

 **FABRIK**  
der Zukunft

**Hintergrundband**

**Teil 3**  
**2. Auflage**

## **Produkte und Produkt- dienstleistungs-Systeme**

**Berichte aus Energie- und Umweltforschung**

**10c/2009**

**Impressum:**

Eigentümer, Herausgeber und Medieninhaber:  
Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie  
Radetzkystraße 2, 1030 Wien

Verantwortung und Koordination:  
Abteilung für Energie- und Umwelttechnologien  
Leiter: DI Michael Paula

Redaktionelle Bearbeitung:  
Österreichische Gesellschaft für Umwelt und Technik (ÖGUT)  
Petra Blauensteiner, Dr.<sup>in</sup> Erika Ganglberger, Mag. Martin Schweighofer, Mag. Joachim Stracke,  
Mag.<sup>a</sup> Karin Sudra, Mag.<sup>a</sup> Sylvia Tanzer

Quellen der Fotos am Deckblatt: D.R.Z., Petra Blauensteiner

Weitere Hintergrundbände: 10a//2009 Nutzung nachwachsender Rohstoffe; 10b/2008 Technologien und Innovationen bei Produktionsprozessen, 10d/2009 Inner- und überbetriebliches Nachhaltigkeitsmanagement

Liste sowie Bestellmöglichkeit aller Berichte dieser Reihe unter [www.nachhaltigwirtschaften.at](http://www.nachhaltigwirtschaften.at)

---

# FABRIK der Zukunft

## Themenfeld: Produkte und Produktdienstleistungs-Systeme

### Hintergrundband

Teil 3  
2. Auflage

Wien, April 2009

Sammlung von Projektergebnissen aus der Programmlinie



Impulsprogramm Nachhaltig Wirtschaften

Im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie

---



## Vorwort

Der vorliegende Hintergrundband soll einen umfassenden Überblick über die hervorragenden Ergebnisse aus der Programmlinie FABRIK DER ZUKUNFT geben, wobei insbesondere die Projekte der ersten vier Ausschreibungen der Programmlinie dargestellt werden.

Die Programmlinie wurde im Jahr 2000 vom Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie im Rahmen des Impulsprogramms Nachhaltig Wirtschaften als mehrjährige Forschungs- und Technologieinitiative gestartet. Mit der Programmlinie FABRIK DER ZUKUNFT sollen durch Forschung und Technologieentwicklung innovative Technologiesprünge mit hohem Marktpotential initiiert und realisiert werden. Dank des überdurchschnittlichen Engagements und der großen Kooperationsbereitschaft der beteiligten Forschungseinrichtungen und Betriebe konnten bereits richtungsweisende und auch international anerkannte Ergebnisse erzielt werden. Die Qualität der erarbeiteten Ergebnisse liegt über den hohen Erwartungen und ist eine gute Grundlage für erfolgreiche Umsetzungsstrategien. Erste europäische Kooperationen im Rahmen des ERA-Net SUSPRISE bestätigen die in FABRIK DER ZUKUNFT verfolgte Strategie.

Ein wichtiges Anliegen der Programmlinie ist es, die Projektergebnisse – seien es Grundlagenarbeiten, Konzepte oder Technologieentwicklungen – erfolgreich umzusetzen und zu verbreiten. Dies soll nach Möglichkeit durch konkrete Demonstrationsvorhaben unterstützt werden. Deshalb ist es auch ein spezielles Anliegen, die aktuellen Ergebnisse der interessierten Fachöffentlichkeit zugänglich zu machen, was durch die Homepage [www.FABRIKderZukunft.at](http://www.FABRIKderZukunft.at), die Schriftenreihe sowie diverse Ergebnisbroschüren gewährleistet wird.

Mag. Sabine List

Abteilung für Energie- und Umwelttechnologien

Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie

---



# INHALTSVERZEICHNIS

Einleitung .....	8
1 KREISLAUFWIRTSCHAFT FÜR ELEKTRO(NIK)GERÄTE .....	14
EINLEITUNG.....	14
Ausgangssituation.....	14
Ziele und Herausforderungen .....	14
Die Projekte im Rahmen der Programmlinie .....	14
INHALT .....	16
1. Schaffung der Voraussetzungen zur Bildung eines Wiederverwendungskreislaufes für Elektro(nik)altgeräte .....	16
2. Semimanuelle Demontage von Elektro(nik)-Kleingeräten.....	19
3. Etablierung eines Nachhaltigkeits Siegels für reparaturfreundlich konstruierte Elektro(nik)-Geräte (Weiß- und Braunware) zur Orientierung der KonsumentInnen bei Kaufentscheidungen.....	25
2 WIEDERAUFBEREITUNG GEBRAUCHTER GÜTER .....	29
EINLEITUNG.....	29
Ausgangssituation.....	29
Ziele und Herausforderungen .....	29
Die Projekte im Rahmen der Programmlinie .....	30
INHALT .....	30
1. Reprocessing gebrauchter Güter.....	30
2. Aufbereitung und Wiederverwendung von Einweg-Medizinprodukten.....	35
3 ERFOLGSSTRATEGIEN FÜR PRODUKT-DIENSTLEISTUNGSSYSTEME .....	39
EINLEITUNG.....	39
Ausgangssituation.....	39
Ziele und Herausforderungen .....	39
Die Projekte im Rahmen der Programmlinie .....	40
INHALT .....	41
1. Grundlagenstudie: Öko-effiziente Produkt-Dienstleistungskonzepte .....	41
2. Leuchttürme für industrielle PDL-Systeme: Fallbeispiele und Erfolgsfaktoren .....	43
3. PDL Strategien - Erarbeitung von bedarfsfeld- und branchenspezifischen Strategien zur Entwicklung und Umsetzung von Produkt- Dienstleistungsinnovationen.....	45
4 TOOLSET ZUR ENTWICKLUNG VON PRODUKT-DIENSTLEISTUNGSSYSTEMEN.....	49
EINLEITUNG.....	49
Ausgangssituation.....	49
Ziele und Herausforderungen .....	49
Die Projekte im Rahmen der Programmlinie .....	49
INHALT .....	50
1. Erfolgsstrategien für Produkt-Dienstleistungssysteme – Das Toolset.....	50
2. Entwicklung eines nachhaltigen Produkt-Dienstleistungssystems für Oberflächen .....	53
Umsetzbare Ergebnisse.....	56
Zielgruppe .....	56
Rechtliche Rahmenbedingungen.....	57
Schlussfolgerungen und Ausblick.....	57
5 ÖKOEFFIZIENTE PRODUKT-SERVICE-SYSTEME IN DER ÖFFENTLICHEN BESCHAFFUNG .....	59
EINLEITUNG.....	59
Ausgangssituation.....	59
Ziele und Herausforderungen .....	59
INHALT .....	60
Methodische Vorgehensweise.....	60
Ergebnisse und Schlussfolgerungen .....	61
Ausblick.....	62

6	RISIKOFREI ZUR PRODUKTDIENSTLEISTUNG (RISP) .....	63
	EINLEITUNG.....	63
	Ausgangssituation.....	63
	Ziele und Herausforderungen .....	63
	Projektdaten .....	63
	INHALT .....	63
	Vorgehensweise .....	63
	Ergebnisse .....	64
	Fallstudien zur Anwendung des Stage-Gate-Prozesses .....	67
	Ausblick.....	68
7	DIENSTLEISTUNG PFLANZENSCHUTZ .....	69
	EINLEITUNG.....	69
	Ausgangssituation.....	69
	Ziele und Herausforderungen .....	69
	Projektdaten .....	70
	INHALT .....	70
	Schlussfolgerungen .....	75
8	NACHHALTIGE WALDBEWIRTSCHAFTUNG .....	76
	EINLEITUNG.....	76
	Ausgangssituation.....	76
	Ziele und Herausforderungen .....	76
	Projektdaten .....	76
	INHALT .....	77
	Schwerpunkte der Arbeit.....	77
	Ergebnisse .....	77
	Ausblick.....	83
9	OZON AUS DER FLASCHE .....	84
	EINLEITUNG.....	84
	Ausgangssituation.....	84
	Ziele und Herausforderungen .....	84
	Projektdaten .....	84
	INHALT .....	85
	Marktanalyse.....	85
	Analyse potenzieller (Vertriebs-)PartnerInnen.....	85
	Entwicklung der Dienstleistung .....	86
	Ökonomische Betrachtung und Businessplan .....	86
	Ausblick.....	87
10	DIENSTLEISTUNG SCHMIERUNG .....	88
	EINLEITUNG.....	88
	Ausgangssituation.....	88
	Ziele und Herausforderungen .....	88
	Projektdaten .....	88
	INHALT .....	89
	Status Quo .....	89
	Vorgehensweise .....	89
	Ergebnis .....	90
11	MARKTORIENTIERTES, NACHHALTIGES ROI-CONTRACTING ALS NEUES GESCHÄFTSFELD .....	94
	EINLEITUNG.....	94
	Ausgangssituation.....	94
	Ziele und Herausforderungen .....	94
	Projektdaten .....	95
	INHALT .....	95
	Konzeptentwicklung .....	95
	Ergebnisse .....	98
	Schlussfolgerungen .....	98
12	NACHHALTIGE REPARATURDIENSTLEISTUNGEN .....	100

EINLEITUNG.....	100
Ausgangssituation.....	100
Ziele und Herausforderungen .....	100
Projektdaten .....	101
INHALT .....	101
Vorgehensweise .....	102
Projektergebnisse .....	102
Ausblick.....	103



# Einleitung

## Zum Inhalt

Die gegenständliche Publikation gibt einen systematischen und strukturierten Überblick über die Forschungsaktivitäten der Programmlinie Fabrik der Zukunft. Die überarbeitete und erweiterte zweite Auflage des Hintergrundbandes ist mit 23 Projektketten (diese umfassen 73 Projekte) und 26 Einzelprojekten sowie ca. 150 Abbildungen inhaltlich noch umfassender als die 2008 erschienene Erstauflage. Während in der ersten Auflage der Fokus auf den Projekten der ersten und zweiten Ausschreibung lag, wurden in der vorliegenden Auflage diese Projekte aktualisiert und die abgeschlossenen Projekte der dritten und vierten, sowie aktuelle Projekte der fünften Ausschreibung ergänzt. Um die Vielzahl herausragender Projektergebnisse aus der Programmlinie entsprechend zu dokumentieren wird die zweite Auflage des Hintergrundbandes in vier Bänden publiziert.

Der erste Band (10a/2009) umfasst jene Forschungsaktivitäten der Programmlinie, die sich mit der Thematik „**Nutzung Nachwachsender Rohstoffe**“ auseinandersetzen. Ziel der Forschungsaktivitäten in diesem Bereich ist es, die Entwicklung neuer Produkte aus nachwachsenden Rohstoffen mit hohem Marktpotenzial zu forcieren sowie innovative Nutzungsmöglichkeiten von biogenen Reststoffen zu entwickeln. Weiters soll die Entwicklung von neuen Verfahren zur Herstellung von Rohstoffen auf der Basis erneuerbarer Ressourcen gezielt Alternativen zu derzeit verwendeten Technologien schaffen. Beispielhaft seien hier die Projektketten „Die Grüne Bioraffinerie“ oder auch „Kernkraft“ angeführt. Diese Projektketten folgen dem idealtypischen Verlauf erfolgreicher Forschungsaktivitäten im Sinne der Programmstrategie – die systematische Entwicklung von Themenfeldern, beginnend mit Grundlagenforschungsaktivitäten, die in Folge zur Umsetzung in Demonstrations- oder Leuchtturmprojekten führen.

Der zweite Band (10b/2009) bietet einen Überblick über die Projekte zum Fabrik der Zukunft Themenschwerpunkt „**Technologien und Innovationen bei Produktionsprozessen**“. Hier werden Forschungsprojekte dargestellt, die sich insbesondere mit Schlüsseltechnologien und -methoden zur Ressourceneffizienzsteigerung befassen. Im Rahmen dieser Projekte standen unter anderem der Zero-Emission Ansatz, Ecodesign und die Solarenergienutzung im Mittelpunkt des Forschungsinteresses.

Im dritten Band „**Produkte und Produktdienstleistungs-Systeme**“ (10c/2009) spannt sich der thematische Bogen von allgemeinen Strategien zur Entwicklung und Umsetzung von Produktdienstleistungen bis hin zu konkreten Konzepten für Produktdienstleistungen wie beispielsweise die Projekte „Dienstleistung Schmierung“ oder „Ozon aus der Flasche“. Den Ergebnissen der Forschungsaktivitäten zu den Themenfeldern Reparatur und Kreislaufwirtschaft wird in diesem Band ebenfalls ein breiter Raum gewidmet.

Unter dem Titel „**Inner- und überbetriebliches Nachhaltigkeitsmanagement**“ werden im vierten Band (10d/2009) Projekte zusammengefasst, die sich mit den vielfältigen Themen entlang der nachhaltigen Wertschöpfungskette befassen. In diesen Projekten wurden richtungweisende Ergebnisse erzielt, die eine betriebswirtschaftliche Umsetzung von Nachhaltigkeit fördern. Die im Rahmen der Programmlinie entwickelten Leitfäden, Modelle und Tools zu den Themen Umweltkostenrechnung, Nachhaltige Unternehmensgründung bzw. -führung,

Ganzheitliche Bewertung, Nachhaltigkeitsberichterstattung, Einbindung von KonsumentInnen etc. erleichtern die Einführung eines nachhaltigen Wirtschaftens in die betriebliche Praxis.

Für die Darstellung der Projektketten und Einzelprojekte wurde, wie auch in der ersten Auflage, ein einheitlicher Aufbau gewählt. Der Einleitungsteil umfasst die Ausgangssituation mit den Zielen und Herausforderungen der Forschungsaktivitäten. Die Projekte, die im Rahmen der Projektketten abgewickelt wurden, werden anschließend im Überblick dargestellt. Im inhaltlichen Teil erfolgt die ausführliche Darstellung der Methodik, der konkreten Forschungsaktivitäten sowie der Ergebnisse der Projekte.

## **Das Impulsprogramm Nachhaltig Wirtschaften**

Ressourcenverknappung, sichere und saubere Energieversorgung und globale Umweltverschmutzung stellen zentrale Herausforderungen für die heutige Forschungs- und Technologieentwicklung dar.

Innovative AkteurInnen der Wirtschaft haben die Nachhaltigkeit als wichtiges unternehmerisches Leitprinzip erkannt, welche die langfristige Wettbewerbsfähigkeit erhöht und beträchtliche Innovationschancen eröffnet. Das Impulsprogramm Nachhaltig Wirtschaften setzt durch Forschung und Entwicklung Innovationsimpulse für die österreichische Wirtschaft. Gestartet wurde es 1999 mit der Programmlinie Haus der Zukunft. Im Jahr 2000 erfolgte der Start der Programmlinie Fabrik der Zukunft und 2003 wurde die 1. Ausschreibung zur Programmlinie Energiesysteme der Zukunft durchgeführt.

### **Ziele der Programmlinie Fabrik der Zukunft**

Ziel der Programmlinie Fabrik der Zukunft ist die Initiierung und Realisierung von beispielhaften Technologieentwicklungen in Unternehmen, welche Impulse für eine nachhaltige Entwicklung setzen. Die Fabrik der Zukunft soll mit den Werkstoffen von morgen Produkte und Dienstleistungen für den Bedarf von morgen bereit stellen.

Eine wichtige Rolle spielen dabei Technologien, die eine deutliche Steigerung der Ressourceneffizienz in der Produktion und die Nutzung nachwachsender Rohstoffe als Industriegrundstoffe ermöglichen. Im Bereich der Produktdienstleistungs-Systeme führen konsequente Lebenszyklusbewertungen zu neuen Geschäftsmodellen. Neue integrierte Managementkonzepte und -instrumente unterstützen themenübergreifend die Planung und Umsetzung von Nachhaltigkeitsstrategien in Organisationen.

Anliegen der Programmlinie Fabrik der Zukunft ist es, innovative Technologiesprünge mit hohem Marktpotenzial zu initiieren und zu realisieren. Daher werden in den einzelnen Ausschreibungen Projekte gesucht, die auf der Basis einer entsprechenden Gesamtstrategie zu Demonstrations- und Vorzeigeprojekten weiterentwickelt werden können bzw. wesentliche Beiträge dazu leisten.

### **Programmstrategie**

Die Ausschreibungsinhalte wurden ausgehend von einer anfänglich größeren thematischen Breite zunehmend fokussiert, wobei sich gleichzeitig die Ansprüche an die Umsetzungsorientiertheit erhöhten. Dies wird auch durch eine Schwerpunktverlagerung von Grundlagenarbei-

ten hin zu Forschungs- und Entwicklungsprojekten mit Beteiligung von Unternehmen gewährleistet.

Ergebnisse können beispielhafte Produktionsprozesse und Produkte sowie Demonstrationsanlagen oder Demonstrationsanwendungen sein. Diese sogenannten „Leuchttürme der Innovation“ spielen eine zentrale Rolle bei der breiten Umsetzung innovativer Forschungsergebnisse.

Zur Umsetzung der Programmlinie werden in etwa jährlichem Rhythmus entsprechend konzipierte Ausschreibungen durchgeführt. Entsprechend der Programmstrategie und mit Berücksichtigung der unterschiedlichen Entwicklungsstufen werden die Themen gekoppelt an die Projektarten ausgeschrieben und inhaltlich aufeinander aufbauende Projekte initiiert. Diese strategischen Projektketten sollen letztlich zu den angestrebten Pilot- und Demonstrationsanlagen führen. Dafür sind begleitende Maßnahmen und Transferaktivitäten wie z.B. eine gezielte Miteinbeziehung der Wirtschaft erforderlich.

Die in der Programmlinie Fabrik der Zukunft angestrebten Innovations sprünge sollen in folgenden Bereichen initiiert werden:

- Nutzung nachwachsender Rohstoffe
- Technologien und Innovationen bei Produktionsprozessen und Produkten
- Produkte und Produktdienstleistungs-Systeme
- Inner- und überbetriebliches Nachhaltigkeitsmanagement

### **Aktueller Stand der Programmlinie**

Seit dem Start der Programmlinie Fabrik der Zukunft im Oktober 2000 wurden in bisher fünf Ausschreibungen 203 Projekte mit einem Volumen von gut 23 Mio. Euro finanziert. Der aktuelle Stand der Ausschreibungen kann unter [www.FABRIKderZukunft.at](http://www.FABRIKderZukunft.at) (Menüpunkt „Statistik“) abgerufen werden. Die Ergebnisse aus diesen Projekten zeigen, dass die zum Programmstart formulierten Ansprüche erfolgreich umgesetzt werden konnten.

## Kapitelübersicht Hintergrundbände

### **Nutzung Nachwachsender Rohstoffe (Band 10a/2009)**

Grüne Bioraffinerie  
KERNKRAFT: Kaskadische Nutzung von Steinobst-Restmassen  
Pflanzenfarben für die Textilindustrie  
Wood Plastic Composites  
Kunst- und Schaumstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen  
Maisgranulat – Bindemittel und Trägermaterial  
Stroh – Dämmstoff und Fasercompound  
Zellulosefaser RAINBOW  
Duftstoff statt Nervengift  
Ölsaaten in der Lack- und Bindemittelindustrie  
Die Biokerze

### **Technologien und Innovationen bei Produktionsprozessen (Band 10b/2009)**

Zero Emission Ansatz als Instrument der nachhaltigen Unternehmensführung  
Produzieren mit Sonnenenergie  
Brennstoffzellen  
ECODESIGN  
Nachhaltige Gestaltung von Hochgeschwindigkeitsbearbeitungs-Prozessen  
Umweltverträgliche Kälteerzeugung  
Entwicklung von geschweißten Vollholz-Parkettelementen  
Antistatische Lacke für Parkettfußböden durch ionische Flüssigkeiten  
Stoffstrombasiertes Produktionsmanagement für Sägebetriebe  
MIXOLITH – ein ökoeffizienter Baustoff aus Reststoffen

### **Produkte und Produktdienstleistungs-Systeme (Band 10c/2009)**

Kreislaufwirtschaft für Elektro(nik)geräte  
Wiederaufbereitung gebrauchter Güter  
Erfolgsstrategien für Produkt-Dienstleistungssysteme  
Toolset zur Entwicklung von Produkt-Dienstleistungssystemen  
Ökoeffiziente Produkt-Service-Systeme in der öffentlichen Beschaffung  
Risikofrei zur Produktdienstleistung (RISP)  
Dienstleistung Pflanzenschutz  
Nachhaltige Waldbewirtschaftung  
Ozon aus der Flasche  
Dienstleistung Schmierung  
Marktorientiertes, nachhaltiges ROI-Contracting als neues Geschäftsfeld  
Nachhaltige Reparaturdienstleistungen

## **Inner- und überbetriebliches Nachhaltigkeitsmanagement (Band 10d/2009)**

Nachhaltige Wertschöpfungsketten und Nachhaltigkeitsnetzwerke

Umweltkostenrechnung

EASEY - Ecological And Social Efficiency

Nachhaltige Unternehmensgründung

Das Nachhaltige Krankenhaus

i<sup>3</sup>- Sustainable Food Management

Ganzheitliche Bewertung von Unternehmen

Sozial nachhaltige Unternehmensführung

FABRIKregio

Sustainability Reporting

Entwicklung nachhaltiger Finanzierungsinstrumente

Einbindung von KonsumentInnenwissen

Integration von KundInnen- und LieferantInnenwissen

Aktives Einbeziehen von NutzerInnen in technische Innovationsprozesse

Produktentwicklung gemeinsam mit NutzerInnen

ÖKOTEXTILIEN – Aus der Nische zum Trendprodukt



# 1 Kreislaufwirtschaft für Elektro(nik)geräte

---

## ***EINLEITUNG***

### **Ausgangssituation**

Elektro- und Elektronik-Altgeräte gehören zu den rasch wachsenden Abfallfraktionen. Eine mögliche Strategie gegen ansteigende Mengen von Elektro- und Elektronik-Altgeräten ist das Verlängern deren Nutzungsdauer z.B. durch das Anbieten von Reparaturmöglichkeiten oder das Ausbilden von privaten und kommerziellen Second Hand Märkten.

In Österreich tragen sozialwirtschaftliche Betriebe schon seit Jahren zu einer Wiederbelebung von Reparaturdienstleistungen bei und betreiben auch erfolgreich die manuelle Vorbehandlung, Wiederverwendung und Vermarktung von Elektro(nik)-Altgeräten. Das verfügbare Potential wird jedoch bei weitem nicht voll ausgeschöpft.

Mit Inkrafttreten der EU-Richtlinie über Elektro- und Elektronik-Altgeräte und der darauf basierenden nationalen Umsetzung wurde nun auch die gesetzliche Grundlage für die Weiterentwicklung einer Kreislaufwirtschaft gelegt, durch welche das Abfallaufkommen reduziert werden soll.

Diese Regelungen führten aber auch zu einer Zunahme der Recyclingbetriebe und damit gleichzeitig zu einem Wettbewerbsdruck. Leider bewirkte dieser Wettbewerbsdruck, dass in der Behandlung von Elektro(nik)-Altgeräten derzeit nicht die vom Gesetzgeber eingeforderte Qualität bei der Schadstoffentfrachtung im Mittelpunkt steht, sondern eine zu Lasten der Qualität, der Umwelt und der Arbeitssicherheit gehende Praxis der Kostenminimierung.

### **Ziele und Herausforderungen**

Im Rahmen des Projekts „Schaffung der Voraussetzungen zur Bildung eines Wiederverwendungskreislaufes für Elektro(nik)-Altgeräte“ wurden die technischen und logistischen Voraussetzungen untersucht und ein Konzept entwickelt, um Elektro(nik)-Altgeräte wieder in den Nutzungskreislauf rückzuführen.

Das Projekt „Semimanuelle Demontage von Elektro(nik)-Kleingeräten“ zielte darauf ab, Optimierungsmöglichkeiten in der Demontage und Schadstoffentfrachtung von Elektronik-Altgeräten zu identifizieren, zu bewerten und zu testen.

Im Projekt „Etablierung eines Nachhaltigkeitssiegels für reparaturfreundlich konstruierte Elektron(nik)-Geräte (Weiß- und Braunware) zur Orientierung der KonsumentInnen bei Kaufentscheidungen“ wurde ein wichtiger Schritt in Richtung nachhaltiges Produktdesign gesetzt. Weiters sollte KundInnen eine Orientierungshilfe geboten und ReparateurInnen der Zugang zu Informationen über die Geräte erleichtert werden.

### **Die Projekte im Rahmen der Programmlinie**

Im Themenfeld der Kreislaufwirtschaft für Elektro(nik)geräte wurden bisher die folgenden drei Projekte durchgeführt:

## **1. Schaffung der Voraussetzungen zur Bildung eines Wiederverwendungskreislaufes für Elektro(nik)altgeräte**

### **Projektleitung:**

DI Markus Spitzbart,  
Verband Wiener Volksbildung,  
Beschäftigungsinitiative Demontage- und Recycling-Zentrum  
D.R.Z  
Vogtgasse 29, A-1140 Wien

Tel.: +43 (0)1 982 16 48  
E-Mail: [office@drz-wien.at](mailto:office@drz-wien.at)  
Internet: [www.drz-wien.at](http://www.drz-wien.at)

Endbericht: Nr. 24/2007 aus der Schriftenreihe "Berichte aus Energie- und Umweltforschung" des bmvit, Download bzw. Bestellung unter [www.FABRIKderZukunft.at](http://www.FABRIKderZukunft.at).

## **2. Semimanuelle Demontage von Elektro(nik)-Kleingeräten**

### **Projektleitung:**

Markus Spitzbart  
ARGE Reparatur- und Servicezentren GmbH  
Vertreten durch KERP Research Elektronik & Umwelt GmbH  
Meldemannstr.18, A-1200 Wien

Tel.: +43 (0)1 939 60-3077  
E-Mail: [markus.spitzbart@kerp.at](mailto:markus.spitzbart@kerp.at)  
Internet: [www.repanet.at](http://www.repanet.at), [www.kerp.at](http://www.kerp.at)

Endbericht: 22/2008 aus der Schriftenreihe „Berichte aus Energie- und Umweltforschung“ des bmvit, Download bzw. Bestellung unter [www.FABRIKderZukunft.at](http://www.FABRIKderZukunft.at).

## **3. Etablierung eines Nachhaltigkeitssiegels für reparaturfreundlich konstruierte Elektro(nik)-Geräte (Weiß- und Braunware) zur Orientierung der KonsumentInnen bei Kaufentscheidungen**

### **Projektleitung:**

DSA Georg Pirkner  
"die umweltberatung"

### **Ansprechpartner:**

Ronald Juza  
"die umweltberatung"  
Ada-Christen-Gasse 2/B/11, A-1100 Wien

Tel.: +43 (0)1 911 3552-10  
E-Mail: [ronald.juza@umweltberatung.at](mailto:ronald.juza@umweltberatung.at)  
Internet: [www.umweltberatung.at](http://www.umweltberatung.at)

Endbericht: Nr. 21/2008 aus der Schriftenreihe "Berichte aus Energie- und Umweltforschung" des bmvit, Download bzw. Bestellung unter [www.FABRIKderZukunft.at](http://www.FABRIKderZukunft.at).

# INHALT

## 1. Schaffung der Voraussetzungen zur Bildung eines Wiederverwendungskreislaufes für Elektro(nik)altgeräte

Im Projekt sollte untersucht werden, welche technischen und logistischen Voraussetzungen geschaffen werden müssen, um Elektro(nik)altgeräte (kurz EAG) möglichst in einen Wiederverwendungskreislauf anstelle einer sofortigen Entsorgung einzubringen. Dadurch sollte das Abfallaufkommen von Elektro-Schrott verringert, die Produktnutzungsdauer von elektrischen und elektronischen Geräten verlängert und der Zugang zu gebrauchten, qualitativ hochwertigen, langlebigen elektrischen und elektronischen Geräten erleichtert werden.

Als Grundlage wurde die derzeitige Ist-Situation in Wien herangezogen. Untersuchungsgegenstand waren Geräte der Sammelkategorie 2 „Großgeräte“ und „Elektrokleingeräte“, Geräte anderer Sammelkategorien wurden nicht berücksichtigt.

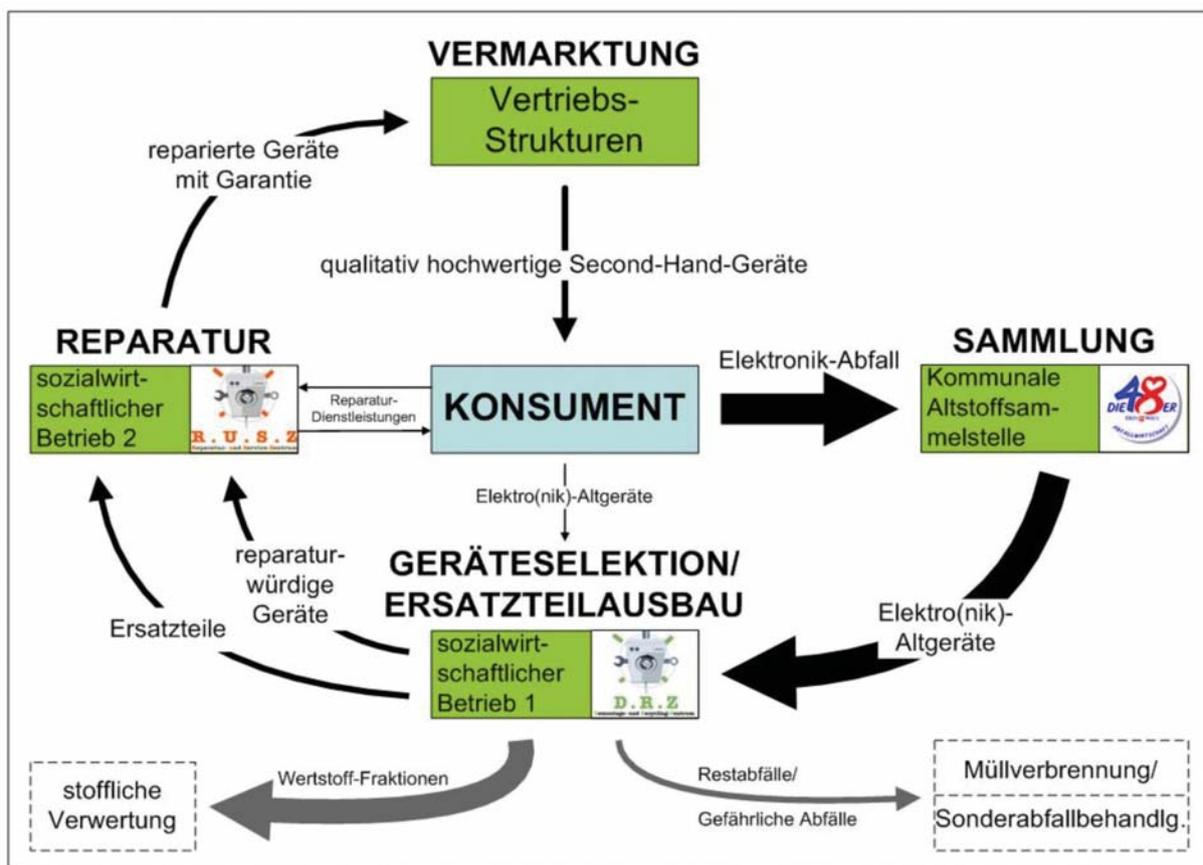


Abb.: Angestrebter Wiederverwendungskreislauf

### Vorgehensweise

Zunächst wurden das derzeit schon bestehende Sammelsystem sowie die Aktivitäten der Beschäftigungsinitiative Demontage- und Recycling-Zentrum (D.R.Z) im Bereich Wiederverwendung auf Optimierungspotentiale und Ausbaumöglichkeiten durchleuchtet. Ein Schwerpunkt des Projektes lag in der Analyse der logistischen und organisatorischen Abläufe im Bereich der Geräte-Selektion. In dieser Prozessstufe werden aus der gesamten, ins D.R.Z gelangenden EAG-Menge, die Geräte ausgewählt, welche Instandsetzungswürdig und für die Wiederverwendung geeignet sind.

Neben diesen Aspekten wurden die für die Wiederverwendung von EAG relevanten rechtlichen Rahmenbedingungen recherchiert und zusammengefasst sowie die Kooperation des D.R.Z mit dem sozialwirtschaftlichen Partnerbetrieb Reparatur- und Service-Zentrum (kurz R.U.S.Z) im Bereich Wiederverwendung analysiert. Weiters wurde im Rahmen des Projektes der statische Prüfstand zur Funktionsprüfung von Weißware-Geräten durch das R.U.S.Z zu einem mobilen Messplatz weiterentwickelt.

Ein weiterer Schwerpunkt lag in der Erarbeitung eines Vermarktungskonzepts: Dazu wurde eine Marktanalyse sowie eine Befragung von Anlieferern auf zwei Wiener Mistplätzen und von Kunden und Betreibern von Second Hand Shops in Wien und Oberösterreich durchgeführt.

## **Projektergebnisse**

### Geräteselektion als Schlüsselprozess

Eine der zentralen Problemstellungen des Projektes bildete die Fragestellung nach der Sinnhaftigkeit, im Rahmen der kommunalen EAG-Sammlung erfasste Elektro(nik)-Altgeräte für die Wiederverwendung auszuwählen. Diese Frage kann anhand der Projektergebnisse eindeutig positiv beantwortet werden,

- wenn es ein auf die Wiederverwendung abgestimmtes Sammelsystem gibt, bei dem die gesammelten Geräte schonend behandelt werden und
- wenn die Geräteselektion, vor allem bei Elektrokleingeräten, entsprechend personell besetzt und infrastrukturell ausgestattet ist.

Insgesamt konnte die Geräteselektion als einer der Schlüsselprozesse zur Erhöhung des Anteils wieder verwendeter Geräte aus dem EAG-Strom identifiziert werden. Im Rahmen des Projektes wurden Selektierungs-Kriterien zur Unterstützung der Auswahl wieder verwendbarer Geräte erarbeitet. Für diesen Prozess braucht es aber vor allem eine sozial-kommunikative Persönlichkeit, welche

- den Arbeitsvorgang der Selektion als interne Dienstleistung für die Instandsetzungs-abteilungen versteht,
- mit kontinuierlich aktualisiertem fachlich technischem Know-How, verbunden mit dem Wissen darüber, welche Gerätestandards im Second-Hand-Bereich noch bzw. wieder nachgefragt werden, und der Kenntnis des Kundenverhaltens die Entscheidungskompetenz zur Selektion potentiell wiederverwendbarer Geräte besitzt,
- über die Beratungskompetenz verfügt, die Instandsetzungs-Abteilungen immer wieder über das im EAG-Strom zu findende Spektrum an Gerätearten und vor allem über Veränderungen in der Gerätezusammensetzung zu informieren.

Ein wichtiger Aspekt für die Wiederverwendung von Elektro(nik)altgeräten ist neben einer tadellosen Funktionsfähigkeit, auch ein akzeptabler optischer Zustand des Gerätes. Die Erhebungen zeigten, dass bei den am Mistplatz abgegebenen Haushaltsgroßgeräten (z.B. Waschmaschinen) nur knapp 20 % optisch in einwandfreiem Zustand sind, bei Haushaltskleingeräten (z.B. Kaffeemaschinen), IT- und Telekommunikationsgeräten (z.B. Computer) und Unterhaltungselektronik (z.B. Videorekorder) sind es hingegen über 60 %. Diese Geräte beinhalten auch alle notwendigen Zubehörteile und würden sich für eine erste Selektion eig-

nen, um nach der Überprüfung ihrer Funktionstüchtigkeit als Second-Hand-Gerät verkauft werden zu können.

Wichtige Maßnahmen zu Steigerung des Anteils an optisch einwandfreien und unbeschädigten Geräten wären alternative Rücknahmesysteme (z.B. Rücknahmesystem in Kombination mit einer Shop-Struktur bzw. Abholservice) und eine verstärkte Information der Bevölkerung über Wiederverwendungsaktivitäten wie die des D.R.Z.

#### Kooperation mit R.U.S.Z wünschenswert

Als zentrales Projektergebnis aus der Analyse der Kooperation zwischen D.R.Z und R.U.S.Z kann die Schlussfolgerung gezogen werden, dass durch eine Zusammenlegung der beiden Betriebe die Potentiale im Bereich der Selektierung wiederverwendbarer Geräte, deren Instandsetzung und Vermarktung als Second Hand Geräte um ein Vielfaches besser ausgeschöpft werden können. Indem beide Betriebe wiederverwendbare Geräte vermarkten und instandsetzungswürdige Geräte aus demselben Geräteinput auswählen, ist eine Konkurrenzsituation gegeben, welche zu teils erheblichen Reibungsverlusten führt. Bei einer Zusammenlegung der beiden Betriebe könnte auch der Informationsfluss zwischen Instandsetzungs- und Selektierungs-Abteilungen verbessert werden.

In der Vermarktung der Geräte sollte die bereits bestehende Infrastruktur in den beiden Betrieben D.R.Z und R.U.S.Z beibehalten werden, jedoch durch eine Shop-Struktur erweitert werden. Der vom R.U.S.Z praktizierte „Werkstatt-Verkauf“, bei welchem die Second-Hand-Geräte in den Räumlichkeiten zum Verkauf angeboten werden, in denen sie auch instandgesetzt und repariert wurden, übt auf viele Personen einen besonderen Reiz aus.

Diese könnten wichtige Multiplikatoren einer zukünftigen Shop-Struktur sein, in denen die Geräte verkauft, aber nicht instand gesetzt werden. Eine derartige Shop-Struktur könnte gut in Verbindung mit einem Take-Back-System betrieben werden. Indem in einem Verkaufshop auch defekte, aber noch instandsetzungswürdige Geräte abgegeben werden können, könnte der Anteil an optisch unbeschädigten Geräten erheblich gesteigert werden.

Daneben sollte der Internet-Verkauf ausgebaut werden. Insbesondere gebrauchte EDV-Geräte, vor allem aber PC-Komponenten, können über diese Schiene am besten verkauft werden. Insgesamt hat sich gezeigt, dass sich das Angebot an Second Hand Geräten teils an sehr verschiedene Zielgruppen (vom Bastler und Liebhaber bis zum Ebay-Nutzer) wenden, welche über ganz unterschiedliche Verkaufsschienen angesprochen werden. Auch aus diesem Grund dürfte eine Kombination aus Werkstatt-, Internet- und Shop-Verkauf insgesamt die besten Verkaufsergebnisse erzielen.

