

# Fabrik der Zukunft

Highlights aus der Programmlinie

## Kontakte

### PROGRAMMTRÄGER:

FFG Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft  
DI Theresia Vogel-Lahner  
theresia.vogel@ffg.at

### INITIATIVE UND PROGRAMMVERANTWORTUNG:

Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (BMVIT)  
Abteilung Energie- und Umwelttechnologien  
Hans-Guenther Schwarz  
hans-guenther.schwarz@bmvit.gv.at  
Mag.<sup>a</sup> Sabine List  
sabine.list@bmvit.gv.at

## Impressum

Eigentümer, Herausgeber und Medieninhaber:  
Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie  
A-1010 Wien, Renngasse 5

Für den Inhalt verantwortlich:  
Abteilung für Energie- und Umwelttechnologien  
Leitung: DI Michael Paula

Redaktion: ÖGUT - Österreichische Gesellschaft für Umwelt und Technik

Produktion: Projektfabrik Waldhör KEG, A-1180 Wien, Währinger Straße 121/3

Fotos und Abbildungen:

Titelseite Eybl International AG, S.3 ABB AG, S.4/5 Petra Blauensteiner/ÖGUT, PixelQuelle.de, S.6/7 BMVIT, banana stock, S.8/9 Petra Blauensteiner/ÖGUT, Martin Schweighofer/ÖGUT, BVMed-Bilderpool/B. BRAUN MELSUNGEN AG, S.10-13 Kromus Koschuh, Martin Schweighofer/ÖGUT, Fotoland OÖ, Joanneum Research, Projektfabrik, S.14/15 Janko, SunWash, AEE INTEC, Petra Blauensteiner/ÖGUT, PixelQuelle.de, Stadtwerke Lienz, S.16/17 Cincinnati Extrusion GmbH, Greiner Extrusionstechnik GmbH, Petra Blauensteiner/ÖGUT, S.18-21 Verpackungszentrum Graz, Petra Blauensteiner/ÖGUT, PixelQuelle.de, S.22/23 LKT GmbH, Plantaplast/Digicard, S.24/25 Hans-Werner Mackwitz/Concerned People, Petra Blauensteiner/ÖGUT, S.26/27 banana stock, VA TECH, ÖBf AG, S.28/29 Petra Blauensteiner/ÖGUT, banana stock, Projektfabrik, S. 30/31 Otto Wagner-Spital, PixelQuelle.de, S. 32/33 ÖBf AG, Biosphärenpark Großes Walsertal, S.34/35 ABB AG, Neusiedler AG, Petra Blauensteiner/ÖGUT, PixelQuelle.de, S.36 Petra Blauensteiner/ÖGUT, S.39 Martin Schweighofer/ÖGUT



Die Programmlinie „Fabrik der Zukunft“ startete im Jahr 2000 als Teil des Impulsprogramms Nachhaltig Wirtschaften des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie. Ziel der Programmlinie war es, durch Forschung und Entwicklung Impulse für innovative und ressourceneffiziente Produktionsprozesse und neue Technologien sowie für die Nutzung nachwachsender Rohstoffe zu setzen. Bisher konnten beeindruckende und richtungweisende Forschungsergebnisse erzielt werden, welche von innovativen Akteuren der Österreichischen Wirtschaft aufgegriffen wurden.

Durch die strategische Förderung von Grundlagenstudien, Konzepten und Technologieentwicklungsprojekten wurde in interessanten Themenfeldern eine gute Basis für eine weitere Umsetzung geschaffen. Erste Pilot- und Demonstrationsanlagen konnten bereits errichtet werden.

Mit der weiteren Umsetzung der Ergebnisse kann die Innovationsfähigkeit der Wirtschaft gestärkt und damit der Wirtschaftsstandort Österreich gesichert werden. Deshalb möchten wir mit dieser Broschüre aktuelle Forschungsergebnisse vorstellen und ihre weitere Verbreitung und Anwendung unterstützen.

### **DI Michael Paula**

Leiter der Abteilung für Energie- und Umwelttechnologien  
im Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie

# Inhalt

Einleitung.....	5
Das Impulsprogramm Nachhaltig Wirtschaften.....	6
Die Programmlinie „Fabrik der Zukunft“.....	8
Die Grüne Bioraffinerie wird Wirklichkeit.....	10
Produzieren und Kühlen mit Sonnenenergie.....	14
Holzverbundmaterialien als Werkstoffe der Zukunft.....	16
Herstellung von reißfesten (Netz-)Geweben aus Naturgarnen.....	18
Kunst- und Schaumstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen.....	22
Das „Kernkraftwerk“ der Zukunft.....	24
Sustainability Reporting.....	26
Bliss – Guidelines für eine sozial nachhaltige Unternehmensführung.....	28
Das nachhaltige Krankenhaus.....	30
Sustainability Balanced Scorecard - SBSC.....	32
Nachhaltige Produkt-Dienstleistungssysteme.....	34
ProjektpartnerInnen.....	36





## **EINLEITUNG**

Die vorliegende Broschüre präsentiert die „Highlights“ der Forschungsaktivitäten der Programmlinie „Fabrik der Zukunft“ und soll einen Eindruck von den bisherigen, durchaus beachtlichen Ergebnissen vermitteln. Sie will aber auch die Akteure aus Wissenschaft und Wirtschaft zu Wort kommen lassen, die durch ihren Innovationsgeist und ihre unternehmerische Initiative den Erfolg dieser Programmlinie ermöglicht haben.

Seit dem Start der Programmlinie „Fabrik der Zukunft“ wurden in bisher vier Ausschreibungen 142 Projekte mit einem Volumen von 18 Mio. Euro finanziert. Entsprechend der Programmstrategie wurden ausgewählte Themenfelder über mehrere Einzelprojekte laufend weiterentwickelt. Der Fokus dieser Broschüre liegt auf jenen Themenfeldern, die bereits sehr weit entwickelt sind und zu denen teils schon Demonstrationsprojekte gestartet wurden.

Der Aufbau der einzelnen Themenfeldbeschreibungen besteht neben einem illustrativen Bildteil aus einer Kurzbeschreibung des Themenfelds und der Projekte. Die ProjektpartnerInnen der einzelnen Projekte sind im letzten Teil der Broschüre zusammengefasst dargestellt.

# Das Impulsprogramm Nachhaltig Wirtschaften

## NACHHALTIGKEIT ALS LEITPRINZIP

Eine Sicherung des Wohlstandes und der Lebensqualität unserer Gesellschaft ist langfristig nur durch einen tiefgehenden Wandel unseres Lebensstils und unserer Wirtschaftsweise möglich. Wesentliche Schlüsselfaktoren sind geeignete Rahmenbedingungen, ein geändertes Verbraucherverhalten und ein reduzierter Ressourcenverbrauch, wobei der Wirtschaft eine entscheidende Rolle für eine nachhaltige Entwicklung zukommt.

Das Impulsprogramm Nachhaltig Wirtschaften ist ein Forschungs- und Technologieprogramm des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie, das richtungsweisende Forschungs- und Entwicklungsarbeiten initiiert und unterstützt.



<sup>1</sup> Gerhard Bayer, Albena Kisliakova, Bernadetta Szlag (Österreichische Gesellschaft für Umwelt und Technik – ÖGUT): Umwelttechnikmärkte in Mittel- und Osteuropa sowie Südosteuropa, Wien 2005

<sup>2</sup> Angela Köppl (WIFO): Branchenanalyse Österreichische Umwelttechnikindustrie, Wien 2005

## WIRTSCHAFTSFAKTOR NACHHALTIGKEIT

Durch die Förderung von wirtschaftsrelevanten Innovationen im Bereich des nachhaltigen Wirtschaftens leistet das Impulsprogramm nicht nur einen wesentlichen Beitrag zur Umweltentlastung und zur Schonung von Ressourcen, sondern stärkt auch die Wettbewerbsfähigkeit der österreichischen Wirtschaft. Österreichische Innovationen im Bereich des nachhaltigen Wirtschaftens nehmen europaweit in Hinblick auf den Transfer der Forschungsergebnisse in die Praxis und die Erschließung neuer Märkte eine Vorreiterrolle ein. In den letzten Jahrzehnten hat sich die österreichische Umwelttechnik als eine Branche etabliert, welche nicht nur eine Vorbildwirkung für den europäischen Umweltschutz übernommen hat, sondern auch ein wichtiger Bestandteil der heimischen Wirtschaft geworden ist.

Einer von der ÖGUT durchgeführten Studie<sup>1</sup> zufolge kann Österreich mit Umwelttechnologien auch ganz beträchtliche Wachstumsmärkte in den östlichen Nachbarländern ansprechen. Das Wirtschaftsforschungsinstitut beurteilt intelligente Umwelttechnologien als eines der für zukünftige Beschäftigung wichtigen Themen. Der Umsatz im Bereich Umwelttechnologien wächst um durchschnittlich 7,7 % pro Jahr. Mit sauberen Technologien werden jährlich Exportwachstumsraten von 10 % realisiert (Zeitraum 2000-2003)<sup>2</sup>. Um auch in Zukunft in diesem Bereich eine führende Position zu behalten, wird Österreich verstärkt in Forschung und Entwicklung investieren müssen.



## PROGRAMMDESIGN

Das Impulsprogramm „Nachhaltig Wirtschaften“ wurde 1999 gestartet und setzt sich aus den drei thematischen Programmlinien „Haus der Zukunft“, „Fabrik der Zukunft“ und „Energiesysteme der Zukunft“ zusammen. Gemeinsames Ziel der drei Programmlinien ist es, durch Forschung, Entwicklung und Verbreitungsmaßnahmen einen Strukturwandel in Richtung ökoeffizientes Wirtschaften zu erreichen.

### Haus der Zukunft 1999 – 2007

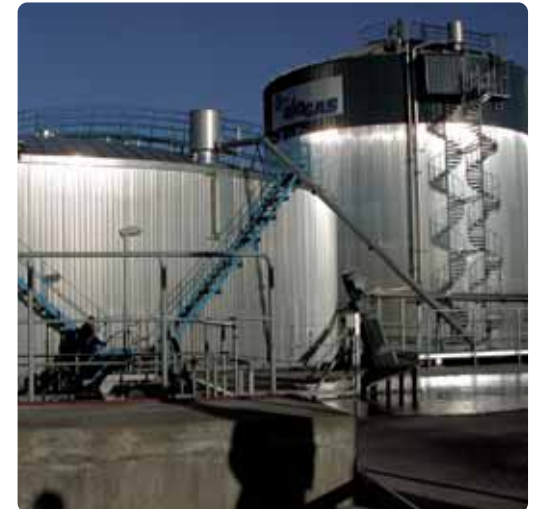
Unterstützung von Forschungs- und Entwicklungsprojekten zu Fragen der Energieeffizienz, der Nutzung erneuerbarer Energieträger und des Einsatzes ökologischer Baustoffe im Gebäudebereich, um die Ergebnisse in richtungsweisenden Demonstrationsobjekten umzusetzen

### Fabrik der Zukunft 2000 – 2008

Unterstützung von Forschungs- und Entwicklungsprojekten zu Fragen der Produktionsprozesse, Produkt-Dienstleistungssysteme und nachwachsenden Rohstoffe, um die Ergebnisse in richtungsweisenden Demonstrationsprojekten umzusetzen

### Energiesysteme der Zukunft 2003 – 2009

Unterstützung von Forschungs- und Entwicklungsprojekten zu Fragen der Nutzung erneuerbarer Energieträger, Energieeffizienz und Systemfragen, um die Ergebnisse in richtungsweisenden regionalen Modellsystemen umzusetzen



# Die Programmlinie „Fabrik der Zukunft“

## HINTERGRUND

Ressourcenverknappung, sichere und saubere Energieversorgung und globale Umweltverschmutzung stellen zentrale Herausforderungen für die heutige Forschungs- und Technologieentwicklung dar. Innovationen und technologische Fortschritte in den Bereichen der effizienteren Nutzung von Energie und Rohstoffen sowie die industrielle Nutzung von nachwachsenden Rohstoffen bilden einen wichtigen Wettbewerbsvorteil und eine Grundlage für zukunftsfähiges Wirtschaften.

