

Grußwort

Natürliche Ressourcen bilden eine wesentliche Grundlage unseres wirtschaftlichen Handelns, unseres Wohlstandes und unserer Lebensqualität. Allein schon aufgrund der zunehmenden Verknappung vieler Rohstoffe erscheint ein nachhaltiges Ressourcenmanagement von der Gewinnung der Rohstoffe bis hin zur effizienten Kreislaufwirtschaft mehr denn je notwendig. Hierbei stellt sich die Frage: Wie können wir es schaffen – trotz begrenzter Ressourcen – Wohlstand und Wirtschaftswachstum nachhaltig zu sichern und zugleich die damit verbundene Umweltbelastung zu reduzieren? Die Antwort erscheint zunächst einfach:

„Durch Ressourcenschonung!“

Dies setzt jedoch voraus, dass wir lernen

- unsere Bedürfnisse auf eine nachhaltige Art zu decken, z. B. durch mehr Effizienz;
- umweltschonende, langlebige Produkte und effektive Dienstleistungen einzusetzen;
- bei der Produktion Abfälle zu vermeiden;
- Sekundärrohstoffe noch gezielter als bisher zu erfassen;
- Verantwortung zu übernehmen für die Umweltauswirkungen, die mit der Erzeugung und Verwendung der Produkte verbunden sind, und
- Wirtschaft und Gesellschaft in Richtung einer Grünen Wirtschaft zu bewegen.

Die grundlegenden Ansätze sind bekannt. Aber um wachsende Lebensqualität bei verringertem Ressourcenverbrauch zu realisieren, müssen noch viele Details geklärt und Hemmnisse überwunden werden. Der länderübergreifende Erfahrungsaustausch von Expertinnen und Experten aus der Schweiz, Deutschland und Österreich ist ein Schritt, dieses Ziel zu erreichen. Jüngste Erkenntnisse aus Wissenschaft, Wirtschaft und Forschung werden präsentiert sowie praktikable Lösungsansätze für eine verstärkte Ressourcenschonung anhand konkreter Beispiele zur Diskussion gestellt.

Die Vermeidung von Lebensmittelabfällen, die Gewinnung sekundärer Rohstoffe sowie deren gezielte Lenkung in die Produktion bilden einen wichtigen thematischen Schwerpunkt der „Re-source 2014“.

In unseren Lebensmitteln stecken viel Arbeit und wertvolle Ressourcen wie Wasser, Boden und Energie. Trotzdem landen allein in Österreich jährlich rund 157.000 Tonnen Lebensmittel und Speisereste im Wert von über einer Milliarde Euro im Restmüll. Die Initiative „Lebensmittel sind kostbar!“ tritt dieser Entwicklung entgegen. Das Ziel ist eine Reduktion der Lebensmittelabfälle entlang der gesamten Wertschöpfungskette, insbesondere im Restmüll um 20 Prozent bis 2016.

Trotz der hohen Importabhängigkeit bei vielen Rohstoffen, wie beispielsweise bei den Metallrohstoffen, und trotz überschaubarer eigener, geologischer Reserven haben Deutschland, Österreich und die Schweiz ein enormes Vermögen in Form des sogenannten „anthropogenen Materiallagers“ angehäuft. Dieser vom Menschen gemachte, stetig wachsende Bestand an Bauwerken, Infrastrukturen sowie langlebigen Konsum- und Kapitalgütern stellt ein enormes Sekundärrohstoffreservoir dar.

Wenn es gelingt, dieses anthropogene Lager durch ein gezieltes „Urban Mining“ systematisch zu bewirtschaften, kann es einen wichtigen Beitrag zur Sicherung der Rohstoffversorgung künftiger Generationen leisten. Obwohl die drei Länder beim Recycling vieler Wertstoffe im internationalen Vergleich zu den Spitzenreitern gehören, bestehen für die Stoffströme der Seltenen Erden, weiterer Technologiemetalle und der Edelmetalle noch hohe Potenziale zur Steigerung der Ausbeuten aus den Abfallströmen. Insbesondere Elektroaltgeräte könnten eine wertvolle Quelle für Schlüsselmetalle werden. Mit der „Re-source 2014“ wird nach den zwei erfolgreichen Fachtagungen „Re-source 2009“ in Berlin und „Re-source 2011“ in St. Gallen der länderübergreifende Dialog über Forcierung der Kreislaufwirtschaft im Kontext einer nachhaltigen Nutzung natürlicher Ressourcen in Wien fortgesetzt.