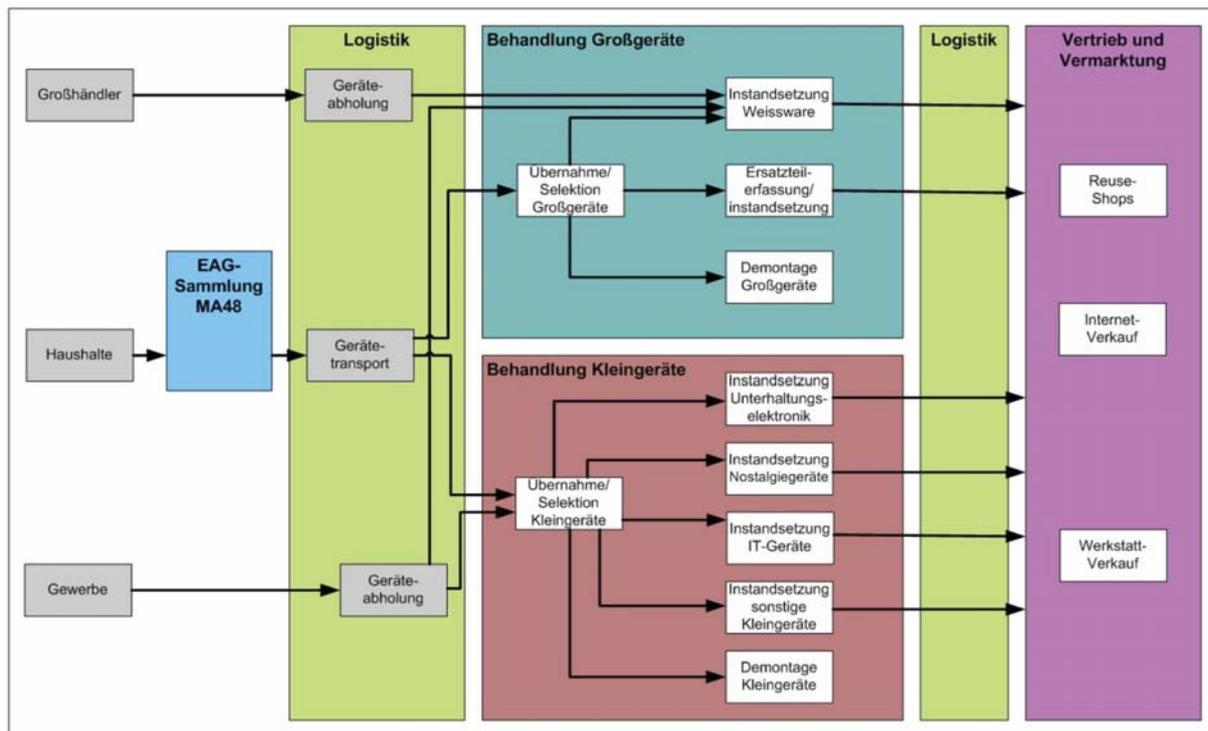


Abb.: Neue Verteilung von Abteilen/Prozessen in einem vereinten D.R.Z/R.U.S.Z für den Bereich Wiederverwendung

## Ausblick

Die im Rahmen des Projektes durchgeführte Marktanalyse ergab, dass die Nachfrage an Second-Hand-Geräten vorhanden ist, jedoch von Geräteart zu Geräteart sehr unterschiedlich ist. Knapp 47 % der befragten Personen können sich vorstellen, ein Second-Hand-Gerät zu kaufen, bereits ein Drittel der Befragten gab an, schon einmal ein Second-Hand-Gerät gekauft zu haben. Die Analyse der Mitbewerber zeigte, dass es in Wien eine Reihe von Anbietern von Second-Hand-Geräten gibt, bei den meisten das Angebot an Second-Hand-Elektronik jedoch nur einen Teil des Sortiments ausmacht.

Das D.R.Z/R.U.S.Z-Angebot verfügt über Stärken, die von keinem anderen Anbieter in ähnlicher Form erreicht werden:

- über die EAG-Sammlung vergleichsweise günstig an eine hohe Anzahl wiederverwendbarer Geräte zu kommen,
- ein über viele Jahre aufgebautes Know-how zur Instandsetzung vieler ganz unterschiedlicher Gerätearten.

## 2. Semimanuelle Demontage von Elektro(nik)-Kleingeräten

### Analyse der Demontageabläufe im Demontage- und Recyclingzentrum Wien

Ziel des Projektes war es, Optimierungsmöglichkeiten im Aufbau und in der Gestaltung der Demontagehalle (Layout) und in den Arbeitsabläufen eines sozialwirtschaftlichen Betriebes zu identifizieren, zu bewerten und in Form eines Probebetriebs zu testen. Eine Optimierung sollte auf folgenden Ebenen erreicht werden:

- Signifikante Steigerung der Effizienz im Demontagefluss (Demontagedurchsatzleistung pro MitarbeiterIn und Zeiteinheit)

- Erhöhung der Qualität bei der Schadstoffentfrachtung (zerstörungsfreier Ausbau aller schadstoffhaltigen Bauteile) sowie bei der Fraktionierung der Wertstofffraktionen und deren Sicherstellung auf hohem Niveau
- Verbessertes Eingehen auf eine fluktuierende Personalverfügbarkeit und die stark schwankenden Qualifikationen der beschäftigten MitarbeiterInnen
- Erhöhung der Sicherheit, des Qualifizierungsniveaus und der individuellen Zufriedenheit der MitarbeiterInnen

### **Analyse der Demontageabläufe im Demontage- und Recyclingzentrum Wien**

In einem ersten Schritt wurden die aktuellen Demontageabläufe im sozialwirtschaftlichen Betrieb D.R.Z – Demontage- und Recyclingzentrum Wien analysiert. Der zentrale Auftrag des D.R.Z als sozialwirtschaftlicher Betrieb besteht in der Vermittlung ehemals langzeitbeschäftigungsloser Personen in den Arbeitsmarkt in Form eines befristeten Beschäftigungsverhältnisses. Neben der praktischen Arbeit in den operativen Abteilungen des D.R.Z werden die sogenannten Transitarbeitskräfte während ihres „Transplacement“-Jahres sozialpädagogisch betreut, erhalten Schulungen und Praktika und es wird mit ihnen eine Karriereplanung erstellt.

Die Ausgangssituation (Layout und Arbeitsabläufe) in der Abteilung „Demontage Kleingeräte“ des D.R.Z wurde folgendermaßen charakterisiert: Es gibt keine Differenzierung der Demontagetätigkeiten: alle ArbeiterInnen zerlegen alle Gerätearten. Die Arbeitsplätze sind so angeordnet, dass jeweils zwei Tische eine Gruppe bilden, bei der jeweils eine Gitterbox mit zu demontierenden Geräten sowie je eine Fraktionsbox für Kunststoffe und Eisenschrott steht. Für die ausgebauten schadstoffhaltigen Bauteile haben die ArbeiterInnen auf dem Tisch je eine Box für Kondensatoren, Batterien, LCDs, etc., für deren Entleerung in die entsprechenden Sammeltonnen sie selbst zuständig sind. Weitere Wertstoffe (Kabel, Mischschrott, Aluminium, Leiterplatten, etc.) werden in der Demontagehalle 2 fraktioniert.

Diesen Arbeitsablauf sowie das zugrundeliegende Layout galt es im Sinne einer effizienten und qualitativen Ausrichtung zu optimieren.



Abb.: Ausgangsdemontagelayout des D.R.Z (Basisszenario)

## Analyse des Geräteinputs

In einem weiteren Schritt wurde der Geräteinput des D.R.Z untersucht. Anhand einer Stichprobe von 500 Geräten wurde die Zusammensetzung des Inputs nach Gerätearten ermittelt. Für jene 18 Gerätearten, die 80% der Gesamtmasse (PC, Drucker, Radio, Telefone, etc.) repräsentierten, wurde eine durchschnittliche Materialzusammensetzung pro Geräteart bestimmt.

Anhand von Demontageversuchen wurden für diese Gerätearten weitere Eckdaten wie Demontagedauer, optimale Zerlegetiefe, Demontagekosten und erzielbare Fraktionserlöse ermittelt und mithilfe der Software ProdText in ein softwarebasiertes Produktmodell überführt. Die Gesamtheit dieser Produktmodelle bildete einen Teil der Datenbasis für die nachfolgende Simulation.

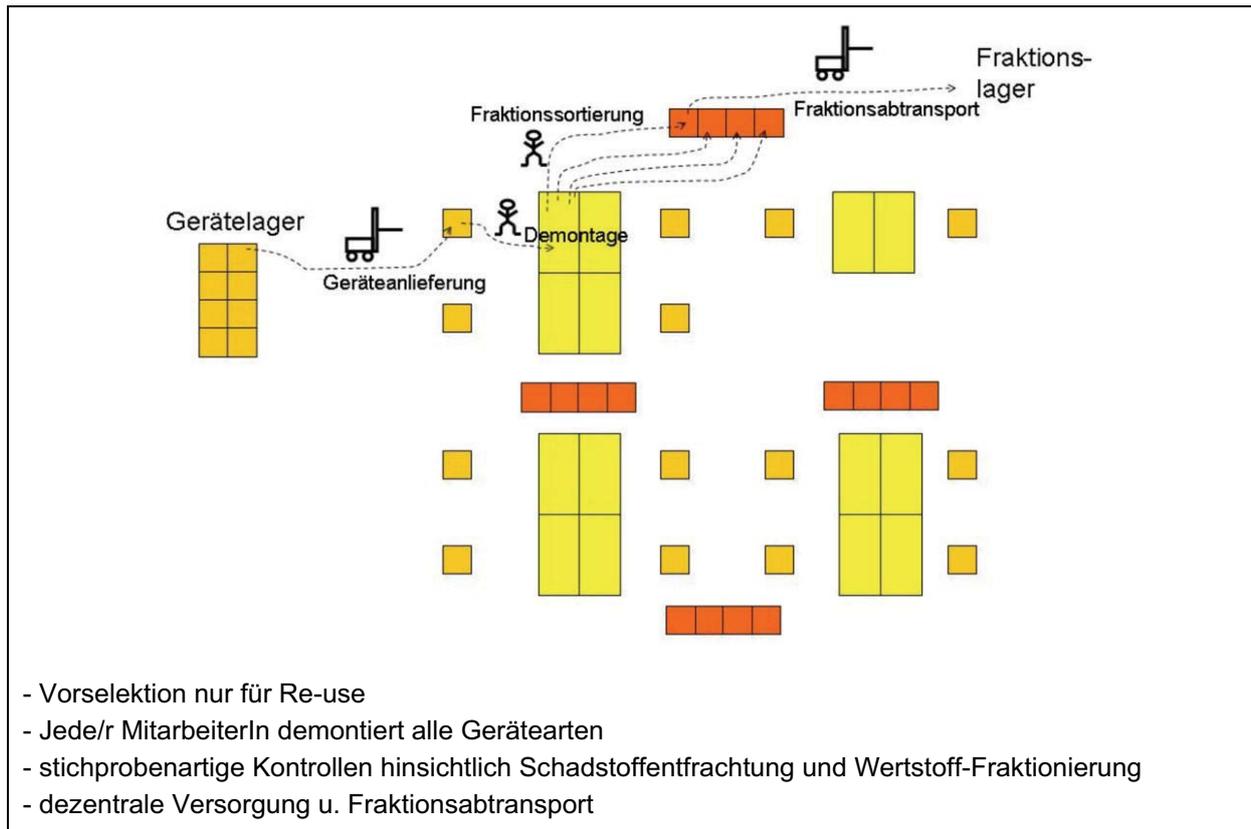
## Szenarientwicklung Demontagelayout

Auf Basis der Analyse wurden Szenarien ausgearbeitet, welche hinsichtlich Effizienz, Qualität und betreuungsrelevanter Faktoren eine Verbesserung gegenüber der Ausgangssituation versprochen. Folgende Aspekte, spielten im Zuge der Szenarienbildung eine Rolle.

Betrachtungsebene	Herangezogene Beurteilungskriterien
Effizienz	<ul style="list-style-type: none"><li>- Durchsatzmenge (Masse an demontierten Fraktionen)</li><li>- Materialerlös pro MitarbeiterIn</li><li>- Demontagekosten</li></ul>
Qualität	<ul style="list-style-type: none"><li>- Qualität der Schadstoffentfrachtung</li><li>- Qualität in der Wertstofffraktionierung</li></ul>
Betreuungsqualität und Transplacement	<ul style="list-style-type: none"><li>- Differenzierungsgrad an unterschiedlichen Demontagetätigkeiten/Aufstiegsmöglichkeiten</li><li>- Flexibilität hinsichtlich der Möglichkeit, einzelne ArbeiterInnen für die Betreuung abzuziehen</li><li>- Arbeitsplatzsicherheit</li></ul>

Tab.: Kriterien zur Bewertung der Szenarien

## Ausgangsszenario

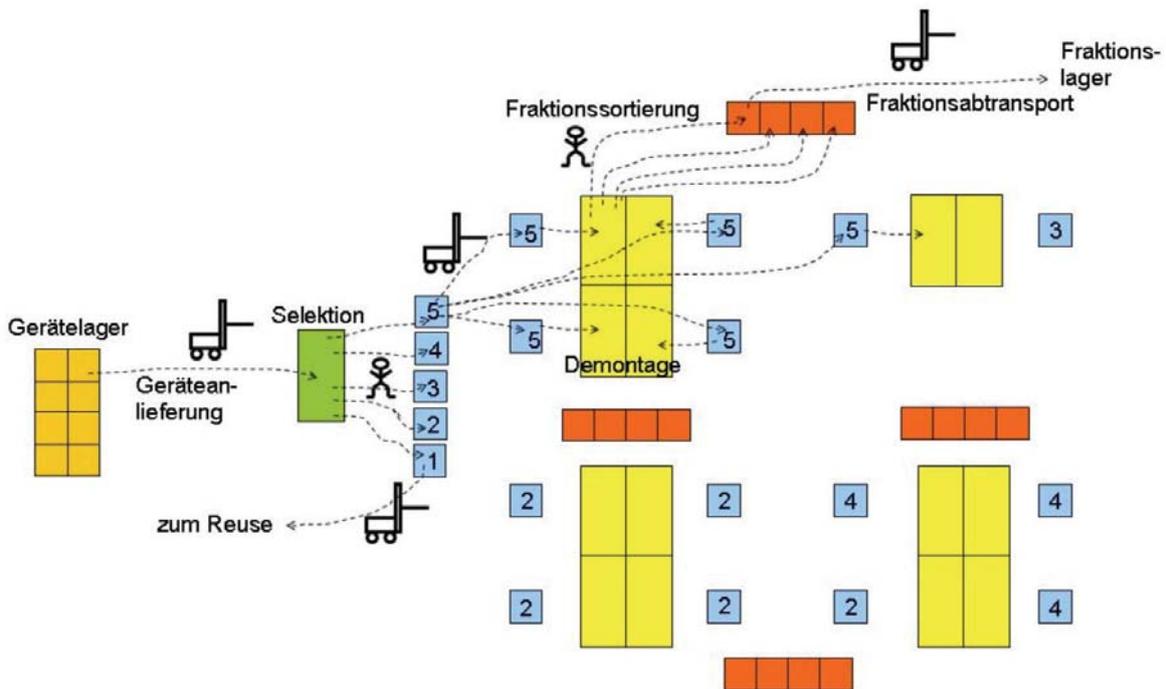


Die Szenarien unterschieden sich gegenüber der Ausgangssituation durch unterschiedliche Layouts (Liniendemontage versus separate Demontagearbeitsplätze), durch Differenzierung und Aufteilung einzelner Arbeitsschritte auf mehrere Arbeitsplätze (Vorsortierung des Geräteinputs in Gerätegruppen, separate Arbeitsplätze zur Schadstoffentfrachtung sowie zur Zuordnung der demontierten Teile zu definierten Wertstofffraktionen). Weitere Differenzierungsmerkmale bestanden im Zu- und Abtransport der Geräte bzw. Outputfraktionen.

Entsprechend dieser Differenzierungsmerkmale wurden die zur Simulation ausgewählten 13 Szenarien sowie die in einem Basisszenario umgesetzte Ausgangssituation in ein simulationsfähiges Modell überführt. Mithilfe der ereignisorientierten Materialfluss-Simulationssoftware eM-Plant sowie mit der am Institut für Werkzeugmaschinen und Fertigungstechnik (IWF) der TU Braunschweig entwickelten Schnittstellen- und Datenverwaltungssoftware SiDDatAS (Simulation Disassembly Data Administration Software) wurde für jedes Szenario der Demontagebetrieb von 6 Monaten simuliert und anhand quantitativer Ergebnisse wie Gerätedurchsatz, Demontagekosten und Verkaufserlösen verglichen.

In der Gesamtbewertung schnitten die in den folgenden Abbildungen dargestellten Szenarien am besten ab.

### Szenario „Sortierung des Inputs in 5 Gruppen“ (tatsächlich umgesetzt)



### Szenario „Liniendemontage für Geräte mit Leiterplatten“

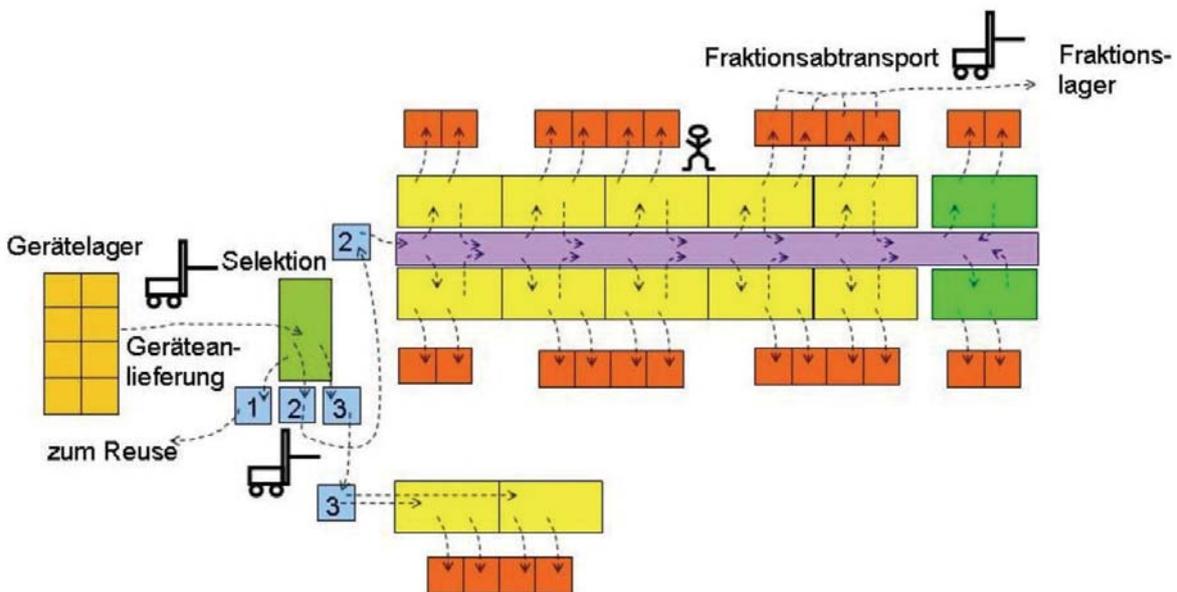


Abb.: Zielszenarien mit der besten Gesamtbewertung

In beiden hier dargestellten Szenarien ist eine Vorsortierung vor der eigentlichen Demontage in mehrere Gerätegruppen vorgesehen. Diese Vorsortierung brachte in der Simulation die besten Ergebnisse hinsichtlich Effizienzsteigerung und Kostenoptimierung. Die wirtschaftli-

che Performance konnte in der Simulation um 15-20% gegenüber der Ausgangssituation verbessert werden.

Neben der Selektion von Geräten für die Wiederverwendung (Reuse) werden die zu demontierenden Geräte in Gerätegruppen mit ähnlichen Demontageeigenschaften sortiert. Die MitarbeiterInnen demontieren in dem Fall nicht mehr alle Gerätearten, sondern nur mehr Geräte einer Gerätegruppe.

In dem Szenario „*Sortierung des Inputs in 5 Gruppen*“ wurde das bisherige Layout mit dezentralem Zu- und Abtransport beibehalten, wobei alle MitarbeiterInnen auch weiterhin alle Demontageschritte durchführten. Im Szenario „*Liniendemontage für Geräte mit Leiterplatten*“ ist vorgesehen, dass Geräte, welche Leiterplatten enthalten, auf separaten Arbeitsplätzen am Ende der Demontagelinie von schadstoffhaltigen Bauteilen befreit werden.

### **Praktische Umsetzung und Ergebnisse aus dem Testbetrieb**

Das für den Projektpartner D.R.Z. zielführendste Szenario (Szenario „Sortierung des Inputs in 5 Gruppen“) mit den besten Bewertungsergebnissen wurde in den Regelbetrieb überführt. Es erfolgte

- die Umstellung des Demontage-Layouts entsprechend dem Szenario „Sortierung des Inputs in 5 Gruppen“,
- die Einführung einer Vorselektion,
- die Aufteilung der DemontearbeiterInnen in Arbeitsgruppen,
- die Berücksichtigung der Veränderungen in den logistischen Abläufen.

Die Umsetzung brachte für den Betrieb Verbesserungen auf unterschiedlichen Ebenen: So konnten allgemeine Verbesserungen, wie beispielsweise eine optimierte Logistik und eine höhere Anzahl freier Gitterboxen festgestellt werden. Die Demontageleistung erhöhte sich pro MitarbeiterIn um 25-30%, was im Wesentlichen auf folgende Umstände zurückgeführt werden kann:

- Ein nicht unwesentlicher Teil an Geräten und Geräteteilen kann schon im Zuge der Vorselektion einer Fraktionsbox zugeordnet werden.
- Durch die Aufteilung in Arbeitsgruppen können sich alle MitarbeiterInnen auf die Demontage je einer Gerätegruppe konzentrieren. Werkzeuge müssen weniger gewechselt werden, die Einschulung ist einfacher und schneller (steilere Lernkurve).
- Die Zuordnung der ausgebauten Teile zu den Fraktionsboxen kann schneller durchgeführt werden, da die Wege zur Sammelinsel kürzer geworden sind.
- Die Gitterboxen mit den zu demontierenden Geräten, welche zu den Arbeitsplätzen gestellt werden, enthalten mehr Geräte als vorher, da bei der Vorselektion die Geräte besser geschichtet werden und damit das Gitterboxenvolumen optimaler ausgenützt wird.

Hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit konnten im Probetrieb die Simulationsergebnisse bestätigt werden. Es konnten in der praktischen Umsetzung die durch die Simulation berechneten Werte sogar noch etwas übertroffen werden. Offenbar kam es bei der praktischen Umset-

zung zu einer Überlagerung von positiven Effekten, welche in der Simulation in diesem Ausmaß nicht berücksichtigt werden konnten. So können durch die Spezialisierung nach Gerätearten körperlich schwächere Personen zur Demontage von Geräten mit geringerem Gewicht eingesetzt werden. Vor der Umstellung waren diese oftmals auf die Hilfe von kräftigeren KollegInnen angewiesen, um besonders schwere Geräte aus der Gitterbox zu heben. Andere Effekte wie steilere Lernkurven konnten mittels Simulation weitgehend so abgebildet werden, wie sie sich in der praktischen Umsetzung auswirkten.

Auf die Demontagequalität wirkte sich die Umstellung des Demontagelayouts ebenfalls positiv aus. Durch die Aufteilung des Inputs können für schwierig zu demontierende Gerätearten nun vor allem erfahrene bzw. besonders sorgfältige DemontearbeiterInnen eingesetzt werden. Eine zentrale Wertstofffraktionierung zur Sicherung der Qualität bei der Schadstoffentfrachtung, wie sie in manchen Szenarien simuliert worden war, stellte sich in der praktischen Umsetzung als nicht notwendig heraus.

Durch die Aufteilung des Inputs in Gerätegruppen, die stärkere Berücksichtigung der gewonnenen Aspekte in den internen Schulungen sowie die Einführung einer Qualitätskontrolle bei einzelnen kritischen Fraktionen konnte das hohe Niveau in der Demontagequalität gesichert und weiter ausgebaut werden.

Es konnte mit dem Projekt die Simulation als taugliches Instrument der Demontageplanung evaluiert und um eine Methode zur gesamtheitlichen Beurteilung – in welcher neben der Wirtschaftlichkeit auch die Demontagequalität, mitarbeiterInnenbezogene und betreuungsrelevante Aspekte betrachtet werden – erweitert werden. Diese Methodik wird mithilfe der in der praktischen Umsetzung gewonnenen Erkenntnisse weiterentwickelt werden. So wurden im Zuge des Projektes Optimierungspotentiale im Bereich der Inputmodellierung identifiziert, welche im Rahmen von Folgeprojekten weiter bearbeitet und vertieft wird.

### **Ausblick und Empfehlungen**

Mit dem Projekt konnte aufgezeigt werden, dass in der manuellen Demontage ein hohes Potential an Optimierungsmöglichkeiten noch nicht ausgeschöpft ist. Durch Öffentlichkeitsarbeit und Vorortbesuche haben andere Demontagebetriebe die Möglichkeit aus den Ergebnissen des Projektes positive Impulse zu ziehen. In Zeiten steigender Rohstoffpreise wird es für Europa zunehmend wichtiger, Sekundärrohstoffe nicht an andere Märkte abzugeben, sondern im eigenen Wirtschaftsraum zu verwerten. Der Recyclingwirtschaft kommt in diesem Zusammenhang eine zentrale strategische Bedeutung zu. Das Identifizieren und Optimieren von Prozessketten auch über Unternehmensgrenzen hinweg, um ein möglichst hohes Maß an Wertstoffen aus Elektronik-Altgeräten zu gewinnen und zu hochwertigen Sekundärrohstoffen zu verarbeiten, ist nicht zuletzt auch von volkswirtschaftlicher Bedeutung.

### **3. Etablierung eines Nachhaltigkeitssiegels für reparaturfreundlich konstruierte Elektro(nik)-Geräte (Weiß- und Braunware) zur Orientierung der KonsumentInnen bei Kaufentscheidungen**

Ziel des Projektes war die Entwicklung und Verbreitung eines Nachhaltigkeitssiegels für gut reparierbare Produkte. Durch die beispielhafte Zertifizierung mindestens eines Produktes mit dem Nachhaltigkeitssiegel sollte dessen Ausgangsbasis für die Etablierung am österreichischen Markt geschaffen werden. HerstellerInnen sollten motiviert werden, die Geräte prüfen und zertifizieren zu lassen. Durch eine kundInnenorientierte Marketing- und Öffentlichkeits-

arbeit sollte die Nachfrage nach gut reparierbaren Geräten gestärkt werden. Dabei verfolgte das Projekt den Anspruch, für die KundInnen eine Orientierungshilfe zu bieten und ReparateurlInnen den Zugang zu Informationen über die Geräte zu erleichtern.

### **Erarbeitung von ON-Regeln für die „gute Reparierbarkeit“ eines Produktes**

Das Österreichische Normungsinstitut (ON) ist die unparteiische Plattform für die Schaffung von Normen und Regelwerken in Österreich und konnte als Partner für das Projekt gewonnen werden. Das ON bietet das notwendige Know-how und die Infrastruktur, um Normen zu erstellen, herauszugeben, zu veröffentlichen und Produkte zu zertifizieren.

Für das Nachhaltigkeitssiegel wurde nicht die Form einer Norm, sondern die einer ON-Regel gewählt. Die Erstellung einer ON-Regel ist im Vergleich zur Norm mit geringerem Zeit- und Kostenaufwand verbunden. Nach Etablierung der ON-Regel kann zu einem späteren Zeitpunkt daraus eine ÖNORM und in weiterer Folge auch eine EU-weite Norm (EN) geschaffen werden.

Im Rahmen des Projektes wurden die ON-Regeln nicht für eine bestimmte Produktgruppe, sondern gemeinsam für Weiß- und Braunware (Weißware: z.B. Waschmaschine, Kühlschrank etc.; Braunware: Fernseher, Videorecorder etc.) ausgearbeitet. Dies war möglich, da viele der Kriterien für gute Reparierbarkeit für alle Produktgruppen der Weiß- und Braunware gemeinsam gelten.

Die Ausarbeitung der beiden ON-Regeln erfolgte in moderierten Arbeitskreisen und gemäß den Verfahrensabläufen des Österreichischen Normungsinstitutes. Die Regeln enthalten genau definierte Kriterien für die Vergabe des Siegels und für die Ausbildung jener PrüferInnen, die Geräte hinsichtlich ihrer Reparierbarkeit überprüfen und zur Zertifizierung freigeben.

### **ONR 192102 „Nachhaltigkeitssiegel für reparaturfreundlich konstruierte Elektro(nik) Geräte (Weiß- und Braunware)“**

In dieser ONR wurden insgesamt 39 Kriterien definiert, die ein Gerät erfüllen muss, um das Nachhaltigkeitssiegel zu erhalten. Die Kriterien stellen unter anderem folgende Anforderungen an ein Gerät:

- Die Langlebigkeit des Gerätes wird durch adäquate Produktion und Sicherstellung der Ersatzteilverfügbarkeit gewährleistet.
- Die Vereinfachung der Reparatur wird durch Zugang zu Ersatzteilen, das Zurverfügungstellen der Serviceunterlagen für alle Reparaturwerkstätten und durch geeignete Konstruktion der Geräte ermöglicht.
- Eine möglichst kurze Fehlerbehebungsdauer wird durch vereinfachten Zugang zu allen Plänen eines Gerätes (z. B. Verdrahtungs-, Schalt-, Zerlege- und Anschlussplan) gewährleistet.

Die Kriterien werden in einer Tabelle erläutert und durch Umsetzungsbeispiele aus der Praxis ergänzt. Die einzelnen Kriterien sind entweder zur Gänze (Muss-Kriterien) oder durch das Erreichen einer Punktzahl (Soll-Kriterien) zu erfüllen. Bei den insgesamt 16 Muss-Kriterien handelt es sich um essentielle Anforderungen wie

- garantierte Produkt-Lebensdauer von 10 Jahren

- Erreichbarkeit der Servicestelle der HerstellerInnen für telefonischen Support bei der Reparatur
- Sicherstellung der Zerlegbarkeit des Gerätes
- Bezugsquellenverzeichnis für Ersatzteile

Im Prüfbericht wird festgehalten, was die Prüfung der Kriterien ergab. Das hierbei eingesetzte Formular wurde ebenfalls im Rahmen des Projektes erarbeitet und dient als Unterlage für die Ausbildung der PrüferInnen. In diesem Formular wurden die Kriterien mit genauen Prüfungsanweisungen (Bewertungsdetails) versehen, um eine weitgehend einheitliche Beurteilung bei der Prüfung von Geräten zu gewährleisten. Das Gesamtergebnis der erreichten Punktzahl entscheidet, ob und mit welcher Bezeichnung („gut“, „sehr gut“, „ausgezeichnet“) ein geprüfetes Gerät zertifiziert wird.

In der ONR 192102 ist auch das Design des Nachhaltigkeitssiegels festgelegt, das an zertifizierten Geräten gut sichtbar angebracht wird.



Abb.: Nachhaltigkeitssiegel für reparaturfreundlich konstruierte Geräte, Version „ausgezeichnet“

### **ONR 192103 „Anforderungen an die Qualifikation der Prüfer zur Vergabe des Nachhaltigkeitssiegels für reparaturfreundlich konstruierte Elektro(nik)-Geräte (Weiß- und Braunware)“**

Diese Regel beschreibt, welche Qualifikationen Firmen bzw. Personen besitzen müssen, um zu überprüfen, ob ein Gerät die Kriterien für das Nachhaltigkeitssiegel erfüllt und wie bei der Prüfung vorzugehen ist. Sie beschreibt auch, welche Qualifikationen jene Personen besitzen müssen, die die zukünftigen PrüferInnen ausbilden.

#### **Ausbildung der PrüferInnen**

Die Ausbildung zum zertifizierten Prüfer bzw. zur zertifizierten Prüferin wurde in Kooperation mit der Seminarabteilung des ON-Institutes organisiert. Die 5-tägige Ausbildung beinhaltete sowohl Theorie- als auch Praxisteile.

Im Theorieteil wurden Hintergründe des Nachhaltigkeitssiegels (Nachhaltigkeit und Reparatur, Elektroaltgeräteverordnung, Ziel und Zweck des Nachhaltigkeitssiegels, Rahmenbedingungen) erläutert sowie intensiv der Ablauf der Zertifizierung behandelt (Prüfbericht, genauer Ablauf bis zur Zertifizierung eines Gerätes, Kriterien).

Im Praxisteil wurde anhand unterschiedlicher Geräte die Prüfung und Bewertung der einzelnen Produkte geübt.

Im Anschluss an die Ausbildung hatten die Kandidaten die Möglichkeit, die Prüfung zum „Prüfer zur Vergabe des Nachhaltigkeitssiegels für reparaturfreundlich konstruierte Elektro(nik) Geräte (Weiß- und Braunware) nach ONR 192102 und ONR 192103“ abzulegen. Alle 6 Kandidaten bestanden die Prüfung am 17. November 2006 erfolgreich.

### **Die Vergabe des Nachhaltigkeitssiegels**

HerstellerInnen, die für eines ihrer Produkte das Nachhaltigkeitssiegel für reparaturfreundlich konstruierte Elektro(nik)-Geräte erhalten wollen, lassen ein Seriengerät oder einen dem Serientypen entsprechenden Prototyp dieses Gerätes durch zertifizierte PrüferInnen überprüfen. Wenn das Gerät den Anforderungen entspricht, reicht die Herstellerfirma beim ONI-Institut zur Auszeichnung ein. Das Gerät wird dann in das Verzeichnis normkonformer Produkte aufgenommen.

Das erste Unternehmen, das Produkte zertifizieren ließ, kam aus dem Bereich der Weißware: Insgesamt wurden fünf Waschmaschinen dieses Herstellers zertifiziert und erlangten das Prädikat „ausgezeichnet“.

Bei einem der Geräte, das noch nicht auf dem Markt erschienen war, konnten vor der Serienproduktion noch Verbesserungen an der Maschine und insbesondere an den Serviceunterlagen vorgenommen werden. So konnte das primäre Ziel des Siegels, auch auf die Produktgestaltung Einfluss zu nehmen, realisiert werden.

### **Öffentlichkeitsarbeit „Langlebig und gut reparierbar“**

Zur Etablierung des Nachhaltigkeitssiegels auf dem Markt wurde vielseitige Öffentlichkeitsarbeit geleistet. So wurden Informationsblätter für HerstellerInnen und für KonsumentInnen sowie ein Folder über die Ausbildung zur/zum PrüferIn zur Vergabe des Nachhaltigkeitssiegels erstellt. Weitere Information wurde sowohl über das Internet bereitgestellt als auch über regelmäßig erstellte Newsletter, Presseausendungen sowie Pressegespräche verbreitet. In besonderem Maße öffentlichkeitswirksam war auch die Veranstaltung „Langlebig und gut reparierbar“, bei der Politik und Medien anwesend waren und die Zertifikate für die ersten zertifizierten Geräte überreicht wurden.

### **Schlussfolgerungen**

Mit der Schaffung des Siegels für Weiß- und Braunware und der Zertifizierung der ersten Geräte wurde ein wichtiger Schritt in Richtung nachhaltiges Produktdesign gesetzt. Das Ziel ist es nun, dass sich diese österreichische Innovation etabliert und bei den europäischen HerstellerInnen einen Trend Richtung Langlebigkeit in Bewegung setzt. Um dem Risiko zu entgehen, dass das Siegel nach der ersten Informationswelle langsam in Vergessenheit gerät, bevor es zu einem „Selbstläufer“ werden konnte, bedarf es über einen längeren Zeitraum hinweg einer intensiver Informationsarbeit.

## 2 Wiederaufbereitung gebrauchter Güter

---

### ***EINLEITUNG***

#### **Ausgangssituation**

REPROCESSING – die Wiederaufarbeitung von Gütern erfüllt alle Kriterien des nachhaltigen Wirtschaftens, trotzdem 'blüht' dieser wichtige Wirtschaftszweig zumeist im Verborgenen.

Viele Begriffe, die mit REPROCESSING verknüpft sind, haben kein modernes Image und werden nicht als „innovativ“ wahrgenommen. Häufig werden REPROCESSING-Tätigkeiten sogar als Innovations-Verhinderer empfunden. Zwar ist die ökologische und volkswirtschaftliche Relevanz des REPROCESSING inzwischen allgemein anerkannt, das Thema jedoch nur unzureichend erforscht. So konnte bis dato weder in der Theorie noch in der Praxis ein gemeinsames Bewusstsein der betroffenen Wirtschaftskreise entstehen.

Ein Bereich, auf den dieser Sachverhalt besonders zutrifft, ist das Gesundheitswesen. Dies zeigt sich etwa bei den Medizinprodukten, deren Verbrauch nicht nur ständig ansteigt, sondern sich massiv von Mehrweg- zu Einweg-Produkten verlagert. Erfahrungen aus anderen europäischen Ländern, den USA und Australien zeigen, dass die Aufbereitung und Wiederverwendung von Einweg-Medizinprodukten grundsätzlich gut und sicher funktioniert. In Österreich ist diese gemäß der Auslegung der einschlägigen Gesetze durch die Behörde de facto verboten. Dadurch bleiben bedeutende ökologische und ökonomische Einsparpotenziale ungenutzt.

#### **Ziele und Herausforderungen**

Ziel des Projekts „Reprocessing gebrauchter Güter“ war es, REPROCESSING-Aktivitäten zu stärken und als Strategien zur Erhöhung der Wettbewerbsfähigkeit einer nachhaltigen Wirtschaft zu etablieren. Des Weiteren war die Betrachtung der Lieferkette über den Verkaufspunkt hinaus – also die Einbeziehung der Nutzungs- und Aufbereitungsphase – von großer Bedeutung.

Das Projekt „SUPROMED“ zielte darauf ab, umfassend zu analysieren, warum derzeit die Aufbereitung (Reinigung, Funktionsprüfung, Desinfektion und Sterilisation) und Wiederverwendung von als Einweg deklarierten Medizinprodukten in Österreich nicht praktiziert wird. Darauf aufbauend sollten geeignete Lösungsansätze und Umsetzungsstrategien entwickelt werden, um nachhaltige Wertschöpfungsketten im Gesundheitswesen zu ermöglichen.

