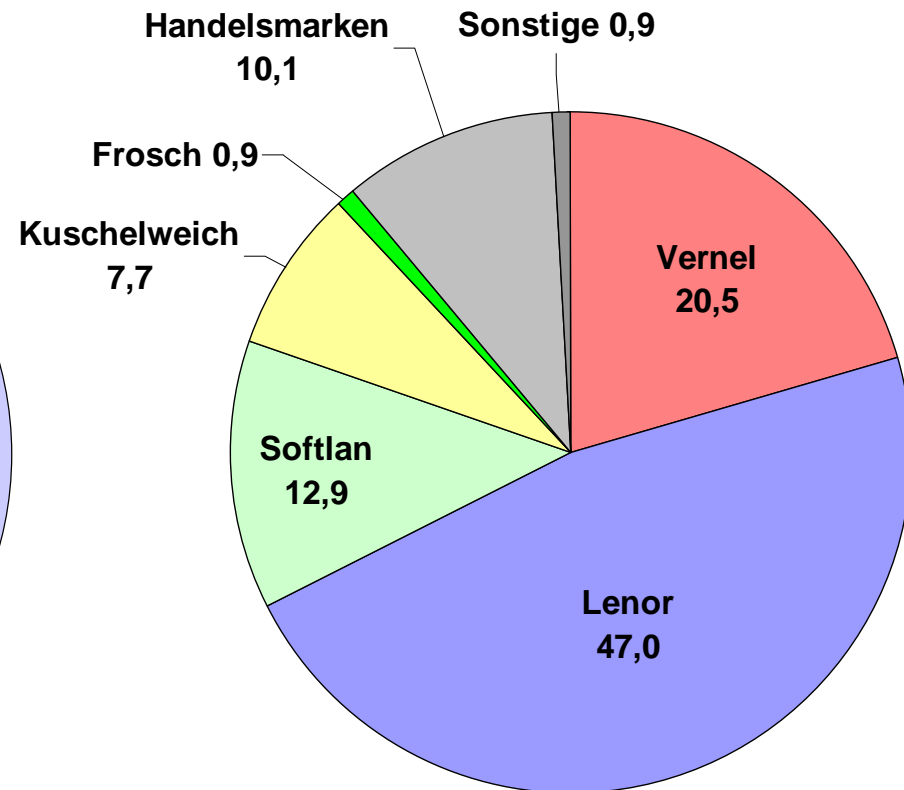
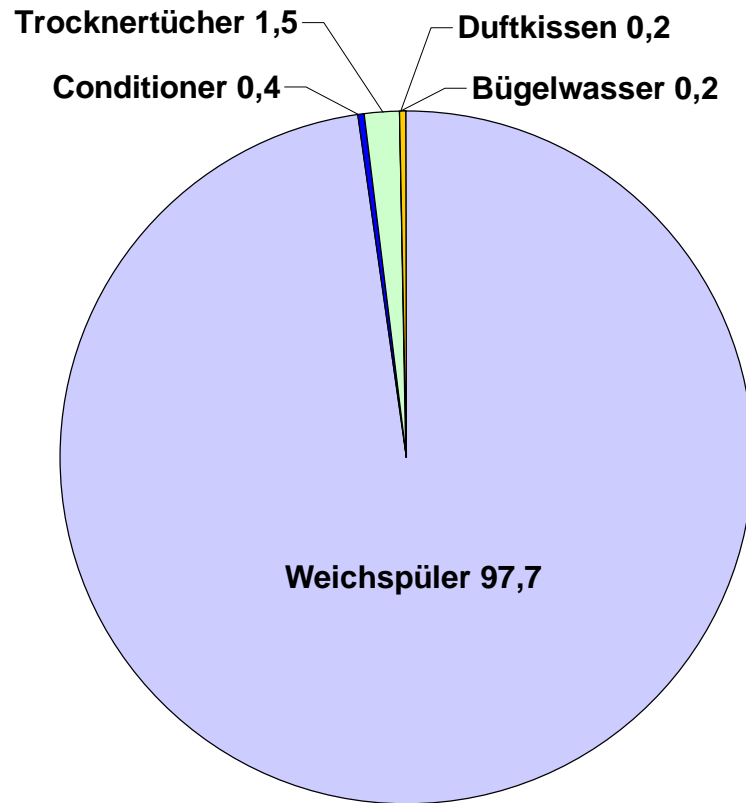
Leistungsmerkmale von Weichspülern



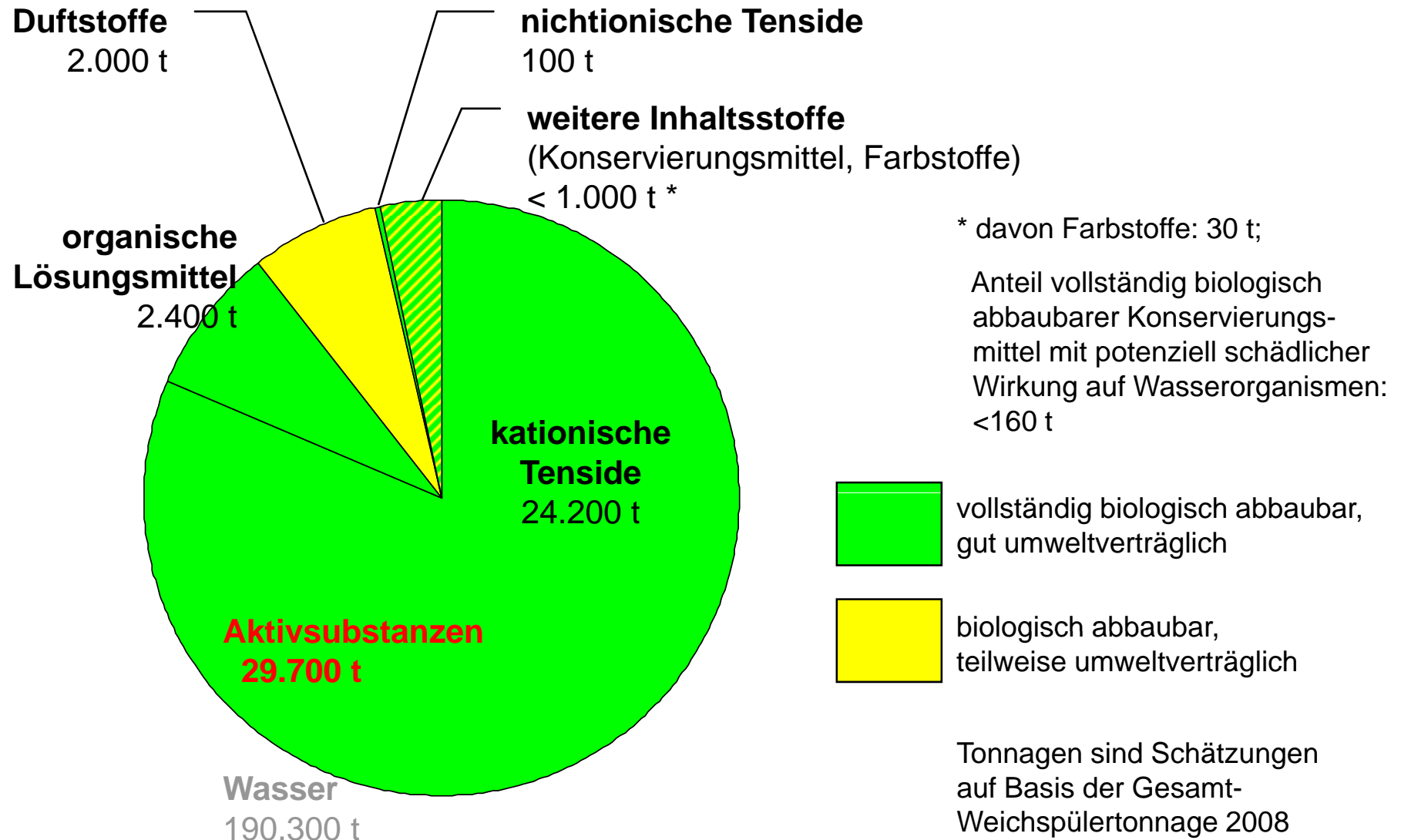
Marktzahlen Deutschland

Nachbehandlungsmittel 2008

- Umsatz: 290 Mio. € +5,4%
- Volumen: 220.900 t +4,3%

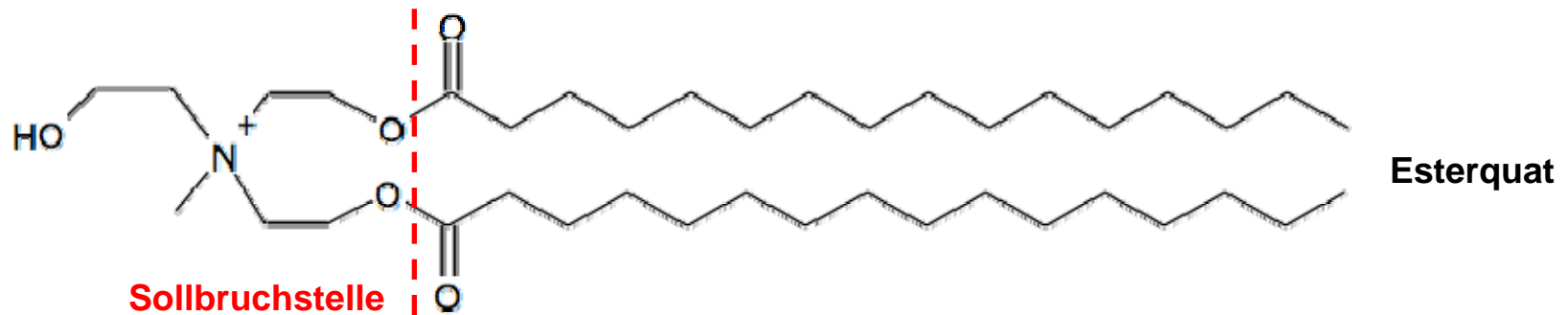


Tonnagen und Umweltverträglichkeit



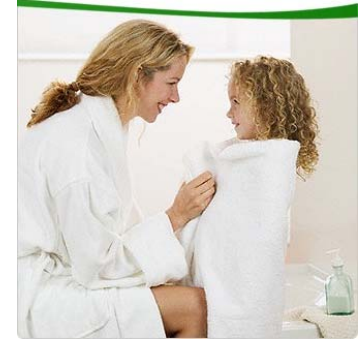
Kationische Tenside

„Esterquats“



- vollständig biologisch abbaubar
- leicht spaltbare Fettsäuregruppen
- vollständige Beseitigung in Kläranlagen
- gutes dermatologisches Profil
- gute Weichheitsleistung
- zufriedenstellende Rückfeuchteigenschaften
- zufriedenstellende Wirtschaftlichkeit

Verringerte Reibung auf der Haut



- alle Inhaltsstoffe sicher:
 - Risikominimierung für Allergiker
- klinische und dermatologische Studien zeigen:
 - sehr gute Hautverträglichkeit
 - potenziell positiver Effekt zur Hautpflege für Leute mit atopischer trockener Haut