Wir freuen uns über Ihr Interesse und hoffen, dass Sie Ihre Gedanken einbringen und neue Anregungen bekommen, einen intensiven Erfahrungsaustausch erleben, und dass die „Re-source 2014“ dazu beiträgt, die Idee der Ressourcenschonung stärker umzusetzen.



Barbara Hendricks
Bundesministerin für
Umwelt, Naturschutz, Bau
und Reaktorsicherheit

Deutschland



Doris Leuthard
Bundesrätin und Vorsteherin
des Eidgenössischen Departements für Umwelt, Verkehr,
Energie und Kommunikation
Schweiz



Andrä Rupprechter
Bundesminister für
Land- und Forstwirtschaft,
Umwelt und Wasserwirtschaft

Österreich

Dienstag, 29. April 2014

09.00 – 10.00	Registrierung
10:00 – 10:40	Begrüßung und Eröffnung Christian HOLZER, Sektionschef, Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, A Gérard POFFET, Vizedirektor, Bundesamt für Umwelt, CH Thomas RUMMLER, Leiter der Unterabteilung Kreislaufwirtschaft, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit, D
Moderation:	Paul H. BRUNNER, Technische Universität Wien, A
10:40 – 11:10	Denken und Handeln in Kreisläufen Ökosoziale Marktwirtschaft – Modell der Balance Josef RIEGLER, Ehrenpräsident Ökosoziales Forum, A

BLOCK I: NACHHALTIG EFFIZIENTER KONSUM
Moderation: **Manfred ASSMANN, Österreichischer Wasser- und Abfallwirtschaftsverband, A**

Für einen nachhaltigen Konsum bedarf es auch gewisser Verhaltensänderungen (sowohl beim Kauf als auch bei der Nutzung). Konzepte zur Änderung der Konsumgewohnheiten werden thematisiert.

11:10 – 11:30	Wie kommen wir vom Wissen zum Handeln? Gelingensfaktoren für einen ressourceneffizienten Lebensstil Hans HOLZINGER, Robert-Jungk-Bibliothek für Zukunftsfragen, Salzburg, A
11:30 – 12:10	Nachhaltige Verringerung von Lebensmittelabfällen Barbara FRIEDRICH, Umweltbundesamt, D Christine HOCHHOLDINGER, BMLFUW, A Petar MANDALIEV, Bundesamt für Umwelt, CH
12:10 – 12:30	Diskussion
12:30 – 13:40	Mittagspause

BLOCK II: NACHHALTIGE PRODUKTE, NACHHALTIGE PRODUKTION
Moderation: **Bettina RECHENBERG, Umweltbundesamt, D**

Design und Produktion sind wichtige Stellschrauben im Lebenszyklus von Produkten und leisten einen maßgeblichen Beitrag für eine Ressourcen schonende Kreislaufwirtschaft.

13:40 – 14:00	Wo stehen wir mit Ansätzen und Instrumenten zur ressourcenschonenden Produktgestaltung? Ines OEHME, Umweltbundesamt, D
14:00 – 14:20	Designpraxis: Die Bedeutung von Sustainable Design für die Produktentwicklung in Unternehmen Anne FARKEN, BMW Group Designworks, USA
14:20 – 14:40	Ressourcenschonung mittels additiver Fertigung Adriaan B. SPIERINGS, Inspire AG, CH
14:40 – 15:10	Diskussion
15:10 – 15:40	Kaffeepause

BLOCK III: KREISLAUFWIRTSCHAFT 1 – URBAN MINING
Moderation: **Thomas RUMMLER, BMUB, D**

In der mitteleuropäischen Infrastruktur befinden sich große Mengen an Rohstoffen, die nach der Nutzung gezielt zurückgewonnen werden können. Verschiedene Instrumente können zur Bewältigung dieser Aufgabe angewandt werden.

