

Bayer AG

Geschäftsbereich Spezialprodukte

Forschung und Entwicklung

Gebäude J1

D-51368 Leverkusen

31. Januar 2001

Förderkennzeichen: 0339884

Projektlaufzeit: 1.8.1996-31.7.2000

Ausführende Stelle: GB Spezialprodukte SP-PV1, SP-APE

Projektleiter: Dr. H.M. Meier

Abschlussbericht
zum Forschungsthema:
Biologisch abbaubare Textilhilfsmittel
Synthese

Danksagung

Wir danken dem Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft, Forschung und
Technologie (BMBF) für finanzielle Förderung dieses Forschungsvorhabens
(0339884)

Abschluss des Vorhabens am 31.7.2000

Berichtsblatt

1. ISBN oder ISSN ISBN-Nr.3-924763-72-0	2. Berichtsart Abschlußbericht
3a. Titel des Berichts Biologisch abbaubare Textilhilfsmittel - Synthese-	
3b. Titel der Publikation Biologisch abbaubare Textilhilfsmittel Sequestriermittel	
4a. Autoren des Berichts (Name, Vorname(n)) Meier, Helmut Martin, Dr.; Gerle, Michael,Dr.; Vogt, Uwe, Dr.; Heinen, Ralf, DI.; Pirkotsch, Michael	5. Abschlußdatum des Vorhabens 31.07.2000
4b. Autoren der Publikation (Name, Vorname(n)) R.Schneider, H.M.Meier, G.Renner, M.Gerle, H.A.Ehlert, R.Heinen P.G.Rieger, H.J.Knackmuss, S.Frick, W.Oppermann	6. Veröffentlichungsdatum 27.09.1998
	7. Form der Publikation Tagungsband und Poster
8. Durchführende Institution(en) (Name, Adresse) Bayer AG Geschäftsbereich Spezialprodukte SP-FE-PV1/APE Gebäude J1 51368 Leverkusen Tel. 0214 30 22344 Fax: 0214 30 55972	9. Ber.Nr. Durchführende Institution -
	10. Förderkennzeichen *) 0339884
	11a. Seitenzahl Bericht 103
	11b. Seitenzahl Publikation 1
	12. Literaturangaben 12
13. Fördernde Institution (Name, Adresse) Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) 53170 Bonn	14. Tabellen 50
	15. Abbildungen 50
16. Zusätzliche Angaben -	
17. Vorgelegt bei (Titel, Ort, Datum) -	
18. Kurzfassung Das Ziel dieses vom BMBF im Rahmen des Programmes „Forschung für die Umwelt“ geförderten Forschungsvorhabens bestand darin, biologisch abbaubare chemische Strukturen zu entwickeln, die als Textilhilfsmittel im Färbeprozess eingesetzt werden können. Im Sinne einer nachhaltigen Chemie entwickelte die Forschung biologisch abbaubare chemische Verbindungen, die im aeroben Bereich der Kläranlagen abgebaut und somit vollständig mineralisiert werden können. Eine vollständige Klärung der Prozeßabwässer ist somit in jeder kommunalen Kläranlage möglich. Der Lösungsansatz des Forschungsvorhabens geht davon aus, daß natürlich vorkommende und strukturanaloge synthetisch hergestellte Verbindungen gleichermaßen abbaubar sind. Hierzu wurden vom Institut für Mikrobiologie der Universität Stuttgart in einem ersten Schritt Naturstoffdatenbanken analysiert, um natürliche Verbindungen mit ähnlichen funktionellen Gruppen, wie sie in den gegenwärtig eingesetzten Textilhilfsmitteln vorliegen, zu ermitteln. Mit den ermittelten anorganischen Bausteinen wurden bei der Bayer AG chemische Synthesen durchgeführt. Durch die relativ hohe Anzahl synthetisierter chemischer Strukturen hat sich die Syntheseforschung nicht frühzeitig auf nur wenige Möglichkeiten zur Entwicklung technisch geeigneter biologisch abbaubarer Textilhilfsmittel festgelegt. Rund 100 von den über 1000 synthetisierten Verbindungen sind an der Universität Stuttgart verschiedenen biologischen Abbautests nach den anerkannten DIN- und OECD-Richtlinien unterzogen worden. In einem weiteren Schritt testete das Deutsche Institut für Textil- und Faserforschung die technische Anwendbarkeit der synthetisch hergestellten biologisch abbaubaren Verbindungen in Färbeprozessen. Aus den Ergebnissen sowohl der biologischen als auch der anwendungstechnischen Prüfungen gingen 2 Dispergiermittel, 1 Egalisiermittel und 1 Sequestriermittel hervor, deren Praxistauglichkeit in drei Unternehmen der Textilveredelung ermittelt wurden (Augsburger Kammgarnspinnerei, Carl Meiser-Albstadt, Schoeller Eitorf AG). Die Tests verliefen erfolgreich, so das die berechnete Hoffnung besteht, aus diese Substanzen Produkte zu entwickeln, die künftig auf dem Gebiet der biologisch abbaubaren Textilhilfsmitteln international neue Standards in der Textilveredelung setzen. Das Ziel des Forschungsvorhabens wurde erreicht.	
19. Schlagwörter Synthese, Färbung, biologische Abbaubarkeit, Färbereihilfsmittel, Vorbehandlung, Kundenversuche, Prüfmethoden, Egalisierhilfsmittel, Sequestriermittel, Dispergiermittel	
20. Verlag GDCH	21. Preis ca. 50 DM

*) Auf das Förderkennzeichen des BMBF soll auch in der Veröffentlichung hingewiesen werden.