## Die Projekte im Rahmen der Programmlinie

### 1. Reprocessing gebrauchter Güter

#### Projektleitung:

Dr. Renate Hübner  
Institut für Produktdauer-Forschung Wien

#### Kontakt:

Dipl.-Ing. Stefan Melnitzky, Arecon  
Obere Donaustraße 71, A-1020 Wien

Tel.: +43 (0)1 214 5600

E-Mail: [office@arecon.at](mailto:office@arecon.at)

Internet: [www.arecon.at](http://www.arecon.at)

Endbericht: Nr. 33/2006 aus der Schriftenreihe „Berichte aus Energie- und Umweltforschung“ des bmvit. Download bzw. Bestellung unter [www.FABRIKderZukunft.at](http://www.FABRIKderZukunft.at)

### 2. SUPROMED Aufbereitung und Wiederverwendung von Einweg-Medizinprodukten-Dienstleistungssysteme unter Nachhaltigkeitsaspekten - Einführung in Österreich

#### Projektleitung und Kontakt:

Mag. Michaela Truppe  
ETA Umweltmanagement GmbH  
Gusshausstrasse 21/19, A-1040 Wien

Tel.: +43 (0)1 5037208-0

E-Mail: [truppe@eta.at](mailto:truppe@eta.at)

Internet: [www.eta.at](http://www.eta.at)

Endbericht: Nr. 09/2007 aus der Schriftenreihe "Berichte aus Energie- und Umweltforschung" des bmvit, Download bzw. Bestellung unter [www.FABRIKderZukunft.at](http://www.FABRIKderZukunft.at).

## ***INHALT***

### 1. Reprocessing gebrauchter Güter

#### Marktchancen und Hemmnisse ausgesuchter Fallbeispiele

Unter dem Begriff REPROCESSING wurden im Projekt alle gewerblichen und industriellen Aktivitäten verstanden, welche im Sinne einer Güter- und Ressourcen-Bewirtschaftung gebrauchte Güter so aufarbeiten, dass sie wieder in die Lieferkette integriert werden können.

In einer Analyse wurden die Marktchancen und Hemmnisse von sechs europäischen Fallbeispielen aus unterschiedlichen Bereichen betrachtet und Handlungsmöglichkeiten für weitere Schritte aufgezeigt.

Das Projektteam wählte folgende Beispiele für die Analyse aus:

### 1. Resterilisation von medizinischen Einwegprodukten

Die Medizin ist ein sensibles Feld für REPROCESSING-Tätigkeiten. Die Aufarbeitung medizinischer Einwegprodukte ist in der EU nicht verboten, jedoch mit hohen Auflagen und einem aufwändigen Qualitätssicherungssystem verbunden. Spitäler führen daher immer weniger Aufarbeitungen bzw. Resterilisationen durch und setzen vermehrt auf Einwegprodukte. Damit steigen die Marktchancen für externe DienstleisterInnen, die sich auf die Aufbereitung von medizinischen Einwegprodukten spezialisiert haben. Diese könnten somit zukünftig als „HerstellerInnen“ behandelt werden. Zu den üblicherweise wieder aufbereiteten Artikeln, deren Resterilisation unkritisch ist, gehören bspw. Absaugschläuche, Beatmungsschläuche, Sauerstoffmaske, Einwegklemmen, Magensonden, Sauerstoffflaschen, etc.)

### 2. Textilleasing

Das Textilleasing ist ein sehr gut gelöstes, komplexes Produktservicesystem (PSS). Das Spektrum der angebotenen Leistungen reicht von der Bett- und Tischwäsche für Gastronomie, Krankenhäuser und den Pflegebereich, über Operationstextilien und -bekleidung (Stichwort: Sterilität) bis zur Berufsbekleidung für beinahe alle Bereiche.

Die Produkt-/ Dienstleistungspalette beinhaltet die Entwicklung des Versorgungssystems bis zur kompletten (externen und internen) Logistik, die Entwicklung der Textilien in Zusammenarbeit mit den HerstellerInnen sowie die Weiterentwicklung von Reinigungstechniken für die unterschiedlichen Textilarten.

Die Entwicklung des Marktes wird als sehr positiv eingeschätzt. Konkrete Probleme bzw. Hemmnisse sind nicht bekannt.

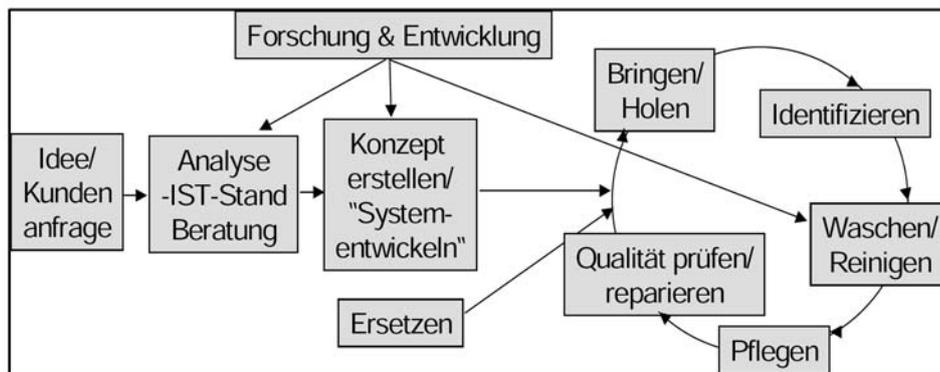


Abb.: Phasen eines PSS am Beispiel Miettextilien.

### 3. Reifen-Runderneuerung

Das Beispiel der Reifenrunderneuerung zeigt, wie unterschiedlich das Verhalten der gewerblichen und privaten NutzerInnen ausgeprägt ist. Die Runderneuerung von Flugzeugreifen (12 - 15 Mal) ebenso wie von Bus- und LKW-Reifen (2 - 3 Mal) ist längst Standard. Hierbei können bis zu 80% der Kosten eingespart werden. Runderneuerte Reifen müssen dieselben Sicherheits- und Qualitätsanforderungen erfüllen wie neue Reifen. Die Verkaufszahlen zeigen, dass private PKW-FahrerInnen jedoch nach wie vor skeptisch gegenüber runderneuerten Reifen sind und bevorzugt auf Neureifen zurückgreifen.

#### 4. Altöl-Aufbereitung

Bei dem Fallbeispiel Altöl handelt es sich um ein sog. „katalytisches Gut“, mit dem gezeigt werden soll, dass REPROCESSING auch im Bereich von Chemikalien und flüssigen Produkten technisch möglich und wirtschaftlich sinnvoll ist. Katalytische Güter haben die Eigenschaft, Prozesse zu ermöglichen oder zu beschleunigen ohne dabei verbraucht zu werden.

Die Aufarbeitung von Altöl dient der Herstellung von Basisölen – sog. Re-raffinate – wobei die Struktur qualitativ hochwertiger Produkte erhalten bleibt und gegenüber der Neuproduktion der Energieaufwand für die Entparaffinierung eingespart wird. Schmiermittel aus Re-Raffinat können mit einem günstigeren Preis-Leistungsverhältnis als Schmiermittel aus der Erstraffination im Markt angeboten werden. Das resultiert nicht aus etwaiger minderer Qualität des Schmiermittels, sondern aus dem Umstand, dass bei der Herstellung von Grundölen aus Altölen weniger Energie verbraucht und technologischer Aufwand betrieben wird.

#### 5. Aufarbeitung und Wiederbefüllung von Tonerkartuschen

Die Aufbereitung von Farbbandkassetten und Tonermodulen ist ein gutes Beispiel für eine effiziente Ressourcenschonung: Eine Aufbereitung ist dabei bis zu 15 Mal wirtschaftlich sinnvoll. Die angebotenen Dienstleistungen zur Ent- und Versorgungslogistik sind einerseits Zusatznutzen für die KundInnen, dienen dem aufbereitenden Unternehmen als KundInnenbindungsstrategie, sichern aber vor allem auch die Qualität des ‚Rohstoffes‘ Kartusche.

Problematisch sind die kurzen Innovationszyklen der Originalprodukte (die Drucker sind nur relativ kurz auf dem Markt) und die hohe Typenvielfalt. Eine neue Hürde stellt die zunehmende Verwendung von Chips auf den Kartuschen dar: Diese geben Informationen über den Verbrauch und Restinhalt und müssen daher mit getauscht werden (ein Rücksetzen der Leermeldung ist nicht möglich).

#### 6. Re-Design von Dieseltriebzügen

Dieses Fallbeispiel gewinnt durch die Privatisierung bzw. Ausgliederung von Teilbereichen der Bahngesellschaften zunehmend an Bedeutung. Analysiert wurde ein Ausbesserungswerk der Deutschen Bahn (DB) in Kassel, in dem Komponenten ebenso wie ganze Züge regelmäßig instandgesetzt und je nach Lebensdauer und ökonomischen Überlegungen re-designed<sup>1</sup> werden. Beim Re-Design eines Zuges bleiben rund 70% des eingesetzten Materials erhalten, die Kosten liegen um bis zu 50% unter jenen der Neuanschaffung.

Die Marktchancen für das Re-Design von Dieseltriebzügen sind sehr gut: Der Markt kann auf sämtliche Eisenbahn-Verkehrsunternehmen in Mitteleuropa übertragen werden. Chancen liegen auch im werkübergreifenden Engineering als strategisch-organisatorische Besonderheit und im Bereich anderer Schienentransportmittel.

---

<sup>1</sup> Re-Design ist hier der spezifische Fachbegriff für die REPROCESSING-Aktivitäten und umfasst die Ausschachtung des ganzen Zuges (Befreiung der Karosserie von allen beweglichen Teilen), das Hochrüstung des Zuges (Ausstattung des Zuges mit den neuesten Technologien und modernem Design) und die Aufarbeitung bzw. Hochrüstung von Komponenten.

## REPROCESSING-Veranstaltung

Die REPROCESSING-Veranstaltung hatte zum Ziel weitere, über die Analyse hinausgehende Erkenntnisse zu generieren bzw. Ergebnisse zu ergänzen und/oder zu verifizieren. Die Veranstaltung war als Kombination einer Fachkonferenz mit Posterrundgang und einer Open-Space Veranstaltung angelegt. Diese Veranstaltungsform erwies sich als sehr gut geeignet, um einen gemeinsamen Wissensstand herzustellen und ein Thema aus unterschiedlichen Blickwinkeln zu beleuchten. Open-Space ist die Großgruppenmethode mit größter inhaltlicher Freiheit bei geringster Struktur und besitzt daher auch ein hohes Potenzial für neue Ideen, Innovationen und Lösungen.

Aus den im Laufe der Veranstaltung geführten Diskussionen und den bearbeiteten Themen konnten die Ergebnisse des Projektes weiter ergänzt werden. Es entstanden zahlreiche Ansatzpunkte für weiteres Vorgehen sowie Ideen für weitere Projekte. Der TeilnehmerInnenkreis setzte sich aus Unternehmen, Fachkräfte aus Beschaffung, Wartung und Verwaltung, LogistikerInnen, FuhrparkleiterInnen, InteressensvertreterInnen, GesetzgeberInnen, ForscherInnen u.a. zusammen.

### Ergebnisse

1. In dem Projekt konnte aufgezeigt werden, dass es eine Reihe von Chancen für das REPROCESSING gibt, in denen großes Innovationspotenzial liegt:

Chancen	Innovationspotenzial
Die Aufarbeitungsprozesse sind von den Herstellungsprozessen technisch verschieden und können einen Innovationsvorsprung bewirken.	→ Innovationen in Prozesstechnologien für REPROCESSING
Die Aufarbeitungstätigkeiten entsprechen einem regionalen Wirtschaften; sie sind bedeutend arbeitsintensiver und ressourcenschonender als die Fertigung entsprechender Neugüter.	→ Ausbildung und Weiterbildung im REPROCESSING → regionale Netzwerke als Trigger/Basis für die Entwicklung von Produkt-Service-Systemen
Die aufgearbeiteten Güter sind bei gleicher Qualität kostengünstiger als Neugüter.	→ Qualitätsprüf-Technologien → Funktionsgarantien in Form von Produkt-Service-Systemen
Das Re-Marketing unterscheidet sich vom Verkaufsmarketing der Neugüter.	→ Re-Marketing als Teil von Produkt-Service-Systemen → Re-Marketing und Verkauf der aufgearbeiteten Güter, Komponenten, Moleküle in neuen Märkten → Marketing-Innovationen, wie Franchising-Verträge, um KMUs den Zugang zu Technologie und Märkten zu erleichtern
Die Transportwege sind klein, die Logistikanforderungen aber bedeutend anspruchsvoller als bei Neugütern.	→ Logistik Innovationen (Redistributions-Logistik), wie Rücknahme, Qualitätskontrolle und Sortieren der Altgüter

2. Hinsichtlich der Marktchancen für das REPROCESSING konnte festgestellt werden, dass die ökologischen, ökonomischen und sozialen Vorteile der REPROCESSING-Lösungen bereits ausreichend wissenschaftlich belegt sind. Die öffentliche Hand hat bereits durch das Auflegen einiger Förderprogramme reagiert, die nun neben technischen auch nicht-technische Innovationen fördern.

Als wichtige Maßnahmen zur Erhöhung der Marktchancen von REPROCESSING-Unternehmen ist die Änderung bestimmter Rahmenbedingungen erforderlich. Besondere Bedeutung hat dabei die Realisierung folgender Prinzipien:

- Gleichstellung der REPROCESSING-Unternehmen mit HerstellerInnen
- Gleichstellung von REPROCESSING-Produkten mit Neuprodukten

Ein gemeinsames Auftreten der im Bereich des REPROCESSING tätigen Unternehmen ist eine wichtige Voraussetzung, um den Prozess für die Änderung der Rahmenbedingungen einzuleiten.

3. Hinsichtlich der Arbeitsmarkt- und Standortpolitik lassen sich folgende Erkenntnisse ziehen: Zwar ist eine generelle Prognose über Beschäftigungseffekte nur schwer zu treffen. Dennoch kann durch die bisherigen Erfahrungen davon ausgegangen werden, dass sich REPROCESSING-Tätigkeiten positiv auf die Beschäftigungseffekte auswirken.

Derzeit ist Österreich ein Netto-Importland, d.h. es wird weniger exportiert als importiert, was in Summe zu einem negativen Beschäftigungseffekt in Österreich führt. Darüber hinaus ist Österreich ein Land mit weitgehend gesättigten Märkten. D.h. die Förderung von Erstproduktionen verdrängt andere Erst- bzw. Neuproduktionen, womit sich ein Substitutionseffekt auch auf dem Arbeitsmarkt ergibt. Daraus ergibt sich folgende Überlegung: REPROCESSING, also die Aufarbeitung von Gütern (=Zweitproduktion) könnte sich im Gegensatz zur Erstproduktion insofern positiv auf die Beschäftigungssituation auswirken, als es sich hierbei sowohl um Herstellprozesse (für in- und ausländische Märkte) als auch um Dienstleistungen handelt. Aufgrund der kaum standardisierbaren Gebrauchtgüter- bzw. Inputgüter sind mindestens so intelligente Technologien erforderlich wie für die Erstproduktion. In der Kombination mit der Erbringung von nutzungsbegleitenden Dienstleistungen darf angenommen werden, dass REPROCESSING-Lösungen auch höher qualifiziertes Personal benötigen. Somit würde eine Förderung von REPROCESSING-Strategien sowohl hinsichtlich Qualität als auch Quantität positive Beschäftigungseffekte für Österreich eröffnen. Hinzu kommt, dass angesichts des hohen Innovationspotentials von REPROCESSING in weiteren Industrie- und Dienstleistungsbereichen positive Beschäftigungseffekte induziert werden können (Spill-over-Effekt).

### **Schlussfolgerungen**

In vielen Fällen werden REPROCESSING-Aktivitäten von internationalen und nationalen Rahmenbedingungen zur Förderung der globalen Industriegesellschaft behindert. Ein entscheidender Faktor, der das REPROCESSING fördern könnte, wäre der weitere Anstieg der Rohstoff- und Energiepreise, welcher einer Aufarbeitung mit kurzen Transportwegen wirtschaftliche Vorteile gegenüber der globalen Fertigung verschaffen würde.

Die Entwicklung des REPROCESSINGS ist darüber hinaus u.a. von folgenden Faktoren abhängig:

- Zunahme des Innovationswettbewerbs
- Zunahme des gesellschaftlichen, öffentlichen Drucks bezüglich der nachhaltigen Unternehmensentwicklung
- Zunahme eines Marktes für REPROCESSING-Produkte: Bei veränderten Rahmenbedingungen besitzen die Produkte, verglichen mit Neuprodukten, eine identische Funktion und Garantie, sind aber wegen einer höheren Öko-Effizienz preisgünstiger

Die volle Ausschöpfung der Marktpotenziale erfordert die gezielte, professionelle Marktbearbeitung durch die Unternehmen sowie eine Adaptierung der Rahmenbedingungen durch die öffentliche Hand und die Politik zugunsten der REPROCESSING-Aktivitäten. Um diese zu etablieren, bedarf es einer weiteren Informationsverbreitung. Geeignet wären hierfür PR-Maßnahmen, die das Image von REPROCESSING-Gütern als auch der relevanten Berufe und Unternehmen verbessern.

## 2. Aufbereitung und Wiederverwendung von Einweg-Medizinprodukten

### Projektverlauf

In der ersten Projektphase, der Ist-Analyse, wurde eine umfangreiche Literaturrecherche durchgeführt und im Hinblick auf die Forschungsfragestellungen ausgewertet. Unterstützt wurde diese durch Kontakte mit ExpertInnen in Europa und den USA.

In der zweiten Phase wurde ein Stakeholder-Prozess initiiert, um die wesentlichen Aspekte und Ansprüche zu identifizieren und die Ergebnisse zu reflektieren. Als Stakeholder wurden jene Personen einbezogen, die in der Diskussion um die Aufbereitung und Wiederverwendung von Medizinprodukten und bei der möglichen Einführung in Österreich eine wichtige Rolle spielen.

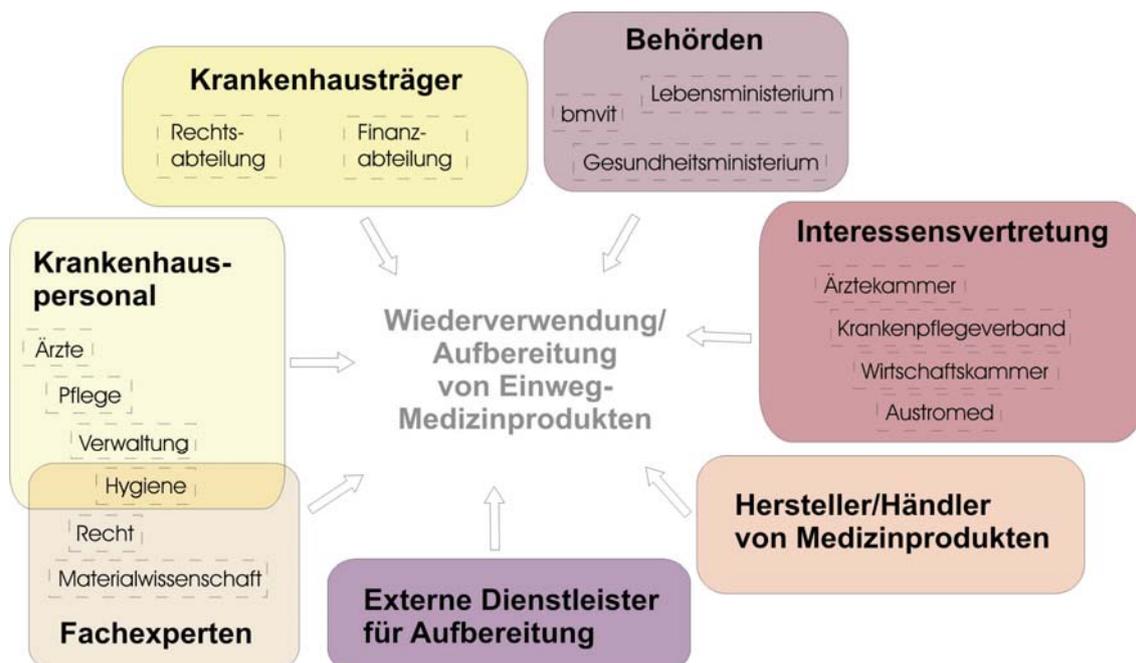


Abb.: AkteurInnen, die in der Diskussion um die Aufbereitung und Wiederverwendung von Einweg-Medizinprodukten eine wichtige Rolle spielen.

Rund 40 Personen wurden persönlich befragt und eingeladen, ihre subjektive Einschätzung zu Chancen und Risiken und zu möglichen Systemveränderungen zu geben. Die Interviews wurden anschließend qualitativ ausgewertet und anhand der Forschungsfragen/-hypothesen verdichtet.

Ergänzend dazu flossen die Ergebnisse einer umfassenden Befragung aus Deutschland ein, die Ende 2003 im Auftrag des Bundesverbandes Medizintechnologie (BVMed) gemeinsam mit der Gesellschaft für Versicherte und Patienten (DGVP) unter ausgewählten ärztlichen Fachdisziplinen und der Bevölkerung durchgeführt wurde. Auf Basis der Recherchen, Auswertungen und Interviews wurde ein vorläufiger Bericht über die ökologischen, ökonomischen und sozialen Potenziale erstellt, sowie Umsetzungsstrategien für eine Systemänderung entwickelt.

Um die Ergebnisse nochmals zu verifizieren, wurde eine ausgewählte ExpertInnengruppe zu einem Roundtable eingeladen. Dabei wurden ein weiteres Mal die wichtigsten Aspekte im Zusammenhang mit der Aufbereitung und Wiederverwendung von Einweg-Medizinprodukten herausgearbeitet und zukünftige Systemänderungspfade vor allem im Hinblick auf die österreichische Situation skizziert.

Auf Basis der Ist-Analyse und des Stakeholder-Dialogs wurde ein Konzept für ein Systemdesign der Aufbereitung von Medizinprodukten in Österreich erstellt sowie Handlungsmöglichkeiten und Änderungspfade für die beteiligten AkteurInnen entworfen.

### **Ist-Situation**

Rund 730 Millionen Euro werden in Österreich für Medizinprodukte ausgegeben, Tendenz weiterhin steigend. Ein wesentlicher Grund dafür ist neben wachsenden medizinischen Anforderungen auch die Tatsache, dass immer mehr Medizinprodukte verkauft werden, die nach einmaligem Gebrauch weggeworfen werden. Diese Einwegprodukte lassen auch den Müllberg ständig wachsen. Pro Jahr produzieren die österreichischen Krankenhäuser rund 100.000 Tonnen Abfälle.

Gerade in diesem Bereich lässt sich ein hohes Optimierungspotenzial feststellen. Wie bereits in der Vergangenheit gibt es auch heute Medizinprodukte, die nach Gebrauch gereinigt, desinfiziert, sterilisiert und nach dieser Aufbereitung wieder verwendet werden. Auch viele der als Einweg deklarierten Medizinprodukte können ohne Qualitätsverlust aufbereitet werden. In der Regel können diese Produkte zwischen zwei und zwölf Mal aufbereitet werden.

Mehr als 90% aller Medizinprodukte sind mittlerweile als Einweg deklarierte Medizinprodukte, der Trend geht weiter in Richtung „Einweg“. Aber die Deklaration eines Produkts als Einweg bedeutet nicht a priori, dass es nicht aufbereitet werden kann. Einweg-Medizinprodukte sind und müssen aus Sicherheitsgründen so ausgelegt sein, dass sie funktionell mehrfach verwendbar sind. Aufbereitbar sind einfache Produkte wie Absaugschläuche, Beatmungsschläuche, Sauerstoffmasken und Einwegklemmen ebenso wie komplexe Instrumente, etwa endoskopische Scheren, Herzkatheter und verschiedene Instrumente für die Mikrochirurgie.

Die Aufbereitung kann entweder in der Gesundheitseinrichtung, die die Produkte verwendet, erfolgen (interne Aufbereitung) oder bei einem Unternehmen außerhalb (externe Aufbereitung).

Die wesentlichsten Phasen im Aufbereitungsprozess sind:

- Sammlung und Vorbehandlung,
- Reinigung,
- Kontrolle (Reinigungserfolg/Funktionsprüfung),
- Sterilisation und Verpackung.

Vor- und nachgelagert sind bei externer wie interner Aufbereitung Logistikprozesse, wie etwa Übernahme, Transport, Identifikation, Lagerung etc.

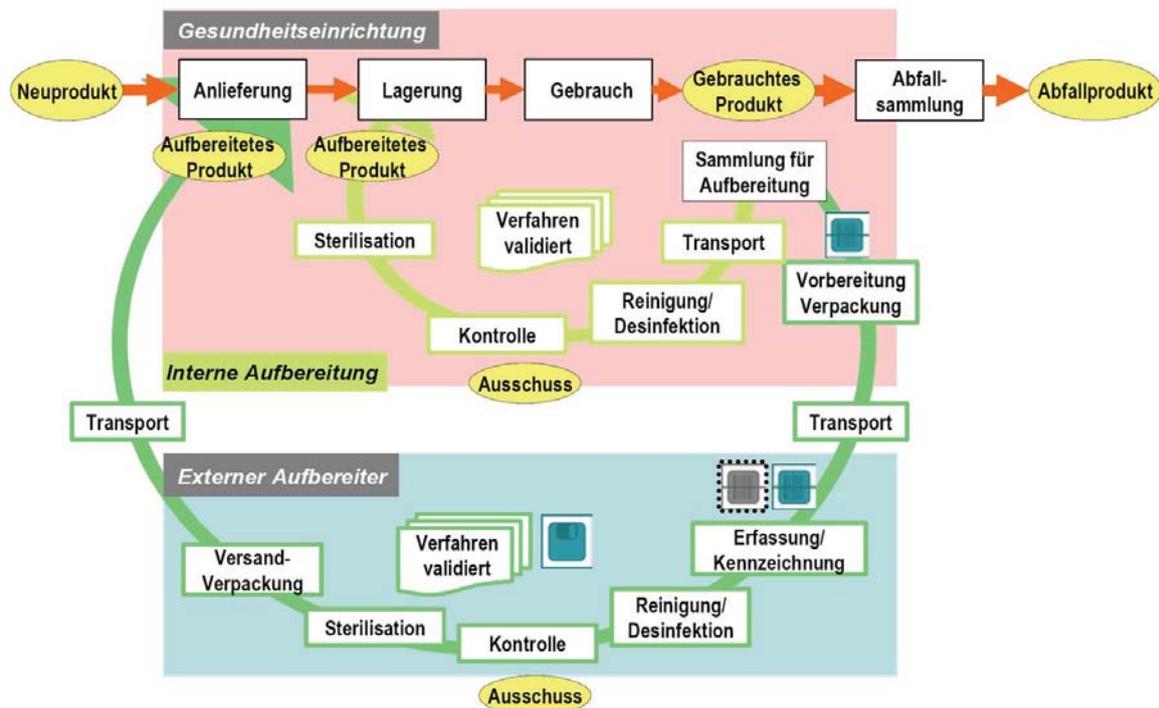


Abb.: Medizinproduktkreislauf – vom gebrauchten zum aufbereiteten Produkt (intern bzw. extern).

Wie aus einigen Untersuchungen hervorgeht findet die Aufbereitung von medizinischen Einwegprodukten in fast allen Ländern statt. In einigen Ländern mit klaren Spielregeln, in den meisten in einer Grauzone und in einigen, wie beispielsweise Österreich, wahrscheinlich außerhalb des gesetzlichen Rahmens. Eine gesetzlich klar geregelte und überwachte Aufbereitung von Medizinprodukten trägt natürlich zur Stärkung des Prinzips der Fehlertoleranz und Risikovorsorge bei. Eine Aufbereitung mit den Herstellern würde den diesbezüglichen Beitrag noch zusätzlich stärken.

## Ergebnisse

Die Aufbereitung von als Einweg deklarierten Medizinprodukten ist in Österreich verboten. Anders als beispielsweise in Deutschland und den USA, wo die Aufbereitung von Einweg-Produkten sowohl in Gesundheitseinrichtungen, als auch durch externe Aufbereiter erlaubt und geregelt ist.

Ob ein Produkt als Einweg auf den Markt kommt, entscheidet derzeit allein der Hersteller. Damit bestimmen die Hersteller in Österreich, ob die Medizinprodukte aufbereitet werden dürfen oder nicht. Der Hersteller ist nicht dazu verpflichtet, seine Entscheidung zu begründen. In diesem Zusammenhang ist festzuhalten, dass aus Herstellersicht fast alles für die

Einweg-Deklaration spricht: höhere Stückzahlen, höhere Umsätze und keine Verantwortung für den Aufbereitungsprozess.

Aufbereitung ist sicher: Damit dieser ökonomische Nutzen nicht so offensichtlich ist, wird oftmals das Wohl der PatientInnen vorgeschoben: Einweg sei sicher, Aufbereitung nicht. Natürlich gab und gibt es immer wieder Fälle, wo aufbereitete Produkte nicht den Qualitätsanforderungen entsprachen. Das gilt aber auch für Neu- und Mehrwegprodukte. Ein erhöhtes Risiko für den Patienten durch eine professionelle Aufbereitung von Einweg- Medizinprodukten nach validierten Verfahren ist aus den verfügbaren Studien nicht ableitbar.

Aufbereitung schont die Umwelt: Durch das Verbot der Aufbereitung von Einweg-Medizinprodukten in Österreich bleiben – entgegen den politischen Zielsetzungen zur Nachhaltigkeit – bedeutende ökologische Potenziale zur Einsparung von Ressourcen, Abfällen und Emissionen ungenutzt. Durch die Aufbereitung können pro Wiederverwendung durchschnittlich 80 % der Abfälle eingespart werden, die gesamte Einsparung an Ressourcen ist deutlich höher.

Aufbereitung spart Geld: Durch die Aufbereitung von Einwegprodukten könnten in Österreich jährlich etwa 60 bis 100 Millionen Euro gespart werden. Bis dato reicht dieses ökonomische Potenzial aber nicht aus, um die Aufbereitung in Österreich zu etablieren.

Aufbereitung funktioniert: Wie die Beispiele aus Ländern wie Deutschland und den USA zeigen, lässt sich ein System aufbauen, das hohe Qualitätsstandards und Sicherheit garantiert. Davon profitiert auch die Aufbereitung von Mehrwegsystemen, die derzeit in vielen Gesundheitseinrichtungen noch nicht optimal gestaltet ist. Was für die Aufbereitung von Einwegprodukten in Österreich vor allem fehlt, ist der klare Wille des Gesetzgebers und der vollziehenden Behörden.

### **Ausblick**

Auf europäischer Ebene ist eine einheitliche Regelung vorerst nicht in Sicht. Es gilt, national zu handeln, wenn die ökologischen und ökonomischen Potenziale rasch genutzt werden sollen. Alle dafür notwendigen Systemelemente sind in anderen Kontexten erprobt. In Österreich könnte ein System, das eine Aufbereitung nach qualitätsgesicherten Verfahren und Wiederverwendung aller dafür geeigneten Medizinprodukte auf hohem Niveau ermöglicht, rasch realisiert werden.

## 3 Erfolgsstrategien für Produkt-Dienstleistungssysteme

---

### ***EINLEITUNG***

#### **Ausgangssituation**

Die Idee nachhaltiger Produkt-Dienstleistungssysteme (PDL) entstand als logische Entwicklung aus dem Ecodesign-Ansatz heraus. Ecodesign legt den Fokus auf den Produktlebenszyklus mit seinen fünf Phasen – Rohstoffgewinnung, Herstellung, Transport, Nutzung, End of life – und zielt darauf ab, die Umweltbelastungen während dieser Phasen zu minimieren. Das geschieht vorwiegend durch verschiedene, am Produkt selbst ansetzende, Strategien.

In einer Weiterentwicklung von Ecodesign findet bei nachhaltigen Produkt-Dienstleistungssystemen ein Wechsel in der Denkweise unternehmerischer Tätigkeit statt: Nicht mehr Herstellung und Verkauf von Produkten stehen im Vordergrund, stattdessen soll den KonsumentInnen der gewünschte Nutzen bereitgestellt werden. Der Nutzen kann darin bestehen, dass ein Bedürfnis möglichst bequem befriedigt oder die Lebensqualität erhöht wird.

Die Idee nachhaltiger Produkt-Dienstleistungssysteme ist, dass der Konsument in vielen Fällen nicht am eigentlichen Produkt (z.B. Waschmaschine), sondern nur an dessen Funktionen oder Leistungen (z.B. Waschen, Schleudern, Trocknen) interessiert ist. Es geht dem Endverbraucher um den Nutzen, der seine Bedürfnisse (z.B. saubere, zusammengelegte, sofort verwendbare Kleidung) befriedigt.

#### **Ziele und Herausforderungen**

Im Rahmen des Projekts „Öko-effiziente Produkt-Dienstleistungskonzepte“ erfolgte eine Bestandaufnahme erfolgreich umgesetzter PDLs. Weiters wurde ein Bewertungsmodell zur Messung des Beitrags öko-effizienter Produkt-Dienstleistungskonzepte zur nachhaltigen Entwicklung erarbeitet. Im Rahmen des Projekts wurde ein Leitfaden für die Initiierung, Planung, Gestaltung und Umsetzung von öko-effizienten Produkt-Dienstleistungskonzepten entwickelt, um die neue Methodik umzusetzen.

Im Projekt „Leuchttürme für industrielle Produkt-Dienstleistungssysteme“ wurden Beispiele, Möglichkeiten und Grenzen nachhaltiger Produkt-Dienstleistungssysteme strukturiert aufgearbeitet. Das Projekt bereitete Argumente, relevante Materialgruppen bzw. Dienstleistungsbereiche, interessierte Betriebe, anzusprechende Fachverbände sowie Fallbeispiele auf und identifizierte Erfolgsfaktoren, Barrieren oder Promotoren für Produkt-Dienstleistungssysteme.

Im Zuge des Projekts „PDL-Strategien“ wurden bedarfsfeld- und branchenspezifische Strategien zur Entwicklung und Umsetzung nachhaltiger Produkt-Dienstleistungsinnovationen erarbeitet. Schwerpunkte waren die Erfassung konkreter Umsetzungsmöglichkeiten und möglicher Hemmfaktoren.

## Die Projekte im Rahmen der Programmlinie

### **1. Öko-effiziente Produkt-Dienstleistungskonzepte - Gemeinsame Entwicklung zukunftsfähiger Geschäftsfelder mit Hilfe einer Methodik für die Initiierung, Gestaltung und Umsetzung öko-effizienter Produkt-Dienstleistungskonzepte, inklusive Leitfaden**

#### **Projektleitung:**

Mag. Barbara Hammerl  
JOANNEUM RESEARCH Forschungsgesellschaft mbH  
Institut für Nachhaltige Techniken und Systeme (JOINTS)  
Steyrergasse 17, A-8010 Graz

Tel.: +43 (0)316 876-2423  
Email: [barbara.hammerl@joanneum.at](mailto:barbara.hammerl@joanneum.at)  
Internet: [www.joanneum.at](http://www.joanneum.at)

Endbericht: Nr. 10/2003 aus der Schriftenreihe "Berichte aus Energie- und Umweltforschung" des bmvit, Download bzw. Bestellung unter [www.FABRIKderZukunft.at](http://www.FABRIKderZukunft.at).

### **2. Leuchttürme für industrielle Produkt-Dienstleistungssysteme: Herausragende Beispiele von Produktdienstleistungssystemen; Potentialerhebung in Europa und Anwendbarkeit in Österreich**

#### **Projektleitung:**

Dr. Friedrich Hinterberger, Mag. Mark Hammer  
Sustainable Europe Research Institute (SERI)  
Garnisongasse 7/27, A-1090 Wien

Tel.: +43 (0)1 9690728-0  
E-Mail: [friedrich.hinterberger@seri.at](mailto:friedrich.hinterberger@seri.at), [mark.hammer@seri.at](mailto:mark.hammer@seri.at)  
Internet: [www.seri.at](http://www.seri.at)

Endbericht: Nr. 15/2006 aus der Schriftenreihe "Berichte aus Energie- und Umweltforschung" des bmvit, Download bzw. Bestellung unter [www.FABRIKderZukunft.at](http://www.FABRIKderZukunft.at).

### **3. PDL Strategien-Erarbeitung von bedarfsfeld- und branchenspezifischen Strategien zur Entwicklung und Umsetzung von Produkt-Dienstleistungsinnovationen**

#### **Projektleitung und Kontakt:**

Dr. Friedrich Hinterberger  
SERI Nachhaltigkeitsforschungs und -kommunikations GmbH  
Garnisongasse, 7/21, A-1090 Wien

Tel.: +43 (0)1 9690728-14  
E-Mail: [friedrich.hinterberger@seri.at](mailto:friedrich.hinterberger@seri.at)

Endbericht: Nr. 47/2008 aus der Schriftenreihe "Berichte aus Energie- und Umweltforschung" des bmvit, Download bzw. Bestellung unter [www.FABRIKderZukunft.at](http://www.FABRIKderZukunft.at).

# INHALT

## 1. Grundlagenstudie: Öko-effiziente Produkt-Dienstleistungskonzepte

Öko-effiziente Produkt-Dienstleistungen (Eco-Services) sind Leistungsangebote, die auf eine ökologische und effiziente Nutzung eines Sachguts abzielen. Dabei kann grundsätzlich zwischen produkt-, nutzen- und ergebnisorientierten Dienstleistungen unterschieden werden. Bei allen Dienstleistungen soll mit geringerem Ressourcenverbrauch ein gleicher oder höherer Nutzen für die KonsumentInnen erzielt werden.

Die Umsetzung öko-effizienter Dienstleistungsangebote stellt ein großes Potenzial zur gemeinsamen Gestaltung nachhaltiger Produktions- und Konsumsysteme dar. Im Zuge einer konsequenten Orientierung am Nutzen der KonsumentInnen muss dieser möglichst früh in den Entwicklungsprozess öko-effizienter Dienstleistungen bzw. Produkt-Dienstleistungskonzepte einbezogen werden. Für den einzelnen Betrieb können sich dadurch völlig neue, erweiterte Verantwortungsbereiche und Handlungsspielräume ergeben, beispielsweise in den Beziehungen zu seinen Anspruchsgruppen oder in der Entwicklung neuer Geschäftsfelder.