15:40 – 16:00	Kartierung des anthropogenen Stoff-Lagers in Deutschland zur Optimierung der Sekundärrohstoffwirtschaft Georg SCHILLER, Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung (IOER), D
16:00 – 16:20	Rückgewinnung von Rohstoffen aus dem Industrie- und Gewerbegebäude-Bestand Lieselotte SCHEBEK, TU Darmstadt – Institut IWAR, D
16:20 – 16:50	Ansätze für einen Ressourcenpass Hans DAXBECK, Ressourcen Management Agentur (RMA), A
16:50 – 17:10	Abschlussdiskussion
19:30	Abendessen beim Stadtheurigen „Zwölf-Apostelkeller“

Mittwoch, 30. April 2014

08:40 – 09:00 **Zusammenfassung des ersten Tages**
Hubert REISINGER, Umweltbundesamt, A

BLOCK IV: KREISLAUFWIRTSCHAFT 2 – SELTENE METALLE
Moderation: Gérard POFFET, Vizedirektor, Bundesamt für Umwelt, CH

In den heutigen komplexen technischen Produkten kommt den seltenen technischen Metallen eine zunehmende Bedeutung zu. Selbst wenn sie nur in geringen Mengen eingesetzt werden, verursacht ihr Abbau große Umweltbelastungen, die durch gezieltes Recycling vermindert werden können.

09:00 – 09:20 **Seltene Metalle werden nicht knapp – und das ist ein Problem!**
Rainer BUNGE, Hochschule für Technik Rapperswil (HSR), CH

09:20 – 09:40 **Seltene Metalle im Elektro- und Elektronikschrott**
Patrick WÄGER, Eidgenössische Materialprüfungs- und -forschungsanstalt (EMPA), CH

09:40 – 10:00 **Optimierung des Recyclingsystems für „seltene“ Metalle**
Helmut ANTREKOWITSCH und Stefan LUIDOLD, Montanuniversität Leoben, A

10:00 – 10:30 Diskussion

10:30 – 11:00 Kaffeepause

BLOCK V: NACHHALTIGE PRIMÄRROHSTOFFGEWINNUNG
Moderation: Karl KIENZL, Umweltbundesamt, A

Der Rohstoffabbau wirkt negativ auf die Umwelt und die Menschen insbesondere vor Ort. Wie können wir die Situation verbessern?

11:00 – 11:20 **Auswirkungen der Rohstoffgewinnung auf Mensch, Gesellschaft und Umwelt**
Jan KOSMOL, Umweltbundesamt, D

11:20 – 11:40 **Handlungsoptionen einer sozial-ökologischen internationalen Rohstoffpolitik**
Lilli FUHR, Heinrich-Böll-Stiftung, D

11:40 – 12:00 **Förderung einer nachhaltigen Entwicklung durch Zertifizierung und Produktkennzeichnung**
Tanja DIETRICH-HÜBNER, REWE-Group, Nachhaltigkeit, A

12:00 – 12:30 Diskussion

12:30 – 13:30 **Podiumsdiskussion:**
Steigerung der Ressourceneffizienz – Können die Märkte sich selbst überlassen werden?

Moderation: Paul H. BRUNNER, Technische Universität Wien, A

TeilnehmerInnen: Rainer BUNGE, Hochschule für Technik Rapperswil (HSR), CH
Peter KOREN, Industriellenvereinigung, A
Hermann OTT, Enquete Kommission „Wachstum, Wohlstand, Lebensqualität“, D
Sigrid STAGL, Wirtschaftsuniversität Wien, A

13:30 – 13:45 **Schlusswort und Ausblick**
Christian HOLZER, BMLFUW, A

TEILNEHMERINNEN

(Stand: 14.04.2014)

Adam Franz Abt.Leiter	AWEL Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft, CH
Ammer Martina	Umwelttechnik Cluster Clusterland Oberösterreich GmbH, A
Antrekowitsch Helmut Univ.-Prof. DI Dr.	Montanuniversität Leoben, A
Arhelger Erhard	Ingenieurbüro Arhelger, D
Assmann Manfred GF DI	Österreichischer Wasser- und Abfallwirtschaftsverband, A
Bärenthaler Andrea Mag.	Wirtschaftskammer Österreich Bundessparte Industrie, A
Barros Rita	BAFU Bundesamt für Umwelt, CH
Bauer-Leeb Michael	The Good Tribe, A
Becker Romy	adelphi consult GmbH, D
Bernhofer Gabriele Mag.	Österreichisches Ökologie-Institut, A
Beyer Susann	Austria Controll-Co. Ges.m.b.H. SGS, A
Bisom Nina	Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH, D
Boeschen Ulrich Prof.	Hochschule RheinMain, D
Böhm Johann Christian Mag.	MA 22 Umweltschutz, A
Bolz Michael GF	Michael Bolz Entsorgung von organischen Abfällen, D
Bolz Christian	Michael Bolz Entsorgung von organischen Abfällen, D
Bookhagen Britta	IASS Potsdam Institute für Advanced Sustainability Studies e.V., D
Brunner Paul H. o.Univ.-Prof. DI Dr.	TU Wien, Institut für Wassergüte, Ressourcenmanagement u. Abfallwirtschaft, A
Büchler Wolfgang GF DI (FH)	Verein zur Verleihung des Zertifikates eines Entsorgungsfachbetriebes V.EFB, A
Buczko Christina	SERI Nachhaltigkeitsforschungs u. – kommunikations GmbH, A
Bugajski-Hochriegl Paulina Mag.	Kompetenzzentrum Elektronik & Umwelt GmbH KERP, A