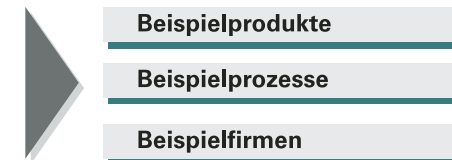
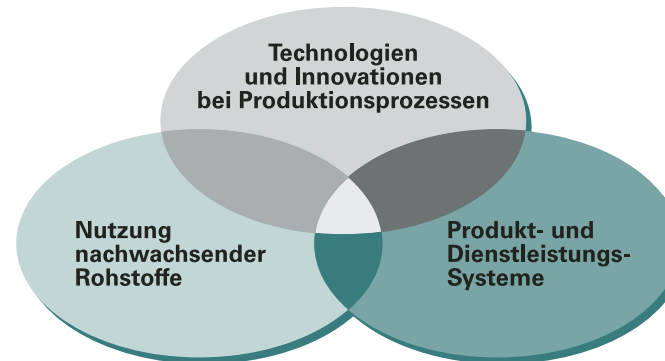
Systematisch durchgeführte Entwicklungsarbeiten in den Bereichen der Ressourceneffizienz-Optimierung und der industriellen Nutzung nachwachsender Rohstoffe (Stichwort: Bioraffinerie) haben gezeigt, dass zukunftsfähiges Wirtschaften unter Einbeziehung von ökologischen, sozialen und ökonomischen Aspekten auch deutliche Standort- und Wettbewerbsvorteile schafft.



## ZIELE DER PROGRAMMLINIE „FABRIK DER ZUKUNFT“

Vor diesem Hintergrund wurde als Zielsetzung der Programmlinie „Fabrik der Zukunft“ die Entwicklung und Demonstration von Technologien und Konzepten gewählt: 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.





## STRATEGIE

Anliegen der Programmlinie „Fabrik der Zukunft“ ist es, innovative Technologiesprünge mit hohem Marktpotenzial zu initiieren und zu realisieren. Daher werden in den einzelnen Ausschreibungen insbesondere Projekte gesucht, die zu Demonstrations- und Vorzeigeprojekten in Form von beispielhaften Produkten, Produktionsprozessen und Demonstrationen weiterentwickelt werden können. 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 Grundlagenarbeiten hin zu Forschungs- und Entwicklungsprojekten mit Beteiligung von Unternehmen gewährleistet.

## INTERNATIONALE KOOPERATIONEN

Die Programmlinie „Fabrik der Zukunft“ ist international sehr gut vernetzt. Damit können österreichische Erfolge international dargestellt werden; heimische Firmen und F&E-Institutionen können sich in europäischen Konsortien etablieren. Als Beispiel für eine der ersten erfolgreichen internationalen Programmkooperationen kann auf das von Österreich mitinitiierte ERA-Net mit dem Namen SUSPRISE (SUStainable EnterPRISE) verwiesen werden. Mit der Programmlinie „Fabrik der Zukunft“ beteiligt sich Österreich gemeinsam mit Programmträgern aus acht weiteren europäischen Ländern (Belgien-Flandern, Dänemark, Deutschland, Großbritannien, Niederlande, Schweden, Spanien-Baskenland, Frankreich) an diesem Programm-Netzwerk, das sich mit der Koordinierung von Forschungsprogrammaktivitäten im Bereich „nachhaltiger industrieller Technologieentwicklung“ befasst. Im Rahmen der Programmkooperation werden neben intensivem Erfahrungsaustausch zu Förderinstrumenten, Projektevaluierung und Programmmanagement auch transnationale Ausschreibungen durchgeführt.

## AKTUELLER STAND DER PROGRAMMLINIE

Seit dem Start der Programmlinie „Fabrik der Zukunft“ im Oktober 2000 wurden in bisher vier Ausschreibungen 142 Projekte mit einem Volumen von rd. 18 Mio. Euro finanziert. Der aktuelle Stand der Ausschreibungen kann unter [www.fabrikderzukunft.at](http://www.fabrikderzukunft.at) abgerufen werden.

Die Ergebnisse aus diesen Projekten zeigen, dass die zum Programmstart formulierten Ansprüche erfolgreich umgesetzt werden konnten. Entsprechend der Programmstrategie wurden einzelne Themenfelder laufend über aneinander anknüpfende Ausschreibungen und Einzelprojekte weiterentwickelt. Eine Auswahl dieser Themenfelder und Ergebnisse wird auf den folgenden Seiten präsentiert.



# Die Grüne Bioraffinerie wird Wirklichkeit



## AUSGANGSSITUATION

Wertvolle Industrierohstoffe, die bis heute vor allem aus Erdöl erzeugt werden, sollen in Zukunft aus Gras, Klee, Luzerne etc. hergestellt werden. Der dafür erforderliche nachwachsende Rohstoff Grünlandbiomasse ist durch den Strukturwandel in der österreichischen Landwirtschaft in zunehmenden Mengen verfügbar.

Die Bewirtschaftung von Grünland zählt zu den nachhaltigsten Produktionsweisen der Landwirtschaft und liefert mit der Grünlandbiomasse einen Rohstoff mit unzähligen Verwertungsmöglichkeiten. Diese werden im technischen Bereich bisher nicht genutzt und reichen von der Produktion chemischer Grundstoffe bis hin zu Produkten aus Pflanzenfasern.

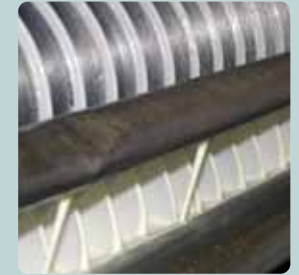
Eine innovative Möglichkeit zur alternativen Verwertung der überschüssigen Grünlandbiomasse bietet das Technologiekonzept einer so genannten Grünen Bioraffinerie. Sie ermöglicht durch neue Verwertungsmöglichkeiten das nicht mehr benötigte Grünland weiterhin zu erhalten. Diese Technologieentwicklung führt zu neuer, regionaler Wertschöpfung und bietet eine nachhaltige Rohstoffbasis für die Herstellung zukunftsweisender Produkte und Grundchemikalien.

## GRUNDIDEE

In Analogie zu einer Erdölraffinerie soll der Rohstoff „Grünlandbiomasse“ in einer einzigen Verarbeitungsanlage vollständig und ohne Abfälle in eine Vielzahl verkaufbarer Produkte weiterverarbeitet werden. Die Hauptprodukte der Grünen Bioraffinerie sind:

- > Milchsäure-Produkte als Grundstoff für Kunststoffe, Lösungsmittel, Lebensmittelindustrie etc.
- > Protein-Produkte als hochwertiges Tierfuttermittel mit den Prädikaten „rein pflanzlich“ und „gentechnikfrei“
- > Faserprodukte als Rohstoff für Dämmstoffe, Bauplatten, Materialien für den Garten- & Landschaftsbau, Spezial-Tierfutter etc.

> Biogas/Grüner Strom: Die bei der Produktion anfallenden Reststoffe werden einer Biogasanlage zugeführt. Das anfallende Biogas wird in einem Blockheizkraftwerk (BHKW) in Ökostrom und Wärme umgewandelt. Das ausgegorene Substrat ist als Dünger verwendbar.



## HERAUSFORDERUNG

Erster Verfahrensschritt ist die Trennung der Grünlandbiomasse in einen Presssaft und in eine feste Fraktion (Presskuchen). Verwertbare Grundstoffe wie Milchsäure oder Aminosäuren können dann aus dem Presssaft abgetrennt werden. Dazu sind neue Technologien erforderlich, die einerseits schonend genug sind, um die Inhaltsstoffe nicht zu zerstören und andererseits die notwendigen Produktreinheiten gewährleisten. Auch für die Grasfasern im Presskuchen müssen Anwendungsmöglichkeiten und Technologien zur weiteren Verarbeitung entwickelt werden.



Durch die strategische Fokussierung der Grünen Bioraffinerie Österreich und dem positiven Ausblick auf den modularen Systemaufbau in den Bereichen Aminosäuren und Milchsäure wird das Projekt einem Leuchtturm im Sinne der Programmlinie „Fabrik der Zukunft“ gerecht. Es konnte im Rahmen dieses Projekts ein Know-how-Vorsprung gegenüber anderen europäischen Grüne Bioraffinerie-Projekten erarbeitet werden. Durch die Weiterführung des Konzepts auf Basis von Silage wird die Technologieführerschaft weiter ausgebaut werden.

Die Arbeiten wurden insbesondere von der steirischen Grüne Bioraffinerie weitergeführt, so dass nun eine Pilotanlage errichtet werden kann. Dazu wurde von Dr. Kromus und Dr. Koschuh die Fa. gruene-bioraffinerie.at GmbH gegründet. Entsprechende Patentanmeldungen werden die Pilotphase begleiten.

***Dr. Stefan Kromus und Dr. Werner Koschuh***

## ERGEBNISSE

Im Rahmen der Programmlinie „Fabrik der Zukunft“ wurden in mehreren Teilprojekten die Grundlagen für ein wirtschaftlich rentables Modell einer Grünen Bioraffinerie in Österreich erarbeitet. Dabei konnte eine beachtliche Know-how-Basis zu einem international aktuellen Forschungsthema aufgebaut werden.

Für die Abtrennung der verwertbaren Grundstoffe aus dem Presssaft, insbesondere Milchsäure und freie Aminosäuren, konnten verschiedene Verfahrensvarianten erfolgreich getestet werden. Nach mehreren Optimierungsschritten konnten bspw. bereits Milchsäureausbeuten von ca. 85 % erreicht werden. Auch die Entwicklung neuer komplexer Technologien zur Abtrennung zeigt erste Erfolge – damit ist die Grundlage zur Gewinnung weiterer Wertstoffe und für höhere Ausbeuten geschaffen.

Die Faserfraktion stellt in einer Grünen Bioraffinerie mengenmäßig den größten Anteil dar, weshalb die Gesamtwirtschaftlichkeit einer solchen Anlage wesentlich von der Verwertung der Grasfasern abhängen wird. Auch in diesem Bereich konnten einige viel versprechende Anwendungsmöglichkeiten untersucht werden – insbesondere Materialien für den Gartenbau und die Landschaftspflege sowie Futtermittelpellets.

Zurzeit werden die ersten Schritte gesetzt, um aufbauend auf diesen Ergebnissen eine erste Pilotanlage für die Österreichische Grüne Bioraffinerie zu errichten. Unter Einbeziehung großer Unternehmen der Energiewirtschaft (Energie AG, OÖ Ferngas, RAG) wird in Oberösterreich durch die Errichtung eines Bioraffinerie-Technikums mit angeschlossener Biogas-Erzeugung und Netzeinspeisung die Nutzbarkeit grüner Biomasse im realen Betrieb gezeigt werden.



*Offizieller Start der weltweit ersten Grünen Bioraffinerie in Österreich*

In der Grünen Bioraffinerie fallen große Mengen eines Presskuchens aus siliertem Gras an. Dieser Presskuchen kann durch nachgeschaltete Prozessschritte (z.B. Wäsche, Trocknung, Zerkleinerung,...) weiter aufbereitet und nachfolgend zu verschiedenen Produkten veredelt werden. Nach der Erhebung möglicher Verwertungsschienen folgte in einigen ausgewählten Bereichen die Entwicklung erster Prototypen aus Grasfaser. So wurden zum Beispiel in Kooperation mit dem österreichischen Plattenproduzenten Fritz Egger GmbH. mehrere Prototypen einer Grasfaserplatte entwickelt.

Das Konzept der „Österreichischen Grünen Bioraffinerie“ eröffnet der Landwirtschaft eine neue konkrete Verwertungsoption für nicht mehr genutzte Grünlandflächen. Damit die Innovation in die Praxis einzieht, engagiert sich JOANNEUM RESEARCH für die Umsetzung der Grünen Bioraffinerie.