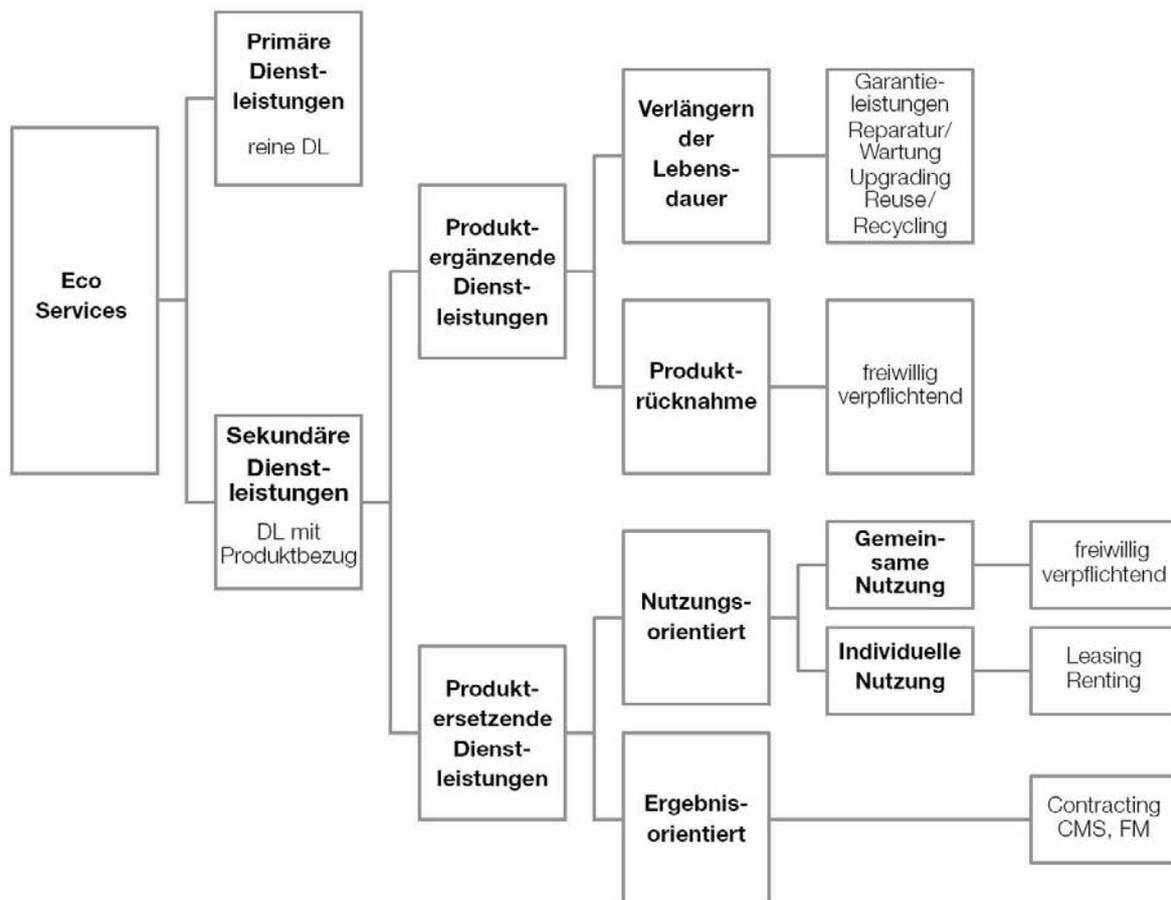


Abb.: Systematik von Produkt-Dienstleistungskonzepten

Ein wesentliches Merkmal des Projektvorhabens „Öko-effiziente Produkt-Dienstleistungskonzepte“ war es, mittels einer Workshopreihe die 13 beteiligten IndustriepartnerInnen als Zielgruppe für die Anwendung der Methodik von Beginn an durch geeignete Partizipationsprozesse miteinzubeziehen.

## **Rahmenbedingungen**

Im Projekt wurden die Rahmenbedingungen öko-effizienter Produkt-Dienstleistungskonzepte in ausgewählten Bedarfsfeldern untersucht. Mit Hilfe eines mehrdimensionalen Analyserasters wurden die branchen- bzw. bedarfsfeldspezifischen Rahmenbedingungen von Produkt-Dienstleistungen sowie die speziellen Rahmenbedingungen der beteiligten Industriepartner eingehend analysiert. Die Umfeldanalyse umfasste:

- volkswirtschaftliche, kulturelle, institutionelle und (umwelt-) rechtliche Rahmenbedingungen,
- ziel- bzw. kundengruppenspezifische Rahmenbedingungen (Akzeptanz, Kaufentscheidungen),
- theoretische Umsetzungsmöglichkeiten für öko-effiziente Produkt-Dienstleistungskonzepte (state of the art) und
- unternehmensinterne Aspekte (Unternehmensstrategie, Motive der Geschäftsführung, Organisation, technologische Aspekte etc.).

## **Bewertung**

Ausgewählte Produkt-Dienstleistungen wurden in Bezug auf die Reduktion der lebenszyklusweiten Umweltbelastungen, die Wettbewerbssituation, die Entwicklung neuer Märkte, die Beschäftigungssituation sowie die KundInnenzufriedenheit untersucht. Es wurden Bewertungsmethoden und Indikatoren eingesetzt, die potentielle Vorteile für den einzelnen Betrieb, für die KonsumentInnen und für die Umwelt leicht verständlich darstellen. Das Zusammenführen ökologischer, ökonomischer und sozialer Aspekte der Nachhaltigkeit wurde dabei erstmals mit Hilfe der so genannten „Multikriteriellen Bewertungs- oder Entscheidungsanalyse“ (MKA) durchgeführt.

## **Leitfaden für Unternehmer**

Im Rahmen einer Workshopreihe wurde gemeinsam mit den beteiligten IndustriepartnerInnen eine Methodik entwickelt und angewandt, die zukünftig als Leitfaden für die Initiierung, Entwicklung, Gestaltung und Umsetzung von öko-effizienten Produkt-Dienstleistungskonzepten dienen soll. Betriebe sollen mit diesem Instrument in die Lage versetzt werden, schrittweise alternative Strategien zum Verkauf von Produkten zu entwickeln.

Es entstand ein umfangreicher Leitfaden, der Unternehmen eine praktische Hilfestellung und Orientierung bei der konkreten Umsetzung und Entwicklung nachhaltiger Produkt-Dienstleistungssysteme gibt. Der Leitfaden gliedert sich in sechs Kapitel. Die Kapitel 1 bis 4 enthalten jeweils einen Textteil, eine Praxisaufgabe sowie Arbeitsblätter. Im Textteil werden die theoretischen Grundlagen und notwendigen Informationen zu den einzelnen Themen kurz vorgestellt. Die Praxisaufgaben sind interaktive Übungen, die zum besseren Verständnis der Theorie im Projektteam durchgespielt werden sollen. Auch die Arbeitsblätter am Ende der Kapitel sind direkt für die Verwendung im Team vorgesehen. In Kapitel 5 wird eine nachhaltige Produktdienstleistungsidee von A bis Z vorgestellt. Sie wurde im Rahmen der Pilotworkshopreihe von einem teilnehmenden Betrieb entwickelt. Kapitel 6 gibt schließlich eine Einführung in die Evaluierung von Entwicklungsprozessen. Im Anhang des Leitfadens befinden sich ein Glossar verwendeter Begriffe sowie weiterführende Literaturtipps und Links. Auf

der dem Leitfaden beiliegenden CD-ROM finden sich alle in der Workshopreihe verwendeten Arbeitsblätter sowie das Bewertungstool.

## Projektergebnis

Im Rahmen des Projekts erfolgte eine Bestandaufnahme erfolgreich umgesetzter PDLs. Weiters wurde ein Bewertungsmodell zur Messung des Beitrags öko-effizienter Produkt-Dienstleistungskonzepte zur nachhaltigen Entwicklung erarbeitet. Der im Rahmen des Projekts entwickelte Leitfaden für die Initiierung, Planung, Gestaltung und Umsetzung von öko-effizienten Produkt-Dienstleistungskonzepten macht die neue Methodik umsetzbar.

## 2. Leuchttürme für industrielle PDL-Systeme: Fallbeispiele und Erfolgsfaktoren

Das Angebot nachhaltiger Produkt-Dienstleistungen (PDL) stellt einen wesentlichen Beitrag auf dem Weg zu einer nachhaltigen Entwicklung dar. Tatsache ist jedoch, dass sich dieser Paradigmenwechsel – weg vom Verkauf von Produkten, hin zur Bereitstellung von Lösungen zur Befriedigung menschlicher Bedürfnisse – in der Praxis noch nicht merklich durchgesetzt hat. Das Projekt „Leuchttürme für PDL-Strategien“ greift diese Problematik auf.

Grundsätzlich werden zwei Arten von Dienstleistungsansätzen unterschieden: Entweder werden Dienstleistungen für die EndkundInnen angeboten (business-to-consumer, b2c) oder aber für andere Wirtschaftsunternehmen (business-to-business, b2b). Generell ist das Potential für Dienstleistungen im b2b Bereich höher. Grund dafür ist, dass Eigentum an Produkten nicht denselben hohen Stellenwert besitzt wie im privaten Bereich, wo Besitz in vielen Fällen mit Status, Macht und Reichtum gleichgesetzt wird.

Das Projekt konzentrierte sich auf ausgewählte Bedarfsfelder im Business to Business (b2b) Bereich. Nationale, europäische und internationale Produkt-Dienstleistungssysteme wurden erfasst und nach einer Analysematrix untersucht und bewertet. In Form von Workshops und Interviews wurden nationale und internationale ExpertInnen, UnternehmerInnen und EntscheidungsträgerInnen in den Prozess eingebunden. Zusätzlich wurden besonders herausragende Produkt-Dienstleistungen (PDL-Leuchttürme) aus verschiedenen Bedarfsfeldern ausgewählt und exemplarisch dargestellt.

<b>Bedarfsfelder (unterstützende Prozesse)</b>	<b>Erläuterungen, Beispiele</b>
Reinigen von Anlagen und Maschinen, Räumen und Gebäuden, Halbzeugen und Bauteilen	Reinigungsmaterial und -mittel/-chemikalien; Entfetten von Bauteilen
Betrieb von Maschinen und Anlagen	inkl. Instandhaltung, Wartung, Reparatur (Werkzeuge, Betriebsstoffe, Schmiermittel, Kühlstoffe); Maschinenring
Energieversorgung	Elektrizität und Wärme; inkl. Kühlungs- und Aufheizprozesse, Prozesswärme
Wasserversorgung und Abwasserentsorgung	In erforderlicher Qualität für den jeweiligen Produktionsprozess

<b>Bedarfsfelder (unterstützende Prozesse)</b>	<b>Erläuterungen, Beispiele</b>
Chemikalienbasierende Versorgungsprozesse	„Chemical Management Services“ z.B. Lösungsmittel, Pestizide; Betriebsgase
Mobilität – Distribution/Transport	Inkl. Verpackung, Transport mit geeigneten Transportmitteln
Recycling	Inkl. Reverse-Logistiksysteme

Tab.: Bedarfsfelder im b2b-Bereich

Die geplanten Arbeitsaufgaben wurden von vier PartnerInnen in neun Arbeitspaketen bearbeitet. Im ersten Schritt wurden interessante Branchen, Materialgruppen und Bedarfsfelder für Produkt-Dienstleistungssysteme erhoben. Es wurde die methodische Herangehensweise für die Umsetzung von Produkt-Dienstleistungen analysiert und optimiert. Außerdem wurden Kriterien festgelegt um die Nachhaltigkeit von Produkt-Dienstleistungen im Detail zu bewerten. Weiters wurden Kostenfaktoren, Preisgestaltung und rechtliche Rahmenbedingungen für Verträge herausgearbeitet und der Zusammenhang von Produkt-Dienstleistungen und Produktdesign erklärt. Darüber hinaus wurden Fallbeispiele aufbereitet: Erfolgsfaktoren und Hemmnisse, Nutzenaspekte und Argumente für Produkt-Dienstleistungen wurden dabei herausgearbeitet.

### **Projektergebnis**

Wesentliches Ergebnis des Projekts war die strukturierte Aufarbeitung von Beispielen, Möglichkeiten und Grenzen nachhaltiger Produkt-Dienstleistungssysteme. Das Projekt bereitete Argumente, relevante Materialgruppen/Dienstleistungsbereiche, interessierte Betriebe, anzusprechende Fachverbände sowie Fallbeispiele auf und identifizierte Erfolgsfaktoren, Barrieren oder Promotoren für Produkt-Dienstleistungssysteme.

Zusammenfassend über alle Bedarfsfelder konnten folgende Erfolgsfaktoren und Barrieren nachhaltiger Produkt-Dienstleistungssysteme identifiziert werden:

<b>Erfolgsfaktoren</b>	<b>Barrieren</b>
Höhere Lebensqualität (Gesundheit, Sicherheit, Bequemlichkeit, ...)	KundInnenakzeptanz
Auslagerung von Verantwortung, Risiko und Haftung	Höhere Anschaffungskosten (ohne Kalkulation der Amortisation)
Rechtliche/steuerliche Rahmenbedingungen; Förderungen	Mangelnde Informationen; fehlendes Wissen und Know-How
Erfolgsbeispiele, Pilotforschungsprojekte	Rechtliche Hemmnisse (strenge Auflagen)
Kosteneinsparungen (Wegfall von Anschaffungskosten, Reduktion von Betriebskosten, Kostenwahrheit)	kurzfristige Denkweise (fehlende Lebenszyklusbetrachtung, fehlende Kostenrechnung)
Kooperationen	Falsche Preissignale (fehlende Internalisierung externer Kosten)

Tab.: Erfolgsfaktoren und Barrieren nachhaltiger Produkt-Dienstleistungssysteme

Die bereits initiierte Homepage [www.serviceinnovation.at](http://www.serviceinnovation.at) wurde im Rahmen des Projekts überarbeitet und zu einem Online-Portal für nachhaltige Produkt-Dienstleistungen weiterentwickelt.

### **3. PDL Strategien - Erarbeitung von bedarfsfeld- und branchenspezifischen Strategien zur Entwicklung und Umsetzung von Produkt-Dienstleistungsinnovationen**

Die Entwicklungs- und Forschungsarbeiten im Bereich Produkt-Dienstleistungen haben in den vergangenen Jahren zu einer Reihe von Umsetzungsbeispielen und Analysen über zukunftsfähige Bedarfsfelder und Branchen sowie Erfolgsfaktoren und Barrieren geführt. Um eine weitere Stärkung des Angebots an nachhaltigen Produkt-Dienstleistungen zu erzielen, ist eine Bündelung des vielfältigen Know-how, der Erfahrungen und der Kompetenzen zu diesem Thema zentral.

Im Zentrum des Projekts „PDL-Strategien“ stand daher die Erarbeitung von bedarfsfeld- und branchenspezifischen Strategien zur Entwicklung und Umsetzung von Produkt-Dienstleistungsinnovationen. Das Hauptaugenmerk wurde auf die konkrete Umsetzung und mögliche Hemmfaktoren von PDL gelegt: Zur Überwindung bestehender Umsetzungs hemmnisse für PDL-Ideen wurde ein strukturierter Diffusionsprozess, begleitet von einem moderierten Strategieentwicklungsprozess, in Unternehmen durchgeführt.

#### **Projekthalt**

Best practice Beispiele spielen eine große Rolle für die Verbreitung von Produkt-Dienstleistungen in unterschiedlichen Branchen. Es ist daher wichtig, die Information über und Verfügbarkeit von best practice Sammlungen unter Einbindung bestehender Informations- und Innovationskanäle zu verbessern.

Im Rahmen des Projekts wurden moderierte Fachgespräche im Rahmen von halbtägigen Workshops mit Unternehmen entlang von Wertschöpfungsketten und anderen involvierten AkteurInnen wie z.B. Fachbänden veranstaltet. Man wollte gemeinsam die beschriebenen Fragestellungen diskutieren und beantworten und bedarfsfeldspezifische Strategien für die Umsetzung nachhaltiger Produkt-Dienstleistungssysteme erarbeiten.

In Summe wurden rund 100 Unternehmen und 800 involvierte AkteurInnen aus Unternehmen, Politik und Interessensverbänden persönlich angesprochen, qualifiziert informiert und in den Strategieentwicklungsprozess eingebunden. Es wurden folgende Bedarfsfelder herangezogen:

- Ernährung
- Wohnen
- Betrieb von Maschinen und Anlagen
- Energieversorgung (inklusive Kühlung)
- Reinigen von Gebäuden, Behältern, Maschinen und Anlagen
- Chemikalienbasierte Versorgungsprozesse
- Mobilität/Transport
- Recycling

Für jedes Bedarfsfeld wurde ein spezifischer Workshop abgehalten.

Die Workshops waren einheitlich aufgebaut und hatten die gleiche Zielsetzung: Vorweg wurden die bedarfsfeldspezifischen Ergebnisse des Projekts „PDL-Leuchttürme“ den jeweiligen Unternehmen und involvierten AkteurInnen zur Kenntnis gebracht. Danach wurden nationale und internationale Best practice Beispiele präsentiert und deren Erfolgsfaktoren dargestellt. Im Anschluss erfolgte jeweils eine Diskussion, wobei unter anderem die hemmenden und fördernden Faktoren mit und aus der Sicht der TeilnehmerInnen. Schlussendlich wurden konkrete Strategien zur Förderung der Einführung von nachhaltigen Produkt-Dienstleistungssystemen erarbeitet.

## **Ergebnisse**

Im Zuge des Projekts konnten bedarfsfeld- und branchenspezifische Strategien zur Entwicklung und Umsetzung nachhaltiger Produkt-Dienstleistungsinnovationen erarbeitet werden.

## Bedarfsfeld Energie

Eva Burger

SERI Nachhaltigkeitsforschungs und -kommunikations GmbH

Im Bedarfsfeld Energie werden Lösungskonzepte entwickelt, mit denen durch Energieeffizienzmaßnahmen Kosten und Ressourcen eingespart werden können.

### Gründe für Einsparcontracting:

- Erhöhte Energieeffizienz
- Betriebskosteneinsparungen
- Beitrag zur Reduktion klimawirksamer Emissionen



Produkt-Dienstleistungen können im Bereich der Energieversorgung durch eine Verringerung des Verbrauchs an Energieträgern einen wesentlichen Beitrag zur Ressourcenschonung und zur Entlastung der Klimaveränderung leisten.

Gleichzeitig können Kosteneinsparungen im Bereich der Instandhaltungs- und Betriebskosten realisiert und die Expertise des Contractors genutzt werden.

Dadurch kann eine Win-Win-Situation erreicht werden: Mehr Jobs in der Dienstleistungsbranche, Energiekostenreduktion und Ressourcenschonung.

### Best Practice Beispiele

- Raiffeisen Leasing GmbH
- Siemens Building Technologies
- Axima Gebäudetechnik GmbH
- Dachverband Einsparcontracting Austria (DECA)



### Hemmnisse

- Herrschende Ausschreibungsverfahren
  - Problematik der Erfolgs-Nachweiserbringung
  - Problematik der Anlagen-Eigentumsverhältnisse
- Scheu vor langfristigen Outsourcing-Verträgen
- Keine einheitliche und umfassende Kommunikation der Möglichkeiten des Einsparcontractings

### Erfolgsfaktoren

- Energieausweis für Gebäude als Chance für die Einsparcontracting-Branche
- Bewusstsein der Klimawandelproblematik und rechtliche Vorgaben zur Erreichung der Klimaschutzziele
- Steigende Energiepreise

### Strategien

- Rechtliche Aspekte
  - Gesetzliche Festlegung des Fälligkeitszeitpunktes der Umsatzsteuer
  - Möglichkeit der Weiterverrechenbarkeit der laufenden Contracting-Kosten an die Nutzer
- Produktbezogene Aspekte
  - Herausbildung von Qualitätsstandards im Ausschreibungsverfahren z.B. Energieeffizienz als Ausschreibungskriterium
  - Bewerbung eines breiten, umfassenden Einsparcontractingbegriffes
  - Bildung strategischer Allianzen mit anderen Energiedienstleistern und Energieversorgern zur Nutzung des derzeitigen Klimaschutz-Interesses
- Ökonomische Aspekte
  - Vergütung der CO<sub>2</sub> Einsparungen in Form einer CO<sub>2</sub>-Steuer in Höhe des Einspeisetarifs
  - Information über Förderprogramme von einer Anbieter-neutralen Stelle



Sustainable Europe Research Institute



JOANNEUM Research GmbH, Institut für Nachhaltige Techniken und Systeme



Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW)



TU Wien, Forschungsbereich ECODESIGN

Das Projekt PDL Strategien - Erarbeitung von bedarfsfeld- und branchenspezifischen Strategien zur Entwicklung und Umsetzung von Produkt-Dienstleistungsinnovationen

In diesem Projekt werden mit Unternehmen und anderen Akteuren bedarfsfeld-spezifische Strategien zur Umsetzung von nachhaltigen Produkt-Dienstleistungsinnovationen entlang von Wertschöpfungsketten erarbeitet. Hauptaugenmerk wird der konkreten Umsetzung und möglichen Hemmfaktoren gewidmet.

Das Projekt wird vom Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (BMVIT) im Rahmen des Förderprogramms „Fabrik der Zukunft“ gefördert.

Weitere Informationen unter [www.serviceinnovation.at](http://www.serviceinnovation.at)



Abb.: Poster Bedarfsfeld Energie zur Visualisierung von Ergebnissen in den Workshops

Darüber hinaus liegen auch bedarfsfeldübergreifende Ergebnisse vor. Folgende Erfolgsfaktoren, Barrieren und Strategien für Nachhaltigkeitsinnovationen konnten über alle Bedarfsfelder identifiziert werden:

Es gibt in allen Bedarfsfeldern mittlerweile herausragende Demonstrationsprojekte, woran es jedoch mangelt, ist die Diffusion in die breite Masse. Als zentrales Element der Diffusionsarbeit hat sich die Verbreitung über eine neutrale dritte Stelle herauskristallisiert. Den neutralen dritten Stellen kommt auch eine wesentliche Rolle in der Erarbeitung bzw. Weiterentwicklung von Branchenstandards, Musterverträgen und Labels zu.

Eine weitere wesentliche Forderung ist die Internalisierung der externen Kosten des herrschenden Wirtschafts- und Konsumstils. Ohne die Umsetzung von Maßnahmen, wie sie z.B. auch in der österreichischen Nachhaltigkeitsstrategie beschlossen wurden, kann eine Veränderung auf breiter Basis nicht stattfinden.

Dazu bedarf es der Gestaltung geeigneter rechtlicher Rahmenbedingungen und ihrer flankierung durch ökonomische Instrumente. Rechtliche Aspekte betreffen z.B. die Umsetzung lang und oft geforderter Maßnahmen (z.B. vom Forum nachhaltiges Österreich) in der Regionalentwicklung, um die räumliche Trennung zwischen Wohnen, Arbeiten und Einkaufen abzufedern.

Ökonomische Instrumente umfassen die weitergehende Förderung von energiesparenden Maßnahmen, z.B. über eine unbeschränkte Absetzbarkeit von Energiesparmaßnahmen und Geltendmachung der Kosten für den Umstieg auf regenerative Energieträger als Sonderausgaben in der Einkommensteuererklärung, die Reform des Ökostromgesetzes mit Abnahmeverpflichtung der Elektrizitätsversorgungsunternehmen für Strom aus Photovoltaik, sowie die Reduktion des Umsatzsteuersatzes auf 10 % für (bestimmte) Dienstleistungen, um die Differenz zum Lohnniveau der Nachbarländer auszugleichen.

### **Ausblick**

Forschungsbedarf wurde vor allem im Bereich der Rolle neutraler Institutionen sowie in der Verhaltensforschung zur Akzeptanz und Verbreitung von Innovationen geortet.

Ein weiteres Thema betrifft die Transparenz von Kostenstrukturen. Hier wäre ein Projekt zur Materialstromkostenrechnung bei Chemical Management Services zielführend.

Ein weiterer Handlungsbereich betrifft die weiterführende Diffusionsarbeit zu Best Practice Beispiele mit anderen Fachverbänden, nicht nur aus der Sparte Industrie, sondern auch aus der Sparte Gewerbe zur Stärkung der KMUs.

## 4 Toolset zur Entwicklung von Produkt-Dienstleistungssystemen

---

### ***EINLEITUNG***

#### **Ausgangssituation**

Aufgrund ihres Potentials, die Wettbewerbsfähigkeit zu steigern und zu nachhaltiger Entwicklung beizutragen, sind Produkt-Dienstleistungssysteme (PDL) bereits seit längerem Gegenstand nationaler und internationaler Forschung. Die meisten erfolgreichen PDL wurden bislang aber nicht im Sinne eines Nachhaltigkeitskonzeptes entworfen, sondern sind in der Regel Ergebnis von Innovationsverfahren, die in erster Linie auf ökonomischen Erfolg abzielen.

Bestehende Methoden für die Entwicklung nachhaltiger PDL sind für die österreichischen Verhältnisse mit einem hohen Anteil an Klein- und Mittelbetrieben nur bedingt geeignet. So sind die Methoden oft zu wissenschaftlich und damit zu wenig am Design-Prozess orientiert, die wichtige Frage nach geeigneten PartnerInnen und Kooperationsformen ist meist zu wenig berücksichtigt. Ausgereifte Tools gibt es bislang nur für die Industrie.

#### **Ziele und Herausforderungen**

Aufbauend auf den Forschungsergebnissen der letzten Jahre wurde im Projekt „Erfolgsstrategien für PDL“ eine für den österreichischen Markt maßgeschneiderte Strategie zur Überwindung von Hemmnissen bei der Umsetzung von PDL entwickelt. Als zentrales Ergebnis wurde ein praktisch anwendbares Modell für die Entwicklung von neuen PDL Angeboten abgeleitet und zu einem Toolset für Unternehmen verdichtet. Unter Anwendung dieses Toolsets wurde im Projekt „SKIN“ ein Konzept für ein Produkt- Service-System im Bereich der Oberflächenbehandlung entwickelt.

#### **Die Projekte im Rahmen der Programmlinie**

##### **1. Erfolgsstrategien für Produkt-Dienstleistungssysteme**

###### **Projektleitung und Kontakt:**

Dr. Robert Wimmer  
Gruppe Angepasste Technologie, TU Wien  
Wiedner Hauptstraße 8-10, A-1040 Wien

Tel.: +43 (0)1 58801 495-23

E-Mail: [rw@grat.at](mailto:rw@grat.at)

Internet: [www.grat.at](http://www.grat.at)

Endbericht: Nr. 35/2008 aus der Schriftenreihe "Berichte aus Energie- und Umweltforschung" des bmvit, Download bzw. Bestellung unter [www.FABRIKderZukunft.at](http://www.FABRIKderZukunft.at).

## 2. SKIN – Service Konzept für Innovative Naturfarbenanwendung (Produkt-Dienstleistungssystem für Oberflächen)

### Projektleitung und Kontakt:

Dr. Robert Wimmer  
Gruppe Angepasste Technologie, TU Wien  
Wiedner Hauptstraße 8-10, A-1040 Wien

Tel.: +43 (0)1 58801 495-23

E-Mail: [rw@grat.at](mailto:rw@grat.at)

Internet: [www.grat.at](http://www.grat.at)

Endbericht: Nr. 2/2009 aus der Schriftenreihe "Berichte aus Energie- und Umweltforschung" des bmvit, Download bzw. Bestellung unter [www.FABRIKderZukunft.at](http://www.FABRIKderZukunft.at).

## ***INHALT***

### 1. Erfolgsstrategien für Produkt-Dienstleistungssysteme – Das Toolset

#### **Ergebnisse**

Die Idee nachhaltiger PSS liegt darin, Wertschöpfung und negative Umweltauswirkungen zu entkoppeln und damit den Ressourcenverbrauch zu reduzieren. Konventionelle Wirtschaftsmodelle mit hohem Umweltverbrauch sollen durch neue abgelöst werden, die weniger Material benötigen und gleichzeitig eine wesentlich höhere Wertschöpfung erzielen.

Von diesem Ausgangspunkt lässt ein Blick auf die aktuellen Konsumtrends und die derzeit vorherrschende Materialintensität in der österreichischen Wirtschaft einiges Potential für neue PDL-Angebote erwarten.

So wurde im Projekt zunächst untersucht, welche Wirtschaftsbereiche in Österreich besonders rohstoffintensiv sind. Basierend auf Materialflussanalysen und neuesten Erhebungen zur Leistungs- und Strukturstatistik erwiesen sich erwartungsgemäß vor allem die Industriezweige der Primärindustrie (Steine und Erden, Glas, Chemie...) aber auch Sekundärindustrieverbände wie Bau, Papier und Druck, Nahrungs- und Genussmittel sowie der Verkehrssektor als besonders ressourcenintensiv.

Teil der Bestandsaufnahme war auch die Analyse von monatlichen Ausgaben österreichischer Haushalte. So wurden die Bereiche mit dem größten Anteil (Wohnen, Verkehr, Lebensmittel und Freizeit) sowie diejenigen mit der größten Wachstumsrate (Bildung, Gesundheit und Kommunikation) genauer untersucht. Besonders die wachsenden Ausgabenkategorien versprechen aus zwei Gründen interessante Anhaltspunkte für neue PSS Angebote: Einerseits signalisieren sie eine Ausgabenbereitschaft für neue Bereiche (Wellness, Gesundheit, Kommunikation), andererseits bieten gestiegene Kosten für bisher wenig wahrgenommene Ausgaben wie etwa Energiekosten die Chance, mit alternativen Konzepten, die die gleiche Funktion bieten aber weniger Kosten verursachen (z.B. Contracting), erfolgreiche Angebote am Markt zu platzieren.

## Vorgehensweise zur Entwicklung der Toolbox

Neben den Ergebnissen aus der Bestandsaufnahme diente eine detaillierte Analyse realer PDL Fallstudien dem besseren Verständnis von PDL in Bezug auf praktische Anwendungen. Ebenso konnte dadurch in den Design- und Implementierungsprozess sowie in die Mechanismen einer erfolgreichen Durchführung Einblick genommen werden. Die aus dieser Analyse gewonnenen Erkenntnisse, was den Markterfolg eines PDL-Angebotes ausmacht oder ihn behindert, wurden für die Methodenentwicklung und Zusammenstellung des Toolsets herangezogen.

Aufbauend auf dieser qualitativen Untersuchung von PDL Beispielen aus der Praxis wurde auch die Rolle von Methoden und Instrumenten für die gezielte Entwicklung von Produkt-Service-Systemen beleuchtet. Der Schwerpunkt lag bei Forschungsprojekten aus dem „Sustainable Growth Programme“ der EU.

Bei einer Gegenüberstellung von Methoden aus der Forschung und erfolgreichen PDL-Beispielen aus der Wirtschaft zeigte sich, dass sich die PDL Forschung sowie die relevanten Methoden und Tools (Systemanalyse, Ideensuche, theoretische Konzeptionierung) generell auf die frühen Phasen der Entwicklung eines PDL beziehen. Derartige Methoden bieten zwar eine detaillierte Methodik für die Ideenfindung und Entwicklung, gehen aber oft nicht über den Planungsprozess hinaus. Praktische Beispiele liefern hingegen wertvolle Erfahrungswerte aus der Umsetzung, dem Monitoring und dem Qualitätsmanagement, auch wenn sie in der Planungsphase nicht systematisch entworfen wurden. Durch die Kombination der beiden Ansätze konnte somit das Methodenrepertoire um Erfahrungswerte aus der Praxis ergänzt werden.

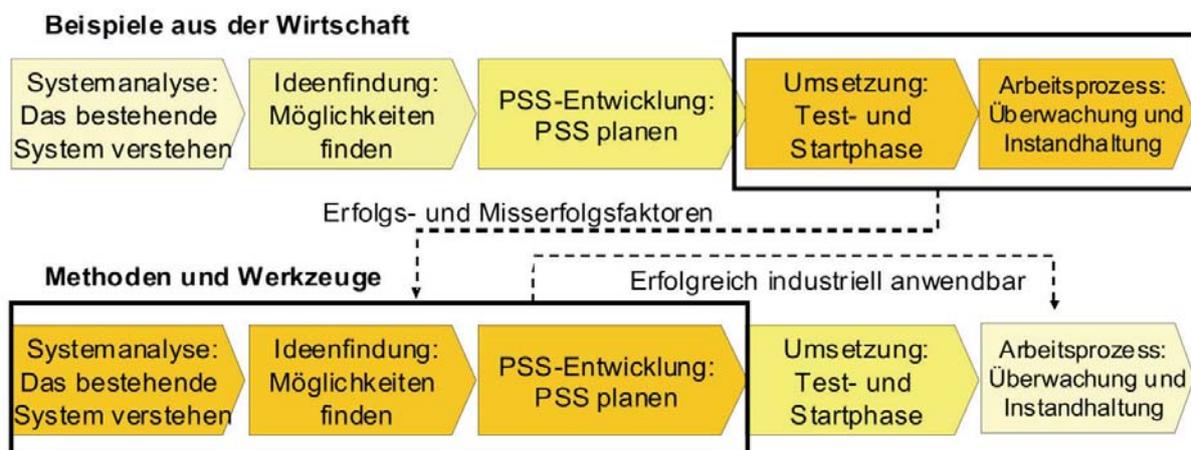


Abb.: Zusammenhang zwischen Fallstudien-Analyse und Methodenentwicklung

## Toolbox

Die Grundlage für das entwickelte Toolset bildete eine bestehende Methode zur Entwicklung von Produkt-Dienstleistungssystemen, die im Rahmen des europäischen Forschungsprojekts MEPPS - Methodik Produkt-Service-Systeme - entstand ([www.mepss.nl](http://www.mepss.nl); Halen, Vezzoli, Wimmer 2005). Diese ursprünglich für Industriebetriebe entworfene Methode wurde weiter entwickelt und schließlich zu einem einfachen Drei-Phasen-Modell zusammengefasst, um auf die Bedürfnisse von Klein- und Kleinstunternehmen einzugehen.



Abb.: Das Drei-Phasen-Modell für die Entwicklung eines Produkt- Service-Systems

Ein Set von zehn Tools wurde entwickelt, welches durch alle Entwicklungsphasen führt, von der Unternehmensanalyse bis zur PDL Implementierung.

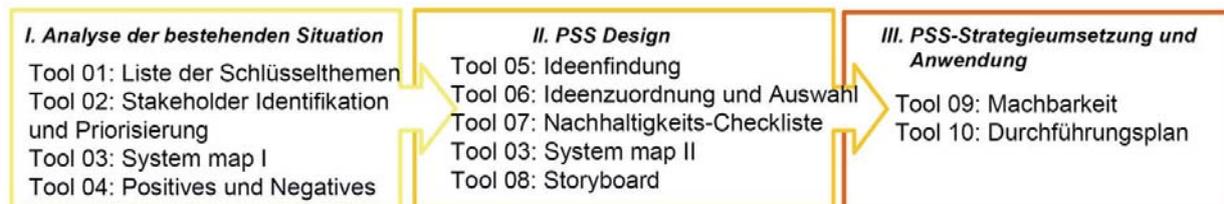


Abb.: Tools für die Entwicklung eines Produkt-Service-Systems

Stakeholder-Mapping (Tool 02) und System-Map (Tool 03) räumen der Frage nach möglichen GeschäftspartnerInnen breiten Raum ein. Im Zuge des Stakeholder-Mapping werden Stakeholder identifiziert, typisiert und priorisiert. Bei jeder Entwicklung einer PDL Anwendung zielt dieses Tool auf die Einordnung der wesentlichen Stakeholder innerhalb des Projektes ab, um sie gezielt in den Entwicklungsprozess einbeziehen zu können. Die System-Map ist ein häufig benutztes Tool in der PDL Entwicklung. Dieses Visualisierungsinstrument, das aus Symbolen und Flussdiagrammen besteht, schafft einen Überblick über die zuvor definierten Stakeholder und ihre Zusammenhänge sowie die erforderlichen Material-Finanz- und Informationsflüsse.

Wichtige Bestandteile der Designphase sind Ideen-Mapping (Tool 06), Nachhaltigkeits-Checkliste (Tool 07) und Storyboard (Tool 08): Während das Ideen-Mapping die gesammelten Ideen systematisch ordnet, werden sie durch Storyboards teilweise illustriert. Diese einfachen Repräsentationen zeigen die konkrete Ausführung der jeweiligen Idee, das Zusammenspiel der Akteure und die erforderlichen Abläufe. Mittels Nachhaltigkeits-Checkliste kann die Nachhaltigkeit der neuen Idee, verglichen mit dem existierenden Referenzsystem, grob abgeschätzt werden.

### Umsetzung in Unternehmen

Für die Anwendung im eigenen Betrieb steht Klein- und Mittelbetrieben ein Leitfaden zur Verfügung. Dieser enthält neben dem entwickelten Toolset selbst auch noch Grundlagen sowie weiterführende Informationen zum Thema PDL-Entwicklung.

Die Toolbox kann in Workshops verwendet und gegebenenfalls adaptiert werden, sie versteht sich als Universalansatz für alle Geschäftsfelder. Für die Identifizierung und Auswahl der relevanten Systemvariablen ist es wichtig, Interessensgruppen, die an den Entwicklungs- und Umsetzungsprozessen beteiligt sind, zur Mitgestaltung einzuladen. So werden die Rahmenbedingungen des Systems besser erfasst, was eine stabilere Grundlage für einen wirtschaftlichen Erfolg des Systems und einen echten Beitrag zu einer nachhaltigen Entwicklung bedeutet.

## 2. Entwicklung eines nachhaltigen Produkt-Dienstleistungssystems für Oberflächen

Unter Anwendung des Toolsets wurde gemeinsam mit einer kleinen österreichischen Firma (AURO) ein PDL für die Oberflächenbehandlung mit Naturfarben entwickelt. Darüber hinaus erfolgte in diesem Projekt auch eine Auseinandersetzung mit dem chemischen Sektor und dem Bausektor, die im Vorläuferprojekt als besonders ressourcenintensiv identifiziert wurden.

Anwendungsmöglichkeiten für ein PDL im Bereich der Oberflächenbehandlung sind Oberflächen mit hohen Qualitätsanforderungen, insbesondere Böden, Fassaden, Fenster und Möbel. Die relevanten Serviceaspekte sind neben der fachgerechten Anwendung der Naturfarben auch die Wartung und Betreuung der Oberflächen über einen längeren Zeitraum. Statt des bloßen Verkaufs der Oberflächenbehandlungsmittel soll die Produktdienstleistung direkt erfüllt werden. Das strategische Ziel dabei war, eine für Produkt-Service-Systeme typische "win-win" Situation zu erreichen, also ökologische und wirtschaftliche Vorteile gleichermaßen zu erzielen.

Die Bestandsaufnahme zeigt, dass PDL im Bereich der Oberflächenbehandlung für gewerbliche und private Nutzer (Böden, Wände, Fenster, etc.) bislang noch nicht am Markt sind. Lediglich in der Großindustrie ist die Durchführung von Oberflächenbehandlungen durch externe Profit-Center – etwa die Entfettung von Stahlblechen in der Autoindustrie – ein erfolgreiches Modell der Ressourceneffizienzsteigerung in der industriellen Produktion.

Bei der Oberflächenbehandlung mit nachwachsenden Rohstoffen gibt es erste interessante Ansätze für PDL. So sind etwa die Verwaltungen bekannter historischer Gebäude in Wien (Schloss Schönbrunn, Belvedere, Hofburg, Technisches Museum) dazu übergegangen, die Oberflächenbehandlung von historisch wertvollen Holzböden als Dienstleistungspaket von Restauratoren mit Produkten aus nachwachsenden Rohstoffen durchführen zu lassen. Dies erfolgt nicht unbedingt aus ökologischen Gründen, sondern wegen der funktionalen Vorteile dieser Oberflächenbehandlungstechnik, insbesondere wegen der substanzhaltenden Sanierbarkeit. Derartige „Contractingmodelle“ sind zwar nicht direkt als Vorbild für private und gewerbliche Anwendung geeignet, zeigen aber dennoch das hohe Potential und geben Aufschluss über wesentliche Erfolgsfaktoren.

