

# **Säureeinfluss auf die photochemische Alterung UV-stabilsierter Polyethylenfolien**

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde  
des Fachbereichs  
Biologie, Chemie, Pharmazie  
der Freien Universität Berlin

vorgelegt von  
Dipl.-Chem. Kirsten Jansen  
geboren am 19.09.1972 in Dortmund

Berlin 2003

Betreuer der Arbeit:

Prof. Dr. M. Hennecke

Bundesanstalt für Materialforschung und –prüfung (BAM)

"Forschung ist das simple Vergnügen,  
etwas zu finden, was man früher nicht wusste."

Carl Friedrich Freiherr von Weizsäcker (\*1912), deutscher Atomphysiker und Philosoph

In Dankbarkeit meinen Eltern gewidmet.

---

Die vorliegende Arbeit wurde in der Zeit von April 2000 bis April 2003 an der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM) im Rahmen des Doktorandenprogramms der BAM angefertigt.

- 1. Gutachter:** Prof. Dr. M. Hennecke      Bundesanstalt für Materialforschung und  
-prüfung (BAM), Berlin
- 2. Gutachter:** Prof. Dr. H. Baumgärtel      Freie Universität (FU), Berlin

**Datum der Disputation:** 1. Juli 2003

### **Eidesstattliche Erklärung**

Ich versichere hiermit, dass ich die vorliegende Arbeit zum Thema

„Säureeinfluss auf die photochemische Alterung  
UV-stabilsierter Polyethylenfolien“

selbständig und nur mit den angegebenen Hilfsmitteln angefertigt und alle Stellen, die dem Wortlaut oder dem Sinne nach anderen Werken entnommen sind, durch Angabe der Quellen kenntlich gemacht habe.

Berlin, den 29. 04. 2003

Kirsten Jansen

## Danksagung

An dieser Stelle möchte ich den vielen Personen danken, durch deren Mithilfe die vorliegende Arbeit ermöglicht wurde.

Der Bundesanstalt für Materialforschung und –prüfung möchte ich für die Finanzierung dieser Arbeit im Rahmen des Doktorandenprogramms danken.

Mein besonderer Dank gilt meinem Doktorvater, Herrn Prof. Dr. M. Hennecke (BAM), für die Betreuung meiner Arbeit, für seine stete Diskussionsbereitschaft sowie für die hilfreichen Anregungen, die zum Gelingen dieser Arbeit beigetragen haben.

Herrn Prof. Dr. H. Baumgärtel (FU Berlin) möchte ich für die Übernahme des Koreferats danken.

Allen Kollegen der Arbeitsgruppe VI.1 danke ich für die vielfältigen Gespräche, für ihre Hilfsbereitschaft und für das angenehme Arbeitsklima. Besonders danken möchte ich Herrn Dr. V. Wachtendorf, Herrn Dr. U. Schulz und Herrn P. Trubiroha für die vielen fachlichen Anregungen.

Der Arbeitsgruppe VI.11 danke ich für die Einweisung in die Zugprüfung nach DIN 53 504. Bei Frau Dr. A. Geburtig und bei Frau G. Oder möchte ich mich für die Weißlicht- bzw. Elektronenstrahlmikrosonden-Aufnahmen bedanken.

Herrn Dr. M. Zäh (Clariant GmbH) und Herrn Dr. K. Bartnig (ehemals Constab<sup>®</sup> Polymer-Chemie GmbH & Co.) möchte ich meinen Dank für die Bereitstellung der Prüfmaterialien aussprechen.

Meiner Familie danke ich für die Unterstützung während meines Studiums und meiner Promotion, ohne die diese Arbeit nicht entstanden wäre. Schließlich danke ich meinem Lebenspartner Dr. Andreas Klyszcz für die moralische Unterstützung und für das Korrekturlesen der Arbeit.

---

## Publikationen

Teilergebnisse der vorliegenden Dissertation wurden mit pauschaler Genehmigung des Vorsitzenden des Fachbereichs Chemie bereits veröffentlicht.

### Veröffentlichungen:

K. Jansen

„Einflüsse saurer Niederschläge beim künstlichen Bewittern HALS-stabilsierter Agrarfolien“ im Tagungsband: Proceedings of the XXII. Colloquium of Danubian Countries on Natural and Artificial Ageing of Polymers, 16.-18.09.2001, Berlin

K. Jansen, U. Schulz

„Prüfung des Einflusses saurer Niederschläge auf die Lebensdauer von Gewächshausfolien“ im Tagungsband der 31. Jahrestagung der Gesellschaft für Umweltsimulation e.V. (GUS), 13.-15.03.2002, Pfinztal bei Karlsruhe

V. Wachtendorf, K. Jansen, U. Schulz, G. Tjandraatmadja

"Combining Artificial Weathering with Chemiluminescence for Lifetime Predictions of Polymeric Materials", paper 239; 9th International Conference on Durability of Building Materials & Components, 9dbmc; 17-20 March 2002; Brisbane, Australia

J. Friedrich, G. Kühn, U. Schulz, K. Jansen, B. Möller, S. Fischer

„Fluorination of Polymer Surfaces“

in Vakuum in Forschung und Praxis 14 (2002) Nr. 5, S.285-290, Wiley-VCH Verlag

### Vorträge:

K. Jansen

„Säureeinfluss beim künstlichen Bewittern von Gewächshausfolien“

Kolloquium der Abteilung VI, BAM, Berlin, 1. März 2001

K. Jansen, U. Schulz und V. Wachtendorf

„Testing the influence of acid precipitation on service life of greenhouse films“

Vortrag im Rahmen der 2<sup>nd</sup> International Conference on Polymer Modification, Degradation and Stabilisation (MoDeSt 2002), vom 30.06. bis 4.07.2002 in Budapest

K. Jansen, U. Schulz and V. Wachtendorf

„Efficiency of UV-stabilisers in pe-films under the influence of acid precipitation“

Vortrag im Rahmen der “Additives 2003”-Konferenz

vom 6.04. bis 9.04.2003 in San Francisco, USA