**DI Michael Mandl**



## INNOVATIONEN

- > abfall- und emissionsfreie Gewinnung von Industrie- rohstoffen in einer einzigen Verarbeitungsanlage
- > Verwertung überschüssiger Grünlandbiomasse
- > energieautarker Betrieb der Anlage
- > weitgehend optimierte Fraktionierung in Presssaft und Grasfasern
- > Grundlagen für eine integrierte Abtrennungstechnologie zur Gewinnung von Milchsäure und Aminosäuren
- > exemplarische Entwicklung verkaufbarer Grasfaserprodukte

## PROJEKTE

### **Grüne Bioraffinerie** **Gewinnung von Proteinen aus Grassäften**

Projektleitung:

DI Dr. Christian Krotscheck und DI Dr. Stefan Kromus  
Kornberg Institut für nachhaltige Regionalentwicklung und  
angewandte Forschung, Steirisches Vulkanland Regional-  
entwicklung GmbH  
Haus der Region, Dörf 2, 8330 Feldbach

### **Grüne Bioraffinerie** **Gewinnung von Milchsäure aus Grassilagesaft**

Projektleitung:

DI Dr. Christian Krotscheck und DI Dr. Stefan Kromus  
Kornberg Institut für nachhaltige Regionalentwicklung und  
angewandte Forschung, Steirisches Vulkanland Regional-  
entwicklung GmbH  
Haus der Region, Dörf 2, 8330 Feldbach

### **Grüne Bioraffinerie** **Verwertung der Grasfaserfraktion**

Projektleitung:

DI Dr. Bruno Wachter, DI Michael Mandl,  
Dr. Herbert Böchzelt, Ao. Univ.-Prof. DI Dr. Hans Schnitzer  
JOANNEUM RESEARCH Forschungsgesellschaft mbH,  
Institut für Nachhaltige Techniken und Systeme (JOINTS),  
Elisabethstraße 16-18, 8010 Graz und  
Am Ökopark 7, 8230 Hartberg (Außenstelle Hartberg)

### **Grüne Bioraffinerie** **Aufbereitung und Verwertung der Grasfaserfraktion**

Projektleitung:

DI Michael Mandl, DI Niv Graf, Ing. Angela Thaller,  
Dr. Herbert Böchzelt, Prof. Hans Schnitzer  
Joanneum Research Forschungsgesellschaft mbH,  
Institut für Nachhaltige Techniken und Systeme (JOINTS)  
Elisabethstraße 16-18, 8010 Graz

# Produzieren und Kühlen mit Sonnenenergie



## AUSGANGSSITUATION

Die verstärkte Nutzung von Sonnenenergie im Industriesektor, der mit einem Energieverbrauch von rund 30 % den größten „Konsumenten“ darstellt, ist ein wesentlicher Meilenstein in Hinblick auf eine zukunftsfähige Entwicklung des

Wirtschaftssystems. Auch für die Betriebe selbst ist eine Umorientierung in Richtung erneuerbare Energien ein wichtiger Schritt um steigenden Energiekosten, Abhängigkeiten von fossilen Energieträgern und höheren Anforderungen an den Umweltschutz zu begegnen.

Den Hauptanteil des Endenergieverbrauchs der Industrie stellt die Prozesswärme dar (21 %), wobei ein Großteil davon in Form von Niedertemperaturwärme benötigt wird. In der Industrie besteht überdies ein wachsender Kältebedarf nicht nur im Büro-, sondern auch im Produktionsbereich. Es wird Kälte sowohl für die Kühlung/Klimatisierung von Hallen, als auch für das Kühlen innerhalb von Produktionsprozessen benötigt.



## ERGEBNISSE

Im Rahmen von Forschungsaktivitäten wurde der Niedertemperaturwärmebedarf in Industrie- und Gewerbebetrieben erhoben und dokumentiert. Darauf aufbauend wurde untersucht, in welchem Ausmaß Niedertemperaturwärme auch über solarthermische Anlagen gedeckt werden kann. Im Rahmen eines weiteren Projekts wurde ein kostengünstiger konzentrierender Kollektor mit kleinen Abmessungen nach dem Parabolrinnenprinzip entwickelt. Dieser Kollektor stellt auf Grund seiner geringen Abmessungen und seines geringen Gewichtes eine Novität im Bereich der Solartechnik dar.

Parallel zur Kollektorentwicklung wurden Technologien, welche für die Speicherung von Wärme im Temperaturbereich bis 300°C und für den angestrebten Anwendungsbereich der Parabolrinne besonders geeignet sind, identifiziert. In einem weiteren Projekt soll die industrielle Kälteerzeugung mit einer solarthermisch angetriebenen Dampfstrahlkältemaschine im Pilotmaßstab realisiert werden.

## POTENZIAL

Die Ergebnisse dieses Projektes bilden die Grundlage für eine erfolgreiche Markteinführung der Technologie. Der Einsatz von solarer Kollektortechnologie zur Erzeugung von Prozesswärme führt zu deutlich ressourcenschonenderen und emissionsärmeren Produktionsprozessen.

Die erreichbaren hohen Temperaturen und die direkte Produktion von Dampf im Kollektor eröffnen ein völlig neues Marktsegment für die Solarbranche und ermöglichen den Ausbau der Technologieführerschaft Österreichs in diesem Bereich. Die Kombination von Parabolrinnenkollektoren und Dampfstrahlkältemaschine hat das Potenzial, sich innerhalb weniger Jahre zu einer marktfähigen Technologie zu entwickeln. Eine Marktführerschaft der teilnehmenden Länder (Deutschland und Österreich) kann damit erreicht werden.



## INNOVATIONEN

- > Potenzialabschätzung der Nutzung von Solarenergie in Produktionsprozessen
- > Entwicklung eines kostengünstigen Parabolrinnenkollektors mit geringen Abmessungen und geringem Gewicht
- > Substitution von fossilen Brennstoffen, Reduktion von Emissionen und Energiekosten in Industrie und Gewerbe
- > Identifikation geeigneter Speichertechnologien
- > Kopplung von direktverdampfenden Parabolrinnenkollektoren mit einer Dampfstrahlkältemaschine zur solaren Kälteerzeugung



Die Nutzung thermischer Solarenergie für Prozesswärme birgt große Potenziale für die Substitution fossiler Energieträger in der Industrie. Das Potenzial liegt bei insgesamt 3 GWh an zu installierender Kollektorleistung. Damit würde sich die bisher in Österreich installierte Kollektorleistung mehr als verdoppeln. Dementsprechend können enorme Mengen an CO<sub>2</sub>-Emission vermieden und für die Industrie Energiekosten und Abhängigkeiten reduziert werden. Durch die Programmlinie „Fabrik der Zukunft“ wurde die systematische Erhebung der notwendigen Grunddaten für die Ableitung dieses Potenzials und in Folge ein neues Anwendungsfeld für die Solarthermie ermöglicht.

**DI Thomas Müller**

Wie die vorangegangene Potenzialstudie im Projekt PROMISE gezeigt hat, gibt es einen großen Wärmebedarf in der Industrie nicht nur bei Temperaturen bis 100°C, sondern auch bei Temperaturen bis etwa 250°C. Für Temperaturen zwischen 130 und 250°C gibt es derzeit noch keine am Markt verfügbaren solarthermischen Kollektoren. Eine mögliche Technologie für diesen Temperaturbereich sind Parabolrinnenkollektoren mit kleinen Abmessungen, die auch auf Hallendächern montiert werden können. Durch die Programmlinie „Fabrik der Zukunft“ wurden Vorarbeiten für eine erfolgreiche Markteinführung ermöglicht. Durch die finanzielle Unterstützung wurde ein wichtiger Beitrag zur notwendigen Grundlagenforschung sowie zur technologischen Weiterentwicklung eines solchen Kollektors geleistet.

**DI Dagmar Jähmig**

## PROJEKTE

**PROMISE – Produzieren mit Sonnenenergie: Potenzialstudie zur thermischen Solarenergienutzung in österreichischen Gewerbe- und Industriebetrieben**

Projektleitung:

DI Thomas Müller, Ing. Werner Weiß

AEE Institut für Nachhaltige Technologien (AEE INTEC)

Feldgasse 19, 8200 Gleisdorf

**RE-ST Entwicklung und Optimierung eines Parabolrinnenkollektorsystems zur Erzeugung von Prozesswärme für industrielle Produktionsprozesse**

Projektleitung:

DI Dagmar Jähmig

AEE Institut für Nachhaltige Technologien (AEE INTEC)

Feldgasse 19, 8200 Gleisdorf

**Solarthermische Kälteerzeugung mit Parabolrinnenkollektorsystem und Dampfstrahlkältemaschine**

Projektleitung:

DI Dagmar Jähmig

AEE Institut für Nachhaltige Technologien (AEE INTEC)

Feldgasse 19, 8200 Gleisdorf

# Holzverbundmaterialien als Werkstoffe der Zukunft



## AUSGANGSSITUATION

Der Markt für naturfaserverstärkte Kunststoffe hat sich in den letzten Jahren mit jährlichen Zuwachsraten von mehr als 25 % sehr positiv entwickelt. Die Möglichkeit der Extrusion von Verbundwerkstoffen mit Holzfaseraanteil ist schon

länger bekannt. Ursprünglich hatten diese Verbundmaterialien aus Holz und Kunststoff einen maximalen Holzanteil von 50 % bis 70 %, wobei das Holz nur als Füllmaterial und zur Kostenreduktion zugesetzt wurde. Mit Hilfe neuer Technologien können Wood Plastic Composites (Holzverbundwerkstoffe) mit Holz als tragendem Werkstoff und einem geringen Kunststoffanteil in der Profilextrusion eingesetzt werden.



## ERGEBNISSE

Im Zuge mehrerer Forschungsprojekte gelang es, den Holzanteil des Verbundwerkstoffes auf mehr als 90 % zu erhöhen, wodurch der Rohstoff Holz die Hauptkomponente dieses Werkstoffverbundes darstellt. Damit kann zum einen eine bedeutende Kosteneinsparung beim Materialeinsatz erzielt und zum anderen ein wesentlicher Beitrag zur nachhaltigen Entwicklung durch den Einsatz von nachwachsenden Rohstoffen geleistet werden. Ein wichtiger Aspekt war die Erhöhung der Wirtschaftlichkeit der Profilextrusion und der Profilqualität. Im Rahmen dieser Projektreihe wurde die Verfahrens- und Werkzeugtechnologie entsprechend weiterentwickelt, da die herkömmlichen Technologien keine ausreichenden Profilqualitäten ermöglichten. Um die Wirtschaftlichkeit der Holzextrusion weiter zu verbessern, wurde eine Vorrichtung entwickelt, die es ermöglicht, Holzfasern ohne Zwischenschritt im Extruder mit mehreren weiteren Komponenten (bspw. Additive oder Farben) zu verarbeiten.

## POTENZIAL

Eigenschaften wie eine hohe Recyclingfähigkeit, einfache thermische Entsorgung und ein relativer Preisvorteil zu herkömmlichen Kunststoffen lassen auf ein hohes Marktpotenzial dieses Werkstoffes beispielsweise in der Automobilindustrie oder der Baubranche schließen. Vor dem Hintergrund steigender Erdölpreise und Ressourcenverknappung ist anzunehmen, dass dieser preiswerte und vielseitige Massenwerkstoff ein breites Einsatzgebiet finden wird.







Das „Fabrik der Zukunft“-Projekt war für uns sehr erfolgreich. Ein Teil des Erfolges war die eigentliche Komponentenentwicklung einer Direktextrusionsvorrichtung zur ökonomischen Einbringung von Naturfaserkomponenten in den Extrusionsprozess. Diese Technologie haben wir mittlerweile mehrfach in Kundenanlagen integriert und erfolgreich verkauft. Noch wichtiger war aber die Etablierung der Zusammenarbeit zwischen den beteiligten Unternehmen und Forschungseinrichtungen, die sich über das Programm hinweg bis heute erhalten und bestens bewährt hat.  
**Ing. Mag. Erik Sehnal**

Durch den Einsatz von Holz als Verstärkungsfasern in thermoplastische Kunststoffe können große Mengen an erdölbasierenden Kunststoffen eingespart werden. Durch das Verbundprojekt „Wood Plastic Composites“, welches im Rahmen der Programmlinie „Fabrik der Zukunft“ finanziell unterstützt wurde, konnten durch österreichische Firmen und Forschungseinrichtungen nun einerseits technologische Probleme gelöst und andererseits systematische Struktur-Eigenschaftsuntersuchungen für diese neue Werkstoffgruppe durchgeführt werden. Dadurch konnte Österreich seine weltweite Spitzenposition in diesem Bereich weiter ausbauen.

**Dr. Wolfgang Stadlbauer**

Die Entwicklung der innovativen Prozess- und Werkzeugtechnik zur Herstellung von komplexen Profilen aus Wood-Plastic-Composites ermöglicht der noch jungen WPC-Branche ein wesentlich erweitertes Spektrum von neuen Produktapplikationen. Dadurch ist, gemeinsam mit den neu entwickelten WPC-Materialsystemen und Maschinentechnologien die technische und wirtschaftliche Voraussetzung gegeben, neue WPC-Produkte erfolgreich am Markt zu positionieren. Durch die Programmlinie „Fabrik der Zukunft“ wurden einerseits die nötigen finanziellen Voraussetzungen für das Zustandekommen und Gelingen des Projektes geschaffen, andererseits wurde dadurch ein neues interaktives Netzwerk in der WPC-Prozesskette gegründet, das über das Projekt hinaus sehr erfolgreich kooperiert.

