

## **Projekt: Das Management ökologischer Risiken und Krisen: Verhaltenswissenschaftliche Grundlagen (März 1994 - April 1998)**

### **Projektleiter:**

Prof. Dr. Ingo Balderjahn  
(AG Betriebliches Umweltmanagement /  
Umweltbewußtes Konsumentenverhalten)

### **Mitarbeiter:**

Dipl.-Ök. Claudia Mennicken

## **Projektbeschreibung**

### **Ziel des Projektes**

Neben den Herausforderungen gesättigter Märkte, Internationalisierung und Technologiedynamik treten in zunehmendem Maße ökologische Anforderungen in den Mittelpunkt der Unternehmenspolitik. Unternehmen werden dabei von einer immer kritischer werdenden Öffentlichkeit beobachtet und verstärkt in den Medien als Verursacher von ökologischen Risiken und Krisen thematisiert. Diese Entwicklung erhöht die Wahrscheinlichkeit ökologisch begründeten Diskontinuitäten im Unternehmensumfeld. Im Rahmen eines betrieblichen Umweltmanagements muß daher ein Risiko- und Krisenmanagement entwickelt und implementiert werden, um auf diesen gesellschaftlichen Legitimations- und Rechtfertigungszwang eine strategische Antwort zu finden. Verhaltenswissenschaftliche Aspekte wurden in diesem Zusammenhang relativ wenig behandelt. Wie Unternehmen jedoch mit Risiken und Krisen umgehen, hängt stark von den Wahrnehmungs-, Bewertungs- und Entscheidungsprozessen der einzelnen Manager ab.

### **Methoden**

In diesem Forschungsprojekt wird ein verhaltenswissenschaftlicher Ansatz zur Beschreibung und Erklärung von Wahrnehmungs- und Bewertungsprozessen von Managern im Umgang mit ökologischen Risiken entwickelt. Dieses verhaltenswissenschaftliche Risikomodell berücksichtigt neben quantitativen (z.B. Schadenwahrscheinlichkeit und -höhe) auch qualitative Merkmale der Risikoquelle (z.B. Kontrollierbarkeit des Risikos). Des weiteren werden individuelle Determinanten (z.B. Emotionen, Motivationen) und soziale Faktoren (z.B. Kultur, Organisation, Gruppe) berücksichtigt.

### **Ergebnisse und Diskussion**

Auf der Basis dieses Modells liegen zwei empirische Untersuchungen zur Risikowahrnehmung und -bewertung von Managern vor, in der die Korrespondenz- und die Conjoint-Analyse angewandt wurden. Derzeit läuft eine vergleichende Untersuchung von deutschen und niederländischen Managern. Des weiteren liegen eine Reihe von Veröffentlichungen von Mitarbeitern unseres Lehrstuhls zu diesem Forschungsbereich vor.

### **Kooperationspartner**

Wouter de Vries, Department of Marketing, Free University of Amsterdam, Netherlands

### **Literatur**

- Balderjahn, I. (1995): Dialogchancen im ökologischen Marketing, Lehr- und Forschungsbericht Nr. 3.  
Balderjahn, I.; Mennicken, C. (1994): Der Umgang von Managern mit ökologischen Risiken und Krisen: Ein verhaltenswissenschaftlicher Ansatz, Lehr- und Forschungsbericht Nr. 2.  
Balderjahn, I.; Mennicken, C (1995): Risikomanagement aus verhaltenswissenschaftlicher Sicht, in: UmweltWirtschaftsForum, 3. Jg., H. 2, 6-11.

Balderjahn, I.; Mennicken, C (1996): Das Management ökologischer Risiken und Krisen: Verhaltenswissenschaftliche Grundlagen, in: Zeitschrift für Betriebswirtschaft, Ergänzungsheft: Umweltmanagement, 23-49.

Mennicken, C.; Balderjahn, I. (1996): Latent Dimensions of Managers' Risk Perception: An Application of Correspondence Analysis, in: Bock, Hans-Hermann/Polasek, Wolfgang (eds.), Data Analysis and Information Systems, Berlin u.a.: Springer, 186-196.

