

FORSCHUNGSBERICHT DES LANDES NORDRHEIN-WESTFALEN

Nr. 2918/Fachgruppe Textilforschung

Herausgegeben vom Minister für Wissenschaft und Forschung

Dr. rer. nat. Helmut Krüßmann

Dipl. -Ing. Rodica Bercovici

Dr. rer. nat. Adrian Barbu

Dipl. -Chem. Peter Vogel

Deutsches Textilforschungszentrum Nord-West e. V.,  
Wäschereiforschung Krefeld

Die Funktion von Sequestriermitteln  
im Waschprozeß unter besonderer Berücksichtigung  
des Natriumtriphosphats



CIP-Kurztitelaufnahme der Deutschen Bibliothek

Die Funktion von Sequestriermitteln im Wasch-  
prozess unter besonderer Berücksichtigung des  
Natriumtriphosphats / Helmut Krüssmann ... -  
Opladen : Westdeutscher Verlag, 1980.

(Forschungsberichte des Landes Nordrhein-  
Westfalen ; Nr. 2918 : Fachgruppe Textil-  
forschung)

ISBN 978-3-531-02918-4

NE: Krüssmann, Helmut [Mitarb.]

© 1980 by Springer Fachmedien Wiesbaden

Ursprünglich erschienen bei Westdeutscher Verlag GmbH, Opladen 1980

Gesamtherstellung: Westdeutscher Verlag

ISBN 978-3-531-02918-4

ISBN 978-3-663-19790-4 (eBook)

DOI 10.1007/978-3-663-19790-4

I N H A L T

0.	Zusammenfassung	1
1.	Wissenschaftliche Fragestellung	4
2.	Allgemeine Grundlagen	8
2.1	Physikalisch-chemische Vorgänge	8
2.2	Waschtechnische Begriffe	11
2.2.1	Primärwaschwirkung	12
2.2.2	Schmutzredeposition	12
2.2.3	Bleichintensität	12
2.2.4	Inkrustation	13
2.2.5	Faserschädigung	13
3.	Stand der Forschung	14
3.1	Waschtechnische Untersuchungen	14
3.1.1	Phosphat als Builder	14
3.1.1.1	Gewebe- und Maschineninkrustation	14
3.1.1.2	Einfluß des Triphosphats auf den Bleicheffekt, bzw. auf Schwermetallionen	20
3.1.1.3	Primärwaschwirkung	20
3.1.1.4	Schmutzredeposition (Sekundärwaschwirkung)	23
3.1.1.5	Sonstige Wirkungen der Phosphate	25
3.1.2	Sonstige lösliche Buildersysteme	26
3.1.2.1	Anorganische härteionenfällende Builder	26
3.1.2.2	Organische lösliche Builder	28
3.1.2.2.1	Niedermolekulare Verbindungen	28
3.1.2.2.2	Oligo- und polymere Verbindungen	29
3.1.3	Unlösliche Buildersysteme	31
3.2	Physikalisch-chemische Grundlagen der Builderwirkung	38
3.2.1	Komplexierung polyvalenter Kationen im Waschsystem	38
3.2.2	Beeinflussung der kritischen Mizellbildungs- konzentration (cmc), bzw. der Oberflächen- spannung von Tensidlösungen	42