**Leo Weiermayer**



## INNOVATIONEN

- > optimierte Rezepturen für neue Holz-Verbundstoffe
- > systematische Eigenschaftsmatrizes der neuen Werkstoffe
- > neue Verarbeitungstechnologie, um Späne direkt in den Extruder zu dosieren
- > adaptierte und optimierte Verarbeitungs- und Werkzeugtechnologie
- > deutlich erhöhte Profilqualität und Wirtschaftlichkeit durch neu entwickelte Werkzeuge

## PROJEKTE

### **Wood Plastic Composites**

#### **Entwicklung einer Holzspänedirektdosierung**

Projektleitung:

Ing. Mag. Erik Sehnal

Cincinnati Extrusion GmbH

Laxenburgerstraße 246, 1239 Wien

### **Wood Plastic Composites**

#### **Entwicklung eines Extrusionswerkzeuges**

Projektleitung:

Leopold Weiermayer

Greiner Extrusionstechnik GmbH

Friedrich-Schiedel-Straße 1, 4542 Nußbach

### **Wood Plastic Composites**

#### **Neue Wertschöpfung aus Holzspänen**

Projektleitung:

Dr. Wolfgang Stadlbauer

Upper Austrian Research GmbH

Transfercenter für Kunststofftechnik

Franz Fritsch Straße 11, 4600 Wels

### **Modifizierung von Holzspänen für**

#### **höherwertige Holz/Kunststoff-Verbundwerkstoffe**

Projektleitung:

DI Dr. Robert Putz

Kompetenzzentrum Holz GmbH

St. Peter Straße 25, 4020 Linz

# Herstellung von reißfesten (Netz-)Geweben aus Naturgarnen



## AUSGANGSSITUATION

Eine deutliche Reduktion des fossilen Ressourceneinsatzes für Verpackungen und der daraus resultierenden Abfälle ist eine zentrale Voraussetzung für ein nachhaltiges Wirtschaftssystem. Innovative Lösungen in den verschiedensten Bereichen des Verpackungswesens bergen ein enormes Potenzial zur Ressourcenschonung.

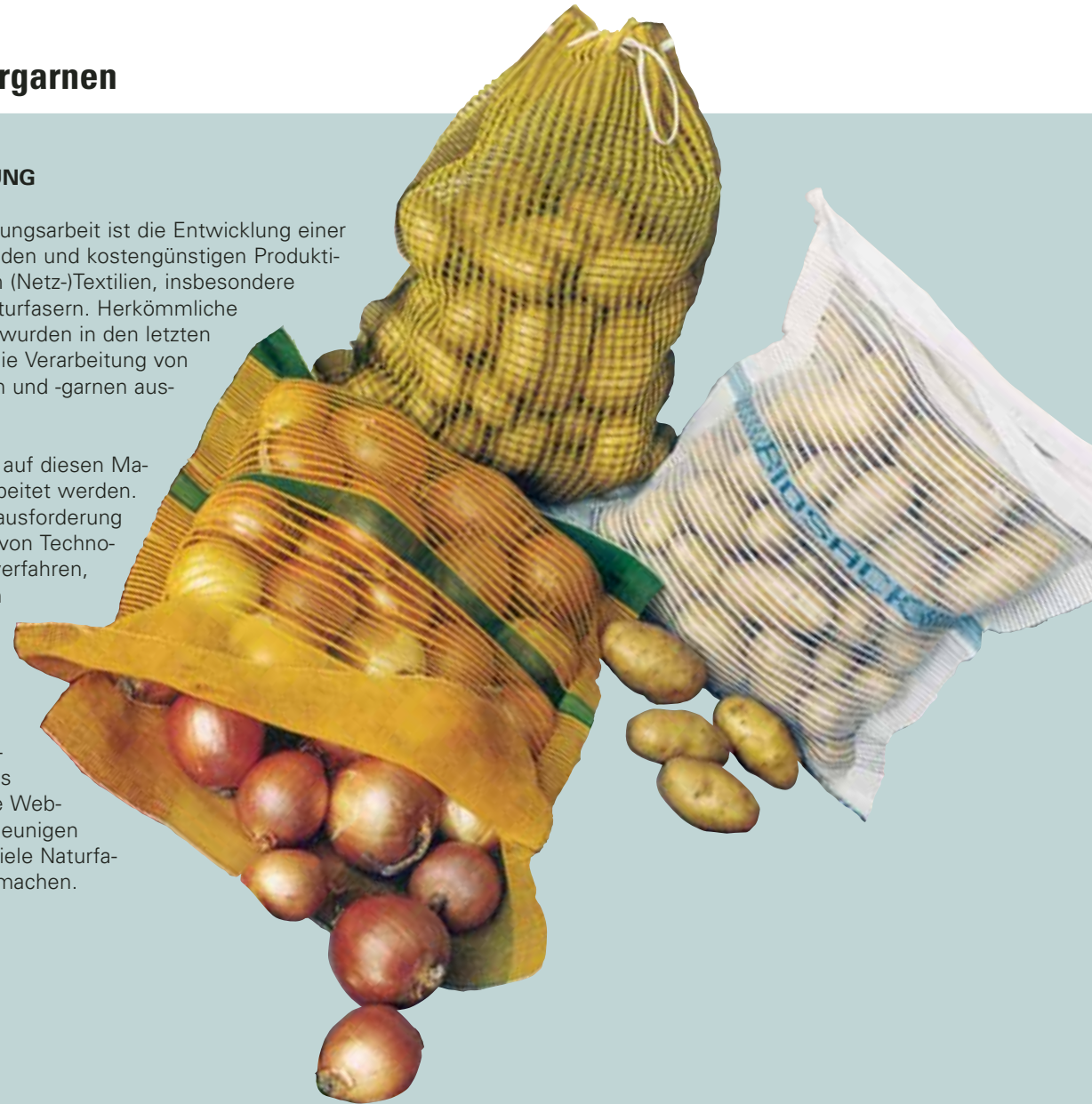
Derzeit wird der Bedarf an Netzsäcken weltweit zu 95 % mit Kunststoffgeweben abgedeckt. Durch die Verwendung von Hanf, Flachs, Zellulose, Fasernessel, Jute und Baumwolle können nachwachsende Rohstoffe eingesetzt und damit die aus Erdöl gewonnenen Kunststoffe substituiert werden. Weiters können durch atmungsaktive und feuchtigkeitsregulierende Naturfasern und eine spezielle Gewebeausführung auch wesentliche Nachteile von Kunststoffverpackungen (Schimmelbildung, Pilzbefall oder Hitzebildung) verhindert werden.



## HERAUSFORDERUNG

Das Ziel der Forschungsarbeit ist die Entwicklung einer ressourcenschonenden und kostengünstigen Produktion von mehrlagigen (Netz-)Textilien, insbesondere Netzsäcken aus Naturfasern. Herkömmliche Raschelmachines wurden in den letzten 40 Jahren nur auf die Verarbeitung von Kunststoffbändchen und -garnen ausgerichtet.

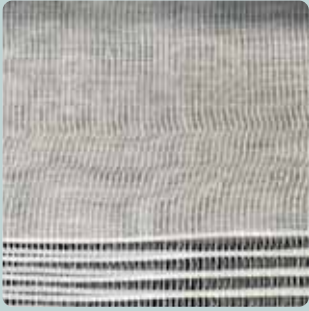
Naturgarne können auf diesen Maschinen nicht verarbeitet werden. Damit liegt die Herausforderung in der Entwicklung von Technologien für ein Webverfahren, das auf Naturfasern ausgelegt ist und diese wirtschaftlich zu qualitativ hochwertigen Geweben verarbeiten kann. In einem weiteren Schritt geht es darum, dieses neue Webverfahren zu beschleunigen und für möglichst viele Naturfasern einsetzbar zu machen.



## ERGEBNISSE

Bei dem neu entwickelten Webverfahren wird jeder Faden eines Gewebes zweimal um den anderen geschlungen. Dadurch können mit demselben Materialaufwand Gewebe erzeugt werden, die eine wesentlich höhere Reißfestigkeit aufweisen. Das entwickelte Verfahren eignet sich grundsätzlich zur Herstellung jeder Art von Geweben. Durch die mit der neuen Double-Twist-Technologie erreichte höhere Reißfestigkeit eröffnet sich für diese Gewebe aus Naturstoffen ein enorm breites Feld an Anwendungsmöglichkeiten.





## POTENZIAL

Besonders viel versprechend sind Bereiche, in denen gravierende Entsorgungsprobleme nach der Nutzung vorliegen. Hier kann durch die neue Technologie nicht nur ein nachhaltigeres, sondern auch ein Produkt mit einem

besonderen Mehrwert bei der Entsorgung angeboten werden. Beispielsweise werden für den Anbau von Bohnen Pflanzenkletternetze aus Kunststoff verwendet. Das Problem beginnt nach der Ernte mit der Entsorgung dieser Netze. Aufgrund der verwendeten Plastikschnur ist es unmöglich, die Restpflanze wieder dem Boden zuzuführen und einzuackern. Die Restpflanzen müssen deshalb händisch von der Schnur getrennt werden, was enormen Zusatzaufwand bedeutet. Verwendet man stattdessen jedoch ein Netz auf Basis einer Papierschnur, kann die Restpflanze samt Kletternetz eingeeckert und somit dem Boden zurückgegeben werden. Allein in Frankreich gibt es einen Bedarf an derartigen Schnüren in der Größenordnung von 20.000 Tonnen pro Jahr.

Auch im Bereich von Strohballennetzen liegen große Potenziale für dieses innovative Produkt. In der Landwirtschaft werden hauptsächlich Rundballennetze aus Kunststoff eingesetzt.

Das große Problem hierbei ist, dass die Tiere am Netz knabbern, dieses aber im Magen liegen bleibt und nicht verdaut werden kann. Ein weiteres Problem stellt sich bei der Entsorgung nach Gebrauch, da das Material nur der Verbrennung zugeführt werden kann. Bereits heute ist es ein wesentliches Problem, einen Entsorger für diese Stoffe zu finden.

Bei Verwendung von Netzen aus Flachs entfallen diese Probleme zur Gänze. Ein weiteres Beispiel, bei dem der Einsatz von Naturfasern einen Mehrwert bringt, sind Sandsäcke im Hochwasser-einsatz. Hier muss der Sand aufwändig vom Kunststoffsack getrennt werden – eine taugliche Entsorgungsschiene gibt es nicht. Diese Probleme entfallen bei der Verwendung von Säcken aus Naturgarnen.





In Übereinstimmung mit der Programmlinie „Fabrik der Zukunft“ geht es uns

- > um die Nutzung nachwachsender Rohstoffe
- > um Technologien, die es möglich machen, solche Rohstoffe wie Papierschnur oder Naturgarne (Zellulosegarn, Hanf, Flachs etc.) heranzuziehen
- > im Bereich der Entsorgung nachhaltige Lösungen anzubieten. Die Programmlinie „Fabrik der Zukunft“ ermöglicht es, unsere Ideen auf internationaler Ebene zu präsentieren. Als Teil eines europäischen Netzwerkes bietet uns diese Plattform darüber hinaus das nötige Feedback, um Reflexionen anzustellen und die Forschung & Entwicklung auf weitere Engpässe hin ausrichten zu können. Unsere Technologie ist sicher nicht nur für Europas Landwirtschaft und Textilindustrie von Interesse, sondern bietet weltweit gesehen Chancen für einen sinnvollen Umgang mit den vorhandenen Ressourcen.

**Helmut Meininger**

### INNOVATIONEN

- > deutliche Erhöhung der Reißfestigkeit der Netze bei gleichem Materialverbrauch durch neues Webverfahren
- > signifikante Geschwindigkeitssteigerung in der Produktion von Geweben durch neu entwickelte Technologie
- > Innovative Lösungen für Verpackungen aus Naturfasern
- > neue Technologien zur Verarbeitung von Naturgarnen
- > Erschließung neuer Einsatzfelder für nachwachsende Rohstoffe im Verpackungsbereich



### PROJEKTE

#### **Entwicklung eines kombinierten Web-, Wirk- und Gelegeverfahrens**

Projektleitung :

*András Siveri*

Projektmanagement + Finanzen:

*Helmut Meininger*

Verpackungszentrum Graz

*Anton-Mell-Weg 14, 8053 Graz-St. Peter*

# Kunst- und Schaumstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen

## AUSGANGSSITUATION

Biokunststoffe stellen eine wichtige Innovation für die nachhaltige Entwicklung dar. Im Vergleich zu herkömmlichen Kunststoffen werden hier nachwachsende Rohstoffe verwendet beziehungsweise sind viele dieser Materialien auch biologisch abbaubar und kompostierbar.

Biopolymere auf Basis nachwachsender Rohstoffe schonen die petrochemischen Ressourcen, vermindern CO<sub>2</sub>-Emissionen und Abfallprobleme. Die neuen Werkstoffe werden durch Initiativen wie „N'packts“ und „Loop Linz“ Schritt für Schritt auch in Österreich in den Markt eingeführt.