Ärzteumfrage der Deutschen Haut- und Allergiehilfe (DHA), an der 1.500 Hautärzte, Kinderärzte, Allergologen und Allgemeinärzte beteiligt waren:

70% der befragten Ärzte empfehlen die Verwendung von Weichspülern für Leute mit empfindlicher Haut

Textilfasern werden durch Aufbringen der kationischen Tenside geglättet

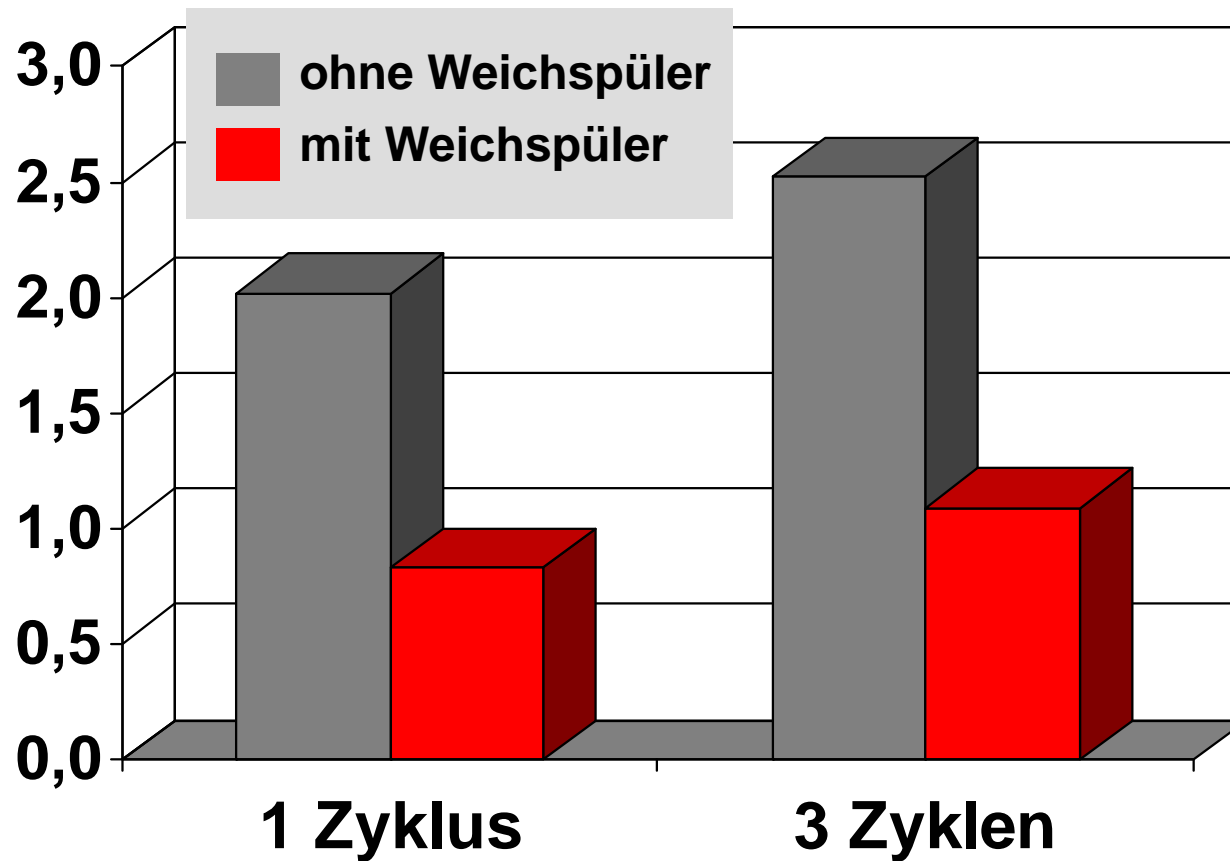
→ weniger Reibung, besserer Tragekomfort

Leichteres Bügeln

Gleitreibung

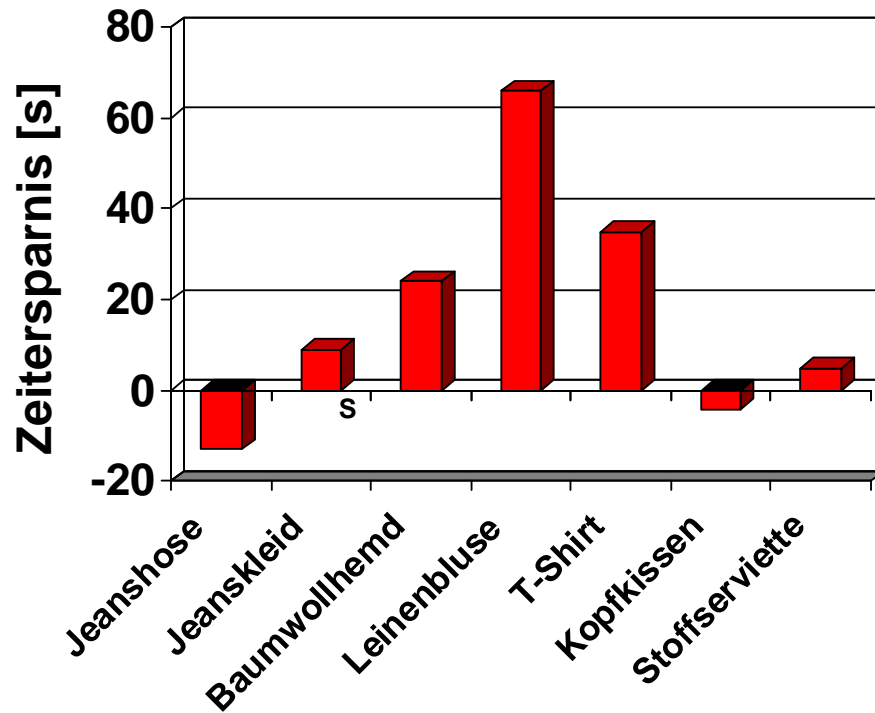


Zugkraft [N]



Leichteres Bügeln

Zeitersparnis



Parameter	Größenordnung
Anzahl Knitter	10% Reduktion (signifikant)
Bügelzeit	12% Reduktion (signifikant)
Energieeinsparung	ca. 10% (Schätzwert)

Externer Test beim IPI
(Institut für Produktforschung und Information),
Esslingen

Wäschestücke sind leichter zu bügeln

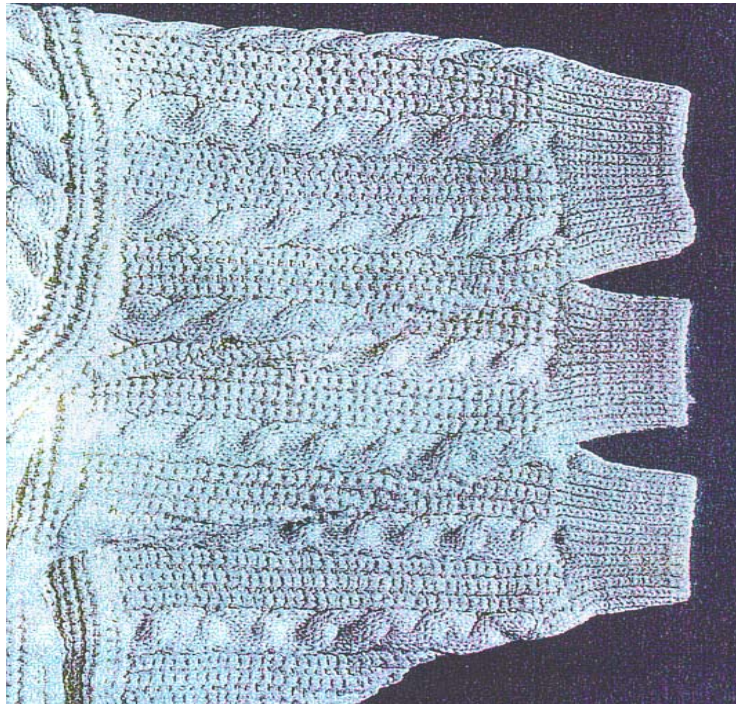
➔ geringerer Energieverbrauch beim Bügeln