Mennicken, C.; Balderjahn, I. (1996): Implications of Managers' Risk Perception for the Development of Ecological Marketing Strategies: Theoretical Framework and Empirical Results, in: Berács, J.; Bauer, A.; Simon, J. (eds.) (1996): Proceedings of the 25th EMAC Conference: Marketing for an Expanding Europe, Volume I, Budapest: EMAC 1996, 793-809.

## **Projekt: Ökologieorientiertes Unternehmensverhalten bei klein- und mittelständischen Unternehmen (abgeschlossen im August 1996)**

### **Projektleiter:**

Prof. Dr. Ingo Balderjahn  
(AG Betriebliches Umweltmanagement /  
Umweltbewußtes Konsumentenverhalten)

### **Mitarbeiter:**

Dipl. Kff. Simone Will, Dipl. Ing. Hans-Jörg  
Aleff

## **Projektbeschreibung**

### **Ziel des Projektes**

Gegenstand der empirischen Untersuchung ist der von klein- und mittelständischen Unternehmen realisierte Umgang mit den ökologischen Anforderungen von Markt, Politik und Gesellschaft. Einen inhaltlichen Schwerpunkt der Studie markierte die Ermittlung der von den Unternehmen wahrgenommenen ökologischen Betroffenheit, die zum einen in bezug auf konkrete ökologische Problemlagen operationalisiert, zum anderen in bezug auf die subjektiv wahrgenommene Betroffenheit durch verschiedene Anspruchsgruppen im Unternehmensumfeld thematisiert wurde. Zu den weiteren Schwerpunkten der Befragung zählten die von den Unternehmen bereits implementierten bzw. geplanten Umweltschutzmaßnahmen sowie die zugrundeliegenden Motive aber auch Hindernisse eines umfassenden Umweltmanagements.

### **Methoden**

Es handelt sich um eine vergleichende Studie von klein- und mittelständischen Unternehmen aus den beiden Bundesländern Brandenburg und Sachsen. Die Untersuchung basiert auf verhaltenswissenschaftlichen Ansätzen des Umweltmanagements. Die Datenerhebung erfolgte mittels einer persönlichen Befragung auf der Basis eines weitgehend standardisierten Fragebogens. Zu den eingesetzten multivariaten Methoden zählen etwa die Cluster- und Korrespondenzanalyse.

### **Ergebnisse und Diskussion**

Die zentralen Ergebnisse der empirischen Studie sind in der untenstehenden Veröffentlichung zusammengefaßt.

### **Kooperationspartner**

Prof. Dr. Cornelia Zanger, Lehrstuhl für Marketing, Technische Universität Chemnitz-Zwickau

### **Literatur**

Balderjahn, Ingo et al. (1997): Ökologieorientiertes Unternehmensverhalten bei klein- und mittelständischen Unternehmen, Lehr- und Forschungsbericht Nr. 6/1996, Universität Potsdam.

## Projekt: Anforderungen des Bodenschutzes an die stoffliche Verwertung von Bioabfällen - Erarbeitung einer Handlungsempfehlung

### Projektleiter:

Oswald Blumenstein  
(AG Stoffdynamik in Geosystemen)

### Mitarbeiter:

Jens Dautz, Rudolf Schubert

## Projektbeschreibung

### Ziel des Projektes

Dieses Projekt wurde gemeinsam mit der Firma Bioplan GmbH Groß Kreuz durchgeführt, welche auch die Projektträgerschaft innehatte.

Die stoffliche Zusammensetzung der Bioabfälle weist eine große Vielfalt auf, vor allem bedingt durch die Art der Ausgangsmaterialien sowie deren regionale Herkunft. Eine Klassifizierung nach stofflichen Gesichtspunkten konnte durch den Kooperationspartner auf Basis von bundesweit erfassten Daten erfolgen. Insbesondere das Schad- und Nährstoffpotential der Bioabfälle (Bund/Brandenburg) war für die Bewertung der Bioabfälle von Interesse. Parallel dazu ist durch Vertreter der Arbeitsgruppe eine Auswertung zu den Anforderungen des Bodenschutzes, der guten fachlichen Praxis bei der Bioabfallanwendung, zu den bisherigen Bewertungsgrundlagen sowie juristisch verbindlichen Leitlinien vorgenommen worden.