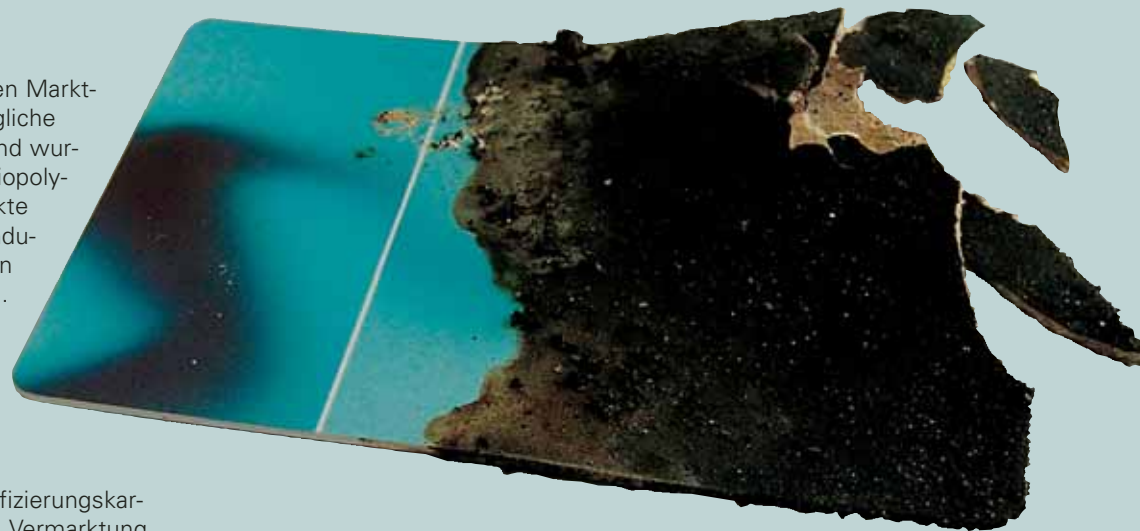
## ERGEBNISSE

Im Rahmen der Forschungsaktivitäten wurden Marktoptionen für Biopolymere analysiert und mögliche Produktgruppen identifiziert. Darauf aufbauend wurde an der marktfähigen Entwicklung eines Biopolymerwerkstoffes gearbeitet. Denkbare Produkte sind beispielsweise Biodübel für die Möbelindustrie, Feuerwerkskörper, Klemmvorrichtungen für Infusionsschläuche, Golf-Tees und Karten. Auf Grund des im Vergleich zu herkömmlichen Kunststoffen höheren Marktpreises wurde auf jene Produkte fokussiert, die unmittelbar vom Mehrwert der biologischen Abbaubarkeit profitieren.

Vor allem im Sektor der Zahlungs- und Identifizierungskarten erscheint eine preislich konkurrenzfähige Vermarktung denkbar. In einem weiteren Forschungsprojekt wurde an der Entwicklung eines umweltverträglichen Ersatzes für Schaumstoffe aus geschäumter Stärke gearbeitet. Mögliche Einsatzgebiete sind hier Transportverpackungen, Wärmedämmungen, technische Bereiche (z.B.: Kfz-Innenausstattungen) und der Bereich Profilextrusion.

## POTENZIAL

Die weltweite Kunststoffproduktion beläuft sich derzeit auf ca. 250 Millionen Jahrestonnen. Die Produktionsmenge von Biopolymeren ist in den letzten Jahren von einigen „zig-tausend“ auf mehrere „hunderttausend“ Jahrestonnen gewachsen. Langfristig könnten bis zu 10 % der traditionellen Kunststoffe durch Biokunststoffe ersetzt werden. Die verbesserte Funktionalität des Werkstoffs, die Preisentwicklung bei fossilen Rohstoffen, die Versorgungssicherheit und das positive Image beim Verbraucher werden die Wettbewerbsfähigkeit der Biokunststoffe in Zukunft weiter stärken.



## INNOVATIONEN

- > Marktfähige Umsetzung von Biopolymeren
- > Entwicklung von Produktentwicklungskonzepten für Biopolymere
- > Entwicklung eines umweltverträglichen Ersatzes für Schaumstoffe

Der Einsatz von Biopolymeren aus erneuerbaren Rohstoffquellen sichert langfristig die Unabhängigkeit von petrochemischen Ressourcen. Der Mehrwert der biologischen Abbaubarkeit dieser Werkstoffe kann durch den Einsatz in ausgewählten Produktgruppen genutzt werden.

Durch die mehrmaligen Ausschreibungen in der Programmlinie „Fabrik der Zukunft“ wurde über ein Konzept und der darauf folgenden Technologie- und Komponentenentwicklung der Produktlebenszyklus eines Biopolymerproduktes von der „Marktanalyse bis zum Leuchtturmprodukt“ erfolgreich demonstriert.

**Dipl.-Ing. FH Klemens Reitinger**



## PROJEKTE

### **Nachwachsende Biopolymere als Substitution für Massenkunststoffe**

Projektleitung:

DI Harald Wilhelm, Ing. Klemens Reitinger

LKT Laboratorium für Kunststofftechnik

Wexstraße 19-23, 1200 Wien

### **Entwicklung eines marktfähigen Biopolymers auf Stärkebasis aus österreichischen Rohstoffen**

Projektleitung:

DI (FH) Klemens Reitinger

LKT – Laboratorium für Kunststofftechnik GmbH

Wexstraße 19-23, 1200 Wien

### **Entwicklung geschäumter Produkte auf Proteinbasis**

Projektleitung:

Dipl.-Ing. Dr. Norbert Mundigler

IFA-Tulln, Abteilung Naturstofftechnik

Konrad-Lorenz-Straße 20, 3430 Tulln

# Das „Kernkraftwerk“ der Zukunft



## AUSGANGSSITUATION

In Österreich werden beachtliche Mengen an Obst- bzw. Steinobst v. a. Marillen, Zwetschken oder Kirschen angebaut, wobei vielfach nur die Frucht selbst Verwendung findet. Europa-weit werden jährlich über eine halbe Million Tonnen

Obstkerne beispielsweise aus der Marmeladen- oder Safterzeugung entsorgt, wobei gerade die Nutzbarmachung dieser Reststoffe ungeahnte Potenziale in sich trägt.

## HERAUSFORDERUNG

Im Rahmen dieser Forschungsarbeiten wurden wichtige Grundlagen zur Mehrfachnutzung von Reststoffen der Steinobstfrüchte Pfirsich, Marille, Zwetschke und Kirsche erarbeitet. Ausgehend von der Be- und Verarbeitung der Samenkerne (Brechen der Kerne, Reinigen, Schälen, Mahlen, Sieben) wurde erforscht, wie diese zu hochwertigen Produkten veredelt werden können.

## ERGEBNISSE

Beispiele für die Produkte sind Edelkrokant für die Schokoladenherstellung, Cherrypan, Marillopan oder Persipan als Alternative zu Marzipan. Auch die frisch gepressten Öle aus den Kernen und hier vor allem das Zwetschken- und Kirschkernel eignen sich sehr gut für die gehobene Küche und Gastronomie. Der Naturkosmetiksektor ist ein weiterer viel versprechender Bereich, in dem diese Reststoffe ein breites Einsatzgebiet finden. Die Kernöle können als Grundlage für Bade- und Massageöle, Cremes, Balsame

und Shampoos eingesetzt werden, wobei sich diese Öle sehr gut mit ätherischen Ölen verbinden und zusätzliche Pflegewirkstoffe einbringen. Von der Peeling-Creme bis hin zur Baby-pflege sind alle möglichen Einsatzbereiche denkbar. Auch die Industrie kann auf kernige Unterstützung als ökologische Alternative hoffen.

Die Kerne sind ein hervorragendes Strahlmittel, das in der Reinigung von verschiedenen Oberflächen aus Metall, Eisen und Holz eingesetzt werden kann. Nicht zuletzt ist auch der Einsatz der Kernreststoffe als Ausgangsprodukt für Biopolymere ein wichtiges Anwendungsgebiet.

## POTENZIAL

In Kürze soll die „KernCraft“-Fabrik der Zukunft, die weltweit erste Demonstrationsanlage in Österreich gebaut werden. Mit Hilfe dieser Anlage können alle Fraktionen, die bei der Verarbeitung der Obstkerne entstehen, stofflich und/oder energetisch verwertet werden. Das Marktpotenzial der aus Abfällen erzeugten verkaufsfähigen Produkte ist als sehr hoch einzuschätzen, wobei die Entwicklung regionaler Bioressourcen zu high-grade Produkten (z. B. Marillenkernöl) einen wertvollen Beitrag zur nachhaltigen Entwicklung leistet.





## INNOVATIONEN

- > Gesteigerte Ressourceneffizienz durch Nutzung von Reststoffen aus Obstkernen
- > Obstkerne als Ausgangsprodukt für Nahrungsmittel
- > Kernöl als Basisprodukt der Naturkosmetik
- > Ökologische Alternative als Werkstoff in der industriellen Anwendung

Die KERNCRAFT BIOTECH trägt dazu bei, dass mithilfe nachhaltiger Technologien und österreichischem Know-how Reststoffe von heute (Obstkerne) zu begehrten Produkten von morgen werden. Das neue Projekt geht eindeutig über den Stand der Vorgängerprojekte hinaus, weil an der ersten geplanten Demonstrationsanlage konkrete Verarbeitungsparameter erarbeitet werden. Eine Optimierung an den Maschinen und die Versuchsproduktion von Kernmengen im Pilotmaßstab liefern Ergebnisse, die mit den Versuchen im Labormaßstab nicht zu erreichen wären. Produkte, die in diesem Projekt im Pilotmaßstab entstehen, führen aufgrund von Anwendungstests zu „abgesichertem“ Wissen und generieren damit Produktions-Know-how für die Zukunft.

**Dipl.-Chem. Univ.-Lekt. Hanswerner Mackwitz**



## PROJEKTE

### **NaWaRo-Cascading für die Wellness-Regio - Untersuchung der kaskadischen Nutzungsmöglichkeiten von Steinobst-Restmassen im food- und non-food-Bereich**

Projektleitung:

TB Ing. Elmar Wimmer

e + c engineering & consulting

Dürnauerstr. 99, 4840 Vöcklabruck

### **NaWaRo-Cascading-Pilot**

Projektleitung:

Dipl.-Chem. Univ.-Lekt. Hanswerner Mackwitz,

Susanne Schemitz

Concerned People GmbH

Obere Viaduktgasse 2, Top 24/29, 1030 Wien

### **KernCraft TAKE OFF: Konzept für die Vorbereitung des Demoprojekts KernCraft Austria**

Projektleitung:

Mag. Susanne Geissler

FHWN Wieselburg

Zeiselgraben 4, 3250 Wieselburg

# Sustainability Reporting

## AUSGANGSSITUATION

Die Nachhaltigkeitsberichterstattung hat in den letzten Jahren sowohl national als auch international an Bedeutung gewonnen. Nachhaltigkeitsberichte sind ein wichtiges und innovatives Instrument der Unternehmenskommunikation, die es den Unternehmen ermöglichen, ein umfassendes und transparentes Bild in die Öffentlichkeit zu transportieren.



Die Aktivitäten in den Bereichen Ökonomie, Ökologie sowie Soziales sollen glaubhaft kommuniziert werden, wodurch die Unternehmen signalisieren, dass sie bereit sind, auch gesellschaftliche Verantwortung zu übernehmen. Nachhaltig-

keitsberichte werden zunehmend auch als Benchmarkinginstrumente im Zusammenhang mit nachhaltigen Investments eingesetzt. Die Inhalte von Nachhaltigkeitsberichten sind hier zentrale Elemente der Evaluierung, die für die Aufnahme von Unternehmen in Nachhaltigkeitsfonds entscheidend sind.

## ERGEBNISSE

Ziel dieser Forschungsaktivitäten war es, Methoden zu entwickeln, welche die Erstellung von „gelebten“ und authentischen Nachhaltigkeitsberichten unterstützen. Ausgehend von den klassischen Umweltberichten wurden hier der Strategiebezug hergestellt und Ökonomie, Ökologie sowie soziale Themen behandelt. Neben der Erstellung eines Basistools waren die Qualitätssicherung bei und Anregungen für die Partnerbetriebe bei der Erstellung von Nachhaltigkeitsberichten sowie die Entwicklung eines Leitfadens zentrale Ergebnisse. Dieser Leitfaden fasst die Erfahrungen aus den Erstellungsprozessen bei den Partnerunternehmen zusammen und bietet praxisgerechte Anleitungen zur Entwicklung von Nachhaltigkeitsberichten.

Aufbauend auf den Forschungsergebnissen wurde ein allgemeiner Leitfaden „Sustainability Reporting – In 7 Schritten zum Nachhaltigkeitsbericht“ erstellt. Dieser bietet einen strukturierten Überblick, wie ein Unternehmen einen Nachhaltigkeitsbericht erstellen kann. Ergänzend wurde ein „Methoden-Handbuch – In 7 Schritten zum Nachhaltigkeitsbericht“ erarbeitet, das die praktische Umsetzung des Prozesses der Nachhaltigkeitsberichterstellung unterstützt.