### Anwendung und Erweiterung des Toolsets



Abb.: Toolset in praktischer Anwendung

Die Projektpartner brachten sowohl wissenschaftlich-methodisches Know-how als auch Praxiserfahrung ein. Dadurch konnten systematisch umsetzbare PDL-Lösungen entwickelt werden.

Zuerst wurden die relevanten AkteurInnen definiert und nach ihrem Interesse am bzw. ihrem Einfluss auf das System gereiht.

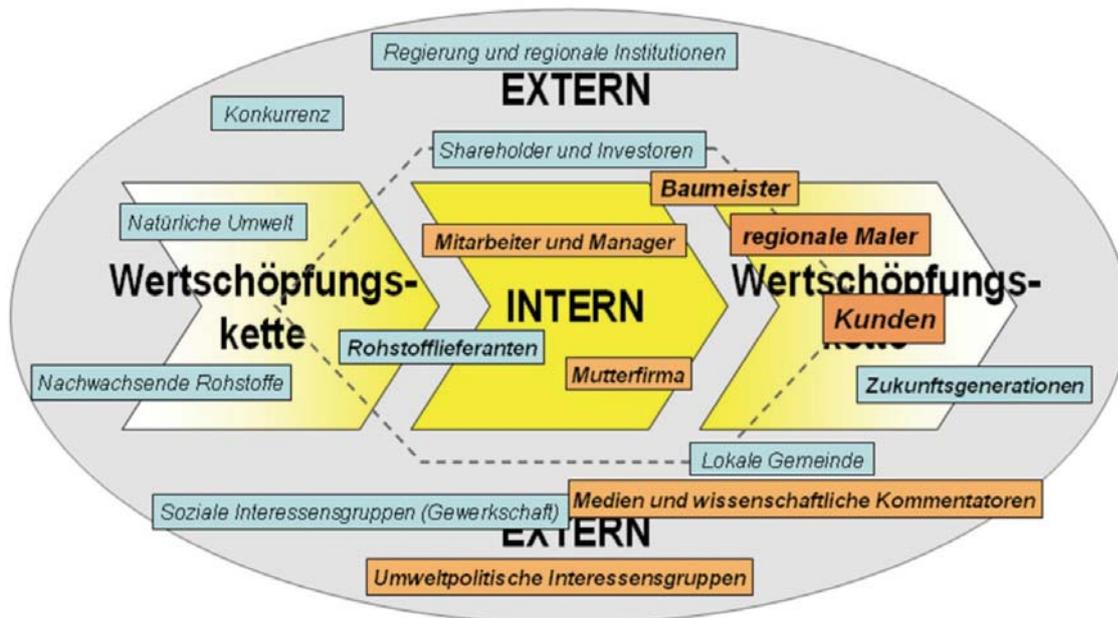


Abb.: Stakeholder Mapping entlang der Wertschöpfungskette unter Berücksichtigung der Stakeholderpriorität. Stakeholder mit großem Interesse und Einfluss sind durch Größe und Farbe der Tabellenfelder hervorgehoben.

Systemanalyse und Ideensammlung erfolgte gemeinsam mit zentralen AkteurInnen im Rahmen eines Workshops. Anschließend wurde eine System-Map ausgearbeitet um die aktuelle Situation im Bereich Oberflächenbehandlungen grafisch darzustellen. Die Hauptfunktion lag darin, den Informationsaustausch zwischen den PartnerInnen zu fördern.

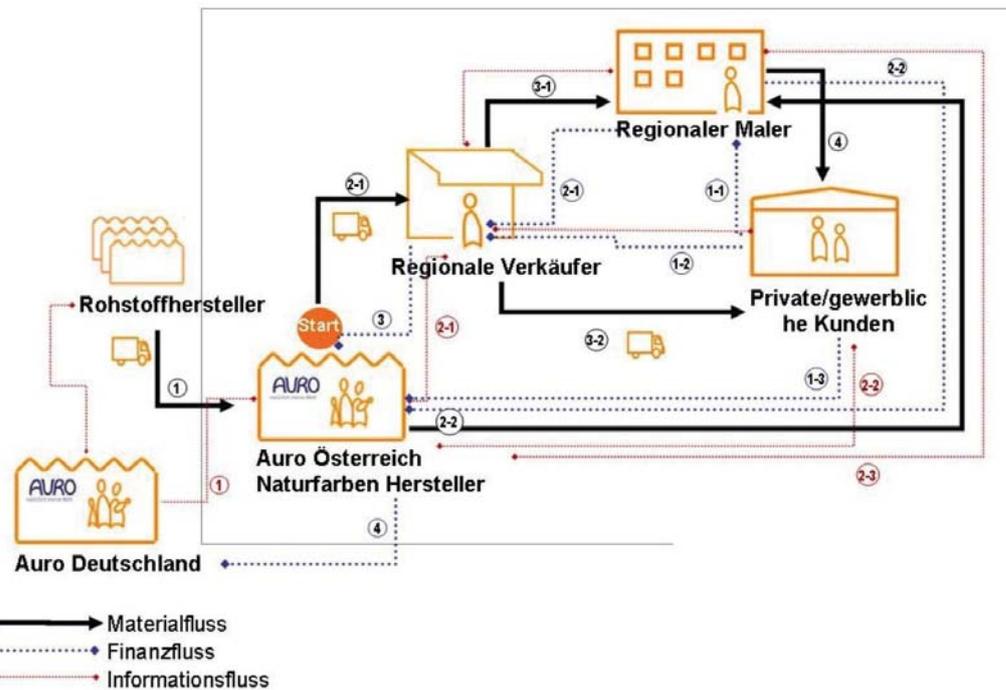


Abb.: System Map zur Darstellung des "Ist - Zustandes"

In weiterer Folge wurde eine SWOT- Analyse durchgeführt, um die verschiedenen positiven und negativen Aspekte im System zu erkennen. Die Ergebnisse der SWOT-Analyse dienten in weiterer Folge als Basis für die Entwicklung konkreter PDL-Ideen. Nach einem Auswahlverfahren wurde die ausgewählte Idee im Detail geplant.

Im Zuge der Detailplanung wurde ein Gesamtlayout des Systems entworfen und zusätzlich in Form eines so genannten „Activity Trees“ anschaulich dargestellt. Wie beim Storyboard beschreibt dabei die horizontale Dimension die zeitliche Abfolge, die Grafiken sind hier aber nicht linear ausgerichtet, sondern innerhalb von zwei Dimensionen organisiert. Dieses Layout illustriert die Korrelationen unter den AkteurInnen viel effizienter und dynamischer. Außerdem kann der Activity Tree mit den Ergebnissen der anderen Tools, wie dem des Storyboard, verknüpft werden, um dadurch einzelne Interaktionen präziser zu veranschaulichen.

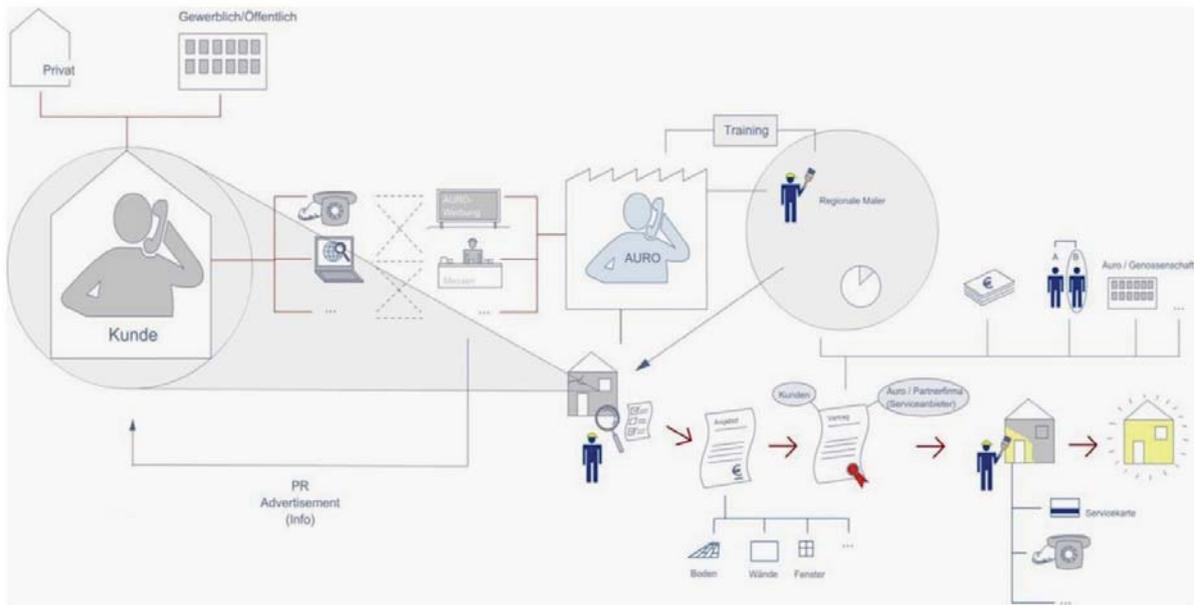


Abb.: Activity Tree Oberflächenmanagement-Service

Weiters wurde eine Akzeptanzanalyse durchgeführt, um die Chancen des Konzepts am Markt zu ermitteln. In Umfragen wurde die hinsichtlich Absatzmöglichkeiten interessanteste Zielgruppe identifiziert.

## Umsetzbare Ergebnisse

Aus einer Vielzahl möglicher Ideen wurde die Idee eines Oberflächen-Service-Systems auf Vertragsbasis zur Konzeptentwicklung ausgewählt. Die Hauptidee besteht darin, dass ein Anbieter und/oder seine PartnerInnen behandelte Oberflächen definierter Qualität über einen längeren Zeitraum als Service anbieten. Ein Malerbetrieb führt die erforderlichen Arbeiten durch und besucht die KundInnen regelmäßig oder auf Anfrage, um die Qualität der Oberfläche zu überprüfen. Der Umfang der Behandlung und der Ausführung wird durch einen Vertrag geregelt, welcher zu Beginn der Arbeiten abgeschlossen wird.

Im Rahmen der Machbarkeitsanalyse zeigte sich, dass das Einsetzen einer übergeordneten Dachorganisation mit Management- und Supervisionsfunktion für die Umsetzung eines Demonstrationsprojektes von Vorteil ist, um als Anlauf- und Beratungsstelle für KundInnen zu fungieren. Eine solche Kontroll- und Beratungseinheit könnte von den ProduzenteurInnen gestellt werden, aber auch aus Mitgliedern der Malerinnung oder einem Stab beteiligter ExpertInnen bestehen.

## Zielgruppe

Im Hinblick auf den am besten geeigneten Sektor für ein Pilotvorhaben erscheinen öffentliche Gebäude wie Schulen und Spitäler, aber auch historisch wertvolle Bauten wie Schlösser, Museen und Kirchen am interessantesten.

Mit der städtischen Schulgebäudeverwaltung MA 56 in Wien wurden bereits konkrete Gespräche aufgenommen, um die Möglichkeiten zur Umsetzung dieser PDL-Idee im Bereich der öffentlichen Schulgebäude zu erörtern. Das Ergebnis war, dass die Durchführung eines

solchen Pilotprojektes durchaus denkbar wäre, davor aber noch formale und systematische Hürden zu bewältigen sind und die anfallenden Kosten genauer abgeklärt werden müssen.

In weiterer Folge kämen auch Kindergärten sowie Kliniken, Wellness- und Sportanlagen für die Anwendung des SKIN-Konzeptes in Frage, da hier die Faktoren Gesundheit und Optimierung des Raumklimas besondere Relevanz haben und die Service-Komponente des SKIN-Angebotes bei größeren Gebäudekomplexen einfacher zu organisieren ist. Erst danach ist es empfehlenswert das Angebot auch auf Privatkunden auszuweiten.

Die Ergebnisse aus der Akzeptanzanalyse zeigten, dass private AnwenderInnen grundsätzlich an einem Oberflächen-Service-System interessiert sind. Attraktiv erscheint vor allem, die Wartung von Oberflächen für einen längeren Zeitraum nicht selbst übernehmen zu müssen. In sehr vielen Fällen wurde der veranschlagte Kostenpunkt aber als zu hoch befunden, um die Inanspruchnahme einer PDL im Rahmen von SKIN für den eigenen Haushalt zu erwägen. Insgesamt stellt dieser Markt ein relativ kleines Segment dar und ist mit einem höheren Aufwand der AnbieterInnen verbunden als entsprechende Angebote für größere gewerbliche oder öffentliche KundInnen.

## **Rechtliche Rahmenbedingungen**

Als organisatorisches Rückgrat für die Implementierung des Konzepts muss gemeinsam mit Rechtsexperten ein detaillierter Service-Vertrag ausgearbeitet werden, der den Leistungsumfang und die Garantie über deren Erbringung mittels eines Eskalationsmanagementplanes regelt und darüber hinaus die für das PDL-Angebot zu entrichtenden Zahlungen enthalten muss.

Das SKIN-Konzept folgt hier den Maßgaben eines Service-Level-Agreements (SLA). Ein klar definiertes Ergebnis in Form einer behandelten Oberfläche wird von den DienstleisterInnen angeboten. Kontrollmöglichkeiten gibt es für die AuftraggeberInnen insofern, als zugesicherte Leistungseigenschaften im Rahmen eines klar definierten Umfangs oder Zeitrahmens nachvollziehbar sind. Die Güteklasse des Ergebnisses ist wählbar, also ob ein Holzfußboden beispielsweise geölt, gewachst, lasiert oder lackiert werden soll, bzw. wie oft die Behandlung wiederholt und die Oberfläche nachbehandelt oder aufgefrischt werden muss.

## **Schlussfolgerungen und Ausblick**

Bei der Entwicklung eines nachhaltigen Produkt-Dienstleistungssystems für Oberflächen hat sich das entwickelte Toolset insbesondere im Einsatz mit einem kleinen Unternehmen bestens bewährt. Die Instrumente der Toolbox wurden erfolgreich getestet und brachten konkrete Ergebnisse. Auch in methodischer Hinsicht konnten im Zuge der Analysen und der Planung für das SKIN-Konzept wertvolle Erkenntnisse gewonnen werden.

Im Konkreten hat das PDL-Konzept für Oberflächen eine Reihe von Vorteilen. Neben der Reduktion des Ressourcenverbrauchs ist vor allem die hohe Qualität und Dauerhaftigkeit der Ergebnisse wesentlich, weil diese erheblich zum Werterhalt der Gebäude beiträgt. Das entwickelte Dienstleistungsmodell ist auf private Haushalte, öffentliche Gebäude, aber auch für die Restaurierung und Instandhaltung von historischen Gebäuden anwendbar.

Trotz der Vorteile des Konzepts gibt es auf dem Weg zur erfolgreichen Markteinführung noch eine Reihe von Herausforderungen und Hürden zu überwinden. Dazu zählen im öffentlichen

Bereich die unterschiedlichen Verantwortlichkeiten und die getrennten Budgets für Instandhaltung und Neubau, die einen längeren Durchrechnungszeitraum für Investitionen derzeit verhindern. Gerade in der Pionierphase wird es außerdem von entscheidender Bedeutung sein, ob innovativen Betrieben auch entsprechende Anreize geboten werden, zum Beispiel in Form von Startförderungen und rechtlicher Unterstützung beim detaillierten Vertragslayout.

## 5 Ökoeffiziente Produkt-Service-Systeme in der öffentlichen Beschaffung

---

### ***EINLEITUNG***

#### **Ausgangssituation**

In einer zukunftsverträglichen Wirtschaft geht es nicht primär um die Vermarktung von Produkten und Gütern, sondern um den Verkauf von zu erfüllenden Funktionen. Für eine „Fabrik der Zukunft“ stellt sich somit die Frage, welche Funktion die Kundin oder der Kunde braucht und wie diese möglichst umweltverträglich erbracht werden kann.

Produkt-Service-Systeme, bei denen die Bereitstellung von Lösungen zur Befriedigung von Kundenbedürfnissen im Vordergrund steht, stellen eine mögliche Antwort auf zukünftige Herausforderungen dar. Produkt-Service-Systeme können:

- produktbegleitend zu einer Verlängerung der Nutzungsdauer führen (z. B. durch Wartung, Reparatur oder Aufrüstung)
- produktersetzend nur die Funktion oder den Nutzen von Produkten verkaufen und damit a) an die Stelle der eigentumsbasierten Nutzung treten (z. B. Miete) oder b) als ergebnisorientierte Dienstleistung die Art der Leistungserfüllung gänzlich dem Anbietenden überlassen (z. B. Pflanzenschutz-Dienstleistungen).

Produkt-Service-Systeme sind zwar nicht generell umweltfreundlicher als der individuelle Kauf von Produkten. Sie können aber in der Regel so gestaltet werden, dass sie geringere Umweltbelastungen verursachen und sowohl den KundInnen als auch den MitarbeiterInnen in der Wertschöpfungskette einen größeren Nutzen bieten.

#### **Ziele und Herausforderungen**

Nachdem in mehreren Projekten der Programmlinie Fabrik der Zukunft vor allem die Entwicklung von Produkt-Service-Systemen für den Business-to-Business Bereich untersucht worden ist, war das gegenständliche Projekt auf die öffentliche Verwaltung als direkte Nutzerin von Produkt-Service-Systemen ausgerichtet.

Die Fragestellungen des Projekts lauteten:

- Wie sieht der Stand der Umsetzung von Produkt-Service-Systemen in der öffentlichen Verwaltung derzeit aus?
- Welche Einflussfaktoren fördern oder hemmen die Etablierung von Produkt-Service-Systemen in der öffentlichen Verwaltung?
- Welche Strategien zur Überwindung von Hemmnissen für die Einführung neuer Produkt-Service-Systeme können aus erfolgreich eingeführten Produkt-Service-Systemen abgeleitet werden?

## Projektdaten

### **PSS-ÖB: Strategien zum Umgang mit Umsetzungshemmnissen bei der Einführung von ökoeffizienten Produkt-Service-Systemen in der öffentlichen Beschaffung**

#### **Projektleitung:**

DI<sup>in</sup> Dr.<sup>in</sup> Angelika Tisch

Interuniversitäres Forschungszentrum für Technik, Arbeit und Kultur (IFZ)

Schlögelgasse 2, A-8010 Graz

Tel.: +43 (0)316.81 3909-0

E-Mail: [tisch@ifz.tugraz.at](mailto:tisch@ifz.tugraz.at)

Endbericht: Nr. 24a/2008 und Broschüre: Nr. 24b/2008 aus der Schriftenreihe "Berichte aus Energie- und Umweltforschung" des bmvit, Download bzw. Bestellung unter [www.FABRIKderZukunft.at](http://www.FABRIKderZukunft.at).

## ***INHALT***

Im Fokus des Projektes standen nur produktersetzende Dienstleistungen, bei denen die Funktion oder der Nutzen eines Produkts verkauft wird, das Produkt selbst aber im Besitz des Anbietenden verbleibt. Zudem wurden nur die Produkt-Service-Systeme berücksichtigt, die sich an die öffentliche Verwaltung als direkte Anwenderin richten. Dies sind zum einen Produkt-Service-Systeme, die von der öffentlichen Verwaltung selbst für ihre internen Aufgaben verwendet werden können (z.B. Miete von Kopiergeräten), zum anderen Produkt-Service-Systeme, die im Rahmen der von der öffentlichen Verwaltung erbrachten Dienstleistungen nutzbar sind, beispielsweise das Energiespar-Contracting im öffentlichen Schwimmbad oder die Mietwäsche im öffentlich verwaltetem Krankenhaus. Die Ausgliederung oder Privatisierung der Aufgaben der öffentlichen Verwaltung war nicht Gegenstand des vorliegenden Forschungsprojekts.

### **Methodische Vorgehensweise**

Nach einer eingängigen Grundlagenrecherche folgten leitfadengestützte Tiefeninterviews bei ausgewählten repräsentativen öffentlichen Stellen und bei Unternehmen. Die Tiefeninterviews lieferten Informationen dazu, ob und wenn ja, welche Produkt-Service-Systeme bereits in Anspruch genommen werden, wie die Erfahrungen mit ihnen sind und worin Erfolgsfaktoren und Hemmnisse für deren Implementierung liegen. Auf dieser Grundlage wurden zwei elektronische Fragebögen erarbeitet. Der eine richtete sich an die öffentliche Verwaltung, der andere an Unternehmen. Ziel der Befragung war es, den Stand der Umsetzung von Produkt-Service-Systemen in der öffentlichen Verwaltung sowie hemmende und fördernde Faktoren für ihre Einführung und Nutzung in Österreich möglichst flächendeckend zu erheben.

Abschließend wurden auf Basis der Ergebnisse der Fragebogenerhebung und der Analyse der in den Interviews identifizierten Good-Practice-Beispiele Strategien zur Überwindung vorhandener Hemmnisse entwickelt und im Rahmen dreier Fachdialoge zusammen mit Beschaffungsverantwortlichen und AnbieterInnen diskutiert. Bei jedem Fachdialog wurde mindestens ein Good-Practice-Beispiel sowie mindestens ein Produkt-Service-System thematisiert, das sich bislang nicht in der öffentlichen Verwaltung etablieren konnte:

- Fachdialog 1: Einspar-Contracting für Bundesgebäude, Einspar-Contracting für Straßenbeleuchtung und für Innenraumbeleuchtung.
- Fachdialog 2: Kopier-Service-System, Chemikalienleasing, Drucker-Service-System und Kaffeemaschinen-Service-System.
- Fachdialog 3: Medizintextilien-Service-System und Medizinprodukte-Service-System

Die im Rahmen des Projekts identifizierten Beispiele für Produkt-Service-Systeme, die in der öffentlichen Verwaltung relativ erfolgreich eingeführt sind, wurden zum Projektabschluss im Rahmen einer Broschüre veröffentlicht und einem breiten Publikum zur Verfügung gestellt, um Informationsdefizite abzubauen. Die Broschüre stellt damit bereits eine Umsetzungsmaßnahme zur Reduzierung des im Projekt identifizierten Hemmnisses "fehlende Informationen über Produkt-Service-Systeme" dar.

## **Ergebnisse und Schlussfolgerungen**

Im gegenständlichen Projekt wurden drei Produkt-Service-Systeme identifiziert, die in der öffentlichen Verwaltung bereits etabliert sind. Sie werden im Folgenden als Best-Practice-Beispiele bezeichnet:

- Kopierer-Service-System
- Einspar-Contracting für Bundesgebäude
- Medizintextilien-Service-System (bzw. Miet-OP-Textilien)

## **Hemmnisse für die Implementierung von PSS**

Die Bedeutung der Hürden für die Implementierung von Produkt-Service-Systemen wurde von den Beschaffungsverantwortlichen, die diese Systeme bereits nutzen, in der Regel anders eingeschätzt als von den Beschaffungsverantwortlichen, die dies nicht tun. Nur folgende Hürden wurden von beiden Gruppen als wichtig eingeschätzt:

- Langfristige Bindung an DienstleisterInnen
- Anwendung des Billigstbieterprinzips in der Ausschreibung
- Kostenvorteile des Produkt-Service-Systems nicht erkennbar

Daneben stellen die folgenden Faktoren Hürden für diejenigen dar, die noch keine Erfahrungen mit Produkt-Service-Systemen besitzen:

- Langwieriges Ausschreibungsverfahren
- Nutzensvorteile der Produkt-Service-Systeme nicht erkennbar
- Geringe Mitbestimmungsmöglichkeiten bei der Einführung und Nutzung
- Geringe Anzahl an Anbietenden/fehlende Informationen
- Fehlende externe Unterstützung
- Zufriedenheit der Beschaffungsverantwortlichen mit dem Status Quo
- Wunsch der Beschaffungsverantwortlichen, Produkte zu besitzen

Als weiteres Hemmnis wurde von den Anbietenden folgender Aspekt genannt:

- Unklare Zuständigkeiten bei der öffentlichen Verwaltung

### **Handlungsempfehlungen**

Daneben wurden Strategien zur Überwindung der Hemmnisse identifiziert, die gleichzeitig auch Erfolgsfaktoren für die Einführung von Produkt-Service-Systemen in der öffentlichen Verwaltung darstellen. Sie werden hier als Handlungsempfehlungen formuliert:

- Um die Implementierung von Produkt-Service-Systemen in der öffentlichen Verwaltung zu fördern, sollten geeignete öffentliche Körperschaften oder öffentliche Einrichtungen professionelle Unterstützungsangebote entwickeln und anbieten. Als Vorlage kann die professionelle Unterstützung dienen, die im Rahmen des Einspar-Contractings für Bundesgebäude angeboten wird.
- Zumindest in den Fällen, in denen das Einsparungspotenzial von Produkt-Service-Systemen wesentlich von der Motivation und der Beteiligung der AnwenderInnen abhängt, sollte die Budgetierung so gestaltet sein, dass finanzielle Anreize für die AnwenderInnen vorhanden sind.
- Bund und Länder sollten die Beschaffungsverantwortlichen stärker über Produkt-Service-Systeme informieren.
- Die öffentlichen Beschaffungsverantwortlichen sollten in ihren Ausschreibungen so weit möglich das Bestbieterprinzip anwenden und die Lebenszykluskosten berücksichtigen.
- Die gebündelte Beschaffung der öffentlichen Verwaltung sollte gefördert werden. Beispielsweise indem die zentrale Beschaffung in allen Bundesländern eingerichtet, die Bundesbeschaffungsgesellschaft als zentrale Beschaffungsstelle stärker in Anspruch genommen wird oder einzelne Gemeinden gemeinsam beschaffen.
- Die öffentliche Verwaltung sollte deutlicher darstellen, wer für die Beschaffung der einzelnen Produkte und Dienstleistungen zuständig ist.
- Die AnbieterInnen sollten ihre Angebote zur Unterstützung der öffentlichen Verwaltung bei der Einführung von Produkt-Service-Systemen ausweiten und stärker über ihr Angebot informieren.

### **Ausblick**

Die im Zuge des Projekts identifizierten Hürden für Produkt-Service-Systeme in der öffentlichen Verwaltung sind überwindbar. Dies sowie der zunehmende gesellschaftliche Druck hin zu einer nachhaltigen Wirtschaft wird die Anwendung entsprechend gestalteter Produkt-Service-Systeme in der öffentlichen Verwaltung zukünftig steigen lassen. Bund und Länder sollten diesen Übergang mit professionellen Unterstützungsangeboten für die öffentliche Verwaltung begleiten, damit diese aus der Implementierung der Produkt-Service-Systeme möglichst große Vorteile zieht.

## 6 Risikofrei zur Produktdienstleistung (RISP)

---

### ***EINLEITUNG***

#### **Ausgangssituation**

Für die herkömmliche Produktentwicklung gibt es mittlerweile zahlreiche Methoden zur Risikoanalyse und Risikoabsicherung. Anders verhält es sich im Bereich der Entwicklung von Produktdienstleistungen (PDL). Auch hier hemmen verschiedene Risiken die Einführung und führen zu reduzierter Akzeptanz und reduziertem wirtschaftlichem Erfolg. Diese Risiken und ihre Beeinflussbarkeit wurden jedoch in der Literatur bisher kaum behandelt. Systematische Beiträge zu diesem Thema, speziell im Kontext einer nachhaltigen Wirtschaftsweise, fehlen gänzlich.

#### **Ziele und Herausforderungen**

Das Ziel des Projekts „Risikofrei zur Produktdienstleistung“ bestand darin, ein Vorgehensmodell zur Entwicklung von Produktdienstleistungen zu entwickeln. Der Fokus wurde auf den systematischen Innovationsprozess, der im Unternehmen abläuft, gelegt, um Risiken rechtzeitig zu erkennen und Strategien zu entwickeln, die speziell auf die Situation in kleinen und mittleren Betrieben abgestimmt sind.

#### **Projektdaten**

##### **Risikofrei zur Produktdienstleistung (RISP)**

##### **Projektleitung und Kontakt:**

Dr. Johannes Fresner  
STENUM GmbH  
Geidorfgürtel 21, A-8010 Graz  
Tel.: +43 (0) 316 367156-0  
E-Mail: [office@stenum.at](mailto:office@stenum.at)  
Internet: [www.stenum.at](http://www.stenum.at)

Endbericht: Nr. 42/2007 aus der Schriftenreihe "Berichte aus Energie- und Umweltforschung" des bmvit, Download bzw. Bestellung unter [www.FABRIKderZukunft.at](http://www.FABRIKderZukunft.at).

### ***INHALT***

#### **Vorgehensweise**

Zur Ausarbeitung von RISP wurden zwei Ansätze verfolgt:

Zum Ersten benutzte RISP das Instrument der FMEA (Failure Mode and Effects Analysis). Damit wurde anhand von verfügbarer Literatur sowie von Fallstudien untersucht, welche wichtigen Risiken im Laufe der Dienstleistungsentwicklung bestehen und welche Fehler die

wirtschaftlich erfolgreiche Anwendung von Produktdienstleistungen behindern oder unmöglich machen.

Zum Zweiten setzte RISP auf einem Stage-Gate Modell (nach R. G. Cooper) auf. Der Entwicklungsprozess von Dienstleistungen bis hin zur erfolgreichen Markteinführung wurde als schrittweises Vorgehensmodell ausgearbeitet. Das beinhaltet neben der eigentlichen Entwicklung der Dienstleistung Vorgänge wie Ideengenerierung, Bestimmung der Rahmenbedingungen, Markteinführung und Review. Das entwickelte Vorgehensmodell wurde abschließend in vier Fallstudien angewendet.

## **Ergebnisse**

### **Analyse**

Zur Beschreibung der Risiken wurden bestehende Studien aus dem Programm Fabrik der Zukunft („Homeservices“, „Leuchttürme für Produktdienstleistungen“), die Workshopreihen „Produktdienstleistungen“ und „Ecosolutions“, der VDI Bericht „Ingenieurdienstleistungen“, das europäische Projekt „MEPSS“ sowie Fallstudien von verschiedenen Produktdienstleistungen untersucht, um vorhandene Erfahrungen über Risiken im Entwicklungsprozess herauszustellen und Hinweise auf bestehende Risiken zu sammeln.

Wesentliche Erkenntnisse aus dieser Analyse waren:

Eine umfassende Darstellung der Nachhaltigkeitseffekte verschiedener Dienstleistungen ist nicht leicht möglich, da diese Effekte oft nur über lange Zeiträume erreicht werden. Am Beispiel von Dienstleistungen rund ums Wohnen (Reparaturen, Reinigung, Mobilität, Betreuung, Beratung, Energieversorgung) zeigte sich, dass Kunden meist nicht nach bewusst ökologisch gestalteten Dienstleistungen fragen. Angenommen wird, was nicht viel mehr kostet als verfügbare Alternativen und keinen Komfortverzicht bedeutet. Ansätze zur Entwicklung von Produktdienstleistungen werden vor allem im Business to Business Bereich gesehen und dort im Bereich der unterstützenden Prozesse, also den Prozessen außerhalb der eigentlichen wertschöpfenden Tätigkeiten der Betriebe.

Folgende Barrieren konnten beschrieben werden:

- höhere Kosten für den KundInnen
- mangelnde Information, fehlendes Wissen und Know-how bei AnbieterIn und KundIn
- rechtliche Hemmnisse (strenge Auflagen)
- kurzfristige Denkweise bei KundInnen (fehlende Lebenszyklusbetrachtung, fehlende Kostenrechnung)

Folgende Erfolgsfaktoren für die Gestaltung von marktfähigen Dienstleistungen wurden definiert:

- Kosteneinsparungen (Wegfall von Anschaffungskosten, Reduktion von Betriebskosten, Kostenwahrheit, Kooperationen)
- höhere Lebensqualität (Gesundheit, Sicherheit, Bequemlichkeit)
- Fördernde rechtliche und steuerliche Rahmenbedingungen
- Auslagerung von Verantwortung, Risiko und Haftung

In der praktischen Arbeit in den Betrieben zeigte sich, dass besonders produktbegleitende Dienstleistungen großes Potenzial haben, sich durch zusätzlichen Kundennutzen vom Wettbewerb abzuheben und Kundenbindung zu erreichen. Die erfolgreiche Einführung von Dienstleistungen erfordert aber intensive Informationsarbeit und offensives Marketing. Der damit verbundene Mitteleinsatz lässt sich nur für entsprechend große Märkte vertreten.

Die wesentlichen Bestandteile des Entwicklungsprozesses erfolgreicher Produktdienstleistungen sind:

- Die Entwicklung einer Produktdienstleistung muss auf einer klaren kundenorientierten Vision und Strategie basieren. Ein detailliertes Verständnis der Wertschöpfungskette und das Wissen um die Präferenzen der zukünftigen Kunden ist Grundvoraussetzung.
- Wichtige methodische Elemente sind eine Systemanalyse der Wertschöpfungskette, die Visualisierung jedes Entwicklungsschrittes und eine starke Kommunikation im Entwicklungsteam.
- Alle Grundschrirte sollten in Zusammenarbeit zwischen KundInnen und DienstleistungsrInnen ausgeführt werden, dabei stehen Kommunikation und Kooperation im Vordergrund. Allen Schritten ist gemeinsam, dass jeweils mehrere Lösungsvarianten untersucht, erprobt und beurteilt werden müssen.
- Die Einbindung von möglichen Stakeholdern und ein strategischer Zugang zu der sich schnell ändernden Umgebung sind ebenso wichtige Elemente einer erfolgreichen Entwicklung von nachhaltigen Produktdienstleistungen wie das Aufbauen auf existierenden Kernkompetenzen und Märkten sowie die Ausweitung zu neuen Kompetenzen, Produkten und Märkten, z. B. durch neue Partnerschaften.

### **Vorgehensmodell**

Anhand des Stage-Gate-Modells von Cooper wurde ein 6-stufiges Vorgehensmodell ausgearbeitet – von der Idee bis zur Einführung der Dienstleistung am Markt:

In allen Stufen parallel verlaufen die eigentliche technische Entwicklung der Dienstleistung, die Entwicklung eines Marketingansatzes und die Berücksichtigung einer nachhaltigen Wirtschaftsweise. Dabei wird streng nach dem Motto „vom Groben ins Detail“ vorgegangen. Zwischen den Abschnitten werden Gates (Tore) definiert, an denen Fragen zu beantworten sind. Nur nach positivem Bestehen dürfen die Gates zum nächsten Entwicklungsschritt durchschritten werden. Die Fragen sind so angelegt, dass die im ersten Teil der Arbeit identifizierten Risiken möglichst früh erkannt und die bekannten Fehler bei der Entwicklung von Dienstleistungen vermieden werden.

Zweckmäßige Fragen für die jeweiligen Gates wurden aus der FMEA-Analyse abgeleitet. Zur Dokumentation der Analysen an den Gates wurde ein Satz Arbeitsblätter entwickelt.

Stufe	Bezeichnung	Modell	Produkt	Tor	Torbezeichnung
1	Ideengenerierung		Dienstleistungsidee	1	Ideencheck
2	Feststellung der Reichweite (des Potenzials)	Kundenmodell (Systemmodell)	Potenzialdatenblatt	2	Strategiecheck
3	Festlegen des Rahmens	Dienstleistungsmodell (Prozessmodell)	Dienstleistungskonzept	3	Machbarkeitscheck
4	Entwicklung der Dienstleistung	Ressourcenmodell (Zeit-, Aufwandsmodell)	Geschäftsplan	4	Anwendbarkeitscheck
5	Test der Dienstleistung		Testplan	5	Akzeptanz-, Begeisterungscheck
6	Markteinführung		Markterfolg	6	Marktcheck
7	Review				

Tab.: Der RISP-Entwicklungsprozess einer Dienstleistung (mit den verwendeten Modellierungsansätzen, Produkten und Bezeichnungen der Tore).

Die folgenden Fehlermöglichkeiten erhielten die höchsten Risikoprioritätszahlen:

Stufe	Stufenbezeichnung	Relevanteste Fehlermöglichkeiten
1	Ideengenerierung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ungenügende oder unklare Definition der Projektidee (Zielgruppe, Dienstleistungsidee, Kundenwunsch, Begeisterungselement des neuen Angebotes)</li> </ul>
2	Feststellung der Reichweite (des Potenzials)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unvollständiges Kundenmodell (Systemmodell): ungenügende Berücksichtigung des sozialen und kulturellen Umfeldes</li> <li>• Ungenügende Stimmigkeit mit der eigenen Unternehmensstrategie</li> <li>• Zu geringe Attraktivität des Marktes</li> </ul>
3	Festlegen des Rahmens	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unvollständiges Dienstleistungsmodell (Prozessmodell)</li> <li>• Fehlendes Markenkonzept</li> <li>• Ungenügende Zahlungsbereitschaft beim Kunden</li> </ul>
4	Entwicklung der Produktdienstleistung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unvollständiges Ressourcenmodell (Zeit-, Aufwandsmodell)</li> <li>• Mangelnde Kundeneinbindung zur Klärung aller Aktivitäten</li> <li>• Qualitätskonzept auf Basis von Rollen fehlt</li> <li>• Geschäftsplan fehlt</li> </ul>
5	Test der Dienstleistung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fehlende, klare Testkriterien</li> <li>• Mangelndes Kundenfeedback</li> </ul>
6	Markteinführung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unspezifisches Marketingkonzept</li> <li>• Fehlendes Controlling</li> </ul>
7	Review	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nicht durchgeführter Review</li> </ul>

Tab.: Die relevantesten Fehler bei der Entwicklung von Produktdienstleistungen.

Zur Vermeidung der Fehler mit den höchsten Risikoprioritätszahlen dienen die Gates. Die Fragen an den Gates analysieren simultan das wirtschaftliche Potenzial, die technische Machbarkeit und die Nachhaltigkeitsaspekte der Dienstleistung.

Dieses Fragengerüst wird auf die Zwischenergebnisse der einzelnen Stufen mit unterschiedlicher Gewichtung angewendet (Ideenbeschreibung, Dienstleistungskonzept, Pflichtenheft, Geschäftsplan, Testplan, Markterfolg). Unterschiedlich ist je nach Stufe auch der geforderte Detaillierungsgrad der Informationen, die für das Passieren des nächsten Gates notwendig sind.