Bunge Rainer Dr.	HSR Hochschule für Technik Rapperswil, CH
Bürzle Sven	Amt für Umweltschutz, LI
Daxbeck Hans GF Mag.	Ressourcen Management Agentur (RMA), A
Dieter Armin	Wirtschaftsuniversität Wien Inst. F. Regional- und Umweltwirtschaft, A
Dietrich-Hübner Tanja Maga.	REWE International AG, A
Domscheit Holger GF	EUB entsorgung- und umweltberatung gmbH, D
Dreyer J. Thomas	Fraunhofer-Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik UMSICHT, D
Edtmaier Christian	TU Wien, Institut für chemische Technologien und Analytik, A
Eichler Antje Dr.-Ing.	Hauptverband der Deutschen Bauindustrie e.V., D
Etlinger-van der Veeren Erna Mag.	BMLFUW, A
Farken Anne	BMW Group Designworks, USA
Fellens Franky	Oeko-Service Luxembourg S.A., LUX
Ferth Roland MR Dr.	BMLFUW, A
Flamme Sabine Prof. Dr.-Ing.	Fachhochschule Münster Fachbereich Bauingenieurwesen, D
Fravi Gion	Amt für Umwelt und Energie (AFU), CH
Friedrich Barbara	Umweltbundesamt Dessau, D
Fuhr Lilli Dipl.-Geograph	Heinrich-Böll-Stiftung e.V., D
Gabriel Renate DI	Büro für Technischen Umweltschutz DI Renate Gabriel, A
Gattringer Heinz	Alchemia-Nova Institut for Innovative Phyto-Chemistry, A
Giehser Elisabeth GF Mag.	Elektroaltgeräte Koordinierungsstelle Austria GmbH, A
Gierk Meike	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz Bau und Reaktorsicherheit (BMUB), D
Giesecke Susanne	AIT Austrian Institute of Technology GmbH, A
Gigleitner Carolina Mag.	Studentin der Universität Graz, A
Guhsl Richard Mag.	Wirtschaftskammer Österreich Bundessparte Industrie, A
Hackl Josef DI	Umweltbundesamt GmbH, A

Hammer Bernhard	BAFU Bundesamt für Umwelt, CH
Hartmann Wolf D. Prof. Dr.	ifi e.V. Institut für Innovationsmanagement, D
Hasieber Franz FOI	BMLFUW, A
Hattinger Christina Mag.	Sparringpartners Mag. Christina Hattinger, CMC, A
Hensch Jean-Marc	SWICO, CH
Herzer Stefan DI	Verband Österreichischer Entsorgungsbetriebe (VÖEB), A
Himmel Wilhelm HR DI Dr.	Amt der Stmk. Landesregierung Abt. 14 Wasserwirtschaft, Ressourcen u. Nachhaltigkeit, A
Hinterberger Fritz GF	SERI Nachhaltigkeitsforschungs u. – kommunikations GmbH, A
Hochholdinger Christine AL Mag.	BMLFUW, A
Hochreiter Werner Mag.	Kammer für Arbeiter und Angestellte Wien, A
Hoffmann Marc Dr.	Universitätsklinikum Jena Stabstelle Umweltschutz, D
Holzer Christian SC DI	BMLFUW, A
Holzer Wolfgang OR DI	BMLFUW, A
Holzinger Hans Mag.	Robert-Jungk-Bibliothek für Zukunftsfragen, A
Horvath Birgit Mag.	BMLFUW, A
Hügi Michael	BAFU Bundesamt für Umwelt, CH
Hutner Petra	Universität Augsburg Lehrstuhl f. Production & Supply Chain Management, D
Hutter Dagmar Mag.	Umweltbundesamt GmbH, A
Jahns Peter Dr.-Ing.	Effizienz-Agentur NRW, D
Janz Alexander ORR Dr.	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz Bau und Reaktorsicherheit (BMUB), D
Jering Almut	Umweltbundesamt, D
Kaiser Reinhard	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz Bau und Reaktorsicherheit (BMUB), D
Kalleitner-Huber Maria DI	Österreichisches Ökologie-Institut, A
Kammerlander Moritz Mag.	SERI Nachhaltigkeitsforschungs u. – kommunikations GmbH, A