## POTENZIAL

Je nach Zielgruppenorientierung kann eine gut durchgeführte Nachhaltigkeitsberichterstattung für Unternehmen eine Reihe von Vorteilen generieren:

- > Eine kontinuierliche Kommunikation mit externen und internen Stakeholdern bewirkt eine erhöhte Innovationsbereitschaft und -kompetenz für neue Produkte, Dienstleistungen und Technologien.
- > Durch die Abbildung von ökologischen und gesellschaftlichen Risiken kann die Nachhaltigkeitsberichterstattung zu einer Verbesserung des Risikomanagements führen und somit auch als Frühwarnsystem eingesetzt werden.
- > Das erweiterte Blickfeld durch die Einbeziehung von ökologischen, wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Aspekten führt zu einer verbesserten Wahrnehmung und schafft so die Grundlagen für zukunftsfähigere Leitbilder und Strategien.
- > Überzeugende Nachhaltigkeitsberichte erhöhen die gesellschaftliche Akzeptanz und Glaubwürdigkeit und wirken sich so positiv auf die Stärkung des Images und die Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen aus.
- > Eine ambitionierte Dokumentation einer nachhaltigen Unternehmensführung durch entsprechende Berichterstattung wird auch von den Börsen positiv angenommen und kann sich in einer Wertsteigerung niederschlagen.

## INNOVATIONEN

- > Erstellung eines Basis-Tools zur Nachhaltigkeitsberichterstattung unter Einbeziehung von internationalen Erfahrungen
- > Unterstützung der Qualitätssicherung bei der Berichterstattung von zwei Pilotunternehmen
- > Entwicklung eines Leitfadens zur Erstellung von Nachhaltigkeitsberichten
- > Erstellung eines Methoden-Handbuchs für die Umsetzung von Nachhaltigkeitsberichten

Mit dem Projekt wurde in zwei großen Unternehmen (VA Tech und Bundesforste) vorgeführt wie die Verbindung zwischen Nachhaltigkeitsbericht und betrieblichem Nachhaltigkeits-Prozess hergestellt werden kann. Daraus entstand der Leitfaden „In sieben Schritten zum Nachhaltigkeitsbericht“, der inzwischen von den meisten österreichischen Unternehmen verwendet wird. Somit hat das BMVIT-Projekt dazu beigetragen, dass die Nachhaltigkeitsberichte in Österreich die Nachhaltigkeitsaktivitäten in den Unternehmen insgesamt stimulieren und auf diese Weise auch zu wirtschaftlich interessanten Innovationen bei Technologien, Produkten und Dienstleistungen führen können.

**Univ.-Doz. Dr. Dieter Kanatschnig**

## PROJEKTE

**SUSTAINABILITY REPORTING - Leitfaden zur Nachhaltigkeitsberichterstattung auf Basis der Reporting-Prozesse von VA Technologie AG und Österreichische Bundesforste AG**

*Projektleitung:*

*Univ.-Doz. Dr. Dieter Kanatschnig*

*ÖIN Österreichisches Institut für Nachhaltige Entwicklung*

*c/o Universität für Bodenkultur*

*Lindengasse 2/12, 1070 Wien*



# Bliss – Guidelines für eine sozial nachhaltige Unternehmensführung



## AUSGANGSSITUATION

Unternehmen, die freiwillig und über die gesetzlichen Regelungen hinaus in ihre MitarbeiterInnen investieren, übernehmen gesellschaftliche Verantwortung und verschaffen sich so Wettbewerbsvorteile.

Die Vorteile sozial nachhaltiger Unternehmensführung lassen sich auf ökonomischer, regionaler und gesellschaftspolitischer Ebene festmachen. Von einem verbesserten Unternehmensimage und höherer KundInnenbindung bis hin zu einer gesteigerten MitarbeiterInnenmotivation und Produktivität reicht die Palette der Vorteile für Unternehmen, die diese Strategie umsetzen.

## HERAUSFORDERUNG

Neben den Programmen und Initiativen, welche die Bewusstseinsbildung und Thematisierung von „sozialer Verantwortung“ fördern, sind zusätzliche Instrumente notwendig, welche die Unternehmen dabei unterstützen, eine sozial nachhaltige Unternehmensführung zu implementieren.

Diese Instrumente sollen es Unternehmen ermöglichen, ausgehend von ihren tatsächlichen Gegebenheiten und Bedürfnissen, eine genauere Vorstellung von der Wirksamkeit ihrer bisherigen Vorgangsweise zu erlangen, etwaigen Verbesserungsbedarf zu erkennen und Erfolgspotenziale von Maßnahmen einschätzen zu können.

## ERGEBNISSE

Zentrales Ziel des Projektes BLISS war es, eine praxistaugliche Anleitung zur Integration der sozialen Nachhaltigkeitsdimension in das strategische sowie operative Management eines Unternehmens auszuarbeiten. Das entwickelte Modell zur sozialen Unternehmensanalyse wurde zunächst wissenschaftlich überprüft und ergänzt und im Anschluss daran gemeinsam mit der Unternehmensgruppe Strobl umgesetzt. Das Pilot-Unternehmen erhielt nach Durchführung dieser Analyse einen detaillierten Überblick über seinen Ist-Zustand der sozialen Dimension der Nachhaltigkeit.

Erste Verbesserungsmaßnahmen wurden gemeinsam mit den MitarbeiterInnen erarbeitet. Darauf aufbauend wurde ein Leitfaden entwickelt, der unter anderem Maßnahmen zur Steigerung der sozialen Nachhaltigkeit in den Bereichen Arbeitszufriedenheit, Gesundheit, Weiterbildung und Integration von benachteiligten Personengruppen enthält.

## POTENZIAL

Die Ergebnisse der Forschungsaktivitäten bilden die Grundlage für Indikatoren zur Messung sozialer Nachhaltigkeit von Unternehmen, ermöglichen eine Anknüpfung an gängige Managementmodelle und eine Übertragung der Ergebnisse auf andere Unternehmen.

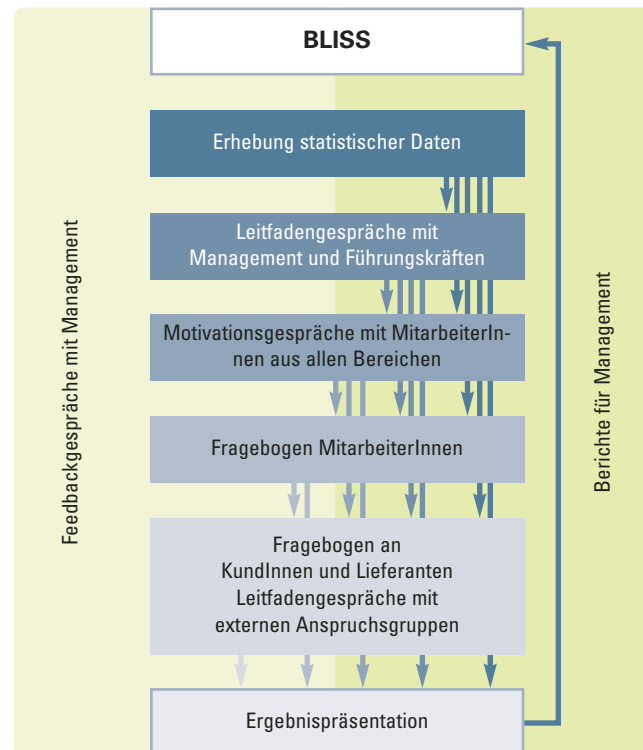


## INNOVATIONEN

- > Entwicklung eines Modells zur sozialen Unternehmensanalyse
- > Entwicklung eines Indikatorensystems
- > Entwicklung eines Leitfadens

Bisherige Ansätze rund um die „soziale und gesellschaftliche Verantwortung“ von Unternehmen sind zwar zumeist informativ, aber oft sehr Theorie-verhaftet und in der Realität kaum umsetzbar. Das Projekt BLISS hat beispielhaft an einem Unternehmen gezeigt, dass auf Grundlage einer fundierten Bestandsaufnahme und Analyse (bottom up) konkrete und umsetzungsrelevante Verbesserungsmaßnahmen entwickelt werden können. Darüber hinaus wurde dem Unternehmen (Firmengruppe Strobl) ein Leitfaden zur Verfügung gestellt, der sowohl eine laufende Selbstevaluierung als auch die Einführung eines sozial nachhaltigen Managements ermöglicht. Die interdisziplinäre Kooperation von NGOs aus unterschiedlichen Bereichen, universitärer und außeruniversitärer Forschung sowie PraktikerInnen hat sich bewährt und wäre ohne Unterstützung der „Fabrik der Zukunft“ nicht möglich gewesen.

**Dipl.-Ing. Dr. Ulrike Seebacher**



## PROJEKTE

### **BLISS: Sozial nachhaltige Unternehmensführung – Guidelines für ein österreichisches Unternehmen**

Projektleitung:

Dr. Ulrike Seebacher

Interuniversitäres Forschungszentrum (IFZ) der Universität

Klagenfurt

Schloegelgasse 2, 8010 Graz



# Das nachhaltige Krankenhaus



## AUSGANGSSITUATION

Gesundheit wird als wichtige Voraussetzung für eine nachhaltige gesellschaftliche Entwicklung erkannt. Krankenhäuser, die Kernorganisationen des Gesundheitssystems, können als Impulsgeber einen wichtigen Beitrag dazu leisten, wenn sie in ihrer Funktionsweise Kriterien der Nachhaltigkeit erfüllen.

Gleichzeitig stehen sie vor drängenden Problemen, die die Nachhaltigkeit ihrer Dienstleistungen in Frage stellen: Kostendruck, steigende Ansprüche an Leistung und Versorgung (z.B. durch „Ageing“ der Bevölkerung), Engpässe im Pflegebereich und eine hohe Personalbelastung kennzeichnen die aktuelle Situation.

Krankenhäuser weisen aber auch einen hohen Verbrauch an energie- und materialintensiven Produkten auf und die vor- und nachgelagerte Transformationskette verursacht erhebliche Umweltbelastungen, die auch negative Auswirkungen auf die Gesundheit der Menschen haben. Durch die systematische Integration des Konzeptes einer nachhaltigen Entwicklung können hier große Verbesserungspotenziale im Sinne eines nachhaltigen Wirtschaftens erzielt werden.

## HERAUSFORDERUNG

Wie kann das Konzept nachhaltiger Entwicklung in der Organisation Krankenhaus angewandt werden?

> Nachhaltigkeit soll kein exotisches „Zusatzprojekt“ sein, sondern integriert mit bereits eingeführten Konzepten der Gesundheitsförderung, des Qualitäts- und Umweltmanagements als wichtiges unternehmerisches Leitprinzip im Pilotkrankenhaus etabliert werden.

> „Das nachhaltige Krankenhaus“ wird nicht als statisches Ziel gesehen, sondern als intelligente und lernende Organisation, die einen Beitrag zur gesellschaftlichen nachhaltigen Entwicklung leistet, indem die Kerndimensionen der Nachhaltigkeit ausgewogen berücksichtigt werden. Das bedeutet: Kriterien nachhaltiger Entwicklung müssen auf allen Unternehmensebenen entscheidungsrelevant werden.

> Dieses Vorhaben kann nicht aus einer isolierten Perspektive heraus konkretisiert werden, sondern erfordert unterschiedliche wissenschaftliche Zugänge und eine enge Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft und Praxis: Daher arbeiten WissenschaftlerInnen aus der Nachhaltigkeitsforschung und Gesundheitssoziologie eng mit ExpertInnen aus der Krankenhauspraxis zusammen. Das sind das Otto Wagner Spital Wien, der Wiener Krankenanstaltenverbund TU 1 und die Berliner Diakonie Group.