Faserschonung

Formerhalt



- Beispiel: Wollpullover



ohne Weichspüler

neu

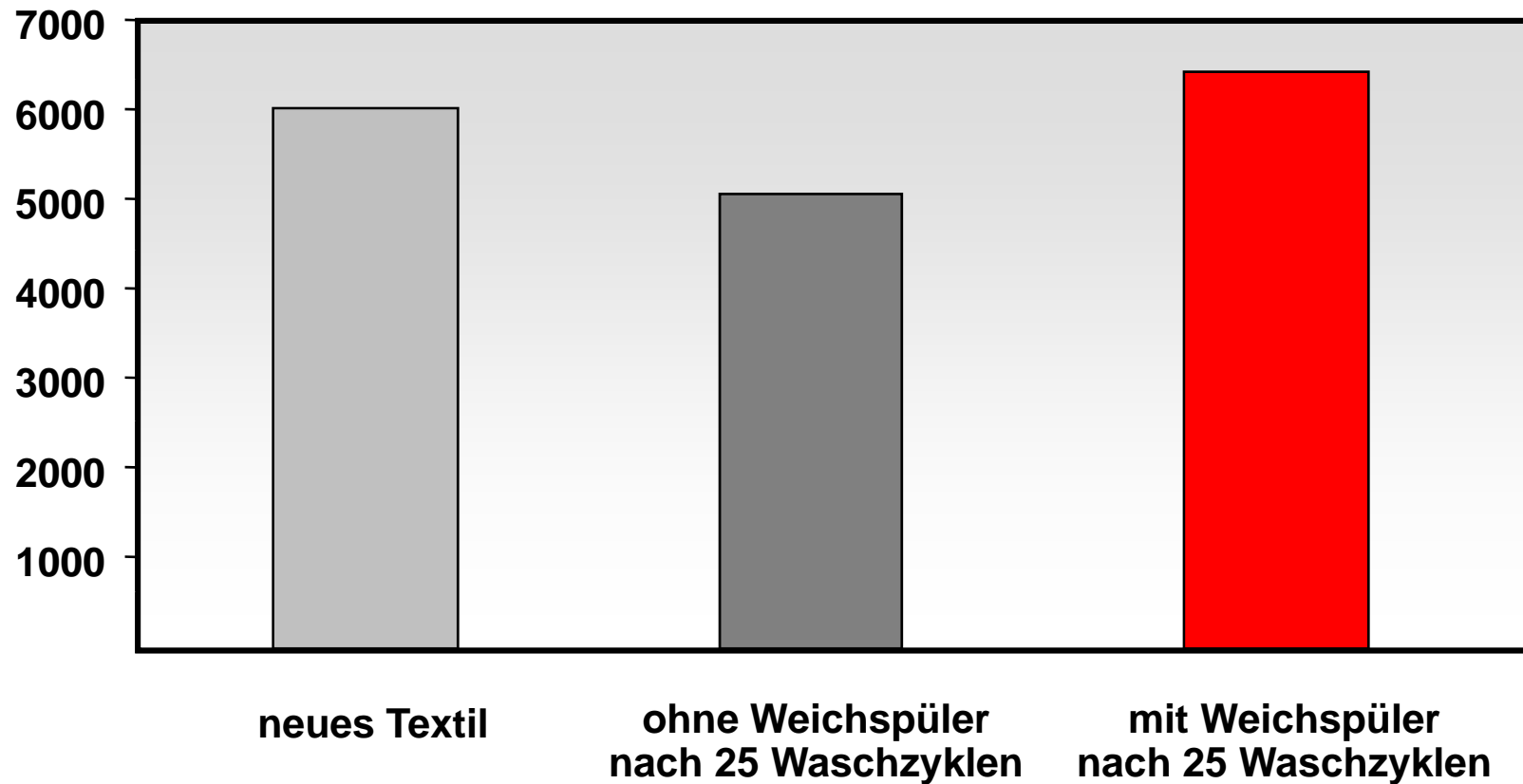
mit Weichspüler

Faserschonung

Knickbruchfestigkeit

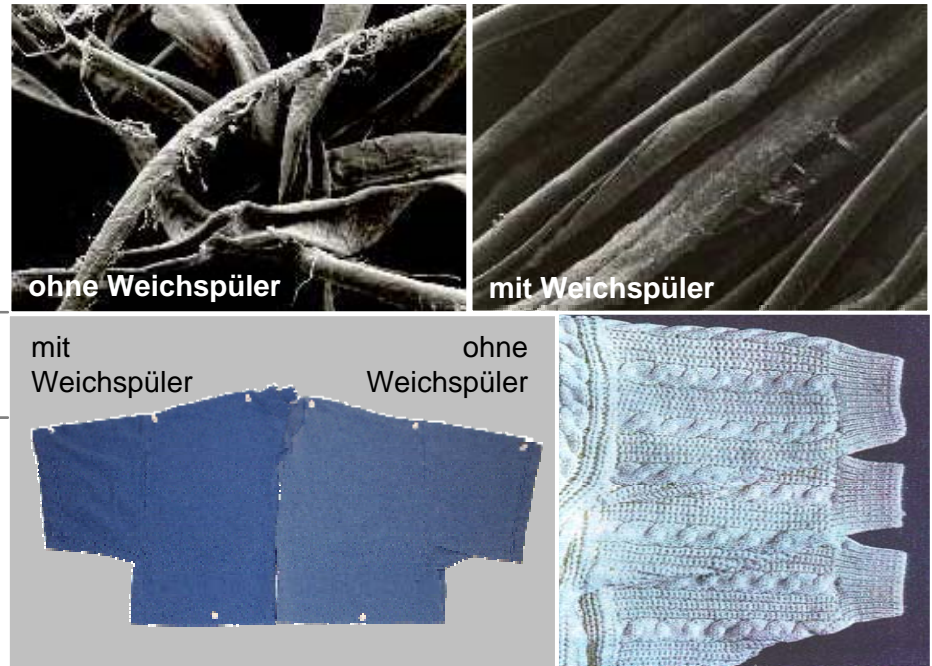


Zyklen



Faserschonung und Werterhalt der Wäsche

- Faserschonung
- Farberhalt
- Formerhalt

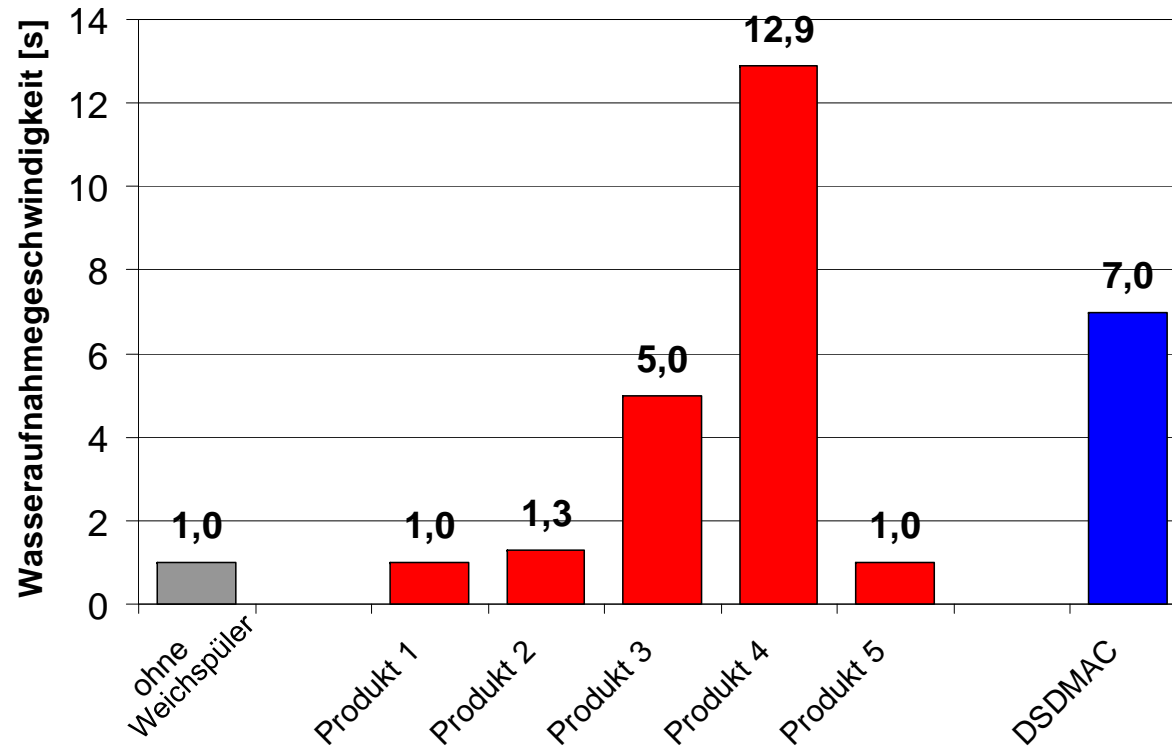


Schutz der Fasern, Erhalt von Farbe und Form

→ längere Haltbarkeit des Textils,
potenzielle Rohstoff- und Energieeinsparung bei Textilherstellung