### Fallstudien zur Anwendung des Stage-Gate-Prozesses

Das Vorgehensmodell wurde anhand der folgenden vier Fallstudien getestet:

- Weiterentwicklung der Dienstleistung Abwasserbehandlung: Die bereits bestehende, von der Firma INAFIN angebotene Dienstleistung Abwasserbehandlung wurde unter Verwendung des RISP-Modells im Nachhinein analysiert. Auf Basis dieser Analyse wurden Verbesserungen für die Dienstleistung und für den Prozess der Entwicklung zukünftiger verwandter Dienstleistungen ausgearbeitet. Im Rahmen eines Workshops mit dem Anbieter, einem Verfahrenstechniker und einem Chemiker wurde zunächst die Idee neu formuliert, ein Systemmodell erstellt und darauf aufbauend die Dienstleistung neu definiert. Das Ergebnis war die Basis für ein Angebot an einen Maschinenbaubetrieb, die Abwasserbehandlung im Rahmen eines Betreibermodells durchzuführen.
- Weiterentwicklung des ÖKOPROFIT<sup>®</sup>-Modells (ein Programm zum vorsorgenden Umweltschutz, [www.oekoprofit.at](http://www.oekoprofit.at)), speziell unter koreanischen Rahmenbedingungen: In den Jahren 2005 und 2006 wurde vom Österreichischen Cleaner Production Center in Südkorea im Auftrag des südkoreanischen Wirtschaftsministeriums ein ÖKOPROFIT<sup>®</sup> Programm in den Städten Incheon, Daegu und Busan durchgeführt. In den 30 teilnehmenden Firmen konnten wesentliche Erfolge zur Reduktion von Abfällen, Abwasseranfall und Energieeinsatz erzielt werden. Dennoch gestaltete sich das Programm teilweise ungewöhnlich schwierig und ressourcenaufwändig. Deshalb wurde als Vorbereitung auf eine Wiederholung des Programms beschlossen, ein Reengineering des Angebotes unter Verwendung des RISP-Stage-Gate-Modells durchzuführen. Dazu wurde mit der Projektidee als Grundlage ein Systemmodell erstellt. Auf Basis dieses Modells konnten wesentliche Ansatzpunkte für die Verbesserung der Dienstleistung herausgearbeitet werden. Die neu gestaltete Dienstleistung wurde auch in Korea erprobt.
- Weiterentwicklung eines Innovations-Trainings (SUPPORT - methodische und umweltgerechte Innovationswerkzeuge): Die Idee von SUPPORT besteht darin, Wissen über Nachhaltigkeit und Innovationstechniken zu einem Lehrgang zu kombinieren. Trotz eines erfolgreich abgehaltenen Pilotkurses stellte sich der Erfolg nach der Einführung nicht im erwarteten Umfang ein. Im darauffolgenden Relaunch wurde der RISP-Ansatz zur Analyse und Weiterentwicklung eingesetzt. Als Ergebnis erhielt der Kurs ein zusätzliches Modul. In diesem führen die TrainerInnen im Anschluss an den Kurs gemeinsam mit den KursteilnehmerInnen in deren Betrieben Pilotworkshops durch, um dort die Anwendung des Gelernten zu erleichtern.

- Neuentwicklung von Entrümpeln als Dienstleistung: Bei der Entwicklung wurde insbesondere auf die Ermittlung des Endnutzens dieser Dienstleistung unter Einbindung von KundInnen geachtet. Die Ergebnisse schlugen sich direkt in der Gestaltung der Dienstleistung nieder. Der Test und die Markteinführung verliefen erfolgreich, das Angebot ist mittlerweile in Graz fest etabliert.

Die vier Fallbeispiele zeigten, dass mit Hilfe des entwickelten Stage-Gate-Prozesses sowohl Dienstleistungen, die bereits am Markt angeboten wurden, als auch solche, die sich noch im Stadium der Einführung befanden, erfolgreich neu gestaltet werden konnten.

## **Ausblick**

Das Modell hat sich ausgezeichnet bewährt, um während der Dienstleistungsentwicklung die Aufmerksamkeit auf den Nutzen der KundInnen zu lenken, technische und marketingrelevante Aspekte parallel zu entwickeln, und schrittweise mit sinnvollem Ressourceneinsatz offene Fragen vom Groben ins Detail zu lösen.

Das Modell wurde im Juni 2007 auf dem European Roundtable on Sustainable Production and Consumption im Rahmen eines Workshops vorgestellt. Dabei zeigte sich, dass die Anwendung des RISP Modells in Workshops unter Anleitung von BeraterInnen für am zielführendsten eingeschätzt wird. Für solche Workshops wäre es empfehlenswert, detaillierte Werkzeuge (Moderationspläne, Checklisten, angepasste Formulare) für die einzelnen Stufen zu schaffen.

## 7 Dienstleistung Pflanzenschutz

---

### ***EINLEITUNG***

#### **Ausgangssituation**

Der chemische Pflanzenschutz ist zusammen mit der Bodenbearbeitung, der Düngung und der Ernte ein wichtiger Teil der Landwirtschaft. Aus Sicht der konventionellen Landwirtschaft, aber auch im integrierten Anbau, ist er Bedingung für einen guten Ernteertrag.

Chemische Pflanzenschutzmittel besitzen neben dem unbestrittenen ökonomischen Nutzen auch erhebliche gesundheitlich und ökologisch nachteilige Wirkungen. Sowohl auf europäischer als auch auf nationalstaatlicher Ebene wird deshalb nach Wegen gesucht, deren Einsatz weiter zu reduzieren.

Ein möglicher Weg, um technologische Weiterentwicklungen verstärkt zum Einsatz zu bringen und insgesamt den Stoffstrom der chemischen Pflanzenschutzmittel zu verringern, ist die Auslagerung des Pflanzenschutzes als betriebsexterne Dienstleistung. Hierbei werden Maßnahmen des Pflanzenschutzes, wie etwa die Schadensbeobachtung und -diagnose und insbesondere die Ausbringung der Pflanzenschutzmittel, als externe Dienstleistung an Spezialisten vergeben. Diese Dienstleistungsangebote zielen auf eine ökologisch effiziente Nutzung eines Sachgutes ab, wobei ein geringerer Ressourcenverbrauch bei gleichem oder höherem Nutzen für die KundInnen erreicht werden soll.

#### **Ziele und Herausforderungen**

Ziel des Projekts bestand darin, zu erheben und darzustellen, ob und wie ein Konzept „externe Pflanzenschutzdienstleistung“ aussehen könnte und in welcher Form eine praktische Umsetzung denkbar wäre.

Dafür waren neben der Gestaltung des Konzeptes für die Pflanzenschutzdienstleistung insbesondere Chancen, erfolgskritische Faktoren und Hemmnisse zu klären, um eine praktische Umsetzung vorzubereiten.

## Projektdaten

### Serplant Pro – Dienstleistung Pflanzenschutz: Ein Konzept zur Verbreitung in der Landwirtschaft

#### Projektleitung und Kontakt:

ao. Univ.-Prof. DI Dr. Stefan Vorbach  
Institut für Innovations- und Umweltmanagement  
Karl-Franzens-Universität Graz  
Universitätsplatz 3, A-8010 Graz

Tel.: +43 (0)316 380-3235

E-Mail: [stefan.vorbach@uni-graz.at](mailto:stefan.vorbach@uni-graz.at)

Endbericht: Nr. 39a/2007 und Leitfaden: Nr. 39b/2007 aus der Schriftenreihe "Berichte aus Energie- und Umweltforschung" des bmvit, Download bzw. Bestellung unter [www.FABRIKderZukunft.at](http://www.FABRIKderZukunft.at).

## ***INHALT***

Den Ausgangspunkt des Projekts stellte eine detaillierte Analyse des Ist-Zustandes dar. Dabei sollten einerseits bestehende Produkt-Service-Systeme als Basis für die Entwicklung von Pflanzenschutzdienstleistungen erhoben, andererseits Best Practice Beispiele beschrieben werden. Im Detail wurden bestehende Produkt-Dienstleistungssysteme in der Landwirtschaft, speziell Dienstleistungen für Pflanzenschutz, analysiert.

Ein wichtiger Erfolgsfaktor für die Implementierung von Pflanzenschutzdienstleistungen ist die Integration von betroffenen Anspruchsgruppen, da oft erst durch die Berücksichtigung der Stakeholder-Ansprüche eine Dienstleistung umgesetzt werden kann. Deshalb erfolgte eine empirische Erhebung unter österreichischen Stakeholdern, um deren Einstellungen und Anforderungen bei der Konzeption der Dienstleistung explizit zu berücksichtigen.

Auf Basis der Erkenntnisse aus der Ist-Zustandserhebung und der empirischen Erhebung zur Einstellung der Stakeholder wurde schließlich die Dienstleistung Pflanzenschutz konzipiert.

Um die Verbreitung der Projektergebnisse unter den Stakeholdern, speziell unter den direkt von der Dienstleistung betroffenen LandwirtInnen, DienstleisterInnen, PflanzenschutztechnikerInnen etc. zu ermöglichen, wurden die wichtigsten Erkenntnisse des Projektes in einem anschaulichen Leitfaden für die Praxis zusammengefasst.

## **Ergebnisse**

### Ist-Analyse

Bei der Erhebung des Stands der Wissenschaft zu Dienstleistungskonzepten wurde ersichtlich, dass Produkt-Dienstleistungs-Systeme in der Theorie bereits sehr ausgereift sind. Ähnliches lässt sich bei den Systematiken und Kategorisierungen von Dienstleistungssystemen feststellen. Gegenteiliges lässt sich von der Praxis behaupten, da diese Produkt-Dienstleistungs-Systeme erst eingeschränkt umgesetzt werden.

### Best Practice Beispiele

Im Zuge der Recherche bestätigte sich die geringe Verbreitung von Pflanzenschutzdienstleistungen. Im Ackerbau finden sich einige wenige Lohnunternehmen, noch weniger im Weinbau. Im Obstbau sind Dienstleistungen nahezu gar nicht vorhanden.

Die Kerntätigkeit ist häufig die Applikation der Mittel. Dokumentation und Beratung sowie Schadensbeobachtung erfolgen oft „nebenher“ bzw. ohne Entgelt. Zunehmend werden auch „integrierte“ Dienstleistungspakete angeboten. Dabei wird der Pflanzenschutz gänzlich von DienstleistungsanbieterInnen übernommen, sei es als im regionalen Maschinenring tätige/r PflanzenschutztechnikerIn mit spezieller Ausbildung, als verantwortliche/r TeilhaberIn einer gut organisierten Pflanzenschutz- oder Maschinengemeinschaft, oder als selbstständige/r LohnunternehmerIn mit einer gewerblichen Orientierung. Diese Entwicklung erhöht sowohl den Kapitaleinsatz, den Ertrag als auch die Spezialisierung der Dienstleistung. Die dafür notwendigen Rahmenfaktoren wie Ausbildungsprogramme, Haftpflichtlösungen, vertragliche Vereinbarungen und logistische Strukturen bestehen und werden weiter ausgebaut.

Pflanzenschutzdienstleistung im Ackerbau findet hauptsächlich im Umfeld regionaler Maschinenringe statt, selbstständige LohnunternehmerInnen spielen eher eine untergeordnete Rolle. In mehreren Bundesländern professionalisiert der Maschinenring sein Angebot durch gezielte Qualifizierungsprogramme für PflanzenschutztechnikerInnen. Die Nachfrage an PflanzenschutztechnikerInnen (seitens der Maschinenringe) übersteigt das derzeitige Angebot. Der steigende Bedarf wird mit dem Strukturwandel in der Landwirtschaft, der sich in einer Zunahme der Betriebsgrößen sowie einer Konzentration auf Kerntätigkeiten ausdrückt, in Zusammenhang gebracht.

Im Weinbau sind es in erster Linie LohnunternehmerInnen und Maschinengemeinschaften, die Pflanzenschutzdienstleistungen mit Geräteträgern bzw. Überzeilengeräten erbringen. Innovative Technik ermöglicht es, das Spektrum der Dienstleistungen zu erweitern und höhere Flächenleistungen zu erzielen. Da zusätzlich Tätigkeiten wie Rebvorschnitt, Entlaubung und Weinlese angeboten werden, erhöht sich auch das Wachstumspotenzial und die Konkurrenzfähigkeit der Pflanzenschutzdienstleistung.

### Stakeholder Befragung

Mit 48% war einem Großteil der Stakeholder der Begriff Pflanzenschutzdienstleistungen bereits bekannt, 34% sind selbst im Bereich Pflanzenschutzdienstleistungen tätig. Der Bedarf an Pflanzenschutzdienstleistungen wurde mit 41 % der Antworten „hoch“ und „sehr hoch“ geringer eingeschätzt als erwartet.

Von den Stakeholdern wurden viele Vorteile wie die Etablierung eines neuen Geschäftsfeldes, die Verringerung des Pflanzenschutzmittel-Verbrauchs, die Verringerung der Toxizität durch professionelle Anwendung, höhere Flächenleistung durch moderne Geräte, Entfall von Anschaffung, Wartung und Unterbringung von Geräten, Gesundheitsschonung durch professionelle Anwendung und die Zeitersparnis für LandwirtInnen bekräftigt.

Eine professionelle Ausbildung, laufende Aus- und Fortbildung und Zertifizierungen im Bereich Pflanzenschutzdienstleistungen wurden durchwegs als wichtig für PflanzenschutzdienstleisterInnen eingeschätzt.

Hemmnisse bzw. Nachteile von Pflanzenschutzdienstleistungen, wie die fehlende Kenntnis der Region, die Entfernung zwischen LandwirtIn und DienstleisterIn, Probleme zwischen

etablierten und neuen DienstleisterInnen, ein schlechtes Kosten-Nutzen Verhältnis und ein höheres Risiko für LandwirtInnen wurden als eher gering eingeschätzt.

Als Hemmnisse bzw. Nachteile einer Pflanzenschutzdienstleistung wurden vielmehr die fehlende Bekanntheit der Pflanzenschutzdienstleistung, das fehlende Vertrauen in DienstleisterInnen, Kapazitätsengpässe bei den PflanzenschutzdienstleisterInnen, enge Zeitfenster bei der Ausbringung, hohe Anschaffungsinvestitionen für DienstleisterInnen, sowie Kontroll- und Kompetenzverluste der LandwirtInnen identifiziert.

Weder Kosteneinsparungen noch Mehrkosten einer Pflanzenschutzdienstleistung gegenüber dem derzeitigen Stand wurden von den Stakeholdern eindeutig identifiziert.



Abb.: Direkt und indirekt betroffene Stakeholder der Pflanzenschutzdienstleistung

### Das Konzept der Pflanzenschutzdienstleistung

Das übergeordnete Ziel der PflanzenschutzdienstleisterInnen stellt die Sicherung einer langfristigen Unternehmensentwicklung und des Unternehmensbestandes dar und wird durch die drei Unterziele

- (1.) Reduktion der Umweltbelastung und Ressourcenschonung,
- (2.) Schaffung von Kostenvorteilen für die LandwirtInnen und
- (3.) Erhöhung des KundInnennutzens durch eine qualitativ hochwertige, flexible und zuverlässige Dienstleistung beschrieben.

Ressourcenschonung und eine Reduktion der Umweltbelastung sollen sich unter folgenden Voraussetzungen ergeben:

- Die Ausbringung von Pflanzenschutzmitteln als Dienstleistung wird mit einer moderneren Technik durchgeführt, als sie die durchschnittlichen LandwirtInnen besitzen. Damit verbunden ist eine verminderte Abdrift, ein verminderter Anfall von Restmengen, ein erhöhter Arbeitsschutz und eine bessere Dokumentation und damit Rückverfolgbarkeit der Maßnahmen.
- Die Dienstleistung wird mit einem höheren Fachwissen erbracht, als sie durchschnittlichen AnwenderInnen oder KundInnen (LandwirtIn) zur Verfügung steht.

Damit verbunden kann eine bestmögliche Wahl des Ausbringungszeitpunktes der erforderlichen Menge an PSM erfolgen.

- Die Dienstleistung setzt für KundInnen zeitliche und finanzielle Ressourcen frei, um in Kernkompetenzen (z.B. Vermarktung von Produkten) zu investieren. Für DienstleisterInnen wiederum ist eine ständige Weiterbildung erforderlich, wodurch sie ihre Maßnahmen gezielter und dem Stand der Technik gemäß erbringen können.

Kostenvorteile für LandwirtInnen können direkt durch geringere Kosten der DienstleisterInnen oder indirekt durch zusätzliche Ernteerträge und somit zusätzlichem Gewinn erwirtschaftet werden. Eine Erhöhung des KundInnennutzens wird durch eine KundInnenbedürfnisorientierung erreicht. Gründe können dabei Kosten, Zeitmangel oder Arbeitserleichterung darstellen. Aufgrund der verschiedenen Leistungsspektren kann flexibel auf KundInnenwünsche reagiert werden, wobei die Qualität hoch und die Zuverlässigkeit gleichbleibend sein sollte. Weiters sollte eine entsprechende Kommunikation und Aufrechterhaltung des Informationsflusses gewährleistet werden.

Um die Akzeptanz einer Pflanzenschutzdienstleistung zu erhöhen, ist es von Bedeutung, dass den LandwirtInnen ein genau auf ihre Bedürfnisse angepasstes Angebot zum Umfang der Pflanzenschutzdienstleistung vorgelegt werden kann. Durch die Untergliederung der Pflanzenschutzdienstleistung in unterschiedliche Arbeitspakete können diese Aufgaben entweder komplett an DienstleisterInnen ausgelagert werden oder zum Teil noch von den LandwirtInnen selbst durchgeführt werden. Eine Abgrenzung der Pflanzenschutzdienstleistung, wie sie in der folgenden Abbildung dargestellt ist, hilft somit, die Dienstleistung besser auf die Anforderungen der LandwirtInnen abzustimmen.

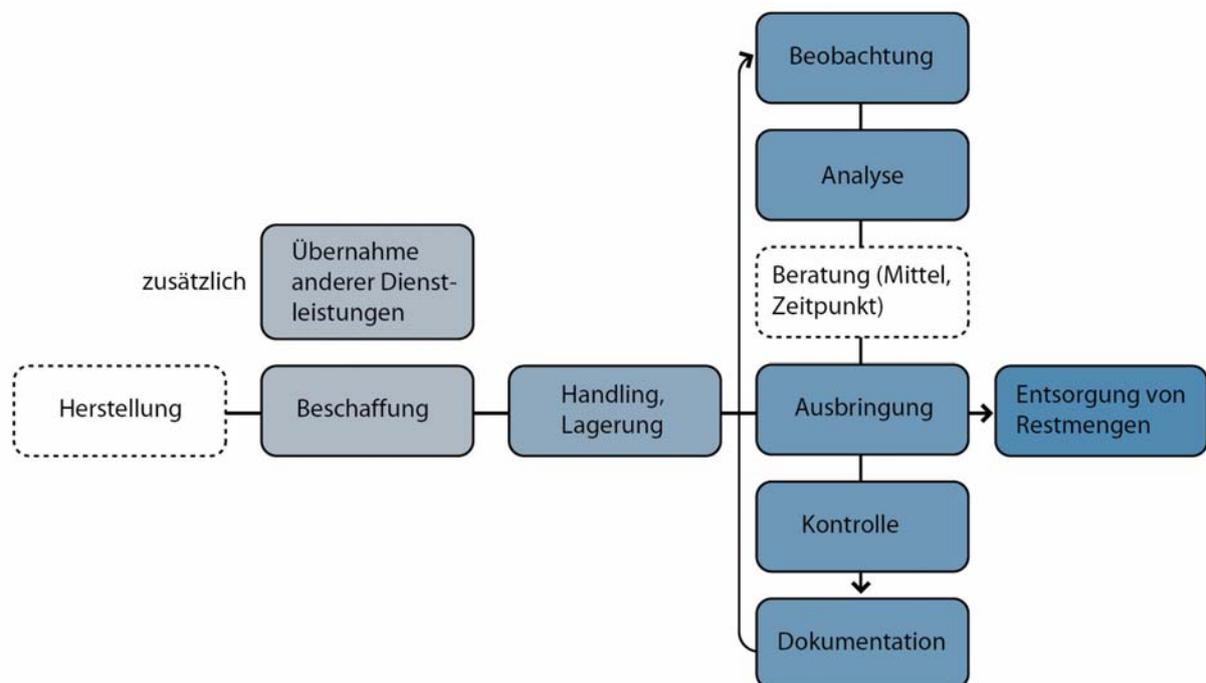


Abb.: Aufgabenbereiche des Pflanzenschutz-Dienstleisters

Die Abbildung zeigt das Leistungsspektrum der Pflanzenschutz-DienstleisterInnen. Vertikal ist die zeitliche Abfolge der Pflanzenschutzmaßnahmen ersichtlich. Beginnend mit der Beobachtung der Felder hinsichtlich eines potenziellen Schadensbefalls erfolgt eine Auswertung

und Analyse der gewonnenen Daten. Nach der Ausbringung als Kernaufgabe der Pflanzenschutz-DienstleisterInnen ist auch die Kontrolle der applizierten Felder wichtig und Bestandteil der Pflanzenschutzdienstleistung.

Die horizontale Linie in der oberen Abbildung stellt die Stoffstromseite der Pflanzenschutzmittel dar. Der eigentliche Aufgabenbereich der DienstleisterInnen beginnt mit der Beschaffung der Pflanzenschutzmittel. Durch die Abnahme von größeren Mengen können den DienstleisterInnen in der Regel bessere Konditionen als einzelnen LandwirtInnen gewährt werden. Darüber hinaus besitzen DienstleisterInnen die entsprechenden Lagerräume zur Aufbewahrung größerer Mengen von Pflanzenschutzmitteln. Somit müssen sich LandwirtInnen um die Beschaffung, Lagerung und das Handling der Pflanzenschutzmittel nicht mehr selbst kümmern. Auch Restmengen können durch die durch einen DienstleisterInnen besser und umweltfreundlicher entsorgt werden, zudem kommen Restmengen aufgrund der überbetrieblichen Anwendung kaum oder nur in geringen Mengen vor.

Darüber hinaus sind noch folgende Aktivitäten im Zusammenhang mit der Erbringung der Dienstleistung von Bedeutung:

- Prognosen
- Dokumentation der Leistung
- Ergänzende Arbeiten
- Schulung und Qualifizierungsmaßnahmen
- Nachweis der Befähigung
- Gestaltung der vertraglichen Regelungen

Um die Dienstleistung Pflanzenschutz bestmöglich an die Bedürfnisse der LandwirtInnen anzupassen, ist es notwendig, dass die Pflanzenschutzdienstleistungen in verschiedenen Ausprägungen mit unterschiedlichem Leistungsumfang angeboten werden. Prinzipiell können die oben beschriebenen Arbeitspakete, wie beispielsweise die Beschaffung der Pflanzenschutzmittel, die Beratung und die Ausbringung, jeweils von den LandwirtInnen bzw. von den DienstleisterInnen erfolgen. Wie eine Aufgliederung im Detail aussehen könnte, ist in folgender Abbildung ersichtlich:

Aktivität	Wer führt die Aktivität durch?			
1) Prognose (großflächig, regional, überregional)	<b>1A:</b> DL erstellt Prognose selbst	<b>1B:</b> DL bezieht Prognose (LKW, Warndienst...)	<b>1C:</b> Prognose als Dienstleistung nicht notwendig (LW erstellt oder bezieht selbst)	
2) IST- Analyse (betriebs- bezogen, lokal, punktuell, spezifisch)	<b>2A:</b> DL führt Analyse durch	<b>2B:</b> LW führt Analyse durch	<b>2C:</b> Analyse nicht notwendig	
3) Beratung	<b>3A:</b> DL führt Analyse durch	<b>3B:</b> Verkäufer führt Beratung durch	<b>3C:</b> LWK führt Beratung durch	<b>3D:</b> Beratung nicht notwendig
4) Einkauf*	<b>4A:</b> LW kauft ein	<b>4B:</b> Pooling beim Einkauf, LW	<b>4C:</b> DL kauft ein	
5) Lagerung/Transport*	<b>5A:</b> LW lagert/transportiert	<b>5B:</b> DL lagert/transportiert	<b>5C:</b> Verkäufer lagert/transportiert	
6) Ausbringung Zeitpunktbestimmung Mittelbestimmung Maschineneinsatz Ausbringung	LW <b>Modell „Schwache Dienstleistung“</b>		DL <b>Konsortiummodell</b>	DL <b>MR-Modell</b>
	LW		DL	DL
	LW		DL	DL
	LW		DL	LW
7) Entsorgung	<b>7A:</b> LW entsorgt		<b>7B:</b> LW entsorgt	
8) Kontrolle**	<b>8A: 8A:</b> Kontrolle der DL durch LW		<b>8B:</b> Kontrolle durch Drittpartei (zB.: AMA)	
9) Dokumentation**	<b>9A:</b> DL dokumentiert		<b>9B:</b> LW dokumentiert	

\* nicht bei jedem Spritzlauf  
\*\* laufende Aktivität

DL Dienstleister  
LW Landwirt  
LWK Landwirtschaftskammer

■ Modell „Starke Dienstleistung“  
■ Modell „Schwache Dienstleistung“

Abb.: Aufsplitterung der Arbeitspakete einer Pflanzenschutzdienstleistung

## Schlussfolgerungen

In der Gestaltung des Konzeptes der Pflanzenschutzdienstleistung stellten sich mehrere Faktoren als wesentlich für eine praktische Umsetzung heraus. Als erstes muss sicherlich der modulare Aufbau der Dienstleistung erwähnt werden, der erlaubt, nur einzelne Arbeitspakete der Pflanzenschutzdienstleistung in Anspruch zu nehmen. Dies kommt insbesondere dann zum Tragen, wenn LandwirtInnen einerseits ihre eigenen Maschinen besser auslasten, in bestimmten Bereichen aber auf das Know How von ExpertInnen zurückgreifen wollen. Zweitens und eng damit zusammenhängend ist auch die Preisgestaltung der Dienstleistung zu nennen, die auf diese modulare Zusammensetzung entsprechend abgestimmt sein muss. Wie in der Stakeholderanalyse und der Erhebung zu den Best Practice Beispielen ersichtlich wurde, wird allerdings sicherlich noch sehr viel Überzeugungsarbeit bei den DienstleisterInnen und LandwirtInnen notwendig sein, um diese Preisbildung transparent und nachvollziehbar zu gestalten. Ferner ist die Qualitätssicherung der Pflanzenschutzdienstleistung sowie die dafür erforderliche Dokumentation der Dienstleistung von Bedeutung.

Essentielle Erkenntnisse wurden auch aus den empirischen Stakeholder-Erhebungen gewonnen, herausragend an diesen Ergebnissen ist sicherlich der in der Befragung festgestellte geringe Bekanntheitsgrad von Pflanzenschutzdienstleistungen. Hier sollte zukünftig mit entsprechenden Verbreitungs- und Marketingstrategien entgegen gewirkt werden.

## 8 Nachhaltige Waldbewirtschaftung

---

### ***EINLEITUNG***

#### **Ausgangssituation**

Neben der Holzproduktion ist die Entwicklung und Vermarktung von Nichtholzprodukten und Dienstleistungen wichtiger Bestandteil einer nachhaltigen Waldbewirtschaftung. Auch die Pan-Europäischen Nachhaltigkeitsrichtlinien regen unter Kriterium 3 (Erhaltung und Stärkung der produktiven Funktionen der Wälder aus Holz- und Nichtholzprodukten) bewusst den Einsatz von Instrumenten an, welche die Produktion von vermarktbaaren und nicht vermarktbaaren Forstgütern unterstützen sollen. Allerdings gibt es auf betrieblicher Ebene noch wenig wissenschaftliche Erkenntnisse, welche Arbeitsbereiche der Waldbewirtschaftung durch die Produktion von Nichtholzprodukten besonders betroffen sind, welche wirtschaftlichen Effekte zu erzielen sind und welche Bedeutung die verstärkte Produktion und Vermarktung auf die Nachhaltigkeit haben.

#### **Ziele und Herausforderungen**

Ziel des Projekts „Identifizierung von Dienstleistungen, Holz- und Nichtholzprodukten aus nachhaltiger Waldbewirtschaftung“ ist es, das Potential an forstlichen Produkten und Dienstleistungen darzustellen. Die Analyse soll darlegen, inwieweit diese Güter bereits marktfähig sind.

Weiters sollen die zu erwartenden Kosten und die zu erzielenden Erträge dieser Produkte und Dienstleistungen sowie ihre ökonomischen, ökologischen und sozialen Wirkungen auf eine nachhaltige Waldbewirtschaftung bestimmt werden.

#### **Projektdaten**

##### **Identifizierung von Dienstleistungen, Holz- und Nichtholzprodukten aus nachhaltiger Waldbewirtschaftung**

##### **Projektleitung:**

Ao.Univ. Prof. Dipl.-Ing. Dr. Harald Vacik  
Universität für Bodenkultur, Wien  
Department für Wald- und Bodenwissenschaften  
Institut für Waldbau  
Peter-Jordanstr. 82, A-1190 Wien

Tel.: +43 (0)1 47654-4050

E-Mail: [harald.vacik@boku.ac.at](mailto:harald.vacik@boku.ac.at)

Endbericht: Nr. 17a/2008 und Steckbriefe: Nr. 17b/2008 aus der Schriftenreihe "Berichte aus Energie- und Umweltforschung" des bmvit, Download bzw. Bestellung unter [www.FABRIKderZukunft.at](http://www.FABRIKderZukunft.at).

# **INHALT**

## **Schwerpunkte der Arbeit**

Ein besonderes Merkmal des untersuchten Themas stellt die in Hinblick auf die breite Palette an forstlichen Produkten und Dienstleistungen (FP & DL) stark heterogenen Daten- und Wissensqualität dar. In vielen Bereichen herrscht unstrukturiertes, oft traditionelles Wissen vor, quantitative Kennzahlen sind meist nicht vorhanden.

Erster Schwerpunkt der Arbeit war daher die Aufbereitung von Information und Wissen und die strukturierte Verarbeitung in Steckbriefen für FP & DL. Diese wurden herangezogen, um für Beispielprodukte

- Wirkungsanalysen
- Analysen zu Stärken und Schwächen (SWOT-Analyse)
- und Analysen zu ökonomischen Gesichtspunkten (Kosten-Nutzen-Analyse)

durchzuführen. Als Beitrag zur verstärkten Nutzung nachwachsender Rohstoffe wurde neben den gut erfassten Holzprodukten auch eine Vielzahl von Nichtholzprodukten thematisch aufgearbeitet.

Weiters wurde auf Basis der Europäischen Nachhaltigkeitsrichtlinien (Pan-European Operational Level Guidelines – PEOLG) ein Katalog an Nachhaltigkeitsmaßnahmen und -aktivitäten entwickelt. Diese dienten als Beispiele dafür, wie die Produktion und Vermarktung von FP & DL langfristig gewährleistet werden kann. Mithilfe von Systemanalysen und Cognitive-Mapping-Ansätzen wurde versucht, die Komplexität nachhaltiger Waldbewirtschaftung zu systematisieren und die Interaktionen zwischen unterschiedlichen betrieblichen Zielsetzungen, Nachhaltigkeitsmaßnahmen und FP & DL für einen modellhaften Beispielbetrieb darzustellen und zu bewerten. Damit konnten Aussagen über die monetären Auswirkungen nachhaltiger Produktionsprozesse getroffen werden. Der Entwicklungsprozess wurde zudem durch Workshops in zwei Modellregionen und dem Austausch mit ortsansässigen Forstleuten gestützt.

## **Ergebnisse**

### **Steckbriefe für Nichtholzprodukte und Dienstleistungen**

Für insgesamt 32 identifizierte Nichtholzprodukte und Dienstleistungen wurden Steckbriefe erstellt. Erhoben wurden:

- *Genaue Bezeichnung*: gängige Bezeichnungen für bearbeitete FP & DL
- *Spezifikation und Beschreibung*: genaue Festlegung des Steckbriefinhalts
- *Stand des Wissens*: beschreibt den State-of-the-art für die Produktion und Vermarktung von FP & DL hinsichtlich technischer, wirtschaftlicher, ökologischer und gesellschaftlicher Besonderheiten
- *Verwendungszweck*: kategorisiert die Verwendungsarten für FP & DL
- *Regionalität des Vorkommens*: definiert etwaige regionale Beschränkungen für Produktion und Angebot von FP & DL

- *Gesetzliche Rahmenbedingungen*: fasst gesetzliche Einschränkungen für Produktion und Angebot von FP & DL zusammen
- *Voraussetzungen*: klärt die ökologischen, technischen und wirtschaftlichen Voraussetzungen für den Einstieg in FP & DL
- *Forstliche Maßnahmen zur nachhaltigen Bewirtschaftung*: stellt den Bezug der notwendigen Maßnahmen zu Produktion und Angebot von FP & DL und den europäischen Nachhaltigkeitsrichtlinien her
- *Einkommensmöglichkeiten und Vermarktung*: gibt Beispiele für die Vermarktung der beschriebenen FP & DL wieder
- *Förderungsmöglichkeiten*: zeigt zum gegenwärtigen Zeitpunkt gültige inländische und europäische Förderungsmöglichkeiten auf
- *Verwendete Quellen und weiterführende Webadressen* für die vier wichtigsten Anwendungsbereiche

<p><b>Holzprodukte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Rundholz</b> (Sägerundholz, Industrieholz, Sondersortimente)</li> <li>• <b>Energieholz</b> (z.B. Brennholz, Biomasse, Waldhackgut)</li> <li>• <b>sonst. Holzprodukte</b> (z.B. Christbaum, Pflanzen, Wurzelholz, Wildlinge, Rindenmulch)</li> <li>• <b>weiter-verarbeitete Holzprodukte</b></li> <li>• <b>(carbon trading)</b></li> </ul> <p><b>Nichtholz-Produkte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>nachwachsende NHP</b> (Saatgut, Beeren, Kräuter, Harz, etc.)</li> <li>• <b>sonstige Rohstoffe</b> (Schotter, Torf)</li> <li>• <b>Trinkwasser</b></li> <li>• <b>Produkte vom Wild, Fisch</b></li> <li>• <b>Honig</b></li> <li>• <b>weiter-verarbeitete NHP</b> (z.B. Veredelung)</li> <li>• <b>agro-forestry</b> (z.B. Waldweide)</li> <li>• <b>NT-Energie</b> (Wind, Wasser, ...)</li> </ul>	<p><b>Dienstleistungen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Forstliche DL</b> (Bauernakkordant, Waldbau, Ernte &amp; Transport, Inventur &amp; Planung, Marketing, Bildung, Waldpädagogik, Kooperationen)</li> <li>• <b>Tourismus</b> (Freizeit- und Erholungsinfrastruktur, Hotellerie, Gastronomie, Kooperationen)</li> <li>• <b>Verpachtung und Vermietung</b> (Flächen bzw. Gebäude)</li> <li>• <b>Jagd und Fischerei</b> (Abschussvergabe; Verpachtung von Jagd, Fischerei bzw. Flächen wie Wildacker)</li> <li>• <b>Naturschutz</b> (Förderung wie ÖPUL, Natura 2000 bzw. Vertragsnaturschutz wie BIOSA) bzw. <b>Erhaltung von Kulturlandschaften</b> (extensive Waldweide, Lärchwiesen), Kooperationen)</li> <li>• <b>Schutz</b> (Standorts- und Objektschutzwälder, Bannwälder)</li> <li>• <b>Wohlfart</b> (z.B. Trinkwasserschutzgebiete, Immissionsschutz, Lärmschutz)</li> <li>• <b>Kultur</b> (Erhaltung kultureller Werte bzw. Veranstaltungen)</li> </ul>
--	--

Abb.: Kategorisierung forstlicher Produkte und Dienstleistungen

### Relevanz von Produkten in Modellregionen

In zwei Modellregionen wurden Workshops zur Abschätzung der Vermarktungsmöglichkeiten von Produkten und Dienstleistungen durchgeführt. Es zeigte sich, dass in der Steiermark die Bedeutung von Produkten und Dienstleistungen im Rahmen einer nachhaltigen Waldwirtschaft überwiegend als sehr wichtig bis wichtig eingeschätzt wird, in Kärnten war eine eher skeptischere Einschätzung festzustellen.

Die Bedeutung von rechtlichen Auflagen als Hinderungsgrund für die Forcierung von neuen forstlichen Produkten und Dienstleistungen wurde von den BehördenvertreterInnen höher eingeschätzt als von den WaldbesitzerInnen selbst. Die Angabe von Zeitmangel als wichtig-

ten Hinderungsgrund für die WaldeigentümerInnen ist ein Indiz dafür, dass die Holzproduktion immer noch dominant ist.

### **Ergebnisse der Stärken- und Schwächenanalyse**

Im Rahmen von internen und externen ExpertInnenworkshops wurden Stärken-Schwächen-Analysen (SWOT-Analyse) der FP & DL durchgeführt. Aus den 35 einzelnen SWOT-Analysen wurden Archetypen zusammengefasst, anhand derer sich die verschiedenen Produktgruppen klassifizieren lassen. Fünf Gruppen wurden entwickelt, die in einer generalisierten Betrachtung typische Merkmale hinsichtlich ihrer Form des SWOT-Diagramms und somit ihres strategischen Potenzials aufweisen.

- Right potentials: Die entsprechenden Dienstleistungen sind dadurch gekennzeichnet, dass sie sehr breitenwirksam, d.h. sehr effizient sind, hingegen kaum invasiv auf natürliches und monetäres Kapital wirken. Als „softe“ Dienstleistungen“ unterstützen sie zudem den Transfer von Wissen und Know-how und haben damit eine weit über den eigenen Forst hinausgehende gestaltende Wirkung (Kooperationen, Bildung, forstliche Planung).
- Konventionelle FP & DL: Diese sind gut etabliert und weisen verlässliche, kalkulierbare Stärken auf. Allerdings bergen sie auch wenig Zukunfts- und Innovationspotenzial. Allgemein gilt, dass ein Neueinstieg in die Geschäftsfelder konventioneller Produkte und Dienstleistungen meist wenig sinnvoll erscheint (Jagd, Christbäume, Honig, Speisefisch, Holzveredelung, Astbündeln)
- Traditionelle FP & DL: Sind meist mit viel Erfahrung verbunden, weisen aber kaum Innovations- oder Vermarktungspotenzial auf. Am besten stehen die Möglichkeiten wohl im familiären Kleinbauernbetrieb zur Steigerung des Familieneinkommens (Pilze, Beeren, Kräuter, Nüsse, Fischerei, Harz, Kosmetika, Öle, Schmuckreisig, Wildbret, Wildobst).
- High risk – high gain FP & DL: die potenziell lukrativsten Produkte und Dienstleistungen im Rahmen eines Forstbetriebs. Allerdings geht ihre Vermarktung häufig auf Kosten des natürlichen Kapitals und über die Grenzen einer nachhaltigen Bewirtschaftung. Aus diesem Umstand ergeben sich auch häufig strenge gesetzliche Restriktionen und Auflagen (Mineralstoffe, Energie, Erholung, Parke & Pfade).
- Fakultative FP & DL: Schwer kategorisierbar, die Gründe dafür können in der Tatsache liegen, dass ihre Beurteilung sehr kontext- bzw. regionalspezifisch geschehen muss, oder dass sie Produkte oder Dienstleistungen sind, deren Entwicklung noch nicht absehbar ist. Häufig können unsichere (forst)politische und marktwirtschaftliche Entwicklungen die Ursache dafür bilden (Trinkwasser, Vertragsnaturschutz, Mountainbiking, Reiten, Unterkunft, Waldhackgut, Wassersport, Wintersport).