3.2.3	Ad- und Desorptionsvorgänge an Textil- oberflächen	44
3.2.4	Ad- und Desorptionsvorgänge an Pigment- oberflächen, Stabilisierung von Dispersionen	47
3.2.5	Untersuchungen an Zeolithen	49
3.3	Ökologische Fragen im Zusammenhang mit Builders	53
4.	Problemstellung und allgemeiner Lösungsweg	57
5.	Versuchsdurchführung	61
5.1	Untersuchung des Komplexiervermögens der Builders gegenüber Ca	62
5.2	Bestimmung des Netzverhaltens	65
5.3	Oberflächenspannung	67
5.4	Bestimmung des Oberflächenpotentials	67
5.5	Waschtechnische Untersuchungen zur Bestim- mung einer minimalen Phosphatkonzentration für unsubstituierte Waschmittel	70
5.5.1	Versuche im Launder-o-meter	71
5.5.2	Versuche in Waschmaschinen	73
5.5.3	Beurteilung des Wascheffekts	74
5.5.3.1	Primärwascheffekte	74
5.5.3.2	Sekundärwascheffekte	74
5.5.4	Auswertung	74
5.6	Waschtechnische Untersuchung an verschiedenen Builders	75
5.7	Sonstige Messungen	76
6.	Ergebnisse und Diskussion	76
6.1	Physikalisch-chemische Untersuchungen	76
6.1.1	Sequestrierwirkung	76
6.1.1.1	Natriumtriphosphat	76
6.1.1.1.1	Einfluß der Temperatur	77
6.1.1.1.2	Einfluß von Waschmittelkomponenten	78
6.1.1.1.3	Abhängigkeit vom pH-Wert	80

6.1.1.2	Weitere lösliche Builders	81
6.1.1.3	Zeolith A	82
6.1.2	Beeinflussung des ZP von Pigmenten	85
6.1.3	Beeinflussung der Oberflächenspannung von Tensidlösungen	91
6.1.4	Netzgeschwindigkeit	93
6.1.4.1	Versuche an Baumwolle	94
6.1.4.2	Versuche an Polyester	102
6.1.5	Dispergiervermögen	110
6.2	Waschtechnische Untersuchungen	113
6.2.1	Untersuchung des Einflusses der Phosphat- konzentration auf den Wascheffekt	114
6.2.1.1	Primärwaschwirkung	114
6.2.1.2	Inkrustation von Wäsche und Maschine	122
6.2.1.3	Redeposition	126
6.2.1.4	Bleichintensität und Faserschädigung	132
6.2.1.5	Einfluß des Zusatzes von Neutralklektrolyten und des pH	134
6.2.1.6	Berechnung einer Phosphatmindestkonzentration zur Erreichung hinreichender Waschergebnisse	135
6.2.1.6.1	Errechnung anhand der im Laborsystem ge- wonnenen Daten	135
6.2.1.6.2	Berechnungen der Praxisversuche	139
6.2.2	Laborversuche an verschiedenen Builders	144
6.2.3	Untersuchung Zeolith-haltiger Waschmittel	154
6.2.3.1	Versuchsbedingungen	155
6.2.3.2	Ergebnisse und Diskussion	158
7.	Zusammenfassende Diskussion	164
7.1	Primärwaschwirkung	164
7.2	Inkrustation	172
7.3	Redeposition	174

8.	Experimenteller Teil	176
8.1	Sequestriervermögen	176
8.1.1	Herstellung von reinem Triphosphat	177
8.1.2	Analyse der Phosphate	177
8.1.3	Calcium-Lösung	177
8.2	Bestimmung des Oberflächenpotentials	178
8.3	Bestimmung der Netzgeschwindigkeit	180
8.3.1	Vorbereitung der Meßlösung	181
8.3.2	Vorbereiten der Gewebe	182
8.4	Oberflächenspannung	182
8.5	Waschversuche	182
8.5.1	Laborversuche	182
8.5.1.1	Waschbedingungen	182
8.5.1.2	Einsatz von Testgeweben	184
8.5.1.3	Auswertung der Versuche	185
8.5.1.3.1	Bestimmung der Primärwaschwirkung	185
8.5.1.3.2	Bestimmung der Sekundärwaschwirkung (Redeposition)	186
8.5.1.3.3	Bestimmung der Gewebeinkrustation	186
8.5.2	Praxisversuche	186
8.5.2.1	Waschmaschinen	186
8.5.2.2	Waschbedingungen	186
8.5.2.3	Beurteilung der Waschergebnisse	187
9.	Danksagung	188
10.	Literatur	189
11.	Abbildungen	206