Karigl Brigitte DI Dr.	Umweltbundesamt GmbH, A
Keil Roland	Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) Projektträger im DLR, D
Keßler Hermann DI (FH)	Umweltbundesamt, D
Kienzl Karl Stv.-GF MR Dr.	Umweltbundesamt GmbH, A
Kisser Johannes DI	Alchemia-Nova Institut for Innovative Phyto-Chemistry, A
Koch Walter DI Dr.	TÜV Austria Services GmbH, A
Kolotzek Christoph	Universität Augsburg Lehrstuhl f. Production & Supply Chain Management, D
Koren Peter Vize-Generalsekretär Ing. Mag.	Industriellenvereinigung, A
Kosmol Jan DI	Umweltbundesamt Dessau, D
Kossolobow Lisa	Umweltbundesamt, D
Kraml Markus Ing.	Amt der Salzburger Landesregierung Ref. 5/01 Abfallwirtschaft u Umweltrecht, A
Kranner Brigitte Mag.	Kranner GesmbH Metalle-Recycling, A
Kraus Jutta DI Dr.	BMLFUW, A
Krause Susann DI	Umweltbundesamt Dessau, D
Kreidl Karmen	Die Berater, A
Kreisel Martina Ing.	Amt der OÖ. Landesregierung Abt. Umweltschutz, A
Kren Linda	scienceindustries, CH
Kroop Stephanie	Fraunhofer-Inst. F. Umwelt-, Sicherheits- u. Energietechnik UMSICHT Institutsteil Sulzbach-Rosenberg, D
Kulka Andreas Mag.	Rechtsanwalt, A
Lackner Stephan DI MBA	voestalpine Stahl GmbH, A
Lampert Patrick	Stiftung SENS, CH
Langer Cornelia	com4europe UG & Co. KG, D
Langner Ramona	Fraunhofer-Institut für Naturwissenschaftlich-Technische Trendanalysen, D
Lehmann Harry	Umweltbundesamt Dessau, D
Leichtfried Silke DI	Amt der Stmk. Landesregierung Abt. 14 Wasserwirtschaft, Ressourcen u. Nachhaltigkeit, A

Luidold Stefan Priv.-Doz. DI Dr.

Montanuniversität Leoben, A

Mandaliev Petar

BAFU Bundesamt für Umwelt, CH

Manstein Christopher DI

Umweltbundesamt Dessau, D

Mayr Johann Dr.

ARGE Abfallverbände, A

Meischner Gudrun

Werk-statt-Schule e.V., D

Merstallinger Michael DI

Technisches Büro HAUER Umweltwirtschaft GmbH, A

Meyer Ina Dr.

Österreichisches Institut für
Wirtschaftsforschung, A

Mitter Monika DI

Amt der NÖ Landesregierung Gruppe RU, Abt.
Umwelt- und Energiewirtschaft (RU3), A

Mitterwallner Josef DI

Amt der Stmk. Landesregierung Abt. 14
Wasserwirtschaft, Ressourcen u.
Nachhaltigkeit, A

Mosor Thomas DI

MA 22 Umweltschutz, A

Mrotzek Asja Dr.-Ing.

Fraunhofer-Institut für Umwelt-, Sicherheits- und
Energietechnik UMSICHT, D

Müller Horst GF Ing.

KGVÖ Kompostgüteverband Österreich, A

Münster Felix

Adamah Alimentary GmbH, A

Mutz Dieter

GIZ-IGEP, INDIEN

Nagl Helmuth GF

Salzburger Metall & Kabelverwertungs-
GesmbH., A

Neitsch Matthias GF

Verein RepaNet Reparaturnetzwerk Österreich,
A

Neubacher Franz P. DI

UV&P Umweltmanagement-Verfahrenstechnik
Neubacher & Partner Ges.m.b.H., A

Niehoff Silke

IASS Potsdam Institute für Advanced
Sustainability Studies e.V., D

Niesbach Petra

Verbraucherzentrale Nordrhein-Westfalen e.V.,
D

Nöbauer Roland Ing.