→ tatsächlicher Einfluss auf Textillebenszyklus schwer abzuschätzen

Verlangsamung der Wasseraufnahme



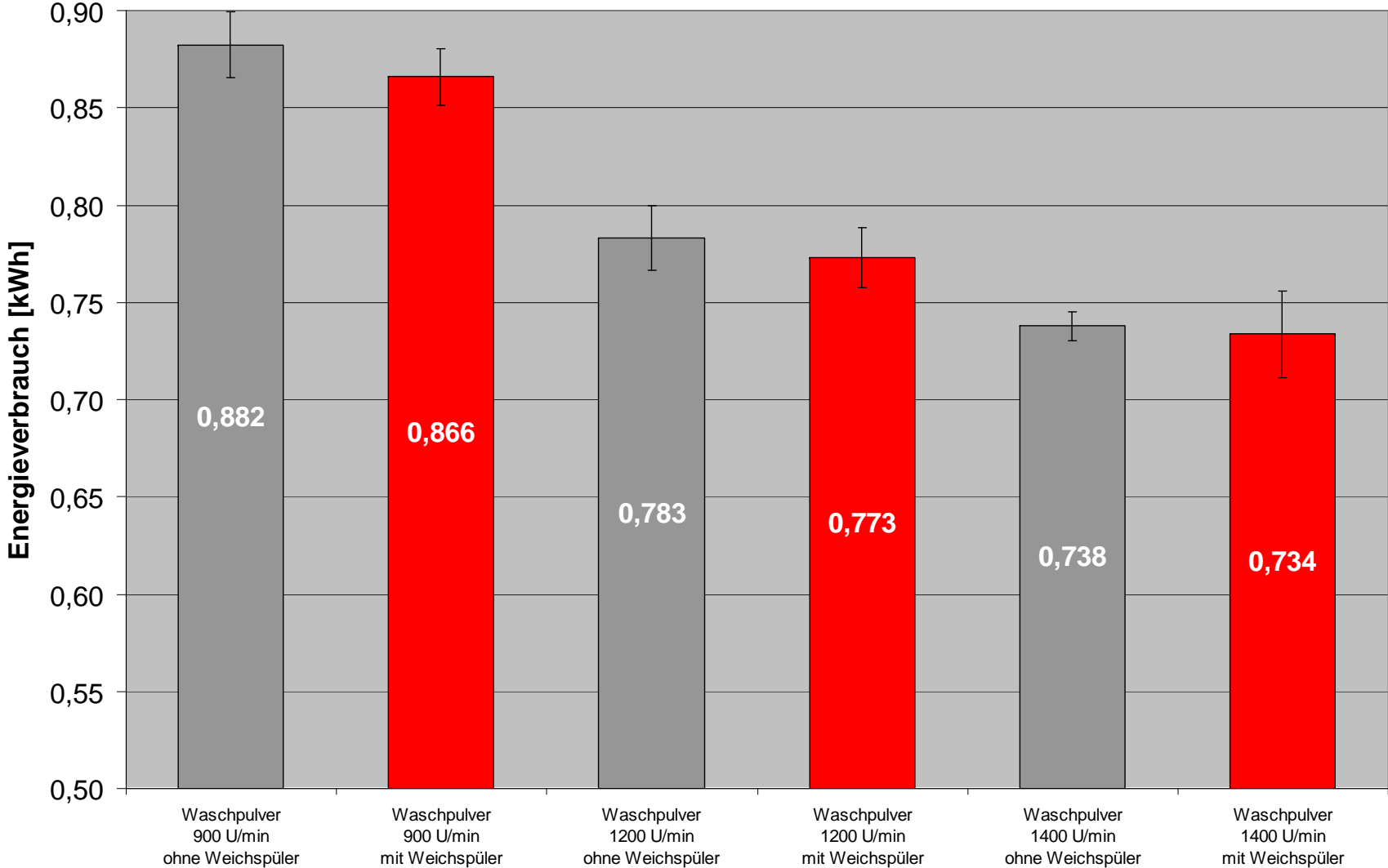
TEGEWA-Tropfentest,
Baumwolle

Wasseraufnahmegeschwindigkeit ist abhängig vom verwendeten Weichspüler

→ kann je nach Weichspüler als störend empfunden werden

Energieverbrauch Waschpulver

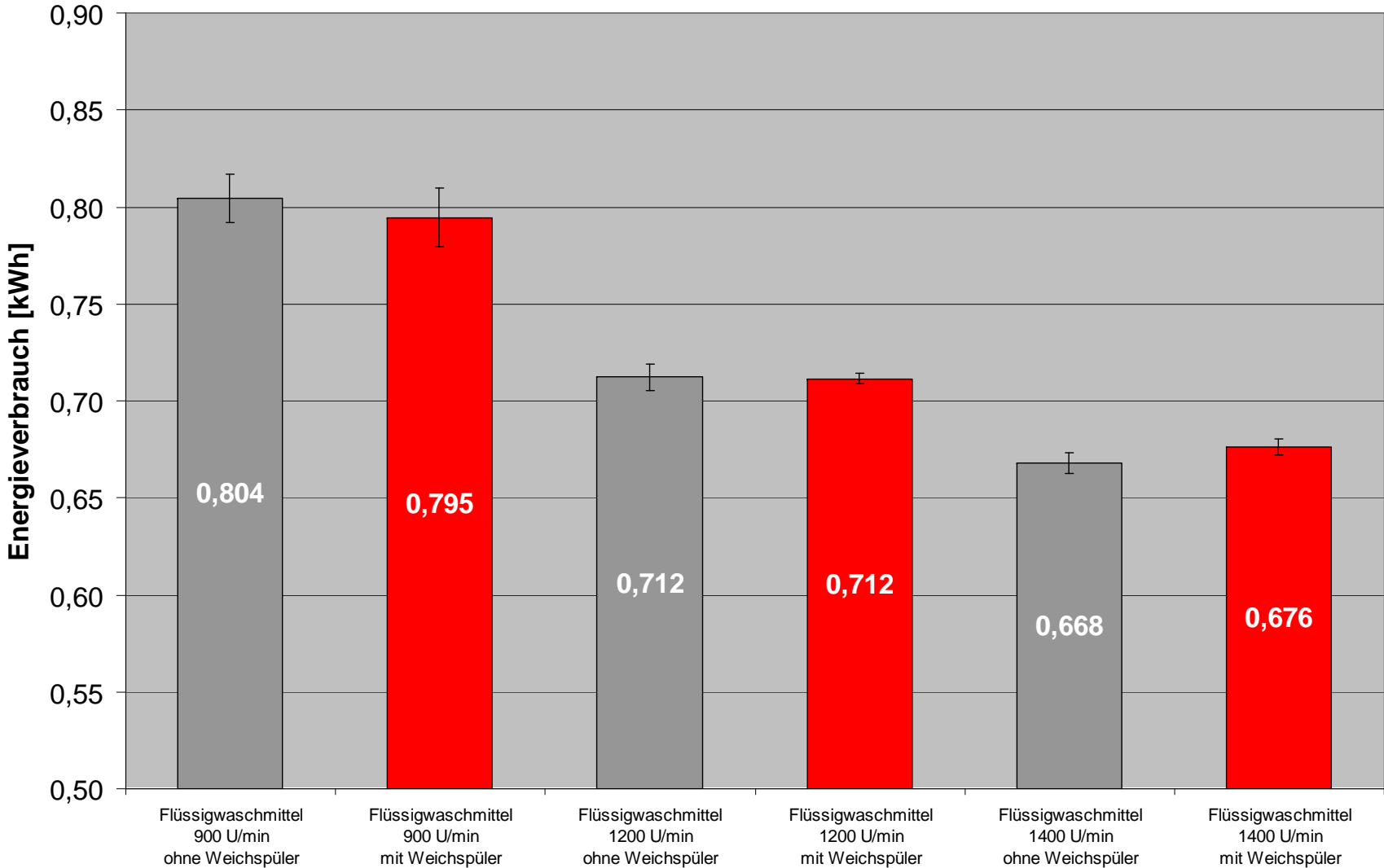
Baumwolle 60 °C, normiert auf 1 kg Trockenwäsche



Energieverbrauch Flüssigwaschmittel

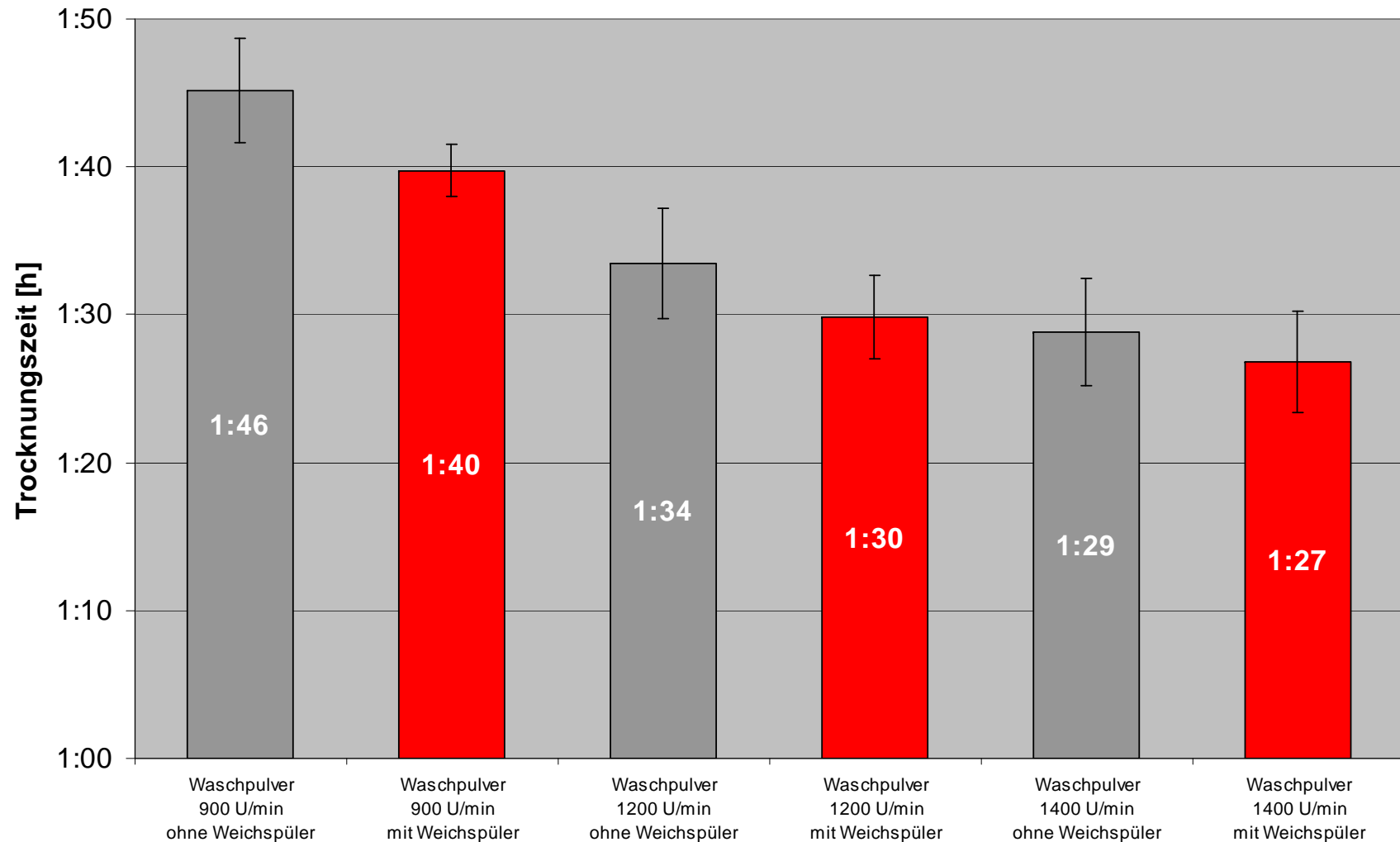


Baumwolle 60 °C, normiert auf 1 kg Trockenwäsche



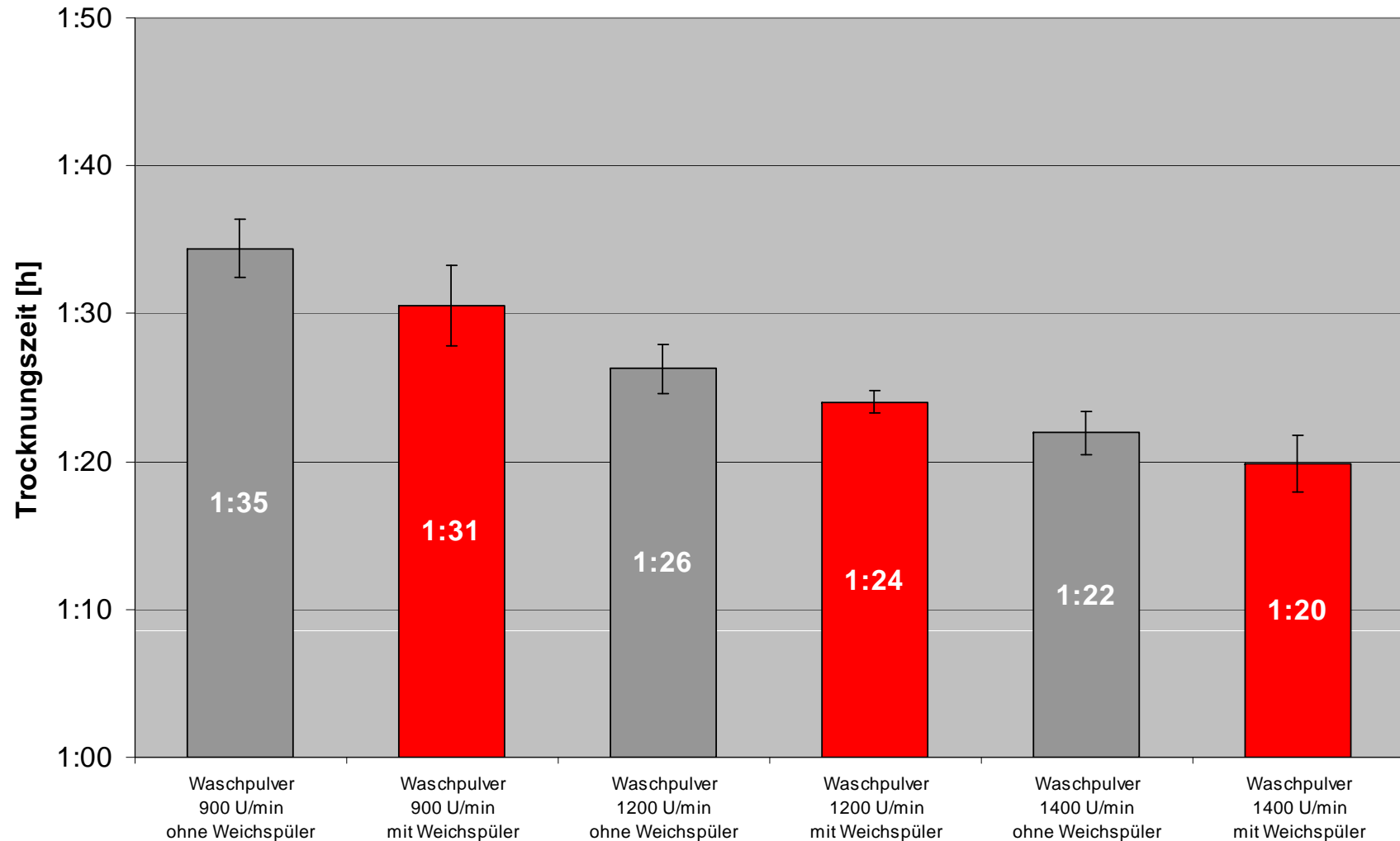
Trocknungszeiten Waschpulver

Baumwolle 60 °C; 3,5 kg Trockenwäsche



Trocknungszeiten Flüssigwaschmittel

Baumwolle 60 °C; 3,5 kg Trockenwäsche



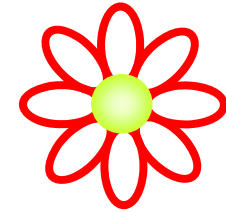
Beeinflussung der Trocknungszeit und des entsprechenden Energieverbrauchs