## ERGEBNISSE

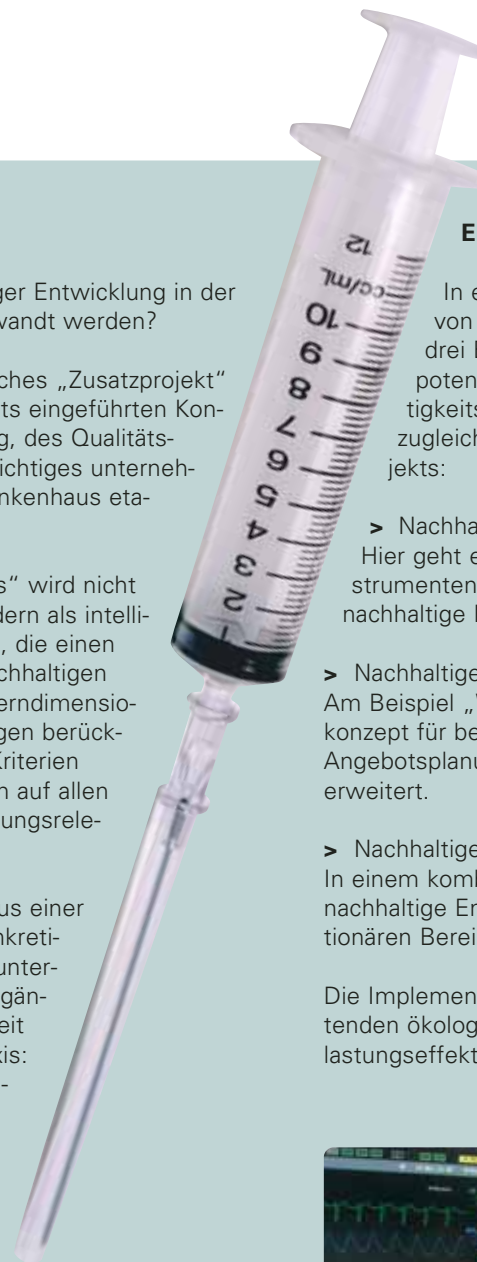
In einer Machbarkeitsstudie wurden, ausgehend von aktuellen Problemfeldern des Pilotspitals, drei Bereiche mit bedeutenden Verbesserungspotenzialen gewählt und praxistaugliche Nachhaltigkeitsstrategien entwickelt. Diese Bereiche sind zugleich die drei Erprobungsbereiche des Pilotprojekts:

> Nachhaltige Entscheidungen  
Hier geht es um die Entwicklung von Managementinstrumenten für die Gesamtunternehmenssteuerung, die nachhaltige Entscheidungen unterstützen.

> Nachhaltige Angebotsplanung  
Am Beispiel „Weaning Center“ (ein neues Versorgungskonzept für beatmete PatientInnen) wird die herkömmliche Angebotsplanung um zentrale Nachhaltigkeitsaspekte erweitert.

> Nachhaltige Leistungserbringung  
In einem kombinierten top-down bottom-up Prozess wird nachhaltige Entwicklung für die operative Ebene des stationären Bereichs, für den Spitalsalltag tauglich gemacht.

Die Implementierung in diesen Bereichen soll zu bedeutenden ökologischen, sozialen und ökonomischen Entlastungseffekten führen.





## INNOVATIONEN

- > Verbindung von Nachhaltigkeit mit Innovation auf Krankensebene
- > Verbindung der Konzepte Gesundheitsförderung und Nachhaltigkeit
- > Verbindung von Nachhaltigkeit mit Strategien der Qualitätsentwicklung
- > Erprobung der Umsetzbarkeit des nachhaltigen Wirtschaftens in einem Pilotspital



Frau F. hat einen schweren Asthmaanfall. Sie wird auf einer Intensivstation aufgenommen. Dort wird sie künstlich beatmet. Über Wochen. Denn die Entwöhnung von der Beatmungsmaschine verläuft schwierig. Nach einem kurzen Aufenthalt auf einer Normalstation kommt sie heim.

Was hat diese Krankengeschichte mit Nachhaltigkeit zu tun? Betrachten wir sie aus der Perspektive der Patientin und des Personals, aus ökologischer und wirtschaftlicher Sicht: Gibt es günstigere Lösungen? Intensivbetten sind teuer, energie- und materialintensiv, „high tech“-Maschinen übernehmen Vitalfunktionen und sind für PatientInnen und Personal enorm belastend. Wie schneidet da ein abgestuftes Versorgungsmodell ab, mit verschiedenen Intensiv-Klassen, Normal- und Tagesstation mit Schulung von Angehörigen und Angebote der Betreuung zu Hause, die solche Fälle künftig vermeiden können? Im Projekt beschäftigen wir uns mit der Frage: Wie müssen Entscheidungsprozesse aussehen, damit nachhaltige Lösungen wie diese bevorzugt werden.

**Mag. Ulli Weisz und DI Willi Haas**



## PROJEKTE

### **Das nachhaltige Krankenhaus. Eine Machbarkeitsstudie zur Realisierung nachhaltiger Dienstleistungen im Krankenhaus**

Projektleitung:

Mag. Ulli Weisz

Institut für Soziale Ökologie

Fakultät für Interdisziplinäre Forschung und Fortbildung

Universität Klagenfurt, Standort Wien

Schottenfeldgasse 29, 1070 Wien

### **Das nachhaltige Krankenhaus. Eine wirtschaftliche Grundlagenforschung zur praktischen Erprobung in einem Pilotkrankenhaus**

Projektleitung:

DI Willi Haas und Mag. Ulli Weisz

Institut für Soziale Ökologie

Fakultät für Interdisziplinäre Forschung und Fortbildung

Universität Klagenfurt, Standort Wien

Schottenfeldgasse 29, 1070 Wien

### **Ansprechperson Praxispartner:**

OA Dr. Karl Purzner

Otto Wagner Spital, SMZ Baumgartner Höhe

1140 Wien

# Sustainability Balanced Scorecard – SBSC

## AUSGANGSSITUATION

Motivation für die Entwicklung der Balanced Scorecard waren Anfang der 1990er die Schwachpunkte der traditionellen Steuerungs- und Controllinginstrumente, die primär finanz- und vergangenheitsorientiert arbeiteten.

Die Balanced Scorecard ist ein ganzheitliches Modell, das von Unternehmen zur Selbstbewertung eingesetzt werden kann. Der wesentliche Vorteil der Balanced Scorecard liegt darin, dass bei der Bewertung nicht nur „harte“ Faktoren sondern auch „weiche“ Faktoren wie etwa Mitarbeiter-Innenzufriedenheit berücksichtigt werden können.

## HERAUSFORDERUNG

Die Sustainability Balanced Scorecard (SBSC) ist die Erweiterung der traditionellen Balanced Scorecard um Umwelt- und Sozialaspekte und soll die Unternehmensleistung in allen drei Bereichen der Nachhaltigkeitskonzeption verbessern. Das Umwelt- und Sozialmanagement kann damit in das allgemeine Managementsystem von Unternehmen integriert und ihr Ergebnisbeitrag zum nachhaltigen Unternehmenserfolg gezeigt werden.

## ERGEBNISSE

Im vorliegenden Projekt wurde aufbauend auf vorhandenen theoretischen Erkenntnissen die praktische Anwendung der SBSC erstmals in Europa erprobt. Für alle operativen Bereiche und Geschäftsfelder des Unternehmens wurden Sustainability Scorecards entwickelt. Neben einer klaren Gesamtstrategie wurden durch diesen Prozess genaue Einzelziele definiert und notwendige innovative Messinstrumente entwickelt. Neben einer klareren Zielsetzung und einer verbesserten Strategiekommunikation waren ein fokussierter Ressourceneinsatz und die Integration eines Strategie-Monitorings in den laufenden Steuerungsprozess die wesentlichsten Ergebnisse der SBSC.

## POTENZIAL

Die SBSC ist eine nützliche Basis für die Entwicklung eines auf Nachhaltigkeit ausgerichteten Steuerungssystems eines Unternehmens und ist ein geeignetes Instrument zur Kontrolle der Umsetzung von nachhaltigen Unternehmensstrategien. Unter der Voraussetzung, dass das Konzept der Nachhaltigkeit bereits in der Unternehmensstrategie verankert ist, ist die SBSC das geeignete Instrument, die Idee der Nachhaltigkeit in Unternehmen umzusetzen.





## INNOVATIONEN

- > Integration der Dimensionen Natur/Umwelt und Mensch/Gesellschaft in ein Managementsystem
- > Instrument zur Konkretisierung der nachhaltigen Unternehmensstrategie
- > Instrument zur aktiven Strategiekommunikation
- > Instrument mit klaren Evaluierungskriterien

Der Gedanke der Nachhaltigkeit kann in Unternehmen nur verankert werden, wenn es neben einem echten inhaltlichen Bekenntnis auch Instrumente gibt, die Nachhaltigkeit in der praktischen Umsetzung unterstützen. Die Förderung des Projekts „Sustainability Balanced Scorecard“ durch die Programmlinie „Fabrik der Zukunft“ ermöglichte die Entwicklung eines Instruments für Nachhaltigkeitsmanagement, wie es bisher weder in der Wissenschaft dargestellt noch in der Praxis angewendet wurde. Um eine breite Öffentlichkeit an den Innovationen aus diesem Projekt teilhaben zu lassen, ist das Buch „Sustainability Balanced Scorecard“ (Waniczek, Werderits) entstanden.

**Dr. Ehrenfried Werderits**

## PROJEKTE

### **Einführung einer Sustainability Balanced Scorecard - SBSCs für Geschäftsfelder, Profit Center und Kompetenzfelder**

*Projektleitung:*

*Dr. Ehrenfried Werderits, DI Dr. N. Putzgruber,*

*DI Dr. P. Weinfurter*

*Österreichische Bundesforste AG*

*Pummergegasse 10-12, 3002 Purkersdorf*



# Nachhaltige Produkt-Dienstleistungssysteme



## AUSGANGSSITUATION

Die Idee nachhaltiger Produkt-Dienstleistungssysteme (PDL-Systeme) entstand ursprünglich aus dem Ecodesign-Ansatz, der auf die Optimierung des gesamten Lebenszyklus der Produkte abzielt und die negativen Umweltauswirkungen

über alle Phasen hinweg zu minimieren versucht. Bei der Weiterentwicklung dieses Ansatzes zu nachhaltigen Produkt-Dienstleistungssystemen steht nicht mehr die Herstellung und der Verkauf von Produkten im Vordergrund, sondern die Bereitstellung von Nutzen für die KonsumentInnen.

## HERAUSFORDERUNG

Die Herausforderung besteht darin, die KonsumentInnenbedürfnisse mit einem niedrigeren Energie- und Ressourcenverbrauch zu befriedigen – damit sollen Bedürfnisbefriedigung und Lebensqualität vom Ressourcenverbrauch entkoppelt werden. Somit ergibt sich der Nutzen von PDL daraus, dass Bedürfnisse möglichst optimal befriedigt, die Umweltauswirkungen verringert und die Lebensqualität erhöht werden. Beispiele für Produkt-Dienstleistungssysteme sind Car-Sharing, Zustellung von Biolebensmitteln, Leasing von Kopiergeräten oder Kreislaufsysteme für Chemikalien und Lösungsmittel.

## ERGEBNISSE

Das wesentlichste Ergebnis der Forschungsaktivitäten ist die Entwicklung eines Leitfadens, der eine Methodik für die Initiierung, Planung, Gestaltung und Umsetzung von öko-effizienten Produkt-Dienstleistungskonzepten abbildet. In einem Folgeprojekt waren die strukturierte Aufarbeitung von Beispielen, Möglichkeiten und Grenzen von PDL sowie ihrer Nachhaltigkeitsperformance wichtige Arbeitsschwerpunkte. In einem weiteren laufenden Forschungsprojekt werden gemeinsam mit Unternehmen und anderen Stakeholdern Innovationen und Strategien im Bereich nachhaltiger Produktdienstleistungen entlang von Wertschöpfungsketten ausgearbeitet. Hier werden Erfahrungen und Kompetenzen zu diesem Thema zusammengeführt und ein „Businessplan“ für die Umsetzung von PDL-Innovationen entwickelt.

## POTENZIAL

Der Wechsel vom reinen Produktverkauf hin zu einem Angebot nachhaltiger Produkt-Dienstleistungen, d. h. dem Bereitstellen von Nutzen, stellt einen wesentlichen Beitrag auf dem Weg zu einer nachhaltigen Entwicklung dar. Die Projektergebnisse zeigen aber auch deutlich, dass Produkt-Dienstleistungssysteme nicht „per se“ eine bessere Nachhaltigkeitsperformance aufweisen als traditionelle Produkte. Das Nachhaltigkeitsprofil wird tendenziell umso besser, je mehr AkteurInnen in die Gestaltung einer innovativen Lösung eingebunden werden können bzw. je mehr Innovationen auch dazu beitragen, Verhaltensänderungen anzuregen oder die Differenz zwischen volks- und betriebswirtschaftlichen Preisen zu verringern.