### Ergebnisse und Diskussion

Basierend auf relevanten Zustandsgrößen Brandenburger Böden konnten Anwendungsszenarien für die Bioabfälle simuliert werden, welche begrenzende Nähr- und Schadstofffrachten bei flächiger Bio-kompostanwendung im Landschaftsbau und der Landwirtschaft in Abhängigkeit von verschiedenen Bodengruppen, Nutzungs- und Nährstoffversorgungsklassen zum Inhalt hatten. Aus diesen Bewertungsgrundlagen sind Empfehlungen zur Verwertung abgeleitet worden, welche der Gütesicherung bei der Bioabfallverwertung dienen. Diese Handlungsempfehlungen berücksichtigen damit erstmalig in Deutschland auch bodenökologische Gesichtspunkte, wie den Schutz der Umweltkompartimente Boden, Wasser und Luft. Als eine Handlungsempfehlung kann das Material durch behördliche Institutionen und Praktiker genutzt werden. Da das Material für die praktische Anwendung noch zu unhandlich ist, soll in einem Folgeprojekt ein Softwarepaket für die rechnerkompatible Anwendung erarbeitet werden.

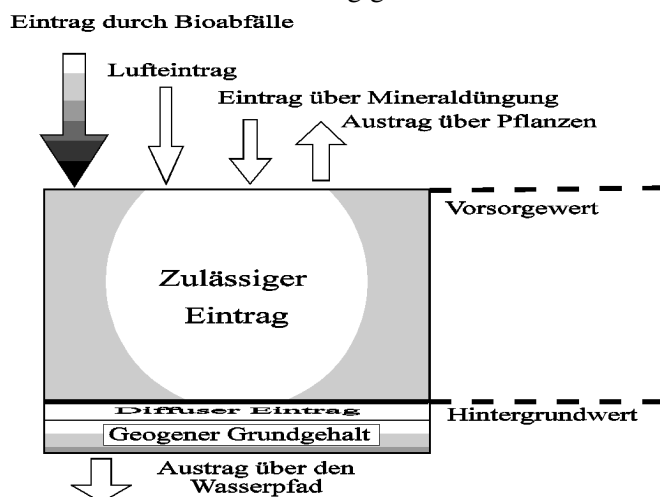


Abb. 1: Grundschema einer bodenökologisch orientierten Bioabfallverwertung

### Kooperationspartner

Reinhold, J., Dr. (Firma Bioplan Groß Kreuz)

**Projekt: Entwicklung nachhaltiger Wirtschaftsweisen im ländlichen Bereich.  
Unterprojekt: Reduzierung pathogener Bakterienspezies für eine umweltgerechte Schadensbegrenzung**

**Projektleiter:**

Dr. Horst Mittelstädt  
(AG Umwelt- und Biotechnologie)

**Mitarbeiter:**

**Projektbeschreibung**

**Ziel des Projektes**

Erforschung von Wirkprinzipien zur umweltgerechten Schadensbegrenzung mit mikrobiellen Antagonisten für einen Schutz von potentiell frostempfindlichen Kulturpflanzen gegen Spätfrost. Erarbeitung von Grundlagen eines „Biologischen Frostschutzes“ unter unseren Umweltbedingungen als eine Alternative zur Anwendung von Bakteriziden und Antibiotika.

**Methoden**

**Bakterienstämme:** Verwendet wurden Stämme von Pseudomonaden, die uns freundlicherweise von Prof. Lindow, University of California, Berkeley, Prof. Naumann, BAZ Aschersleben und Dr. Rudolph, Universität Göttingen (GSPB-Stämme) überlassen wurden. (Die Liste der Stämme liegt beim Projektleiter vor.) Als Kulturmedium diente King's B, das 2,5 % Glycerin sowie 10 µg Cycloheximin enthält. Nach Bedarf wurde dem Medium 100 µg Rifampicin zugesetzt. Die Aufbewahrung erfolgte in Schräg (Kalk)-Agar-Röhrchen.