- **Schleuderdrehzahl**
 - Restwassermenge umgekehrt proportional zur Schleuderdrehzahl
- **Aggregatzustand Waschmittel:** Pulver, Flüssig
 - höherer pH-Wert der Waschflotte bei Verwendung eines (kompaktierten) Waschpulvers im Vergleich zu einem Flüssigwaschmittel → stärkere Faserquellung
 - deutlich stärker ausgeprägt bei Baumwolle als bei Mischgewebe
- **tendenziell niedrigerer Verbrauch mit Weichspüler, v. a. bei niedrigen Schleuderdrehzahlen**

→ durchgehend tendenziell niedrigere Restwassermengen und Trocknungszeiten schlagen sich nicht in einem niedrigeren Energieverbrauch nieder

Umweltauswirkungen Wertschöpfungskette



Rohstoffe: Mineralöl,
natürliche Inhaltsstoffe,
Mineralien



Transport
der Rohstoffe

Synthese
der Inhaltsstoffe



Herstellung und
Verpackung
der Waschmittel



Transport der Fertigprodukte



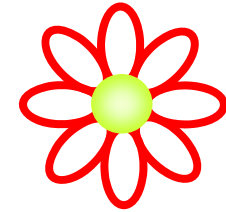
Benutzung



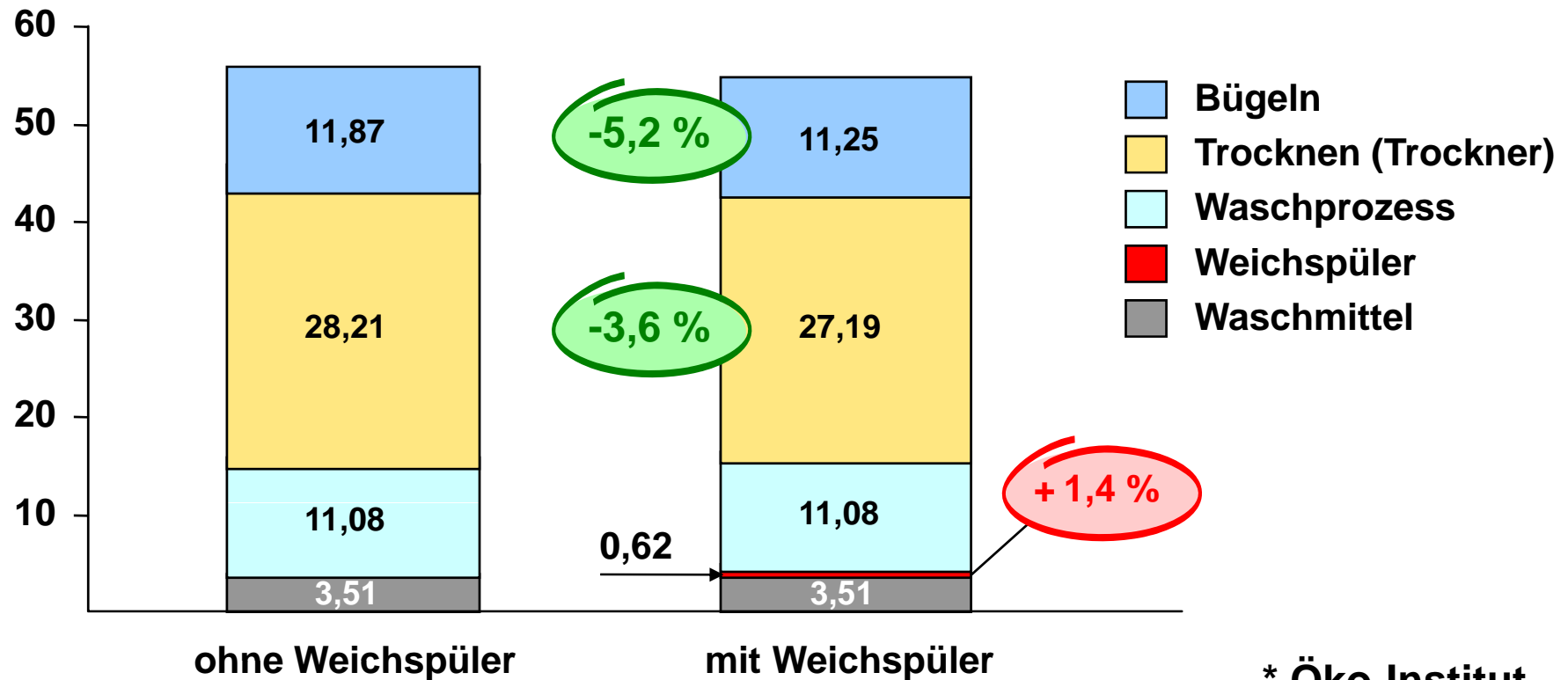
Entsorgung

Umweltauswirkungen

Ökobilanz, Wäsche bei 40 °C



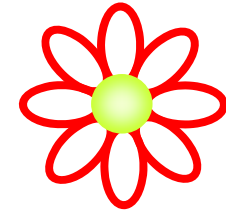
Energieverbrauch [MJ]



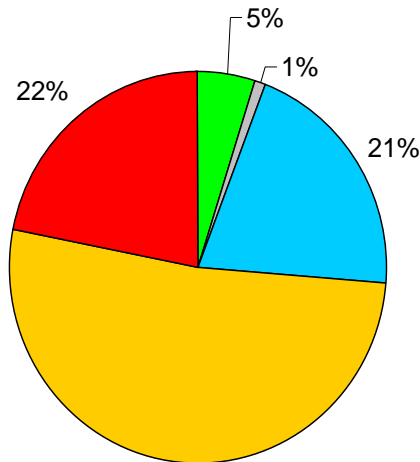
* Öko-Institut

Umweltauswirkungen

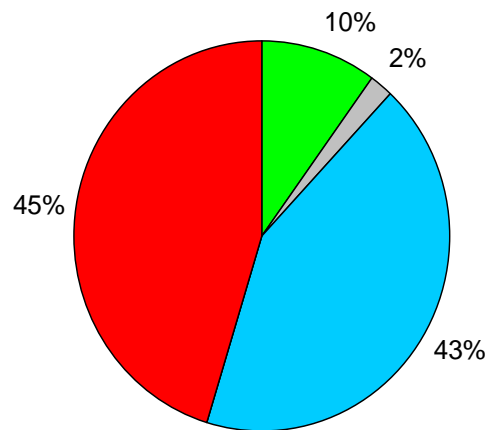
Treibhaus- und Eutrophierungspotenzial



Treibhauspotenzial

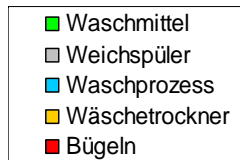
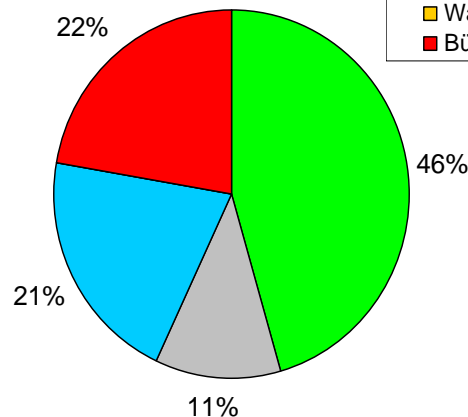
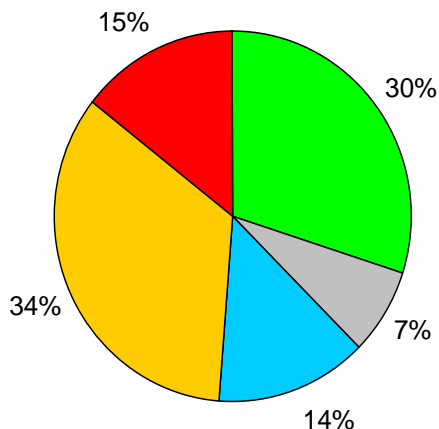


mit Wäschetrockner



ohne Wäschetrockner

Eutrophierungspotenzial



Annahmen:

Gesamte Waschlading wird gewaschen, getrocknet (im Trockner bzw. im Freien) und gebügelt.

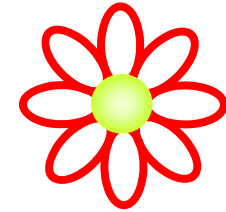
3,7 kg Waschlading (Baumwolle)
75 g Waschmittel
35 ml Weichspüler
60% Restfeuchte nach Wäsche

Energieverbrauch:

0,99 kWh in der Waschmaschine
2,52 kWh im Trockner
1,06 kWh beim Bügeln

Umweltauswirkungen

Treibhaus- und Eutrophierungspotenzial



Treibhauspotenzial

- „Die zusätzliche Umweltbelastung durch Weichspülnutzung in Bezug auf das Treibhauspotenzial befindet sich je nach tatsächlichem Verbraucherverhalten etwa in der gleichen Größenordnung wie die potenziellen Umweltentlastungen, z. B. durch Verringerung des Bügelaufwands.“

Eutrophierungspotenzial

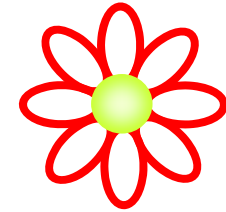
Nährstoffanreicherung in einem Gewässer und damit verbundenes übermäßiges Wachstum von Wasserpflanzen

- „Hinsichtlich des Eutrophierungspotenzials wurde keine abschließende Bewertung vorgenommen.“

→ **Umweltauswirkungen des Weichspülers sind als neutral anzusehen**

Leistungsmerkmale von Weichspülern

Übersicht



Leistungsmerkmal	für den Verbraucher	für die Umwelt	externe Gutachten
Weichheit	positiv		vorhanden
Verringerte Reibung auf der Haut	positiv		vorhanden
Leichteres Bügeln	positiv	Energieersparnis	vorhanden
Faserschonung	positiv	gegebenenfalls	vorhanden
Verringerung der statischen Aufladung	positiv		
Verlangsamung der Wasseraufnahme	z. T. störend		
Beeinflussung der Trockenzeit	gegebenenfalls	gegebenenfalls	
Duft	wichtig		
Umweltauswirkungen	neutral	neutral	vorhanden

Wie geht es weiter?