### **Nachhaltigkeitsmaßnahmen und deren Beziehungen zu unterschiedlichen Produkten und Dienstleistungen**

Basierend auf den Empfehlungen der sechs Nachhaltigkeitskriterien der PEOLG konnten 13 Themen identifiziert werden, die verschiedene Nachhaltigkeitsmaßnahmen vereinen und in einem unmittelbaren Zusammenhang mit den Produkten und Dienstleistungen einer nachhaltigen Waldwirtschaft stehen (vgl. folgende Abbildung). Die Umsetzung dieser Maßnahmen

hat unterschiedliche Auswirkungen auf die nachhaltige Bereitstellung von Produkten und Dienstleistungen.

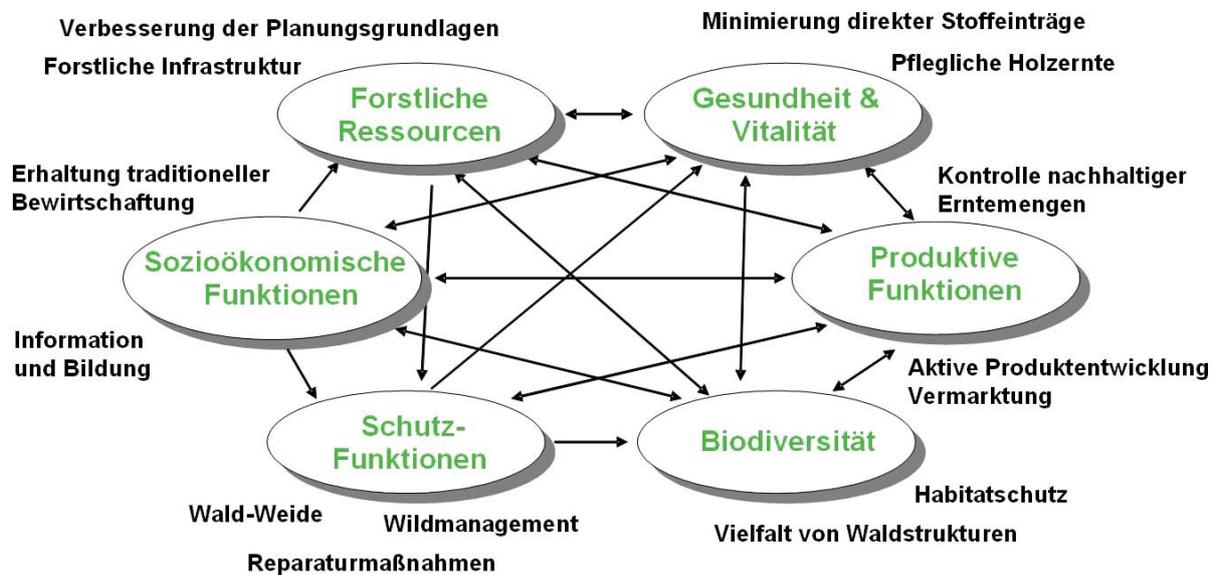


Abb.: Bezug der Nachhaltigkeitsmaßnahmen zu den PEOLG

Im Einzelnen wurde untersucht, ob eine Maßnahme

- notwendig für eine nachhaltige Bewirtschaftung ist,
- empfehlenswert für eine nachhaltige Bewirtschaftung ist,
- keine Auswirkung hat,
- oder die Bereitstellung eines Produkte oder einer Dienstleistung beeinträchtigt.

Für die Analyse ist wesentlich, ob eine Maßnahme stark obligatorisch hinsichtlich ihrer Nachhaltigkeitswirkung für bestimmte FP & DL ist, oder ob es sich um (freiwillige) nachhaltigkeitsfördernde, mitunter sogar indifferente Maßnahmen handelt. Andererseits ist es wichtig, wie groß die Breitenwirkung von Maßnahmen(bündeln) ist, d.h. welches Portfolio an Produkten und Dienstleistungen damit prinzipiell aufgespannt wird.

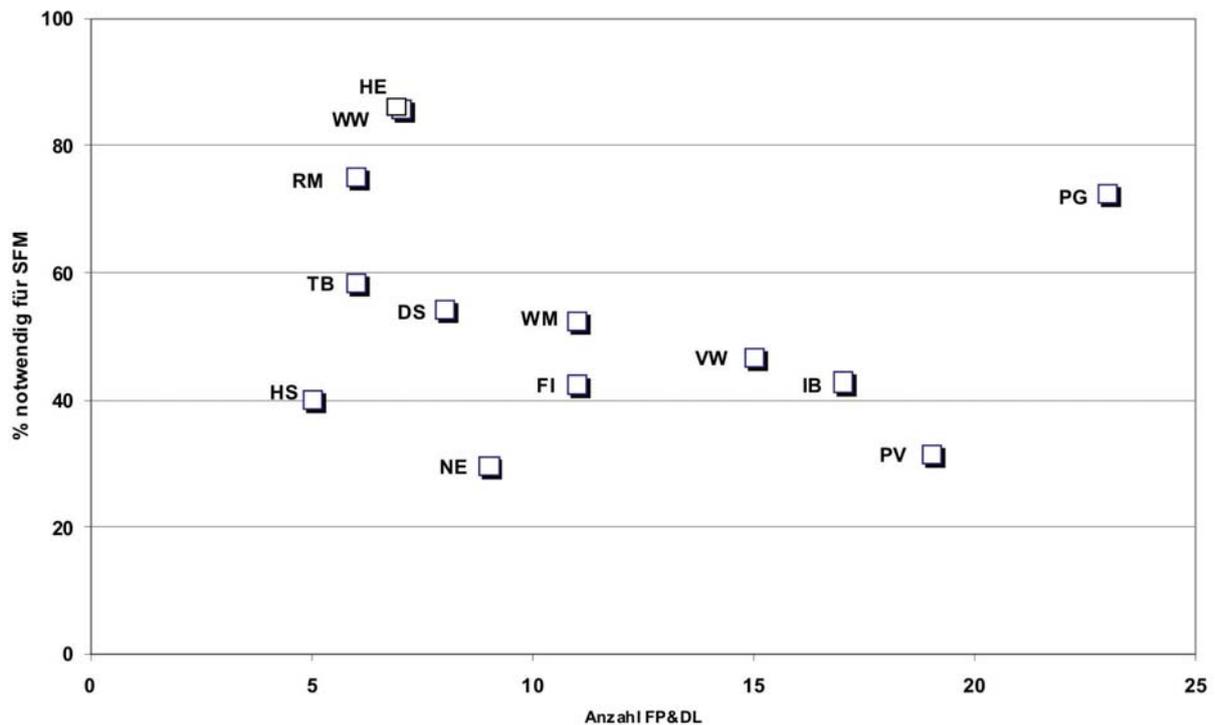


Abb.: Prozentsatz der für eine nachhaltige Nutzung notwendigen Maßnahmen und die Anzahl der betroffenen Produkte und Dienstleistungen für die 13 Maßnahmenkomplexe.

Es zeigt sich, dass der Aspekt der pfleglichen Holzernte am strengsten wirkt. Der Prozess der Holzernte hat Auswirkungen sowohl auf den stehenden Bestand als auch auf den Waldboden und die Bodenvegetation. Damit hat dieser Aspekt weitreichende Auswirkungen auf die ökonomische (u.a. Qualität von Holz- und Nichtholzressourcen), ökologische (u.a. Gefahr der Bodenverdichtung) und soziale (u.a. Schutzwirkung) Nachhaltigkeit. Deshalb ist es wichtig, forsttechnische Maßnahmen stetig an den Stand des Wissens anzupassen.

Einen ähnlich hohen Anteil an notwendigen Maßnahmen weisen die Gruppen „Wald-Weide“ und „Reparaturmaßnahmen“ auf. Die Waldweide ist ein brisantes Thema in der österreichischen Forstpolitik, die allgemein eine Trennung von Wald und Weide forciert (Ausnahme ist eine extensive Waldweide zur Erhaltung von Alm- und anderen wertvollen Kulturlandschaften). Besonders im alpinen Raum und im Rahmen historisch erworbener Weiderechte hat das Thema noch Relevanz. Die Ausübung einer nachhaltigen Waldbewirtschaftung ist von der Klärung der im Einzelfall spezifischen Wald-Weide-Fragen besonders betroffen. Reparaturmaßnahmen für entstandene Schäden sind naturgemäß Grundvoraussetzungen für einen nachhaltigen Umgang mit natürlichen Ressourcen.

Einer der Schlüsselfaktoren für nachhaltige Waldbewirtschaftung ist die betriebliche Planung, da sie eine koordinierte und effiziente Abstimmung von Nutzungsformen und -interessen unterstützt. Daraus ergibt sich, dass geeignete Planungsinstrumente für alle Eigentumsarten und Betriebsgrößen wichtig sind. Gerade im Kleinwald (>50% des österreichischen Waldbesitzes) gibt es in dieser Hinsicht allerdings noch Defizite. Instrumente der Informationsgewinnung und -aufbereitung, wie forstliches Monitoring und Kartierung, sind wesentliche Grundlagen für eine fundierte Planung. Diese Instrumente sind häufig stark auf die Holzproduktion ausgerichtet, daher empfiehlt sich eine stärkere Integration von FP & DL zur zeitlichen und räumlichen Abstimmung der Nutzungen.

Initiativen zur „Produktentwicklung und Vermarktung“ weisen eine große Breitenwirkung für eine Vielzahl von FP & DL und einen hohen Innovationsgrad auf. Die Effizienz moderner Kommunikationsinstrumente wie dem Internet zur Vermarktung forstlicher Güter wurde aber noch wenig untersucht. Ebenso unterstützen Maßnahmen zur „Information und Bildung“ einen nachhaltigen Umgang mit allen Waldressourcen, indem sie versuchen, auf externe Interessenten am Wald steuernd einzugreifen.

Aus waldbaulicher Sicht erweist sich die „Vielfalt von Waldstrukturen“ als bedeutendes Maßnahmenbündel für eine nachhaltige Bewirtschaftung. Dies begründet sich daraus, dass sich mit naturnaher Waldbewirtschaftung ein breites Spektrum von Nachhaltigkeitszielsetzungen abbilden lässt, besonders hinsichtlich der Vitalität, Stabilität, Struktur und Biodiversität von Wirtschaftswäldern.

### **Monetäre Bedeutung von Nachhaltigkeitsmaßnahmen**

Für einen fiktiven Betrieb wurden die ökonomischen Auswirkungen von Nachhaltigkeitsmaßnahmen ermittelt und dargestellt. Es zeigte sich, dass die Wirkungen von Nachhaltigkeitsmaßnahmen meist weit über ihre direkt monetär messbaren Werte hinausgehen. Die positiven Effekte wirken sowohl auf die Erhaltung und Steigerung von Vermögenswerten (u.a. Bestandesqualität, Bodenfruchtbarkeit, Stabilität) als auch auf die (kaum messbare) strategische Position des Betriebs. Es liegt daher nahe, dass ein Verzicht auf die fakultativen Nachhaltigkeitsmaßnahmen (jene, die nicht unbedingt „notwendig“ für die Bewirtschaftung sind) auch aus Kostengründen nicht sinnvoll ist.

Einerseits machen die Nachhaltigkeitsmaßnahmen in beiden Ansätzen jeweils nur einen geringen Prozentsatz der Gesamtkosten der vorgeschlagenen Maßnahmen aus (32 % bzw. 28 %), andererseits geht aus den Cognitive Maps und der SWOT-Analyse deutlich hervor, dass ihre indirekten Wirkungen auf das System der Nebennutzungen und auf den ganzen Forstbetrieb inkl. der Holznutzung sehr stark sind. Beispiele wie der Schutz vor Wildverbiss und Erosion, oder die Vermeidung des Eintrags von Chemikalien in Waldökosysteme gehen weit über den beschriebenen punktuellen Nutzen hinaus. Beispiele wie der Einsatz von Shropshire-Schafen in der Pflege von Christbaumkulturen können sogar demonstrieren, wie durch den Wegfall von Opportunitätskosten wie Dünge- und Spritzmittel kurzfristige positive Ertragswerte erzielt werden können.

Maßnahmen wie die Überführung von sekundären Nadelwäldern in Richtung vielfältige, naturnahe Bestände sind angesichts prognostizierter Klimaänderungen besonders wichtig für eine nachhaltige Aufrechterhaltung der forstlichen Bewirtschaftung. Auch die Überführung der sekundären Fichtenbestände im Modellbetrieb mit Vorlichten des Hauptbestandes und Voranbau von Laubholz und Tanne (mit Einzelschutz) erlaubt eine langsame Annäherung an die potenzielle natürliche Waldgesellschaft. Eine Überführung der Bestände kann damit weitreichend positive Auswirkungen auf die prognostizierte Vulnerabilität von Waldökosystemen und die damit verbundene Schadensanfälligkeit des gesamten Betriebs haben.

Daraus ergibt sich, dass Investitionen in die Nachhaltigkeit der Bewirtschaftung eine beinahe kostendeckende Möglichkeit sind, das Risiko gegen externe ökologische und wirtschaftliche Einflüsse zu verringern.

## **Ausblick**

Zusammenfassend kann das Setzen von Nachhaltigkeitsmaßnahmen kurzfristig für eine verbesserte Produktqualität (z.B. ohne Schadstoffrückstände), mittelfristig zur Schaffung neuer Märkte und langfristig für die Erhaltung der natürlichen Ressourcen und die Erhaltung der Stabilität von Waldökosystemen positiv beurteilt werden.

Auf der forstpolitischen Ebene herrscht großes Interesse an den Projektergebnissen. Verlässliche Daten zu Mengen und Werten von FP & DL bilden eine wichtige Grundlage für das internationale Reporting über die Fortschritte nachhaltiger Waldbewirtschaftung auf nationaler Ebene und für die Beschreibung der entsprechenden Indikatoren des österreichischen Walddialogs.

Auf Basis der Projektergebnisse konnte ein Folgeprojekt definiert werden, in dem die Potenziale für FP & DL in Österreich ermittelt werden sollen. In diesem ist u.a. eine enge Kooperation mit den großen Waldbesitzerverbänden vorgesehen, wodurch eine große Verbreitungswirkung des in diesem Projekt generierten Wissens zu erwarten ist.

## 9 Ozon aus der Flasche

---

### ***EINLEITUNG***

#### **Ausgangssituation**

Oxy3 entwickelt und produziert seit einigen Jahren Ozonerzeugungsanlagen auf elektrochemischer Basis. Diese Geräte sind einfach aufgebaut, bedienerfreundlich und machen Ozon rasch verfügbar. Diese technische Entwicklung bietet die Möglichkeit, Ozon ohne großen technischen Aufwand zu erzeugen. Damit wäre es möglich, das Oxidationsmittel Ozon in einer derzeit am Markt nicht verfügbaren Weise als Dienstleistung anzubieten und somit einem breiteren KundInnensegment zugänglich zu machen.

#### **Ziele und Herausforderungen**

Ziel des Projektes war es, einen Businessplan zu entwickeln, der zum einen als internes Strategiepapier und zum anderen als Geschäftsplan zur praktischen Umsetzung der „Dienstleistung Ozon“ dienen soll.

Die Schwerpunkte des Projektes lagen in der ökonomischen und ökologischen Analyse der Geschäftsidee: Die Erhebung und die dazugehörige strukturierte Erfassung jener Einrichtungen und Institutionen, die potenziell als Anwender der „Dienstleistung Ozon“ in Frage kommen, marktanalytische, ökonomische, rechtliche und logistische Überlegungen und Betrachtungen potenzieller KonkurrentInnen waren dabei grundlegende Projektinhalte. Ein weiterer wichtiger Aspekt beschäftigte sich mit Fragen der Nutzung von vorhandenen bzw. bestehenden Vertriebsnetzen und den dazugehörigen Kooperationsmodalitäten für den Fall einer Zusammenarbeit.

#### **Projektdaten**

##### **Erstellung eines Konzeptes zur Entwicklung der Dienstleistung „Ozon als Spezialgas“**

##### **Projektleitung und Kontakt:**

Mag. Andreas Egger

OXY3

Peter-Tunnerstraße 19, A-8700 Leoben

Tel.: +43 (0)3332 61991

E-Mail: [andreas.egger@oxy3.at](mailto:andreas.egger@oxy3.at)

Internet: [www.oxy3.at](http://www.oxy3.at)

Endbericht: Nr. 43/2007 aus der Schriftenreihe "Berichte aus Energie- und Umweltforschung" des bmvit, Download bzw. Bestellung unter [www.FABRIKderZukunft.at](http://www.FABRIKderZukunft.at).

# ***INHALT***

## **Marktanalyse**

Zunächst wurde eine Sekundäranalyse des österreichischen bzw. deutschen Marktes durchgeführt. Es wurden potenzielle ZielkundInnen definiert und relevante Unternehmen und Institutionen, sowohl EndkundInnen als auch Handelsunternehmen, erhoben. Die Unterteilung erfolgte nach der Branchenzugehörigkeit der jeweiligen Unternehmen und Institutionen. Mithilfe von Fragebögen und Telefonbefragungen wurde in einer groben Primärstudie das Interesse an Ozon als Dienstleistung nachgefragt und erhoben.

Die telefonisch durchgeführte Marktanalyse bei österreichischen und deutschen Unternehmen ergab, dass der Bedarf an dem Produkt Ozon aus der Flasche gegeben ist.

Die Intensivierung und Ausdehnung der Befragungen mit Hilfe von Fragebögen lieferte ein differenziertes Bild. Die Rücklaufquote der ausgesendeten Fragebögen zeigte, dass potenzielle AnwenderInnen der radikalen Innovation „Ozon aus der Flasche“ noch kritisch gegenüber stehen.

## **Analyse potenzieller (Vertriebs-)PartnerInnen**

Im Rahmen der Analyse potenzieller VertriebspartnerInnen wurde untersucht, welche Vertriebswege für den Markteinstieg der Dienstleistung herangezogen werden könnten. In einem ersten Schritt wurden diese in die zwei Gruppen Chemikalienhandel und GaslieferantInnen unterteilt.

Nach intensiven Recherchen im Bereich Chemikalienhandel stellte sich heraus, dass dieser aufgrund der in dieser Branche gängigen Absatzformen und der damit verbundenen vorhandenen Vertriebsstrukturen nicht der ideale Partner von Oxy3 ist.

Die besseren Marktchancen, Ozon als Dienstleistung anbieten zu können, lassen sich durch eine Kooperation mit GaslieferantInnen erzielen. Punkte, die aus Sicht von Oxy3 für eine Kooperation sprechen, sind unter Anderem:

- Nutzung eines bestehenden Vertriebsnetzes
- Gute Erreichbarkeit von NeukundInnen (für Oxy3) durch den bereits bestehenden KundInnenstock der KooperationspartnerInnen
- Gleiche Absatzstrategien
- Nutzung vorhandener Kommunikationswege in den Bereichen Kundenkommunikation, Marketing, etc.

Basierend auf den mit GaslieferantInnen geführten Gesprächen konnte die Dienstleistung entwickelt werden. Grundlage dafür war die Erarbeitung verschiedener Varianten für eine mögliche Kooperation mit potenziellen PartnerInnen.

## **Entwicklung der Dienstleistung**

Die Entwicklung der Dienstleistung wurde so angelegt, dass verschiedene Varianten zur praktischen Umsetzung erarbeitet und in weiterer Folge evaluiert wurden. Als Methode wurde ein morphologischer Kasten verwendet: Dabei werden die wesentlichen Elemente der Dienstleistung (Produktion, Vertrieb, Service etc) mit ihren möglichen Ausprägungsformen aufgelistet und in plausiblen Bündeln von Elementen zu einer Dienstleistung kombiniert. Auf diese Weise wurden neun Varianten erstellt, jede einzelne Variante auf ihre Umsetzung hin durchleuchtet und in weiterer Folge einer Bewertung unterzogen. Die Beschreibung und Bewertung der Varianten enthielt Angaben über das unternehmerische Gesamtkonzept sowie auch das wirtschaftliche Umfeld der Dienstleistung.

Die Ausgestaltung variierte dabei zwischen einem Extremfall, bei dem Oxy3 alle Einzelprozesse entlang der Wertschöpfungskette übernimmt, über Varianten mit VertriebspartnerInnen bis hin zu einem reinen Lizenzmodell.

Die in der Bewertung favorisierte Variante sieht die Einbindung einer/eines Vertriebspartners/in vor, die das Eigentum am Produkt halten. Oxy3 übernimmt sowohl die Produktion, die Qualitätssicherung, als auch die Wiederbefüllung der Flasche am Standort der/des Vertriebspartners/in. Diese/r übernimmt sämtliche Werbemaßnahmen, die Logistik und den Vertrieb des Produktes.

Der besondere Vorteil dieser Lösung liegt darin, dass hier beide beteiligten PartnerInnen ihre jeweiligen Stärken ideal ausspielen können (Oxy3 im Hinblick auf die technische Kompetenz und der VertriebspartnerInnen im Hinblick auf die Marktkompetenz). Zudem wird Oxy3 bezüglich des finanziellen bzw. des Liquiditätsrisikos entlastet, da der – bei weitem größere und finanziell belastbarere - Vertriebspartner durch den Erwerb der Flaschen einen erheblichen Teil des Investitionsvolumens trägt.

Die Herausforderung bei einer Entscheidung für diese Lösung wird aber sicherlich darin bestehen, einen Partner zu finden, der diese Art der Aufteilung der Geschäftsprozesse akzeptiert, doch haben diesbezüglich schon ermutigende Vorgespräche mit einem Lieferanten von technischen Gasen stattgefunden.

## **Ökonomische Betrachtung und Businessplan**

Durch die ökonomische Betrachtung einiger aus der Bewertung als Favoriten hervorgegangener Varianten wurden Kostenabschätzungen angestellt, die in weiterer Folge einen Businessplan entstehen ließen. Die Ergebnisse zeigten, dass die Leihgebühr im Fall der favorisierten Variante bei entsprechender Auslastung in einem für potenzielle KundInnen akzeptablen Bereich liegen kann.

Der (Zusatz-)Nutzen für die KundInnen ergibt sich in erster Linie durch die Herstellung von Ozon „just in time“, also genau dann, wenn es benötigt wird und das Zurverfügungstellen von Ozon auch in Klein- und Kleinstmengen, speziell für Unternehmen, die nur wenig Ozon benötigen und daher aufgrund der hohen Kosten für die Anschaffung eines Ozongenerators auf andere Oxidationsmittel zurückgreifen.

Die Kernkompetenzen liegen im Fall von Oxy3 in der Herstellung, Wartung und Weiterentwicklung der Ozonflasche, im Fall des Vertriebspartners bei der Markteinführung, dem Vertrieb und der Umsetzung der Dienstleistung.

Die Meilensteine zur Umsetzung der Dienstleistung lassen sich wie folgt beschreiben:

- Erfolgreiche Vertragsunterzeichnung mit VertriebspartnerIn
- Lieferung der ersten 200 Ozonflaschen für den Probebetrieb (Test bei KundInnen)
- Abschluss des Testbetriebes, Start der kommerziellen Dienstleistung in Österreich, Lieferung von 500 Ozonflaschen an VertriebspartnerIn
- Erweiterte Markterschließung, Upgrading der Stückzahlen auf 1.000 Stück

## **Ausblick**

Da keine am Markt befindliche Methodik den Vertrieb einer mit Ozon gefüllten Gasflasche zulässt, bietet sich für Oxy3 die Chance, Marktführer in diesem Bereich zu werden. Je schneller ein/e KooperationspartnerIn gefunden wird, desto höher wird das Potenzial zur Umsetzung der Dienstleistung eingeschätzt. Die Erfahrung, der bereits vorhandene KundInnenstock, das minimierte Investitionsrisiko und die Konzentration auf die jeweiligen Kernkompetenzen erhöhen die Chancen für einen erfolgreichen Markteintritt. Mögliche Schwierigkeiten könnten in der Kooperationsbereitschaft der/des Partners/in liegen. Ist ein/e KooperationspartnerIn nicht bereit, ein gewisses Maß an Risiko mitzutragen, so werden die Chancen für Oxy3 geringer.

Wie die Analyse der verschiedenen Varianten deutlich zeigte, würde ein Alleingang von Oxy3 ein sehr hohes Investitionsvolumen mit sich ziehen. Die Akquisition neuer KundInnen, der Aufbau eines „neuen“ KundInnenstocks und die Schaffung einer gänzlich eigenen Vertriebschiene erhöhen das Risiko für Oxy3 und schmälern dadurch die Chancen der Umsetzung der Dienstleistung.

Ein großes Risiko stellt die in den Marktanalysen erarbeitete Hemmschwelle zur Überwindung von Barrieren im Bereich radikaler Innovationen dar. Einerseits müssen die AnwenderInnen vom neuen Produkt überzeugt werden, andererseits ist ein gewisses Risiko dadurch gegeben, dass das Preis/Leistungsverhältnis im Vergleich zu herkömmlichen Oxidationsmitteln von AnwenderInnen als schlecht angesehen wird. Halten sich die Absatzzahlen der Ozonflaschen sehr gering, bleibt der Preis der Dienstleistung sehr hoch. Diese Preis/Leistungsbarriere kann dadurch überwunden werden, dass ein/e international renommierter KooperationspartnerIn den Vertrieb und das Marketing übernimmt und somit an der Umsetzung der Dienstleistung beteiligt ist.

Das vorliegende Konzept könnte mit einer/einem GaslieferantIn gemeinsam in einem kleineren Rahmen auf seine Umsetzbarkeit geprüft werden. Ein derartiges Projekt könnte zeigen, ob die beschriebenen Risiken und Barrieren überwindbar sind, wie der Markt auf die radikale Innovation reagiert und ob sich das vorliegende Dienstleistungskonzept für alle Beteiligten ökonomisch realisieren lässt.

## 10 Dienstleistung Schmierung

---

### ***EINLEITUNG***

#### **Ausgangssituation**

Im Bereich der Schmierstoffe auf Basis von mineralischen Ölen sind keine großen Innovationssprünge mehr zu erwarten. Eine neue Klasse an Substanzen, so genannte Ionische Flüssigkeiten, haben neben tribologischen noch weitere vielversprechende Eigenschaften, wie beispielsweise einen sehr geringen Dampfdruck. Daraus resultierend weisen diese Flüssigkeiten sehr hohe Zersetzungstemperaturen auf und sind unbrennbar. Damit zeigt diese Stoffklasse im Bereich der Schmiermittel großes Potenzial.

Aus Gesprächen mit SchmiermittelanwenderInnen im Anlagen- und Maschinenbau wurde einerseits der Bedarf an einer umfassenderen Dienstleistung anstatt der bloßen Bereitstellung des Schmiermittels abgeleitet und andererseits das wirtschaftliche und ökologische Einsparungspotenzial erkannt.

#### **Ziele und Herausforderungen**

Die Ziele des Projektes lagen in der Erhebung und Strukturierung der Anforderungen von Maschinen- und AnlagenbauerInnen an die „Dienstleistung Schmierung“ sowie daraus abgeleitet die Definition, Überprüfung der Machbarkeit und Konzeption dieser Dienstleistung in Form einer engen Kooperation mit der/dem Kunden/in.

Im Projekt wurde untersucht, wie die konkrete Zusammenarbeit im Bereich der Dienstleistung Schmierung mit IndustriepartnerInnen zu definieren ist. Im ersten Schritt wurden Telefoninterviews mit HerstellerInnen von Vakuumpumpen geführt. Danach wurde, aufbauend auf dem ersten Schritt, ein Fragebogen erstellt und an weitere potenzielle KundInnen gesandt. Im dritten Schritt erfolgte die Überprüfung der Ergebnisse der bisherigen Evaluierung.

#### **Projektdaten**

**Erstellung eines Konzepts zur Entwicklung der „Dienstleistung Schmierung zur Maximierung der Anlagenlebensdauer auf Basis Ionischer Flüssigkeiten als Spezialschmiermittel**

##### **Projektleitung:**

DI Dr. Michael Kotschan MBA  
pro ionic Production of Ionic Substances  
Peter Tunner Straße 19, A-8700 Leoben

Tel.: +43 (0)3842 47044-20

E-Mail: [info@proionic.at](mailto:info@proionic.at)

Internet: [www.proionic.at](http://www.proionic.at)

Endbericht: Nr. 5/2007 aus der Schriftenreihe "Berichte aus Energie- und Umweltforschung" des bmvit, Download bzw. Bestellung unter [www.FABRIKderZukunft.at](http://www.FABRIKderZukunft.at).

# ***INHALT***

## **Status Quo**

HerstellerInnen und HändlerInnen von derzeit marktüblichen Schmiermitteln bieten gegenwärtig Einzel-Dienstleistungen in Form von mechanischen und physikalischen Untersuchungen wie z.B. Reibkoeffizient, Geräuschklasse, Korrosionsgrad, Oxidationsbeständigkeit, Viskosität oder IR-Analyse an. Ausgangspunkt weiterer marginaler Optimierungen ist der Stand der Technik bei (auf Erdöl basierenden) Schmiermitteln. Diese Dienstleistungen werden auch für Schadensanalysen angeboten, nicht jedoch für die Entwicklung von neuen, auf die Anwendung maßgeschneiderten Schmiermittelkonzepten oder Schmiermitteln.

Der Stand der Technik wird durch molekulare Schmiermittel, die auf mineralischen Grundölen basieren, mit all ihren Beschränkungen definiert. Grundöle fallen im Zuge der Raffination von Erdöl an und werden durch Additivierung mit synthetischen Stoffen zu Schmiermitteln veredelt. In reiner Form sind mineralische Grundöle als Schmiermittel nicht geeignet, da diese die erwünschten Eigenschaften nicht oder nicht in ausreichendem Maße besitzen. Diese Schmiermittel werden seit langer Zeit erforscht und weiter entwickelt, es sind keine Innovations sprünge zu erwarten.

In vielen Anwendungen stoßen klassische Schmiermittel derzeit an die Grenzen des technisch Möglichen. Oft müssen Limitationen der Haltbarkeit technischer Systeme und somit eine geringe Ressourceneffizienz aufgrund einer Nichtverfügbarkeit von alternativen Schmierkonzepten und Dienstleistungen in Kauf genommen werden.

## **Vorgehensweise**

Im Rahmen des Projekts wurden durch gezielte ExpertInneninterviews und Recherchen die Erwartungen von Maschinen- und AnlagenbauerInnen an die „Dienstleistung Schmierung“ erhoben. Von folgenden Anforderungen wurde dabei ausgegangen:

- Organisatorische Anforderungen an den Prozess der Dienstleistung: Art der Bereitstellung der Dienstleistung
- Rechtliche Anforderungen: Geheimhaltung, Schutzrechte, Gewährleistung, Entsorgung Schmiermittel
- Anforderungen an Umweltverträglichkeit, Arbeitssicherheit und Ressourceneffizienz
- Technische Anforderungen: Metall- und Dichtungswerkstoffpaarungen und Verträglichkeiten, chemische und physikalische Anforderungen
- Wirtschaftliche Anforderungen: Kosten der „Dienstleistung Schmierung“ bestehend aus Einsparungspotenzial infolge Lebensdauererlängerung, Dienstleistung Analyse und Lösung Schmierproblem, Kosten Schmiermittel (Entwicklung und Herstellung Schmiermittel) und Durchführung Schmierung

Im Rahmen des Projekts wurden ExpertInnen auf dem Gebiet der Schmierstoffforschung und Anwendung sehr detailliert interviewt. Diese ExpertInnen arbeiten bei namhaften Firmen, wodurch Ihre Meinungen hohes Gewicht bekommen. Zusätzlich wurde eine größere Anzahl

an Gesprächen mit potenziellen PartnerInnen und AnwenderInnen geführt, womit die Aussagen der ExpertInnen bestätigt werden konnten.

## Ergebnis



Abb.: Prozess der Dienstleistung Schmierung

### Definition des Schmierproblems

Um das Schmierproblem zu definieren, muss die/der AnwenderIn zuerst mit der/dem EntwicklerIn des Schmierstoffes in Kontakt treten. Mittels E-Mail, Homepage und Vortrag/Präsentation werden die AnwenderInnen bevorzugt über neue Entwicklungsmöglichkeiten und Dienstleistungen informiert. Unter Berücksichtigung der Kontrollbefragung lässt sich mit Sicherheit das E-Mail als bevorzugte Informationsquelle nennen.

Um einem größeren Publikum die Innovationen von SchmierstoffherstellerInnen vorzustellen, bieten sich aber auch Vorträge auf den jährlichen Tagungen von Vereinigungen wie der ÖTG (Österreichische tribologische Gesellschaft, [www.oetg.at](http://www.oetg.at)) oder dem VKIS (Verbraucherkreis Industrie und Schmierung, [www.vkis.org](http://www.vkis.org)) an.

Die Erwartungen der AnwenderInnen an SchmierstofflieferantInnen können sehr hoch sein. Das bedeutet, dass einige Unternehmen bereits beim ersten intensiveren Treffen Sicherheitsdatenblätter und Publikationen über Anwendungen des Schmierstoffes bekommen möchten. Kurzum, eine positive Kosten-Nutzen-Rechnung und eine hohe Erfolgsaussicht müssen schon zu Beginn ersichtlich sein, um eine Zusammenarbeit zu starten.

Die Ansprüche an den Schmierstoff werden meist in Form von Eigenschaften bzw. eines bestehenden Schmierstoffes und zusätzlichen Eigenschaften formuliert. Langzeitgebrauchsfähigkeit gefolgt von der Materialverträglichkeit mit Dichtungswerkstoffen und Oxidations- sowie Korrosionsschutz sind die meist gewünschten Eigenschaften. Das wurde auch durch die Kontrollbefragung bestätigt.

### Entwicklung des Lösungskonzepts

In den folgenden Punkten stimmen alle Befragten mit dem vorgeschlagenen technischen Lösungskonzept überein:

- Messung der gewünschten Eigenschaften des Schmierstoffes,
- Materialtests um die Verträglichkeit Schmierstoff – Maschinenteile sicherzustellen,
- Pilotversuch an einer Testmaschine,
- Vorvertrag/Absichtserklärung aushandeln und unterschreiben,
- Praxistest mit KundInnen.

Bei der Entwicklung des Lösungskonzeptes ist es auch wichtig zu bedenken, ob für die spätere Anwendung besondere Gesetze bezüglich Toxizität existieren. Zum Beispiel unterliegen Schmiermittel für Lebensmittel verarbeitende Maschinen strengeren Auflagen, als Schmiermittel für Autogetriebe.

### **Bereitstellung Schmiermittel und Durchführung der Schmierung**

Die Bereitstellung des Schmierstoffs ist nach erfolgreichem Abschluss der Forschungsarbeit die Aufgabe der/des SchmierstoffherstellerIn. Nur 25 bis 44 % der Befragten können sich vorstellen, die Schmierung von SchmierstoffherstellerInnen durchführen zu lassen. Es ist klar der Wunsch der AnwenderInnen erkennbar, diesen Teilprozess im eigenen Haus zu belassen.

Die Firma SKF gliedert sich beispielsweise in fünf Tochtergesellschaften, wovon eine ausschließlich für die Schmierung zuständig ist.

Nach Durchführung der Kontrollinterviews kann für den Punkt „Einschulung der MitarbeiterInnen auf den neuen Schmierstoff“ mit hoher Wahrscheinlichkeit (75 %) behauptet werden, dass er für den Großteil der Firmen interessant ist.

### **Recycling und Entsorgung des Schmierstoffs**

Von den befragten ExpertInnen würden 25 bis 38 % das Recycling des Schmierstoffs und 25 bis 44 % die Entsorgung des Schmierstoffs als Dienstleistungen in Anspruch nehmen.

Die Entsorgung erfolgt derzeit durch externe Entsorgungsunternehmen wie beispielsweise die Firma Saubermacher. Eine Zusammenarbeit mit einem Entsorgungsunternehmen im Rahmen der Dienstleistung Schmierung erscheint sinnvoll.

Da es sich bei Schmierstoffen auf Basis Ionischer Flüssigkeiten um eine komplett neue Schmierstoffart handelt, ist die Zusammenarbeit mit SchmierstoffherstellerInnen in den Bereichen des Recyclings und der Entsorgung aber durchaus sinnvoll.

In der Form, wie die ExpertInnen den kompletten Prozess der Dienstleistung Schmierung durch ihre Antworten definiert haben, würden mehr als 90 % mit einer Forschungseinrichtung bzw. forschenden SchmierstoffherstellerInnen zusammenarbeiten.

Die folgende Abbildung zeigt die wichtigsten Teilprozesse, die in den vier Hauptprozessschritten der Dienstleistung Schmierung stattfinden und gibt in 25 %-Schritten überblicksmäßig die Zustimmung der befragten Personen dazu an.

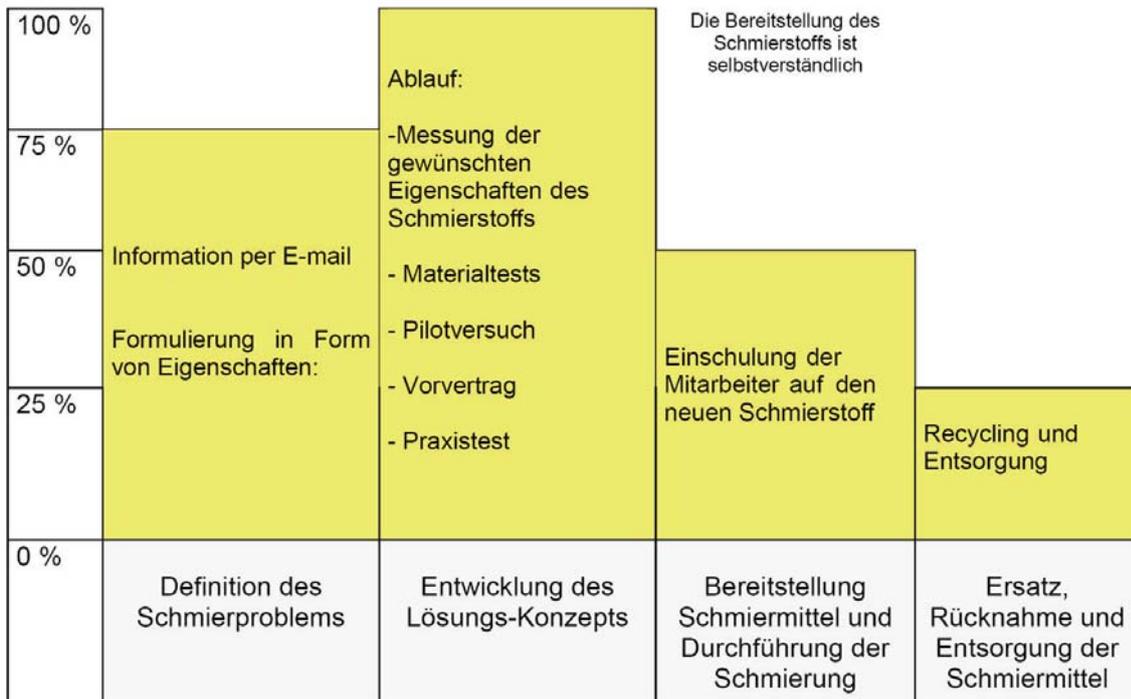


Abb.: Zustimmung der ExpertInnen zu den wichtigsten Punkten der Hauptprozessschritte der Dienstleistung Schmierung

## Resümee

Im Projekt wurde ein neuer Ansatz verfolgt: Es fand eine Verschiebung auf die zu lösende technisch-wirtschaftliche Aufgabe der Schmierung statt, denn die KundInnen benötigen innovative Lösungen für ihre spezifischen Anforderungen. Klassische Schmiermittelprodukte und Dienstleistungen in Form von reiner Schmiermittel-Auftragsanalytik machen hier nur einen Teil der geforderten Lösung aus.