**Eiskernaktivität:** Die Bestimmung der bakteriellen Eiskernaktivität und die Eiskernfrequenz erfolgte nach der Tropfen-Gefrier-Methode nach Lindow et al. (1978) bei konstanten Temperaturen von -5 °, -7 ° und -9 °C sowie im Temperaturbereich von 0 bis -10 °C bei kontinuierlich absinkenden Temperaturen (Lindow 1987).

**Pflanzeninokulation:** Repräsentative Pflanzen von *Phaseolus vulgaris* sowie *Zea mays* (3-4 Blattstadium) wurden in einer Bakteriensuspension von Antagonisten eingetaucht und mit lichtdurchlässigen Folienhauben abgedeckt. Nach 2tägiger Inkubationsdauer wurden die Pflanzen mit eiskernaktiven Bakterienlösungen tropfnass besprüht und danach wieder umhüllt.

Das Röhrchen-Gefrier-Verfahren diente zur Bestimmung der Eiskernaktivität von Bakterien, die auf den Blättern lebten. Dazu wurde die Temperatur der ersten Eisbildung (INT) und die durchschnittliche Gefriertemperatur (MNT) ermittelt. Von den einzelnen in den Röhrchen gefrorenen Blättern wurde die Eiskeimzahl bestimmt.

**Ergebnisse und Diskussion**

Die Eiskernbildung durch GSPB-Stämme der *Pseudomonas syringae* Pathovarietäten: Die Eiskernbildung wurde bei 16 bzw. 14 GSPB-Bakterienstämmen von *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* und *P.s.* pv. *atofaciens*, die vorwiegend von Getreide isoliert worden waren, bestimmt. Die Mehrzahl der *syringae*-Stämme besaß die Fähigkeit zur Eiskernbildung, und 64 % der Stämme waren hochaktiv. Dagegen besaßen die meisten *atofaciens*-Stämme (69 %) keine Eiskernaktivität, und nur 19 % waren hochaktiv. Die erzielten Ergebnisse konnten durch Bestimmung der Eiskernbildungsfrequenz im Temperaturbereich von 0 bis -10 °C bestätigt werden. Unsere Daten lassen vermuten, daß die Fähigkeit zur Eiskernbildung epiphytische Bakterien bei der Besiedlung von Blattoberflächen dadurch fördert, daß Nährstoffe aus Pflanzen durch milde und kurzfristige Fröste freigesetzt werden. Andererseits scheinen *Pseudomonas syringae* Pathovarietäten, die Blätter infizieren und in das Pflanzengewebe eindringen können, in der Krankheitsentwicklung unabhängig von der Eiskernbildung zu sein

(Mittelstädt und Rudolph, im Druck). Die Bestimmung der Eiskernaktivität ist Grundlage für die Nutzung einheimischer Ressourcen des oben genannten Forschungsziels (Lindow 1990, 1993, Mittelstädt 1995).

Depression des Gefrierpunktes: Die mit Antagonisten behandelten Bohnenpflanzen zeigten eine Gefrierpunktdepression von 3 bzw 3,4 °C gegenüber den mit eiskernaktiven Bakterien inokulierten Pflanzen (Tab. 1). Die Inokulation der Pflanzen nur mit den Antagonisten ergab dem Gefrierverlauf nach eine große Ähnlichkeit mit der Kontrolle, Var. 4 bzw. 5 zu 6. Die nach dem Auftauen der Blätter ermittelte Eiskeimdichte verdeutlichte eine Depression der eiskernaktiven Bakterien von ca.10<sup>2</sup> cfu/g Blattfrischgewicht. Die Ergebnisse von Untersuchungen an Maispflanzen zeigt Tab. 2 als INT- und MNT-Werte. Sie bestätigen in der Tendenz die an Bohnen erzielten Resultate (Var. 2 zu 3 und 4). Die Befunde lassen die Schlußfolgerung zu, daß die bisher geprüften eiskerninaktiven Bakterien , GSP 2357 sowie A506, die Pflanzenoberflächen so besiedelten, daß eine Ausbreitung der eiskernaktiven Bakterienzellen behindert wurde. Weitere einheimische Stämme von Pseudomonaden befinden sich in der Prüfung auf antagonistische Wirkungen.