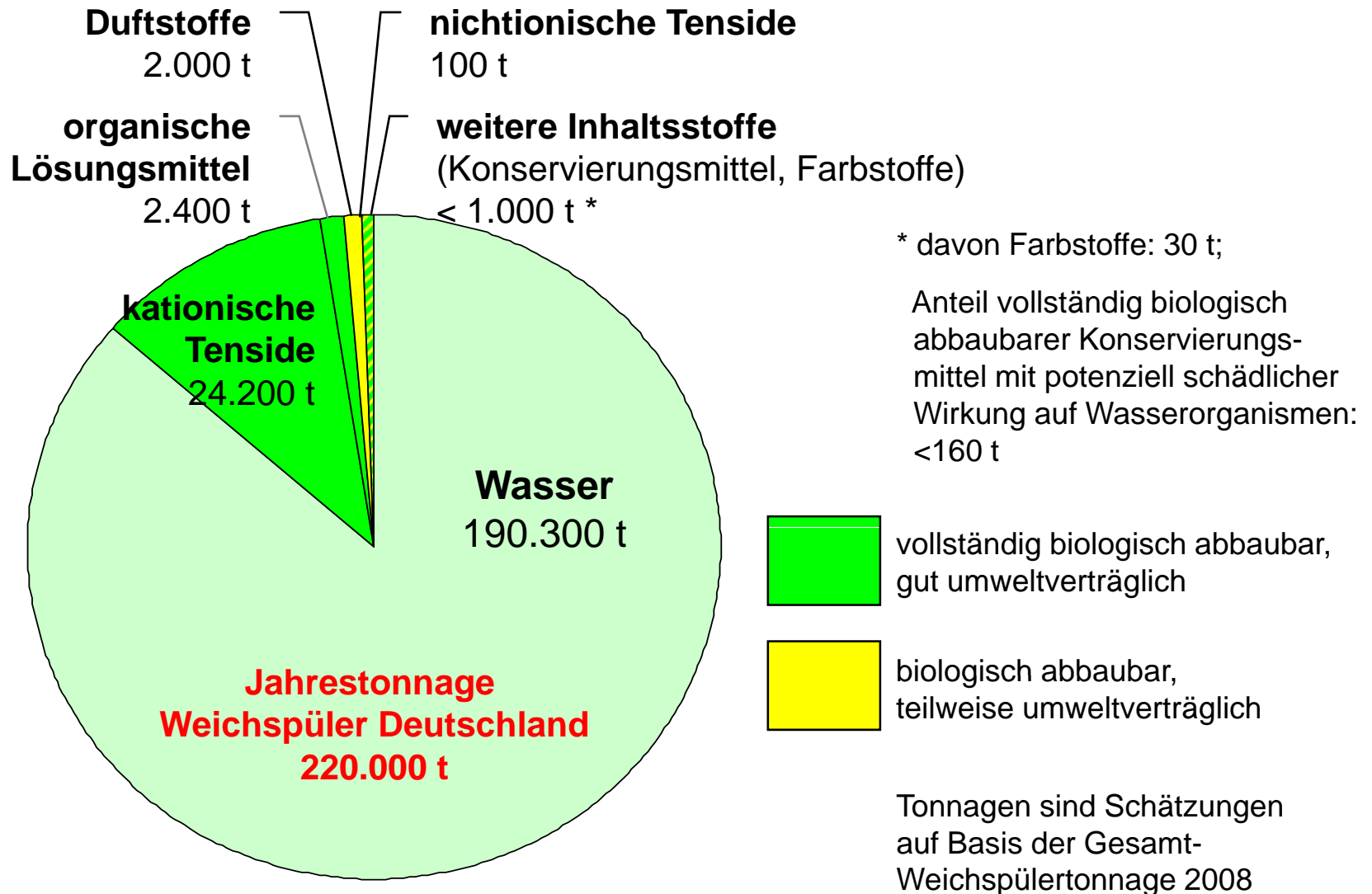
- finale Abstimmung des Faltblatts „Weichspülen“ der Projektgruppe Trocknen, Bügeln, Weichspülen mit weiteren Organisationen
- Bereitstellung zum Aktionstag „Nachhaltiges (Ab-)Waschen“



Anhang

- Tonnagen und Umweltverträglichkeit
- Beeinflussung der Trocknungszeit
 - Prüfplan
 - Einstellungen
 - Messreihen
 - Wäscheposten
 - Temperaturverlauf im Wäschetrockner
 - Energieverbrauch Mischgewebe 40 °C
Waschpulver, Flüssigwaschmittel
 - Restwassermengen, Trocknungszeiten
- Restwassergehalt (AISE-Dossier)

Tonnagen und Umweltverträglichkeit



Beeinflussung der Trocknungszeit

Prüfplan



- Waschtemperatur 60 °C Baumwolle Koch-/Bunt, 3,5 kg Beladung
 - 95 g Persil Universal-Pulver
 - 80 g Persil Universal-Gel
- Waschtemperatur 40 °C Mischgewebe Pflegeleicht, 2 kg Beladung
 - 95 g Persil Color-Pulver
 - 80 g Persil Color-Gel
- 3 Drehzahlen, 3-fach-Bestimmung
- mit bzw. ohne Weichspüler
 - Dosierung (Baumwolle) = 1,5 g AS Esterquat / kg Trockenwäsche
 - Dosierung (Mischgewebe) = 2,64 g AS Esterquat / kg Trockenwäsche
- Vorbereitung Wäscheposten
 - 95 °C Baumwolle (40x vorgewaschen)
 - 40 °C Mischgewebe (3x entappretiert)

Beeinflussung der Trocknungszeit

Einstellungen



- Baumwolle, 60 °C
 - 3,5 kg Trockenwäsche
 - Schleuderdrehzahl: 900, 1200, 1400 U/min
 - Waschmittel: Universal-Pulver, Universal-Gel
- Mischgewebe, 40 °C
 - 2,0 kg Trockenwäsche
 - Schleuderdrehzahl: 400, 600, 900 U/min
 - Waschmittel: Color-Pulver, Color-Gel
- Waschmaschine: Miele W 526
- Wäschetrockner: AEG Lavatherm 57780
mit nachgerüsteter Temperatur- und Energieverbrauchsaufzeichnung;
Signalerfassung über einen PC

Beeinflussung der Trocknungszeit

Messreihen Baumwollgewebe



1. Reihe Baumwolle, Waschpulver 60°C

900rpm	1200rpm	1400rpm	900rpm	1200rpm	1400rpm
Pulver	Pulver	Pulver	Pulver	Pulver	Pulver
- AVI, FW 1	- AVI, FW 2	- AVI, FW 3	+ AVI, FW 1	+ AVI, FW 2	+ AVI, FW 3

2. Reihe Baumwolle, Waschpulver 60°C

1400rpm	900rpm	1200rpm	1400rpm	900rpm	1200rpm
Pulver	Pulver	Pulver	Pulver	Pulver	Pulver
- AVI, FW 2	- AVI, FW 3	- AVI, FW 1	+ AVI, FW 2	+ AVI, FW 3	+ AVI, FW 1

3. Reihe Baumwolle, Waschpulver 60°C

1200rpm	1400rpm	900rpm	1200rpm	1400rpm	900rpm
Pulver	Pulver	Pulver	Pulver	Pulver	Pulver
- AVI, FW 3	- AVI, FW 1	- AVI, FW 2	+ AVI, FW 3	+ AVI, FW 1	+ AVI, FW 2

1. Reihe Baumwolle, Flüssigwaschmittel 60°C

900rpm	1200rpm	1400rpm	900rpm	1200rpm	1400rpm
flüssig	flüssig	flüssig	flüssig	flüssig	flüssig
- AVI, FW 4	- AVI, FW 5	- AVI, FW 6	+ AVI, FW 4	+ AVI, FW 5	+ AVI, FW 6

2. Reihe Baumwolle, Flüssigwaschmittel 60°C

1400rpm	900rpm	1200rpm	1400rpm	900rpm	1200rpm
flüssig	flüssig	flüssig	flüssig	flüssig	flüssig
- AVI, FW 5	- AVI, FW 6	- AVI, FW 4	+ AVI, FW 5	+ AVI, FW 6	+ AVI, FW 4

3. Reihe Baumwolle, Flüssigwaschmittel 60°C

1200rpm	1400rpm	900rpm	1200rpm	1400rpm	900rpm
flüssig	flüssig	flüssig	flüssig	flüssig	flüssig
- AVI, FW 6	- AVI, FW 4	- AVI, FW 5	+ AVI, FW 6	+ AVI, FW 4	+ AVI, FW 5

Beeinflussung der Trocknungszeit

Messreihen Mischgewebe



1. Reihe Mischgewebe, Waschpulver 40°C

400rpm	600rpm	900rpm	400rpm	600rpm	900rpm
Pulver	Pulver	Pulver	Pulver	Pulver	Pulver
- AVI, FW 1	- AVI, FW 2	- AVI, FW 3	+ AVI, FW 1	+ AVI, FW 2	+ AVI, FW 3

2. Reihe Mischgewebe, Waschpulver 40°C

900rpm	400rpm	600rpm	900rpm	400rpm	600rpm
Pulver	Pulver	Pulver	Pulver	Pulver	Pulver
- AVI, FW 2	- AVI, FW 3	- AVI, FW 1	+ AVI, FW 2	+ AVI, FW 3	+ AVI, FW 1

3. Reihe Mischgewebe, Waschpulver 40°C

600rpm	900rpm	400rpm	600rpm	900rpm	400rpm
Pulver	Pulver	Pulver	Pulver	Pulver	Pulver
- AVI, FW 3	- AVI, FW 1	- AVI, FW 2	+ AVI, FW 3	+ AVI, FW 1	+ AVI, FW 2

1. Reihe Mischgewebe, Flüssigwaschmittel 40°C

400rpm	600rpm	900rpm	400rpm	600rpm	900rpm
flüssig	flüssig	flüssig	flüssig	flüssig	flüssig
- AVI, FW 4	- AVI, FW 5	- AVI, FW 6	+ AVI, FW 4	+ AVI, FW 5	+ AVI, FW 6

2. Reihe Mischgewebe, Flüssigwaschmittel 40°C

900rpm	400rpm	600rpm	900rpm	400rpm	600rpm
flüssig	flüssig	flüssig	flüssig	flüssig	flüssig
- AVI, FW 5	- AVI, FW 6	- AVI, FW 4	+ AVI, FW 5	+ AVI, FW 6	+ AVI, FW 4

3. Reihe Mischgewebe, Flüssigwaschmittel 40°C

600rpm	900rpm	400rpm	600rpm	900rpm	400rpm
flüssig	flüssig	flüssig	flüssig	flüssig	flüssig
- AVI, FW 6	- AVI, FW 4	- AVI, FW 5	+ AVI, FW 6	+ AVI, FW 4	+ AVI, FW 5