Letztlich geht es darum, all unsere Wünsche und Bedürfnisse mit einem Minimum an Umweltverbrauch zu befriedigen. Produkt-Dienstleistungssysteme stellen sich dieser Herausforderung in einer ganzheitlichen und damit nachhaltigen Art und Weise.  
**Dr. Friedrich Hinterberger**



## INNOVATIONEN

- > Entwicklung eines Leitfadens
- > Erarbeitung von konkreten PDL-Ideen
- > Entwicklung von Strategien für die Umsetzung von nachhaltigen PDL

## PROJEKTE

### **ÖKO-Effiziente Produkt-Dienstleistungskonzepte**

Projektleitung:

Mag. Barbara Hammerl

JOANNEUM RESEARCH Forschungsgesellschaft mbH,  
Institut für Nachhaltige Techniken und Systeme (JOINTS)  
Steyrergasse 17, 8010 Graz

### **PDL Leuchttürme. Potentialerhebung für industrielle Produkt-Dienstleistungssysteme im europäischen Ausland und Abschätzung von deren Anwendbarkeit in Österreich**

Projektleitung:

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

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

Projektleitung:

Mag. Mark Hammer, Dr. Friedrich Hinterberger  
SERI – Sustainable Europe Research Institute  
Garnisongasse 7/27, 1090 Wien

## ProjektpartnerInnen

### **GRÜNE BIORAFFINERIE WIRD WIRKLICHKEIT**

#### **Projekt- und KooperationspartnerInnen Wissenschaft**

BioRefSYS – BioRefinery Systems

DI Dr. Stefan Kromus, DI Johannes Ringhofer  
Feldbach

Bundesanstalt für alpenländische Landwirtschaft  
(BAL) Gumpenstein, Institut für Pflanzenbau und  
Kulturlandschaft

Univ.-Doz. Dr. Karl Buchgraber  
Irdning

Fachhochschule Wiener Neustadt, Studiengang MLR  
Produkt- und Projektmanagement  
DI Walter Haslinger  
Wieselburg

Joanneum Research Forschungsgesellschaft mbH,  
Regionale Innovations- und Forschungsstelle  
Hartberg  
DI Michael Mandl und  
DI Dr. Bruno Wachter  
Hartberg

IFA Tulln, Abteilung für Umweltbiotechnologie  
DI Dr. Markus Neureiter,  
Univ.-Ass. Dipl.-Ing. Dr. Herbert Danner  
Tulln

Keydreams Marketingberatung  
Christian Hiel  
Tullnerbach Pressbaum

Kornberg Institut, Steirisches Vulkanland Regional-  
entwicklung GmbH

DI Dr. Christian Krotschek, DI Dr. Stefan Kromus  
Feldbach

Dr. Wolfgang Stadlbauer  
Breitenaich

TU Graz, Institut für Biotechnologie  
Ao. Univ.-Prof. DI Dr. Gerhart Braunegg  
Graz

TU Graz, Institut für Lebensmittelchemie und  
-technologie  
Ao. Univ.-Prof. DI Dr. Erich Leitner  
Graz

TU Graz, Institut für Ressourcenschonende und  
Nachhaltige Systeme (RNS)  
Ao. Univ.-Prof. DI Dr. Michael Narodoslawsky  
Graz

TU Wien, Institut für Verfahrenstechnik, Umwelt-  
technik und technische Biowissenschaften  
o.Univ.-Prof. DI Dr. Ingo Marini, DI Bettina Mihaly,  
DI Dr. Andreas Bartl  
Wien

University of Maribor, Laboratory for  
Characterisation and Processing of Polymers (LCP)  
Assist.-Prof. Dr. Majda Sfiligoj-Smole,  
Assoc.-Prof. Dr. Karin Stana-Kleinschek,  
Assist.-Prof. Dr. Tatjana Kreze,  
Assist.-Prof. Dr. Simona Strnad  
Maribor, Slowenien

Universität für Bodenkultur, Institut für Lebensmittel-  
technologie

Ao. Univ. Prof. Dr. Senad Novalin  
Wien

Universität Potsdam, Institut für Org. Chemie und  
Strukturanalytik; FG BioOrganische Synthesechemie  
Dr. rer. nat. Birgit Kamm  
Teltow, Deutschland

Veterinärmedizinische Universität Wien,  
Institut für Ernährung  
Ao. Univ.-Prof. Dr. Christine Iben,  
Dr. Elisabeth Wagner, Dr. Jürgen Zentek  
Wien

#### **KooperationspartnerInnen Wirtschaft**

Borkenstein AG  
Ing. Manfred Kern  
Neudau

Fex Öko Faserverarbeitungs-GmbH  
Ing. Johann Payerl  
Neusiedl/Zaya

Fritz Egger GmbH & Co – Spanplattenwerk  
DI Dr. Martin Steinwender  
Unterradlberg

Heraklith GmbH, F&E Systementwicklung  
Dr. Manfred Doppelreiter  
Fürnitz

Lactoprot Alpenländische Milchindustrie und  
Handels-AG

DI Werner Lorenz, GF Georg Reithmayer  
Hartberg

Murexin AG  
Ing. Raimund Wachlhofer  
Wiener Neustadt

Ökopark Errichtungs GmbH  
OBR DI Reinhard Fink  
Hartberg

VTU-Engineering GmbH  
DI Dr. Michael Koncar  
Grambach/Graz



## **PRODUZIEREN UND KÜHLEN MIT SONNEN-ENERGIE**

### **ProjektpartnerInnen**

Button Energy Energiesysteme GmbH  
Ing. Richard-Matthias Knopf  
Wr. Neudorf

Fraunhofer UMSICHT  
Dr. Christian Dötsch  
Oberhausen, Deutschland

Joanneum Research, Institut für Nachhaltige  
Systeme und Techniken  
Univ. Prof. Dr. Hans Schnitzer, DI Christoph Brunner,  
Uwe Begander, Oliver Themel  
Graz

IMG – Innovation Management Group GmbH  
DI Dr. Manfred Peritsch  
Grambach/Graz

Karl-Franzens-Universität Graz  
Dr. Rudolf Pietschnig  
Graz

Knopf Glastechnik  
Georg Knopf  
Wien

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt  
Klaus Hennecke  
Köln, Deutschland

Reisner Kältetechnischer Anlagenbau GmbH  
Klaus Reisner  
Holzwicked, Deutschland

## **HOLZVERBUNDATERIALIEN ALS WERK-STOFFE DER ZUKUNFT**

### **ProjektpartnerInnen**

Cincinnati Extrusion GmbH  
Ing. Mag. Erik Sehnal  
Wien

Greiner Extrusionstechnik GmbH  
Leopold Weiermayer  
Nußbach

IFN Internorm Bauelemente GmbH & CO KG  
DI Dr. Hans-Peter Mattischek  
Traun

Kompetenzzentrum Holz GmbH  
DI Dr. Othmar Höglinger, DI Dr. Robert Putz  
Linz

Johannes Kepler Universität Linz, Institut für Chemie,  
Abteilung Physikalische Chemie  
Ao.Univ.Prof. Dr. Alois Schausberger  
Linz

Trodat GmbH  
DI Klemens Tremel  
Wels

Upper Austrian Research GmbH – Transfercenter für  
Kunststofftechnologie  
Dr. Wolfgang Stadlbauer, Harald Ladner  
Linz

## **KUNST- UND SCHAUMSTOFFE AUS NACH-WACHSENDEN ROHSTOFFEN**

### **ProjektpartnerInnen**

Digicard GmbH  
Frank und Michael Dorner  
Wien

Fasalex GmbH  
Kopfung

IFG Industriemontagen & Finanzdienstleistungen  
GmbH  
Ing. Günther Kölbl  
Wien

Lenzing Plastics GmbH & Co KG  
DI Andreas Reifensteiner  
Lenzing

Wind Thermoplasthandel GmbH  
Christian Wind  
Traiskirchen

Zuckerforschung Tulln GmbH  
Dr. Marnik Wastyn  
Tulln

## ProjektpartnerInnen

### **DAS „KERNKRAFTWERK“ DER ZUKUNFT**

#### **ProjektpartnerInnen Wissenschaft**

*alchemia-nova, Institut für Innovative Pflanzenforschung  
Dipl.-Chem. Univ.-Lektor Hanswerner Mackwitz  
Dr. Wolfgang Stadlbauer  
Wien*

*bauXund forschung und beratung GmbH  
DI Dr. Thomas Belazzi MAS  
Wien*

*Concerned People GmbH  
Dipl.-Chem. Univ.-Lektor Hanswerner Mackwitz,  
Susanne Schemitz, Dr. Ursula Burner  
Wien*

*Österreichisches Institut für Nachhaltige Entwicklung, c/o Universität f. Bodenkultur  
Univ.-Lektor DI Dr. Alfred W. Strigl  
Wien*

*Österreichische Vereinigung für Agrar-, Lebens- und Umweltwissenschaftliche Forschung  
Ing.-HTL Franz Prewein  
Wien*

#### **ProjektpartnerInnen Wirtschaft**

*Lagler GmbH & Co KG  
Kukmirn*

*Ferschli Schnapsbrennerei und Likörherzeugung  
Weichselbaum*

*Gölles Schnapsbrennerei und Essigmanufaktur  
Alois Gölles  
Riegersburg*

*Ölmühle Fandler  
Pöllau*

*PSO (Produktionsgemeinschaft Sämereien  
Oststeiermark)  
Wetzelsdorf*

*Steirische Beerenobst reg.Gen.m.b.H  
Lieboch*

*TEAM Ing. Gruber GmbH  
Tulbing*

*Schokoladenmanufaktur Zotter  
Riegersburg*

*Ringana Naturkosmetik  
Hartberg*

### **SUSTAINABILITY REPORTING**

#### **ProjektpartnerInnen**

*VA Technologie AG  
Mag. Harald Hagenauer  
Linz*

*Österreichische Bundesforste AG  
Dr. Ehrenfried Werderits  
Purkersdorf*

#### **ProjektpartnerInnen Methoden-Handbuch**

*Wallner & Schauer GmbH  
Mag. Karl Resel  
Wien*

*Denkstatt Umweltberatung und -management  
GmbH  
MMag. Aloisia Predota  
Wien*

### **BLISS – GUIDELINES FÜR EINE SOZIAL NACHHALTIGE UNTERNEHMENSFÜHRUNG**

#### **ProjektpartnerInnen**

*Interuniversitäres Forschungszentrum (IFZ)  
Mag. Jürgen Suschek-Berger  
Graz*

*alpha nova Betriebsgesellschaft m.b.H  
Mag. Gerhard Liebmann, Dr. Bärbl Burger,  
Mag. Wilma Raffler, Mag. (FH) Veronika Zotter  
Graz*

*Universität Graz, Institut für Innovations- und Umweltmanagement („Inno“)  
Dr. Ulrike Gelbmann, Mag. Martina Friesenbichler  
Graz*

## **DAS NACHHALTIGE KRANKENHAUS**

### **ProjektpartnerInnen**

ARECon GmbH

Austria Recycling & Co. Consulting GmbH  
Wien

IFF Institut für Soziale Ökologie  
DI Willi Haas, Mag. Ulli Weisz  
Wien

Immanuel Diakonie Group  
(Immanuel Diakonie GmbH)  
Berlin, Deutschland

Ludwig Boltzmann Institut für Medizin- und  
Gesundheitssoziologie  
Wien

Österreichische Gesellschaft für Theorie und Praxis  
der Gesundheitsförderung  
Wien

Otto Wagner Spital, SMZ Baumgartner Höhe  
Wien

Wiener Krankenanstaltenverbund  
GD und Teilunternehmung 1  
Wien

Wirtschaftsuniversität Wien, Abteilung für Umwelt  
und Wirtschaft  
Wien

## **SUSTAINABILITY BALANCED SCORECARD – SBSC**

### **ProjektpartnerInnen**

Contrast Management-Consulting  
Univ.-Doz. Dr. W. Hoffmann, Mag. M. Waniczek  
Wien

## **NACHHALTIGE PRODUKT-DIENSTLEISTUNGS- SYSTEME**

### **ProjektpartnerInnen**

Institut für Höhere Studien (IHS)  
Dr. Beate Littig  
Wien

Institut für Ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW)  
Dr. Christine Jasch, Gabriele Hrauda  
Wien

Joanneum Research GmbH, Institut für Nachhaltige  
Techniken und Systeme  
Mag. Barbara Hammerl, Ingrid Kaltenecker  
Graz

SERI Sustainable Europe Research Institute  
Mag. Mark Hammer, Dr. Fritz Hinterberger,  
Mag. Ines Omann  
Wien

Stenum Forschungsgesellschaft mbH  
Dr. Johannes Fresner  
Graz

TU Graz, Institut für Grundlagen der  
Verfahrenstechnik und Anlagentechnik  
Ao. Univ.-Prof. Dr. Hans Schnitzer  
Graz

Universität Graz, Institut für Innovations- und  
Umweltmanagement  
Dr. Stefan Vorbach  
Graz

TU Wien, Institut für Konstruktionswissenschaften,  
Ecodesign Informationsknoten  
Dr. Wolfgang Wimmer, DI Rainer Pamminer  
Wien



[www.FABRIKderZukunft.at](http://www.FABRIKderZukunft.at)