**Tab. 1:** Einfluß von Ice<sup>+</sup>- und Ice<sup>-</sup>-Bakterien auf das Gefrieren von 20 Bohnenblättern (*Phaseolus vulgaris*) in Glasröhrchen. 4 Wiederholungen.

Behandlung	Var.	INT <sup>x</sup> °C	MNT <sup>xx</sup> °C
Kontrolle	1	- 6,6	- 8,0
Ice <sup>+</sup> 553	2	- 2,2	- 4,7
Ice <sup>-</sup> GSPB 2357 + ice <sup>+</sup> 553	3	- 5,2	- 6,7
Ice <sup>-</sup> A506 + ice <sup>+</sup> 553	4	- 5,6	- 7,2
Ice <sup>-</sup> GSPB 2357	5	- 6,6	- 7,7
Ice <sup>-</sup> A506	6	- 6,0	- 7,1

x = Temperatur der ersten Eisbildung in einem der 20 Röhrchen.

xx = Durchschnittstemperatur, bei der die Eisbildung in allen Röhrchen erfolgte.

**Tab. 2:** Einfluß von Ice<sup>+</sup>- und Ice<sup>-</sup>-Bakterien auf das Gefrieren von 20 Maisblättern (*Zea mays*) in Glasröhrchen. 4 Wiederholungen.

Behandlung	Var.	INT <sup>x</sup> °C	MNT <sup>xx</sup> °C
Kontrolle	1	- 6,4	- 7,7
Ice <sup>+</sup> 553	2	- 3,0	- 5,6
Ice <sup>-</sup> GSPB 2357 und ice <sup>+</sup> 553	3	- 4,0	- 6,4
Ice <sup>-</sup> A506 und ice <sup>+</sup> 553	4	- 4,0	- 6,4
Ice <sup>-</sup> GSPB 2357	5	- 6,0	- 7,4
Ice <sup>-</sup> A506	6	- 6,0	- 7,4

x = Temperatur der ersten Eisbildung in einem der 20 Röhrchen.

xx = Durchschnittstemperatur, bei der die Eisbildung in allen Röhrchen erfolgte.

## **Kooperationspartner**

BAZ Aschersleben, Prof. Dr. K. Naumann; Dr. Grießbach

Universität Göttingen, Dr. K. Rudolph

University of California, Berkeley, Prof. Dr. S. E. Lindow

## **Literatur**

Lindow, S. E. (1987): Competitive exclusion of epiphytic bacteria by ice<sup>-</sup> *Pseudomonas syringae* mutants. *Appl. Environm. Microbiol.* 53: 2520-2527.

Lindow, S. E. (1990): Design and results of field trials of ice<sup>-</sup> recombinant *Pseudomonas syringae* strains. p.p. 61-69. In: *Risk Assesment in Agricultural Biotechnology. Proceedings of the Intern. Conf.*, J. Marois and J. Bruhning, eds. Univ. of Calif., Oakland CA.

Lindow, S.E. (1993): Novel method for identifying bacterial mutants with reduced epiphytic fitness. *Appl. Environm. Microbiol.* 59: 1586-1592.

Lindow, S.E.; Arny, D.C.; Upper C.D. (1978): *Erwinia herbicola*: A bacterial ice nucleus active in increasing frost injury to corn. *Phytopathology* 68: 523-527.

Mittelstädt, H. (1995): The ice nucleation activity of *Pseudomonas fluorescens* Migula and its inhibition by various chemicals. *J. Phytopathology* 143: 311-317.

Mittelstädt, H.; Rudolph, K. (im Druck): Ice nucleation activity of strains from *Pseudomonas syringae* pathovars *atrofaciens* and *syringae* isolated from cereals. *J. Phytopathology*.