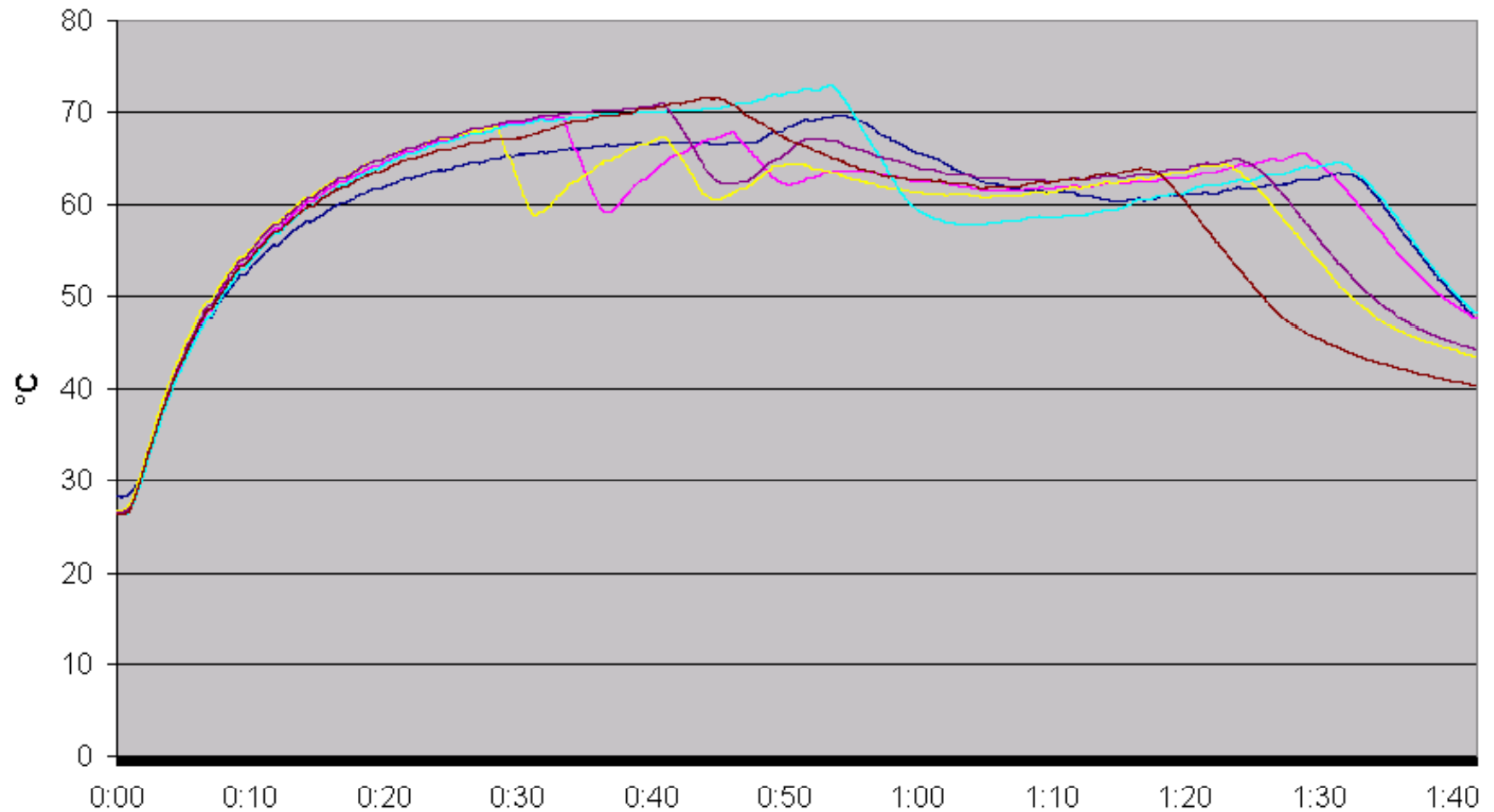
Beeinflussung der Trocknungszeit

Wäscheposten



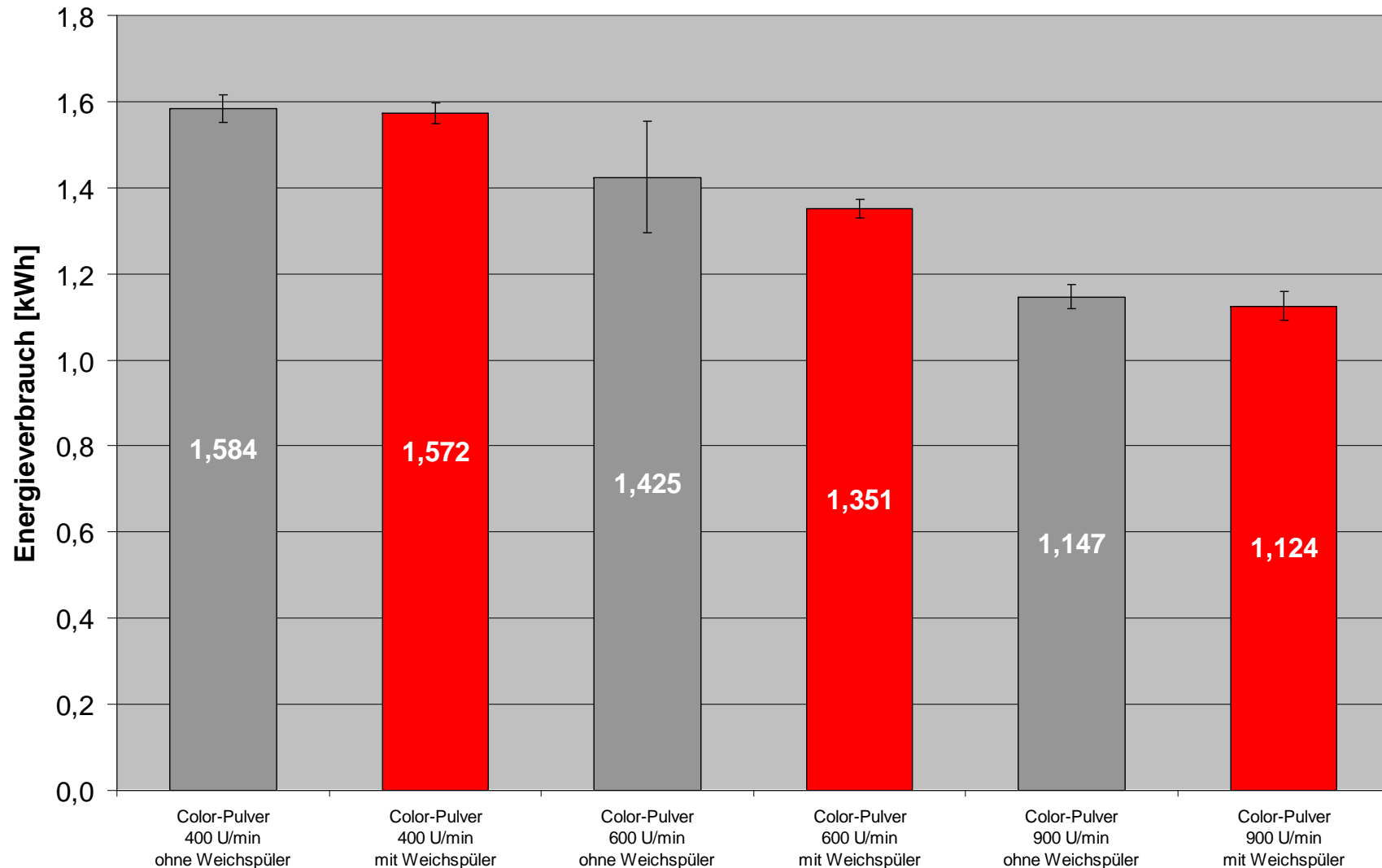
- Baumwolle
 - 6 Frotteehandtücher (~1,3 kg)
 - 4 Küchenhandtücher
 - 8 Kopfkissen
- Mischgewebe
 - T-Shirt: 56% Polyamid-Meryl/Nylon; 32% Polyamid-Tactel/Nylon; 12% Elasthan
 - Hose: 70% Baumwolle; 26% Polyamid/Nylon; 4% Elasthan
 - T-Shirt: 50% Baumwolle; 45% Modal; 5% Elasthan
 - 2 x T-Shirt: 95% Baumwolle; 5% Elasthan
 - T-Shirt: 48,5% Polyamid-Meryl; Micro-Modal; 3% Elasthan
 - T-Shirt: 35% Baumwolle; 65% Polyester
 - Pullover: 80% Baumwolle; 20% Viskose

Temperaturverlauf Wäschetrockner Baumwolle, bei 60 °C gewaschen



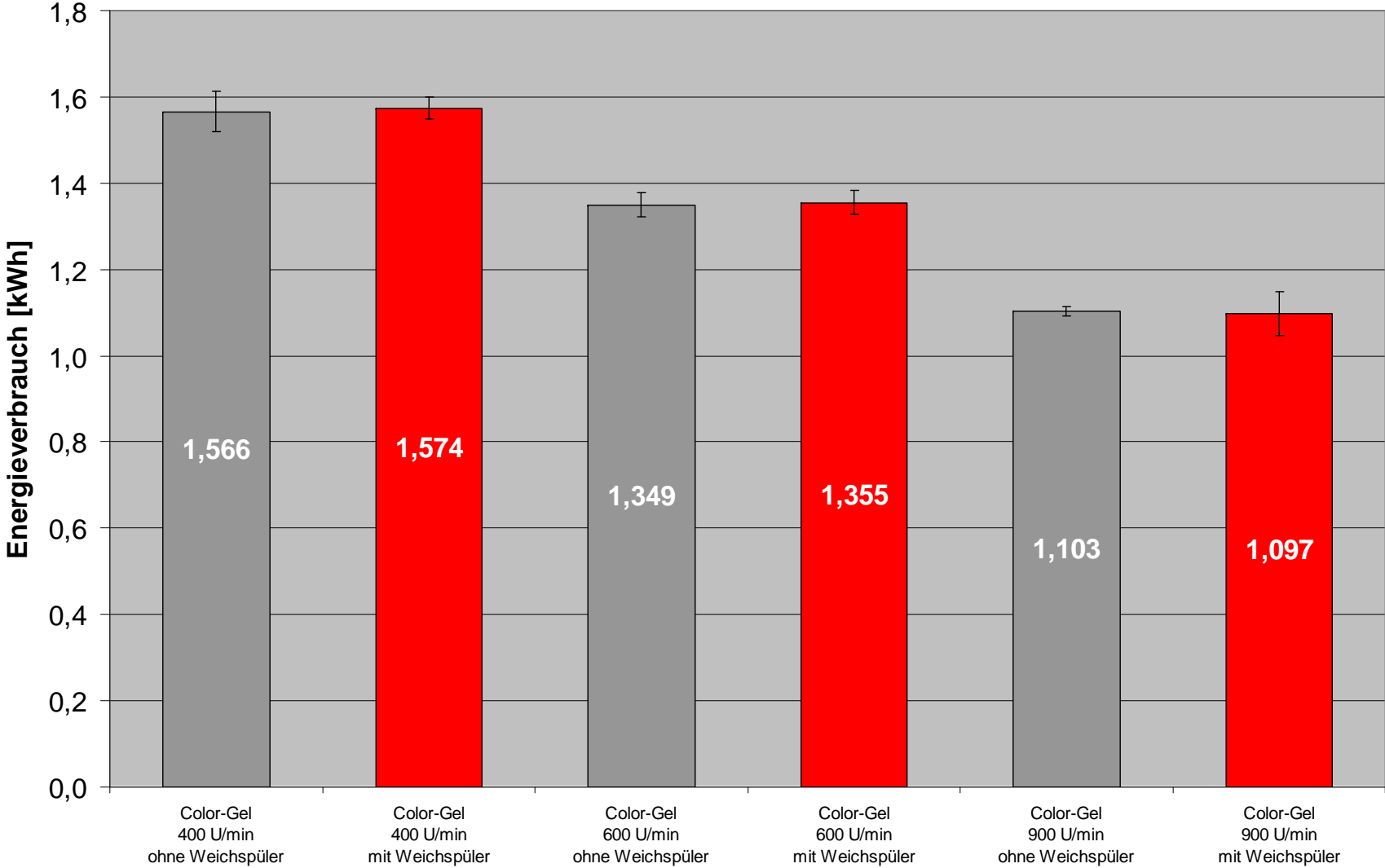
Energieverbrauch Waschpulver

Mischgewebe 40 °C, normiert auf 1 kg Trockenwäsche



Energieverbrauch Flüssigwaschmittel

Mischgewebe 40 °C, normiert auf 1 kg Trockenwäsche



Restwassermenge, Trocknungszeit

Baumwolle, 60 °C



Waschpulver		Restwassermenge, auf 1 kg normiert / g	Diff. / g	Trocknungszeit (Baumwolle Extratrocken) / h:mm:ss	Differenz
900 U/min	ohne Weichspüler	686 ± 10		1:46:00 ± 0:03:36	
900 U/min	mit Weichspüler	668 ± 10	- 18	1:40:32 ± 0:01:47	s 0:05:28
1200 U/min	ohne Weichspüler	592 ± 18		1:34:13 ± 0:03:44	
1200 U/min	mit Weichspüler	581 ± 6	- 11	1:30:35 ± 0:02:52	- 0:03:38
1400 U/min	ohne Weichspüler	549 ± 0		1:29:32 ± 0:03:40	
1400 U/min	mit Weichspüler	542 ± 20	- 7	1:27:31 ± 0:03:27	- 0:02:01