An den Arbeiten haben mitgewirkt:

Synthesen: Dres. Gerle, H.M.Meier, Renner, Riegels, Stolp, Vogt, Walz

Analytik: Dr. Herrmann

Anwendungstechnik: Dr. Schulze, DI.Heinen, Koch, DI. Kümmeler, Michels, Pirkotsch,
DI. Ehlert
DITF Denkendorf:
Prof. Oppermann, Dres. Fiebig, Frick, Schneider

Bioabbau: Uni Stuttgart:
Dr. Rieger, Prof. Knackmuss

Firmen: Augsburger Kammgarn-Spinnerei AG
Carl Meiser GmbH & Co KG, Albstadt
Schoeller Eitorf AG

Projektleitung: Dr. H.M. Meier, Dr. Brandt

Vorhaben: Biologisch abbaubare Textilhilfsmittel

Förderkennzeichen: 0339884

Projektlaufzeit: 1.8.1996-31.7.2000

BMBF Schlussbericht

Inhaltsverzeichnis	Seite
1. Aufgabenstellung	3
2. Umfeld, Planung und Ablauf des Projektes	4
3. Synthese von Modellverbindungen	5
4. Dispergiermittelsynthesen	17
4.1. Wirkungsweise	17
4.2. Stand der Technik	17
4.3. Synthese von Verbindungen und Gemischen	17
4.4. Biologische Abbaubarkeit	19
5. Egalisiermittelsynthesen	23
5.1.-2. Wirkungsweise und Stand der Technik	25
5.3.-4. Synthese von Verbindungen und Gemischen und Biologische Abbaubarkeit	26
6. Sequestriermittelsynthesen	29
6.1. Wirkungsweise	29
6.2. Stand der Technik	32
6.3. Synthese von Sequestriermitteln auf der Basis nachwachsender Rohstoffe	34
6.4. Biologische Abbaubarkeit	43
7. Anwendungstechnische Prüfungen	43
7.1. Beschreibung der Dispergiermitteltests	43
7.2. Ergebnisse	48

7.3.	Beschreibung der Egalisiertests	51
7.4.	Ergebnisse	53
7.5.	Beschreibung der Sequestriermitteltests	58
7.6.	Ergebnisse	61
8.	Kundenversuche	64
8.1.	bei Meiser	64
8.2.	bei Schoeller	74
8.3.	bei AKS	79
9.	Literatur	85
10.	Erfolgskontrollbericht	85
10.1.	Beitrag zum Förderprogramm	85
10.2.	Kosten und Zeitplan	87
10.3.	Verwertungsplan	90
10.4.	Patentanmeldungen	91
10.5.	Veröffentlichungen	91
11.	Kurzfassung	92
Anhang	Auflistung der Prüfergebnisse	94

1. Aufgabenstellung

Textile Erzeugnisse wie z.B. Webware, Maschenware, Teppiche werden unter Einsatz erheblicher Mengen an Textilhilfsmitteln hergestellt, um die einzelnen Verfahrensabläufe entweder zu ermöglichen, zu erleichtern oder sicherer zu gestalten.

Die in diesem Vorhaben untersuchten Textilhilfsmittel sind Prozeßchemikalien, die im Gegensatz zu den Ausrüstungsmitteln nach dem Prozeß nicht im Produkt verbleiben. Ihre Aufgabe besteht darin, den Prozess der Färbung in der wäßrigen Flotte zu ermöglichen. Prozeßchemikalien verbleiben in der Flotte und werden mit dem Abwasser ausgetragen. Hiervon betroffen sind insbesondere die in der Vorbehandlung eingesetzten Sequestriermittel, die Egalisiermittel (insbesondere in der Woll- und Polyamidfärberei), sowie die Klasse der Dispergiermittel, die vor allem zur Formierung der Dispersionsfarbstoffe, bei der Polyesterfärberei und bei der Färbung von Cellulosefasern mit Küpenfarbstoffen eingesetzt werden. Eine Studie des Fraunhofer-Instituts für Toxikologie und Aerosolforschung „Umweltrelevante Textilhilfsmittel und Ausrüstungstoffe“ (1993) gibt einen umfassenden Überblick über Chemie, Einsatzgebiete und biologische Abbaubarkeit bzw. Eliminierbarkeit der gesamten Textilhilfsmittel. Die am Markt befindlichen Dispergier- und Egalisierhilfsmittel sowie die Sequestriermittel sind in Kläranlagen biologisch schwer abbaubar und müssen über zusätzliche Verfahren entfernt werden. Davon sind etwa 10 bis 20% eliminierbar, d.h. an Klärschlamm adsorbierbar bzw. mit diesem ausfällbar. Der überwiegende Rest ist nur langfristig durch Einwirkung von z.B. photochemischen Einflüssen oder aeroben und aneroben Prozessen in Gewässern abbaubar.

Ziel des Projektes ist es biologisch abbaubare Strukturen zu finden, die dann zu biologisch abbaubaren Textilhilfsmitteln entwickelt werden können. Solche Prozesschemikalien werden dann von den Bakterien in kommunalen Kläranlagen als Kohlenstoff- und Stickstoffquellen benutzt und mineralisiert. Es ist klar, daß auch biologisch abbaubare Substanzen als organische Verbindungen zwar einen CSB-Wert (chemischer Sauerstoffbedarf) aufweisen, aber ebenfalls auch einen BSB-Wert (biologischer Sauerstoffbedarf) haben, der die Verträglichkeit mit der Umwelt sicherstellt. Es ist deshalb sinnvoll, den Quotienten aus BSB und CSB, definiert als biologische Abbaubarkeit, als Bewertungsgrundlage für die Einleitungen von textilen Abwässern in kommunale Kläranlagen heranzuziehen. In der