CATT Innovation Management GmbH, A

Nühlen Jochen MSc

Fraunhofer-Institut für Umwelt-, Sicherheits- und
Energietechnik UMSICHT, D

Obricht Peter DI

Amt der NÖ Landesregierung Gruppe RU, Abt.
Umwelt- und Energiewirtschaft (RU3), A

Oehme Ines Dr.

Umweltbundesamt Dessau, D

Ott Hermann E. Dr.

Ott Julia

Ottersböck Mathias DI

Paireder Elmar

Pinter Monika DI

Pinter V.D. Dipl.oek.

Pladerer Christian DI

Poffet Gérard Viz.Dir.**Rechenberg Bettina Dr.**

Reinhardt Joachim

Reisinger Hubert DI Dr.**Riegler Josef DI Dr. h.c.**

Rosenkranz Clemens

Rummler Thomas Min.Dirigent Dr.

Sander Knut

Schäfer Berthold Dr.-Ing.

Schaper Margot M.A.

Schärfl Sophia

Schebek Liselotte Prof. Dr.

Scheffold Karlheinz Prof. Dr.

Schiller Georg Dr.-Ing.

Schmidt Sebastian

Schmid-Unterseh Thomas RDir.

Schneider Jürgen Dr.

Schnepel Christiane

Scholz Claudia OR Mag.

Bundesfraktion Bündnis 90/Die Grünen, D

Germanwatch e.V., D

Österreichischer Wasser- und
Abfallwirtschaftsverband, AUmwelttechnik Cluster Clusterland
Oberösterreich GmbH, A

BMLFUW, A

IöB-Süd,D

Österreichisches Ökologie-Institut, A

BAFU Bundesamt für Umwelt, CH**Umweltbundesamt, D**ifeu – Institut für Energie- und Umweltforschung
Heidelberg GmbH, D**Umweltbundesamt GmbH, A****Ökosoziales Forum Österreich, A**

Freiberuflicher Journalist, A

**Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz
Bau und Reaktorsicherheit (BMUB), D**Ökopol Insittut für Ökologie und Politik GmbH,
DBundesverband Baustoffe – Steine und Erden
e.V., D

Archer Types Projekt, D

Umweltberatung Höppner, A

TU Darmstadt Institut IWAR, D

Fachhochschule Bingen, D

**Leibniz-Institut für ökologische
Raumentwicklung e.V., D**

VDI Zentrum Ressourceneffizienz GmbH, D

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz
Bau und Reaktorsicherheit (BMUB), D

Umweltbundesamt GmbH, A

Umweltbundesamt, D

BMLFUW, A

Schratt Heinz G.	PlasticsEurope Austria, A
Schrenk Claudia Ing.	Stadtbaudirektion Wien, A
Schu Klaus Dr.	Oeko-Service Luxembourg S.A., LUX
Schuster Kurt Christian Dr.	Lenzing AG, A
Schwarz Christine Mag.	Bezirksabfallverband Wels-Land, A
Schwarzlmüller Elmar Mag.	„die umweltberatung“ Wien, A
Schwenk Birgit RDir'in	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz Bau und Reaktorsicherheit (BMUB), D
Seidi Mohammadali StBR. DI Dr.	MA 22 Umweltschutz, A
Seifert Eberhard K. Prof. Dr.	IöB-Süd, D
Seo Hyewon	Verbraucherzentrale Bundesverband e.V., D
Sommerburg Renate Dipl.-Geologe	GRUND+BODEN consulting Petra Laußat & Renate Sommerburg GbR, D
Spierings Adriaan B. DI ETH	Inspire AG für mechatronische Produktionssysteme, CH
Spitznagel Michael	Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz, D
Stadler Helmut SR Dr.	Verein zur Verleihung des Zertifikates eines Entsorgungsfachbetriebes V.EFB, A
Stagl Sigrid Univ.-Prof. Dr.	Wirtschaftsuniversität Wien Inst. f. Regional- und Umweltwirtschaft, A
Starke Roland DI	BMLFUW, A
Steinmann Beat	CCC Credit Card Center AG, CH
Stricks Verena Mag.	SERI Nachhaltigkeitsforschungs u. - kommunikations GmbH, A
Sydow Johanna	Studentin der Universität Bielefeld, D
Tauber Mirjam	Umweltberatung Höppner, D
Theilen Frank	Abfall-Service Osterholz GmbH, D
Thies von der Bey Claus	Archer Types Projekt, D
Utinger Dominic	Amt für Umweltschutz und Energie, CH
Viertel Thomas	adelphi consult GmbH, D
Vogel Gerhard em.o.Univ.-Prof. Dr.	Wirtschaftsuniversität Wien, Inst. f. Technologie u nachhaltiges Produktmanagement, A
Vogl-Lang Caroline Mag.	BMLFUW, A