Flüssigwaschmittel		Restwassermenge, auf 1 kg normiert / g	Diff. / g	Trocknungszeit (Baumwolle Extratrocken) / h:mm:ss	Differenz
900 U/min	ohne Weichspüler	638 ± 4		1:35:10 ± 00:01:57	
900 U/min	mit Weichspüler	629 ± 4	s 9	1:31:16 ± 00:02:45	- 0:03:54
1200 U/min	ohne Weichspüler	541 ± 9		1:26:58 ± 00:01:39	
1200 U/min	mit Weichspüler	545 ± 3	- -4	1:24:42 ± 00:00:46	- 0:02:16
1400 U/min	ohne Weichspüler	509 ± 5		1:22:35 ± 00:01:27	
1400 U/min	mit Weichspüler	506 ± 5	- 3	1:20:30 ± 00:01:53	- 0:02:05

Restwassermenge, Trocknungszeit

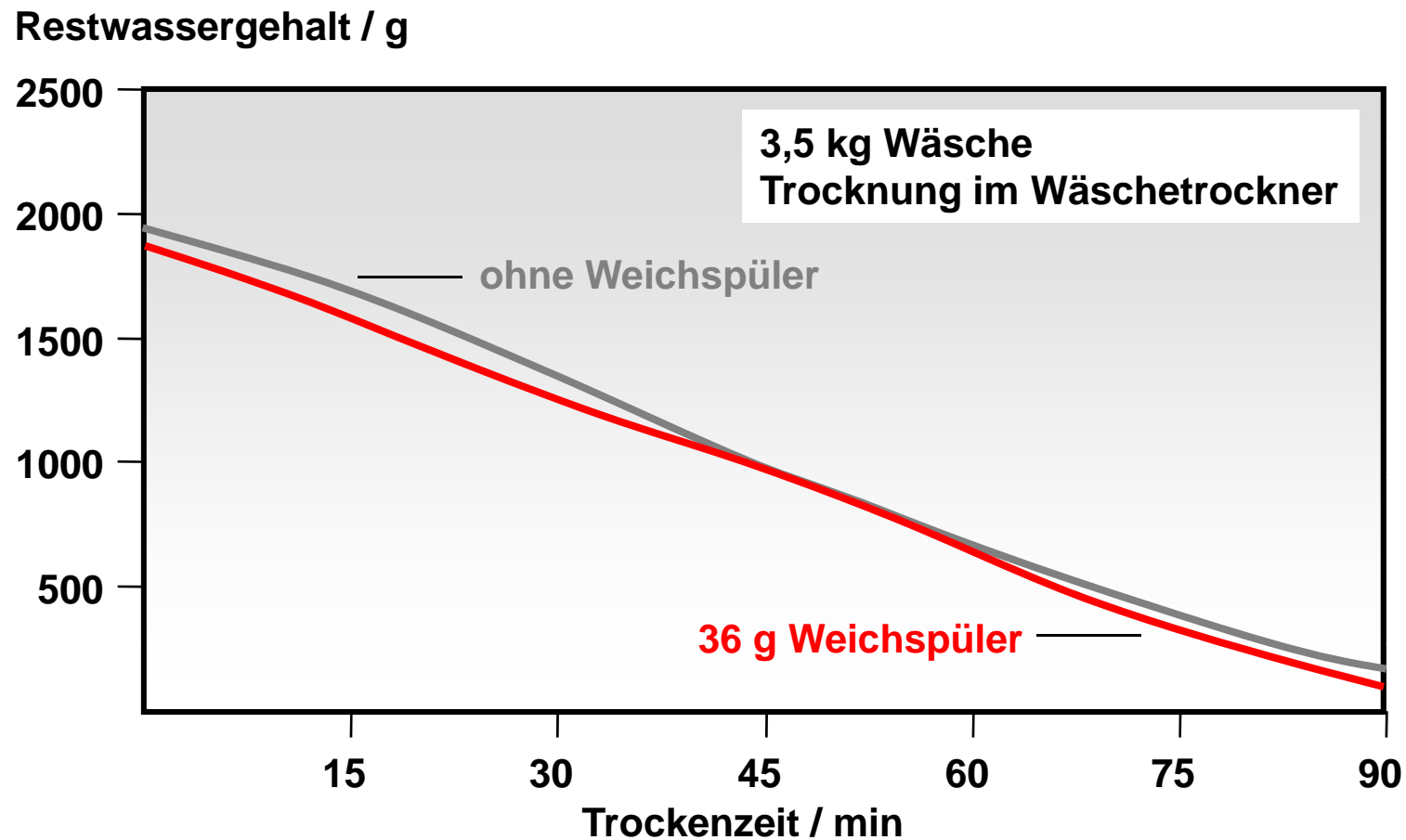
Mischgewebe, 40 °C



Waschpulver		Restwassermenge, auf 1 kg normiert / g	Diff. / g	Trockenzeit (Baumwolle Extratrocken) / h:mm:ss	Differenz
400 U/min	ohne Weichspüler	894 ± 185		1:57:00 ± 0:06:15	
400 U/min	mit Weichspüler	809 ± 173	- 85	1:55:00 ± 0:05:17	- 0:02:00
600 U/min	ohne Weichspüler	839 ± 174		1:47:40 ± 0:06:26	
600 U/min	mit Weichspüler	812 ± 174	- 28	1:41:00 ± 0:05:12	- 0:06:40
900 U/min	ohne Weichspüler	850 ± 229		1:28:40 ± 0:02:31	
900 U/min	mit Weichspüler	811 ± 183	- 40	1:26:00 ± 0:03:28	- 0:02:40

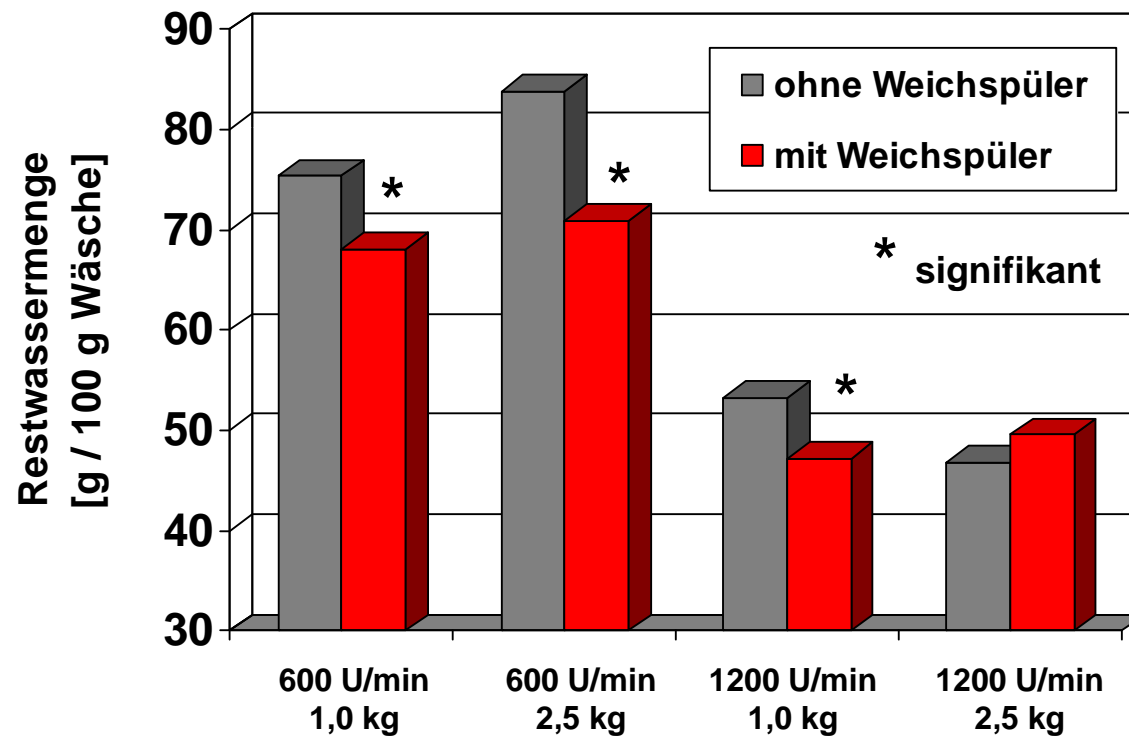
Flüssigwaschmittel		Restwassermenge, auf 1 kg normiert / g	Diff. / g	Trockenzeit (Baumwolle Extratrocken) / h:mm:ss	Differenz
400 U/min	ohne Weichspüler	840 ± 180		1:56:40 ± 0:04:31	
400 U/min	mit Weichspüler	816 ± 179	- 24	1:54:40 ± 0:06:39	- 0:02:00
600 U/min	ohne Weichspüler	834 ± 179		1:42:40 ± 0:04:56	
600 U/min	mit Weichspüler	827 ± 180	- 8	1:40:40 ± 0:04:10	- 0:02:00
900 U/min	ohne Weichspüler	844 ± 208		1:24:20 ± 0:03:47	
900 U/min	mit Weichspüler	815 ± 184	- 29	1:23:20 ± 0:03:13	- 0:01:00

Beeinflussung der Trocknungszeit Restwassergehalt (AISE-Dossier)



Beeinflussung der Trocknungszeit

Restwassergehalt (AISE-Dossier)



- bei geringer Schleuderdrehzahl (400–900 U/min) reduzieren Weichspüler die Restfeuchte und verkürzen das Trocknen
- bei hohen Schleuderdrehzahlen (1000–1400 U/min) kaum signifikanter Einfluss auf die Restfeuchte