Mit der Dienstleistung Schmierung wird nicht nur ein Spezialproblem gelöst, sondern ein ganzheitlicher KundInnenwunsch erfüllt. Weitere Vorteile gegenüber dem derzeitigen Stand der Technik ergaben sich mit der Dienstleistung Schmierung auch aus dem Ersatz von klassischen, auf Mineralöl basierenden durch auf Naturstoffen basierenden ionischen Schmiermitteln. Mit dem neuen Konzept können zudem Lebensdauer und Effizienz der Anlagen und Maschinen maximiert und zugleich negative Umwelteinflüsse minimiert werden.

Die Vorteile der Dienstleistung Schmierung liegen in der völlig neuartigen Zielsetzung, eine anwendungsorientierte Dienstleistung im Bereich Schmiermittel mit dem Einsatz einer bisher in diesem Zusammenhang nicht erforschten Substanzklasse der ionischen Flüssigkeiten zu entwickeln. Ein Grundkonzept dieser anwendungsorientierten Dienstleistung ist die Konzentration auf die zu lösende technisch-wirtschaftliche Aufgabe der Schmierung und nicht wie bisher die Konzentration auf Standard-Schmiermittel, an welche sich die technische Anlage anzupassen hat.

## Ausblick

Die Chancen der Dienstleistung Schmierung liegen sicherlich in der großen Anzahl an zu lösenden Schmierproblemen. Dies führt gleichzeitig zu der Schwierigkeit, aus dieser großen

Anzahl an Detailproblemen diejenigen mit der größten Lösungswahrscheinlichkeit und dem größten Marktpotenzial herauszufiltern.

Die Risiken liegen bei der Realisierung von einzelnen Dienstleistungen auch in der Neuheit der Ionischen Flüssigkeiten und der möglichen Vielfalt an unterschiedlichen Substanzen. Während Mineralöle seit vielen Jahrzehnten bekannt und optimiert sind, ist dieser Prozess für die Ionischen Flüssigkeiten erst zu durchlaufen. Parallel zur weiteren Entwicklung der Dienstleistung Schmierung sind nun auch weitere, für unterschiedliche Problemstellungen optimierte ionische Schmierstoffe zu entwickeln.

# 11 Marktorientiertes, nachhaltiges ROI-Contracting als neues Geschäftsfeld

---

## ***EINLEITUNG***

### **Ausgangssituation**

HerstellerInnen von Produkten sind bestrebt, ihre Prozesslösungen durch Verbesserungen der Managementprozesse sowie Anwendung von innovativen Technologien, neuen Umwelttechnologien, Steuerungs- und Regelungstechnik und Informationssystemen zu optimieren. Weiters zwingen sinkende Einnahmen, einbrechende Umsätze oder steigende Rohstoff- und Energiepreise viele Unternehmen zum Sparen. Erhebliche Einsparungs- und Innovationspotenziale, oftmals verbunden mit einer Reduktion der Energie- und Materialkosten, liegen in der Verbesserung von Technologien. Allerdings sind dazu Investitionen notwendig, um konventionelle Technologien und Verfahren zu ersetzen oder vorhandene Anlagen zu modernisieren. Eine mögliche Problemlösung wäre der Einsatz von ROI (Return on Investment)-Contracting. Der systemische Ansatz des nachhaltigen ROI-Contracting beinhaltet nicht nur den verstärkten Einsatz vom Stand der Technik, sondern auch die Förderung von neuen innovativen Technologien, die den Nachhaltigkeitskriterien besser entsprechen.

ROI-Contracting kann als ein vertraglich vereinbartes Modell zusammengefasst werden, bei dem z.B. eine Betriebsanlage oder ein technologisches Verfahren von der Contracting-Geberin/vom Contracting-Geber (EigentümerIn) der/dem Contracting-NehmerIn zur Nutzung überlassen wird. Die/der Contracting-GeberIn wird dafür an der Wertschöpfung beteiligt, unter besonderer Berücksichtigung von Nachhaltigkeitsaspekten und CSR.

### **Ziele und Herausforderungen**

Der Paradigmenwechsel „Nutzen statt Kaufen“ hat sich in der Praxis noch nicht merkbar durchgesetzt. Ziel dieses Projekts ist es, Umsetzungsdefizite aufzuzeigen und Lösungsansätze vor allem im b2b Bereich (business to business, Kern- und unterstützende Prozesse in Betrieben) in Form von nachhaltigem ROI-Contracting anzubieten.

Das Konzept untersucht, inwieweit nachhaltiges ROI-Contracting die Transformierung vom reinen Produkt zum Produktdienstleistungssystem mit konsequenter Orientierung am Produktnutzen unterstützen kann. Das Konzept soll die grundsätzliche Machbarkeit des nachhaltigen ROI-Contractings als eigenes Geschäftsfeld analysieren. Die Zusammenführung der Ergebnisse dient der Vorbereitung von Demonstrationsprojekten mit SchlüsselkundInnen.

Ebenfalls wird untersucht, ob eine Nutzenoptimierung von Anlagen durch Know-how Vernetzung und neue Formen der Arbeitsteilung ökologische, ökonomische und soziale Verbesserungen erreichen kann. Vorrangiges Ziel ist, festzustellen, ob der Einsatz von nachhaltigem ROI-Contracting in Verbindung mit neuen innovativen Technologien am Beispiel der Maklad-Technologie möglich ist und wesentlich zur Diffusionsstrategie der Nachhaltigkeit beiträgt.

## Projektdaten

### Marktorientiertes nachhaltiges ROI-Contracting als neues Geschäftsfeld

#### Projektleitung:

Dipl.-Päd. DI Rosemarie Pippan

Institut für ökologische Bewusstseinsbildung und interkulturelle Zusammenarbeit  
Gumpendorfer Str. 37, A-1060 Wien

Tel.: +43 (0)1 925 2433

E-Mail: [rosemarie.pippan@oebiz.org](mailto:rosemarie.pippan@oebiz.org)

Internet: [www.oebiz.org](http://www.oebiz.org)

Endbericht: Nr. 71/2006 aus der Schriftenreihe "Berichte aus Energie- und Umweltforschung" des bmvit, Download bzw. Bestellung unter [www.FABRIKderZukunft.at](http://www.FABRIKderZukunft.at).

## ***INHALT***

Nachhaltiges ROI-Contracting stellt eine wertvolle Alternative für Finanzierungsformen von Neuinvestitionen dar und entspricht dem Ansatz des Produkt-Dienstleistungs-Prinzips. ROI-Contracting bzw. die Anwendung des Prinzips „Nutzen statt Kaufen“ ermöglicht die Schließung des Wirtschaftskreislaufs eines Produkts bzw. einer Produkt-Dienstleistung ohne komplizierte Schnittstellen, die bei Wiederverwendung, Weiterverwertung und Recycling von Anlagen und Komponenten notwendig sind. Ein geschlossener Kreislauf erspart Volkswirtschaften hohe Kosten.

### **Konzeptentwicklung**

Im ersten Schritt wurde das ROI-Contracting zu bestehenden Contracting-Modellen abgegrenzt, der Leistungsumfang beschrieben sowie die dreidimensionale Betrachtung der Nachhaltigkeit von ROI-Contracting aufgezeigt. Zur Erhebung der Marktpotenziale wurden mittels Fragebogen Bedarfsefelder, Informationsstand sowie mentale Einstellungen zu Contracting ermittelt. Ergänzt wurde dies durch ExpertInneninterviews.

Um die Umsetzungschancen des Konzepts zu unterstreichen, wurden weiters die Bedarfsefelder, Marktanalyse, Marketingkonzept nach dem TALC-Modell (Technology Adoption Life Cycle) sowie eine SWOT-Analyse aufgerollt. Die SWOT-Analyse (Stärken, Schwächen, Möglichkeiten, Risiken) wurde sowohl aus Sicht der Contracting-NehmerIn/des Contracting-Nehmers, als auch aus Sicht der Contracting-GeberIn/des Contracting-Gebers durchgeführt. Das TALC-Modell wurde für die Beschreibung der Phasen der Markteinführung des ROI-Contractings herangezogen. Dieses Modell beruht auf der psychodemographischen Einstufung der KundInnen und soll Aufschluss über die Akzeptanz einer ROI-Contracting-Vereinbarung geben. Fünf KundInnenprofile des fünfteiligen Technology Adoption Lebenszyklus haben sich dabei als konsistent erwiesen und wurden im Konzept beschrieben.

### **Marketingmaßnahmen**

Das ROI-Contracting erfordert einen Paradigmenwechsel, um Vorbehalte der KundInnen gegenüber eigentumslosen Nutzungslösungen sowie neuen innovativen und diskontinuierlichen Technologien zu überwinden. Damit dieser Paradigmenwechsel stattfinden kann, müs-

sen daher Marketingmaßnahmen initiiert werden. Für das Marketingkonzept wurden in Anlehnung an das ÖGUT-Contracting-Strategiepapier folgende vier Schritte nachhaltigen ROI-Contractings herangezogen:

- Im ersten Schritt soll durch die Definition von Qualitätskriterien des ROI-Contractings bewusste Qualität vermittelt werden.
- Im zweiten Schritt soll durch kundenspezifische Öffentlichkeitsarbeit (Newsletter), Informationsvermittlung und ständige Präsenz in der Öffentlichkeit (Teilnahme an Messen und Konferenzen) der Markt intensiviert werden.
- Im dritten Schritt erfolgen die Vorbereitungen zur Erschließung neuer Märkte. Die Vorbereitungen werden mit Hilfe des TALC-Modells und mit der Durchführung und Dokumentation eines Demonstrationsprojekts vorgenommen.
- Im vierten und letzten Schritt erfolgt die Etablierung und Erweiterung des Contracting-Angebots. In diesem Stadium sollen die Ergebnisse der vorhergehenden Schritte gezielt zur Etablierung und Erweiterung des Dienstleistungs-Contracting als gängiges Modell in allen identifizierten Bedarfsfeldern eingesetzt werden.

### **Ablauf des ROI-Contractings**

In der Ablaufbeschreibung des ROI-Contractings werden die allgemeinen Bewertungen für die Chancen der Umsetzung und die Phasen eines ROI-Contractings beschrieben. Der/dem potenziellen Contracting-NehmerIn wird bei der ersten Besprechung ein Fragenkatalog bezüglich Akzeptanz, Flexibilität, finanzieller Situation und Unternehmensausrichtung vorgelegt, um festzustellen, inwieweit sie/er „contractingfähig“ ist. Stellt sich heraus, dass das Unternehmen contractingfähig ist, werden die Kern- und unterstützenden Prozesse gemeinsam definiert, die möglichen Ausgangspunkte und Kosten der Grobanalyse festgestellt, die wichtigen Inhalte des Vorhabens (insbesondere Qualitätsanforderungen) in einem Entwurf des Vorvertrags festgehalten. Fragen zum Nutzen von ROI-Contracting für die Organisation sollen mögliche Ausgangspunkte feststellen. Kernfrage ist, ob es Gebiete bzw. Aktivitäten in der Organisation gibt, die von einem Contractor besser und kostengünstiger erbracht werden könnten.

Verlaufen die Verhandlungen positiv, beginnt der ROI-Contractor mit der Grobanalyse. Die Grobanalyse stellt die Angaben über Investitionshöhe, das Einspar- oder Unternehmenswert-Steigerungspotenzial, die Lauf- und Amortisationszeit und die empfohlenen Maßnahmen einander gegenüber. Beim ROI-Contracting ist zu beachten, dass die Anlage nicht in das Eigentum der/des Contracting-NehmerIn übergeht und demnach die Berechnungen entsprechend dieser Basis (Nutzen statt Kaufen) ausgerichtet sind. Aufbauend auf den Ergebnissen der Grobanalyse wird ein Contracting-Vorangebot erstellt. Wird bei den Verhandlungen über die Realisierung des Contracting-Projekts kein gemeinsamer Nenner gefunden, wird Contracting ausgeschlossen. Im anderen Fall wird das (revidierte) Vorangebot von der Kundin/vom Kunden angenommen und ein Vertrag über die Durchführung einer Feinanalyse und der damit verbundenen Kosten unterzeichnet. Wenn jedoch Sofortmaßnahmen eingeleitet werden, ist keine Feinanalyse notwendig.

Im Contracting-Angebot werden alle wesentlichen Informationen, die in der Grob- und Feinanalyse festgestellt worden sind, gelistet und die Maßnahmen und Bedingungen nach ihrer

Rangordnung schriftlich fixiert. Der Vertragsabschluss ist durch einen intensiven Diskussions- und Abstimmungsprozess zwischen den Beteiligten gekennzeichnet.

### **Beurteilung von Investitionsalternativen**

Ein Problem bei der Beurteilung von verschiedenen Investitionsalternativen besteht darin, dass durch die Anwendung der traditionellen Wirtschaftlichkeitsanalyse die wichtigen qualitativen Aspekte, insbesondere jene der Nachhaltigkeit, kaum berücksichtigt werden. Dieses Thema tritt dann besonders stark in den Vordergrund, wenn für die Entscheidungsfindung nur betriebswirtschaftliche Kennzahlen wie Kapitalwert, interner Zinsfuß und Amortisationszeit herangezogen werden. Die Entscheidung für die nachhaltige Alternative „Nutzen statt Kaufen“ (ROI-Contracting) kann deshalb nur mittels einer erweiterten Wirtschaftlichkeitsanalyse durchgeführt werden, in der die sozialen und ökologischen Dimensionen von Prozessen miteinbezogen werden.

### **Fallbeispiel**

MAKLAD innovative Fluid- & Systemtechnik GmbH wurde als Fallbeispiel für eine mögliche Contracting-Geberin herangezogen. MAKLAD entwickelte einen innovativen Direkt-Dampfstrahl-Injektor, der erhebliche Einsparungen im Bereich Energie- und Entsorgungskosten bringt. Diese neue aufkommende innovative Technologie zeichnet sich in der Herstellungs- und Gebrauchsphase, konträr zu konventionellen Technologien, durch eine sehr niedrige Material- und Energieintensität aus. Der MAKLAD-Injektor ersetzt bei der Haltbarmilchherstellung den mechanischen Homogenisator und den Wärmetauscher. Homogenisierung und Pasteurisierung bzw. UHT (Ultrahocherhitzung) werden gleichzeitig in einem Verfahrensschritt durchgeführt.

### Ökologische Bewertung durch MIPS

Als ökologisches Bewertungsmodell wurde im Rahmen dieser Studie das so genannte MIPS-Konzept herangezogen. MIPS steht für Material Input Pro Service-Einheit und ist ein ökologischer Messindikator des vorsorgenden Umweltschutzes. Um die inputorientierte Umweltbelastung von Produkten, Dienstleistungen, Technologien oder Systemen bestimmen zu können, gibt MIPS an, wie viele Ressourcen insgesamt zu deren Herstellung über den gesamten Lebenszyklus verbraucht wurden (z.B. in Kilogramm oder Tonnen). Vergleichsberechnungen nach dem MIPS-Konzept wurden als Fallbeispiel für die Herstellung von konventioneller H-Milch versus MAKLAD-Technologie durchgeführt.

### Nutzwertanalyse zur Bewertung von Alternativen

Wirtschaftlichkeitsanalysen zählen zu den wichtigsten Instrumenten der Unternehmensführung. Unter dem Managementansatz der Nachhaltigkeit bzw. CSR ist aber eine rein monetäre Betrachtungsweise nicht zielführend. Es wird über strategisch wichtige und innovative Investitionen entschieden, deren monetären Auswirkungen sich eher langfristig und oft nur sekundär entfalten. Die traditionellen Formen der Wirtschaftlichkeitsanalyse müssen daher für solche Investitionen erweitert werden.

Mit Hilfe der erweiterten Wirtschaftlichkeitsanalyse wurde aufgezeigt, wie eine nachhaltige Zielstruktur bzw. Zielhierarchie für die Bewertung von Alternativen (z.B. Modernisierung oder Ersatz der alten Anlage durch unterschiedliche Technologien) angelegt werden kann. Als zweites Beispiel wurde eine Zielstruktur bzw. Zielhierarchie für die Alternativen Kauf, Kredit-Kauf, Leasing und ROI-Contracting durchgeführt und mit Hilfe der nachfolgenden Nutzwert-

analyse die unterschiedlichen Zielerfüllungsgrade der Alternativen berechnet und interpretiert. Die Durchführung der Nutzwertanalyse als Teile der erweiterten Wirtschaftlichkeitsanalyse erfolgt mit dem Software-Programm „Neue, Erweiterte Wirtschaftlichkeitsanalyse (NE-WA)“ von Zangemeister&Partner.

## **Ergebnisse**

Für das Bedarfsfeld b2b, den Bereich Anlagen bzw. technologische Verfahren, wurde im vorliegenden Konzept eine Ablaufplanung zum nachhaltigen ROI-Contracting erarbeitet und zu bestehenden Contracting- bzw. Leasing-Modellen abgegrenzt.

Gemäß dem Meinungsbild aus einer Fragebogenerhebung ergibt sich ein mittelmäßig starker Bedarf für ergebnisorientiertes Contracting (ROI-Contracting). Ob sich dieser Bedarf in eine reale verstärkte Nachfrage umsetzen lässt, ist ohne Durchführung eines Demonstrationsprojekts mit Vorzeigebispielen und damit Referenzen schwer möglich.

Lebenslange Garantie und die Möglichkeit des Vertragsrücktritts werden von möglichen Contracting-NehmerInnen in ihrer Beurteilung als sehr positiv eingestuft. Für die/den Contracting-GeberIn bedeuten diese Zugeständnisse ein Risiko, welches aber durch die Anwendung von Versicherungsmathematik berechenbar und kalkulierbar wird.

Um die Kosten des Nachhaltigen ROI-Contractings gering zu halten, soll die Konstruktion der Anlagen bzw. Komponenten den Eco-Design-Prinzipien entsprechen, d.h. einfacher und schneller Aufbau und Abbau der Anlage, hohe Wiederverwendbarkeit und Weiterverwertbarkeit (Restwert), Modularisierung, Standardisierung, Flexibilisierung, u.a.m.

Als wesentliches Hemmnis für nachhaltiges ROI-Contracting zeigt sich, dass Unternehmen Betriebsfremden ungern Zutritt zu Produktions-Anlagen und Einsicht in ihr Controlling und ihre Kostenrechnung gewähren wollen. Analog zu Venture Capital sollten potenzielle Contracting-NehmerInnen den Contractor als Lern-PartnerIn bzw. als konstruktiv kritische/n BegleiterIn in betriebswirtschaftlicher, wie auch technischer Sicht betrachten. Vergleichbar mit dem Venture Capital Modell ist es notwendig, beim nachhaltigen ROI-Contracting eine solide Vertrauensbasis aufzubauen. Demonstrationsvorhaben und Vorzeigeprojekte sollen dazu beitragen, dass Vorbehalte von möglichen Contracting-NehmerInnen verringert werden.

## **Schlussfolgerungen**

ROI-Contracting fördert den Management Ansatz für Nachhaltigkeit und CSR insbesondere durch die stärkere Berücksichtigung von Methoden wie MIPS, Eco-Design und die stärkere Einbindung der Belegschaft, Sicherheit und Gesundheit. Durch die stärker werdende Verbindlichkeit zu Umwelt- und Sozialregelungen gewinnt die Verknüpfung der drei Dimensionen Wirtschaft, Umwelt und Soziales an Bedeutung.

Zusammengefasst lassen sich bei nachhaltigem ROI-Contracting folgende positive Effekte ableiten. Nachhaltiges ROI-Contracting unterstützt,

- neue Geschäftsideen zu verwirklichen,
- Unternehmungen zu gründen,
- Expansionspläne umzusetzen,

- Unternehmungen und Arbeitsplätze zu sichern,
- Investitions- und Eigentumsrisiko für Contracting-NehmerInnen zu beschränken,
- Kommunale Projekte eher zu verwirklichen,
- Nachhaltigkeit und CSR zu fördern (über den Triple Bottom Line Ansatz) sowie
- regionale, wie auch internationale Volkswirtschaften zu verbessern

Für eine erfolgreiche Markterschließung und Umsetzung des Konzepts ist jedoch ein Demonstrationsprojekt notwendig, um die Machbarkeit bei innovativen Vorzeigeprojekten nachzuweisen.

## 12 Nachhaltige Reparaturdienstleistungen

---

### ***EINLEITUNG***

#### **Ausgangssituation**

Reparaturdienstleistungen aber auch viele weitere Serviceleistungen (z.B.: Verleihdienste, Nachfülldienste...) für den täglichen Bedarf privater Haushalte tragen zur Produktlebensverlängerung, Abfallvermeidung und Ressourcenschonung bei und schaffen zusätzlich Wertschöpfung und Arbeitsplätze in der Region. Ökologische, soziale und wirtschaftliche Vorteile werden dadurch in optimaler Weise integriert.

Viele dieser Produkt-Dienstleistungen wurden über Generationen „mobil“ erbracht. Bedingt durch die zunehmende Komplexität der zu reparierenden Produkte sowie den sich verändernden Markt- und Sozialstrukturen und sonstiger Rahmenbedingungen verschwanden derartige Leistungen jedoch mit Ausnahme von Nischenmärkten fast völlig vom mitteleuropäischen Markt. Mit den mittlerweile bestehenden modernen Logistik- und Kommunikationssystemen sind die Grundlagen geschaffen, die strukturellen, technischen und wirtschaftlichen Ursachen für das Aussterben mobiler Produktdienstleistungen mit geringem Aufwand zu überwinden. Damit erscheint es machbar, solche nachhaltigen Produkt-Dienstleistungen unter modernen Rahmenbedingungen wieder zu etablieren.

Derzeit verhindert die für Durchschnittshaushalte noch allzuoft unzureichende Verfügbarkeit dieser Dienstleistungen (komplizierte Recherchen, zusätzliche Wege) sowie ein unattraktives Preis-Leistungs-Verhältnis die Akzeptanz und breitere Inanspruchnahme solcher Leistungen auch außerhalb von Nischenmärkten.

#### **Ziele und Herausforderungen**

Durch das Projekt „RepaMobil – Abbau von Markthemmnissen bei haushaltsnahen Produkt-Dienstleistungs-Systemen, insbesondere Reparaturleistungen, durch Servicestellen an Standorten hoher KundInnenfrequenz“ sollte die Distanz zwischen DienstleisterIn und KundInnen, die ein sehr wesentliches bisheriges Markthemmnis für die Inanspruchnahme von Reparaturdienstleistungen darstellt, überwunden werden.

Die Idee bestand darin, an großen Betriebsstandorten mit vielen ArbeitnehmerInnen oder an anderen stark frequentierten Standorten wie etwa Einkaufszentren, Bahnhöfen etc. eine mobile, stationäre oder virtuelle Servicestelle anzubieten.

Im Rahmen des Projekts wurde eine Machbarkeitsstudie erstellt, um zu klären, wie solche zentralen Produkt-Dienstleistungsstellen zu realisieren sind, welche Rahmenbedingungen erfüllt sein müssen und mit welchen positiven Nachhaltigkeitseffekten zu rechnen ist.

Auf Basis der Ergebnisse der Machbarkeitsstudie und der erarbeiteten Umsetzungsideen wurden Umsetzungskonzepte für Pilotprojekte an den Standorten der beteiligten Betriebe entwickelt.

## Projektdaten

### RepaMobil – Abbau von Markthemmnissen bei haushaltsnahen Produkt-Dienstleistungs-Systemen, insbesondere Reparaturleistungen, durch Servicestellen an Standorten mit hoher KundInnenfrequenz

#### Projektleitung und Kontakt:

Matthias Neitsch

Arge Abfallvermeidung, Ressourcenschonung  
und nachhaltige Entwicklung GmbH  
Dreihackengasse 1, A-8020 Graz

Tel.: +43 (0)316 712309-0

E-Mail: [neitsch@arge.at](mailto:neitsch@arge.at)

Internet: [www.arge.at](http://www.arge.at)

Endbericht: Nr. 25/2007 aus der Schriftenreihe "Berichte aus Energie- und Umweltforschung" des bmvit, Download bzw. Bestellung unter [www.FABRIKderZukunft.at](http://www.FABRIKderZukunft.at).

## **INHALT**

Bisher erfolgte die Förderung von Reparaturdienstleistungen in Österreich vor allem durch die Herausgabe von gedruckten Reparaturführern seitens der öffentlichen Hand ([www.reparaturfuehrer.at](http://www.reparaturfuehrer.at)). Weiters wurde das Geschäftsfeld Reparatur, insbesondere die Reparatur von Geräten aus dem Abfall, bei sozialökonomischen Beschäftigungsbetrieben aufgebaut und verankert. In den letzten Jahren wurden bei einigen sozialökonomischen Beschäftigungsbetrieben regionale Reparaturnetzwerke aufgebaut und etabliert, die vor allem private Kleinbetriebe der Reparaturbranche umfassen (derzeit vier Netzwerke mit rund 120 Betrieben). Eine zentrale Rolle spielten dabei das europäische REUSENetzwerk (ein europaweiter Zusammenschluss von ca. 1500 sozialökonomischen Beschäftigungsbetrieben mit ca. 14.000 Beschäftigten, die im Bereich Wiederverwendung und -verwertung tätig sind – [www.rreuse.org](http://www.rreuse.org)) sowie die österreichische EQUALEntwicklungspartnerschaft RepaNNet (Reparaturnetzwerk Österreich – [www.repanet.at](http://www.repanet.at)).

Als weiterer wesentlicher Impuls um haushaltsnahe Reparaturdienstleistungen aus dem derzeitigen Nischenmarkt zu holen, versteht sich das vorliegende Projekt „RepaMobil“. Hier sollte ein sehr wesentliches bisheriges Markthemmnis für die Inanspruchnahme der Dienstleistungen überwunden werden, nämlich die räumliche und „bewusstseinsmäßige“ Entfernung zwischen DienstleisterInnen und KundInnen.

Das sollte erreicht werden, indem an großen Betriebsstandorten mit vielen ArbeitnehmerInnen oder an anderen gut frequentierten Standorten (beispielsweise in Einkaufszentren, Bahnhöfen etc.) Servicestellen in mobiler, stationärer oder anderer Form (virtuell über eine Internethotline und -datenbank) geschaffen werden. Eine solche Servicestelle soll Aufträge für Reparatur- und andere haushaltsnahe Dienstleistungen (z.B. Verleih- und sonstige Dienste) entgegennehmen, an Mitgliedsbetriebe eines DienstleisterInnen-Netzwerkes verteilen und die bearbeiteten (reparierten, gereinigten etc.) Produkte wieder zur Abholung bereit stellen. Der potentielle Nutzen für die EndkundInnen besteht in der Abnahme „lästiger Wege“

sowie in einer langfristigen Kostenreduktion (Erhöhung der Nutzungs- und Lebensdauer von Produkten durch Reparatur anstelle von periodischen Produktneukäufen).

Gleichzeitig wird damit die Nachfrage nach Reparaturdienstleistungen und weiteren nachhaltigen Produkt-Dienstleistungen gesteigert, was im Weiteren zu Kostenoptimierungen bei den DienstleisterInnen und somit zu attraktiveren Preis-Leistungsangeboten führen sollte.

## **Vorgehensweise**

Im Rahmen des Projektes wurde zunächst eine umfangreiche Online-Befragung an den vier im Projekt beteiligten Betriebsstandorten im Raum Graz (Magna Steyr, Karl Franzens-Universität Graz, Technische Universität Graz und Joanneum Research) durchgeführt um die Nachfrage nach der Umsetzung einer derartigen Geschäftsidee zu eruieren.

Auf Basis der Online-Befragung sowie weiterführender Interviews und Gesprächen mit den im Projekt beteiligten AkteurInnen wurde eine Machbarkeitsstudie erstellt, in der die Fragestellung geklärt wurde, ob bzw. unter welchen Rahmenbedingungen eine solche Geschäftsidee (Dienstleistungs – Logistikmodell) zu realisieren ist.

In weiterer Folge wurden mit Hilfe eines bereits vorhandenen und leicht adaptierten Bewertungstools (INES – Improving New Services) die Nachhaltigkeitseffekte der Geschäftsideen im Vergleich zum jeweiligen Status Quo in ökologischer, sozialer und ökonomischer Dimension bewertet.

Auf Basis der Ergebnisse der Machbarkeitsstudie wurden Umsetzungsideen entwickelt und Konzepte für mögliche Pilotprojekte an den Standorten der beteiligten Betriebe erarbeitet.

Während des gesamten Projektverlaufs wurde die praktische Umsetzbarkeit mit den beteiligten DienstleisterInnen (Reparaturbetriebe) und NutzerInnenseite (Großbetriebe) gemeinsam hinterfragt und diskutiert. Die Diskussionsergebnisse wurden in die Machbarkeitsstudie bzw. die darauf aufbauenden Umsetzungskonzepte integriert.

## **Projektergebnisse**

Die Ergebnisse aus dem Projekt zeigten klar, dass die Rahmenbedingungen für eine Pilot-Umsetzung günstig sind:

Die Online-Befragungen der MitarbeiterInnen der vier beteiligten Großbetriebe zeigte ein sehr großes Interesse an einer Reparatur- und Annahmestelle seitens der NutzerInnen. Insgesamt beteiligten sich über 1.000 Personen an der Befragung und bekundeten Sympathie für die Idee und außergewöhnlich hohes Interesse an einer Pilotumsetzung.

Die Dienstleistungsseite ist abhängig vom Angebotsspektrum der regional ansässigen Reparatur- Dienstleistungsbetriebe. Im untersuchten Fall zeigten sich sechs DienstleisterInnen des Reparaturnetzwerks Graz an einer Teilnahme am Pilotvorhaben interessiert. Die Angebotspalette der interessierten Betriebe reicht dabei von EDV-/ Elektronikgeräten über Fahrräder bis hin zu Schleifdiensten. Alle befragten DienstleisterInnen standen der Idee grundsätzlich positiv gegenüber, betonen jedoch, dass bei einer Umsetzung die unterschiedlichen Anforderungen (baulich, personell, infrastrukturell) an eine Annahme-/Servicestelle in Abhängigkeit des jeweils angebotenen Dienstleistungsspektrums zu berücksichtigen sind. Betont wurde ebenso die Wichtigkeit professionellen Auftretens (Imageverbesserung, Positio-

nierung einer eigenen Marke) bzw. professioneller Abwicklung (logistisch, organisatorisch) und der in diesem Dienstleistungsbereich immer wichtiger werdenden Zusatzserviceleistungen.

Auf Basis der Befragungsergebnisse wurden die folgenden vier Varianten für eine mögliche Umsetzung erarbeitet:

- fixe Annahme-/Servicestelle
- mobile Annahme-/Servicestelle
- virtuelle Annahme-/Servicestelle
- „Kummerkasten/“Schwarzes Brett“

Die Bewertung der Varianten ergab, dass die mobile und die fixe Annahme-/Servicestelle hinsichtlich der ökonomischen, ökologischen und sozialen Effekte gleich gut abschneiden. Die Entscheidung für eine der beiden Varianten wird im Anlassfall von den räumlichen Gegebenheiten des jeweiligen Standortes und von den anfallenden Kosten für eine Umsetzung abhängig sein. Diese liegen - da bauliche und logistische Investitionskosten anfallen – jedenfalls deutlich über den Kosten für eine virtuelle Annahme-/Vermittlungsstelle.

Die virtuelle Annahme-/Vermittlungsstelle wie auch die Einrichtung eines Schwarzen Brettes oder Kummerkastens stellen die kostengünstigsten Umsetzungsmöglichkeiten mit dem geringsten Risiko dar, weil in diesem Fall „nur“ Personal- bzw. Bürokosten anfallen. Bei dieser Variante wird zwar eine neue Möglichkeit der Kontaktaufnahme geschaffen, allerdings ist der Zusatznutzen der „eingesparten Wege“ für die Kundschaft auch geringer. Dies schlägt sich im Ergebnis der Bewertung nieder: die virtuelle Vermittlungsstelle wird bezüglich der erreichbaren Effekten in allen drei Dimensionen der Nachhaltigkeit schlechter bewertet.

Berücksichtigt man das breite Dienstleistungsspektrum, das im Falle einer Umsetzung abgedeckt werden könnte, sowie die seitens aller beteiligten AkteurlInnen betonte Wichtigkeit professionellen Auftretens, erscheint eine Variante mit eigenem Fahrzeug langfristig am sinnvollsten und effizientesten. Zudem entfällt durch den Einsatz eines eigenen Fahrzeuges die Erfordernis des Zukaufs teurer Transportleistungen, wie sie im Falle eines Containers oder einer fixen Annahmestelle am Betriebsstandort anfallen würden.

Von Seiten der beteiligten Großbetriebe wird eindeutig ein fixes wöchentliches Abgabe- und Abholservice gegenüber einer mobilen Annahme-/Servicestelle bevorzugt. Die Zeiten, in denen dies möglich sein sollte, variieren je nach Art des Unternehmens.

Seitens der DienstleisterInnen ist die Optimalvariante eine Kombination aus einer virtuellen und einer mobilen Annahme-/Servicestelle mit eigenem Fahrzeug und eigenem RepaMobil-Personal, das die gesamte Abwicklung zwischen KundInnen und DienstleisterInnen vor Ort übernimmt. Da die Kosten für ein derartiges Service realistischerweise nicht von den Betrieben getragen werden, stellt sich hier die Frage nach der Finanzierbarkeit dieser Variante.

## **Ausblick**

Im Rahmen des Projekts entwickelte sich die Idee, mit einer konkreten Umsetzung in Form von Schwerpunkt-Aktionen (z.B. einen vierteljährlichen Elektrogeräte-Tag) bei JOANNEUM RESEARCH zu beginnen.





## Gesamtübersicht der Projekte

Kapitel	Projekttitle	Schriftenreihe
<b>Kreislaufwirtschaft für Elektro(nik)geräte</b>	Schaffung der Voraussetzungen zur Bildung eines Wiederverwendungskreislaufes für Elektro(nik)altgeräte	24/2007
	Semimanuelle Demontage von Elektro(nik)-Kleingeräten	22/2008
	Etablierung eines Nachhaltigkeits Siegels für reparaturfreundlich konstruierte Elektro(nik)-Geräte (Weiß- und Braunware) zur Orientierung der KonsumentInnen bei Kaufentscheidungen	21/2008
<b>Wiederaufbereitung gebrauchter Güter</b>	Reprocessing gebrauchter Güter	33/2006
	SUPROMED Aufbereitung und Wiederverwendung von Einweg-Medizinprodukten unter Nachhaltigkeitsaspekten - Einführung in Österreich	09/2007
<b>Erfolgsstrategien für Produkt-Dienstleistungssysteme</b>	Öko-effiziente Produkt-Dienstleistungskonzepte - Gemeinsame Entwicklung zukunftsfähiger Geschäftsfelder mit Hilfe einer Methodik für die Initiierung, Gestaltung und Umsetzung öko-effizienter Produkt-Dienstleistungskonzepte, inklusive Leitfaden	10/2003
	Leuchttürme für industrielle Produkt-Dienstleistungssysteme: Herausragende Beispiele von Produktdienstleistungssystemen; Potentialerhebung in Europa und Anwendbarkeit in Österreich	15/2006
	PDL Strategien - Erarbeitung von bedarfsfeld- und branchenspezifischen Strategien zur Entwicklung und Umsetzung von Produkt-Dienstleistungsinnovationen	47/2008
<b>Toolset zur Entwicklung von Produkt-Dienstleistungssystemen</b>	Erfolgsstrategien für Produkt - Dienstleistungssysteme	35/2008
	SKIN - Service Konzept für Innovative Naturfarbenanwendung (Produkt Dienstleistungssystem für Oberflächen)	2/2009
<b>Ökoeffiziente Produkt-Service-Systeme in der öffentlichen Beschaffung</b>	PSS-ÖB: Strategien zum Umgang mit Umsetzungshemmnissen bei der Einführung von ökoeffizienten Produkt-Service-Systemen in der öffentlichen Beschaffung	24/2008
<b>Risikofrei zur Produktdienstleistung (RISP)</b>	RISP-Risikofrei zur Produkt-Dienstleistung	42/2007
<b>Dienstleistung Pflanzenschutz</b>	Serplant Pro – Dienstleistung Pflanzenschutz: Ein Konzept zur Verbreitung in der Landwirtschaft	39a/2007 39b/2007
<b>Nachhaltige Waldbewirtschaftung</b>	Identifizierung von Dienstleistungen, Holz- und Nichtholzprodukten aus nachhaltiger Waldbewirtschaftung	17a/2008 17b/2008
<b>Ozon aus der Flasche</b>	Erstellung eines Konzeptes zur Entwicklung der Dienstleistung „Ozon als Spezialgas“	43/2007
<b>Dienstleistung Schmierung</b>	Erstellung eines Konzeptes zur Entwicklung der „Dienstleistung Schmierung“ zur Maximierung der Anlagenlebensdauer auf Basis ionischen Flüssigkeiten als Spezialschmiermittel	5/2007
<b>Marktorientiertes, nachhaltiges ROI-Contracting als neues Geschäftsfeld</b>	Marktorientiertes nachhaltiges ROI-Contracting als neues Geschäftsfeld	71/2006
<b>Nachhaltige Reparaturdienstleistungen</b>	RepaMobil – Abbau von Markthemmnissen bei haushaltsnahen Produkt-Dienstleistungs-Systemen, insbes. Reparaturleistungen, durch Servicestellen an Standorten mit hoher Kundenfrequenz	25/2007