von Schroetter Christof	Abfall-Service Osterholz GmbH, D
Wäger Patrick Dr.	EMPA St. Gallen, CH
Wagner Jörg GF DI	INTECUS GmbH Abfallwirtschaft und umweltintegratives Management, D
Walter Birgit	Umweltbundesamt GmbH, A
Wambach Karsten	bifa Umweltinstitut GmbH, D
Weiner Maria Ing. Mag.	Wirtschaftskammer Wien, A
Wendenburg Helge Min.Dirigent Dr.	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz Bau und Reaktorsicherheit (BMUB), D
Witz Ulrike DI (FH) Dr.	Fachverband der Maschinen & Metallwaren Industrie (FMMI), A
Wordian Rudolf E. Mag.	Universität Salzburg, A
Zechmann Ingeborg Mag.	Umweltbundesamt GmbH, A
Zepf Volker Dr.	Universität Augsburg Lehrstuhl für Ressourcenstrategie, D
Zepharovich Elena	Studentin der Modul University Wien, A
Zeschmar-Lahl Barbara Dr.	BZL Kommunikation & Projektsteuerung GmbH, D
Zraunig Andrea	Alchemia-Nova Institut for Innovative Phyto-Chemistry, A
Zulliger Max	ATAG Wirtschaftsorganisationen AG, CH

Josef Riegler

29. 4. 2014

Denken und Handeln in Kreisläufen *Ökosoziale Marktwirtschaft als Modell der Balance*

In den vergangenen 200 Jahren ist die Zahl der Menschen auf unserem Planeten von 1 auf 7 Milliarden „explodiert“. Gleichzeitig ist in der westlichen Zivilisation sowohl der Ressourcenverbrauch wie auch die Umweltbelastung pro Kopf auf ein Vielfaches gestiegen.

Triebfeder für diese Entwicklung war ein geradezu atemberaubender Fortschritt in Naturwissenschaften und Technik. Die materielle Basis für diesen Sprung in der Menschheitsgeschichte bot die Entdeckung und exzessive Ausbeutung der fossilen Energieträger Kohle, Erdöl und Erdgas sowie die ebenso exzessive Ausbeutung der Bodenschätze.

Das Zeitalter der fossilen Energienutzung wird in der Geschichte der Menschheit nur eine kurze Episode von einigen hundert Jahren sein. Aber es ist *die* Zeitspanne, in welcher die Menschen in eine gefährliche Falle getappt sind: In eine weltweite Zivilisation des Raubbaues und der hemmungslosen Ausbeutung, aber auch der hemmungslosen Umweltvergiftung bis hin zu einem von den Menschen verursachten Klimawandel.

Auf der geistig-gesellschaftlichen Ebene wird diese Fehlentwicklung durch extrem materialistisch ausgerichtete Ideologien angeheizt: Vor Jahrzehnten durch menschenverachtende Auswüchse des Marxismus; seit gut 20 Jahren durch die weltweite Dominanz eines ausschließlich profitgetriebenen Kapitalismus und Marktfundamentalismus ohne soziale, ökologische oder kulturelle Rücksichtnahme.

Durch falsche politische Weichenstellungen in den 1980er und frühen 1990er Jahren – aufbauend auf dem ideologischen Gebäude des „freien Marktes“ eines Milton Friedman und seiner „Chicago Boys“ – konnten sich völlig ungezügelte, ungehemmt agierende Finanzmärkte mit waghalsigen Spekulationsexzessen ausbreiten. Im September 2008 platzte dieses System und die Welt drohte in ein wirtschaftliches Chaos zu stürzen. Nur durch das rasche Eingreifen vieler Regierungen konnte der totale Kollaps verhindert werden. Seither wurden Tausende Milliarden Dollars, Euros etc. an Steuergeldern in die Bankenrettung gesteckt. Die Verschuldung der Staaten stieg sprunghaft an. Zum Dank werden sie nun von den Finanzmärkten mit zum Teil horrend hohen Zinsen bestraft und zu immer drastischeren Sparpaketen mit negativen Auswirkungen auf Wirtschaft und Beschäftigung gezwungen.

Mehrfachkrise

Als Folge der angedeuteten Fehlentwicklungen sieht sich die Menschheit derzeit mit einem ganzen Bündel an Bedrohungen und Gefahren konfrontiert.

Am vordergründigsten präsent ist nach wie vor eine weltumspannende *Finanz- und Wirtschaftskrise*.

60 Prozent Jugendarbeitslosigkeit sind eine soziale und politische Zeitbombe; ein Nährboden für Demagogen und Volksverhetzer.

Eine zweite globale Bedrohung ist der sich bereits vollziehende *Klimawandel* mit der Zunahme extremer Witterungsereignisse, Anstieg des Meeresspiegels, Verschiebungen der Vegetation und Wüstenbildung. Die Folge ist, dass hunderte Millionen von Menschen gezwungen sind, ihre angestammte Heimat zu verlassen. Verschärft wird dieses Drama noch durch Bürgerkriege sowie das Wüten von Despoten und korrupten Regimen.

Die dritte Bedrohung ergibt sich aus der immer unerträglicher werdenden Kluft zwischen *Arm und Reich*.

„Die 85 reichsten Menschen der Welt haben mehr Vermögen als die 3,5 Milliarden Menschen der ärmeren Hälfte“. Das meldete die britische Hilfsorganisation OXFAM im Jänner 2014. Einige Wurzeln des Übels sind Auswüchse der Spekulation sowie Steuerhinterziehung mit Hilfe sogenannter Steueroasen.

Eine vierte Bedrohung ergibt sich zwangsläufig:

Der Kampf um Ressourcen wird immer brutaler.

Sei es das Ringen um fruchtbares Land („Landraub“ in Afrika); um trinkbares Wasser; um Bodenschätze und Energie. Je mehr sich eine Minderheit mit Waffengewalt holt, umso tödlicher wird die Lage für die Schwächeren!

Menschheit als Schicksalsgemeinschaft

Ob wir es wollen oder nicht: Faktum ist, dass die Menschheit gezwungen ist, in eine neue Phase ihrer Entwicklung einzutreten.

Es geht um die größte *Revolution im Bewusstsein* der Menschen – um die Erkenntnis, dass wir eine weltumspannende Schicksalsgemeinschaft geworden sind;
um die Erkenntnis, dass wir nur MIT der Natur und nicht gegen sie eine Überlebenschance haben;
um die Erkenntnis, dass SOLIDARITÄT für das Überleben wichtiger ist als schrankenloser Egoismus.

So wie in der neolithischen Revolution – dem Übergang zu Sesshaftigkeit und Ackerbau vor 10.000 Jahren – und so wie zu Beginn der industriellen Revolution geht es auch jetzt darum, den Übergang in eine völlig neue Zivilisation zu bewältigen.

Es geht um den UMSTIEG von einer ZIVILISATION DES RAUBBAUES zu einer ZIVILISATION DER NACHHALTIGKEIT.

Wir brauchen eine neue Form der menschlichen Zivilisation, die auf DAUER mit dem Natursystem unseres Planeten Erde in Balance ist. Das erfordert vielschichtige Veränderungen, die mit einer tiefgreifenden ethischen Neuorientierung beginnen müssen. So lange Habgier und Egoismus die Triebfeder in Gesellschaft, Wirtschaft und Politik sind, besteht kaum eine Chance, durch technische Reparaturen – z. B. „Carbon Capture and Storage“ – Fehlentwicklungen korrigieren zu wollen.

Die grundlegenden Fragen sind:

Was brauchen wir wirklich für ein erfülltes Leben? Wann ist genug? Wo endet meine Freiheit an der Freiheit des Nächsten?

„Was du nicht willst, dass man dir tu`, das füg` auch keinem ander`n zu!“

Es geht – um einen Begriff von Hans Küng zu verwenden – tatsächlich um die Entwicklung eines „Weltethos“ als weltweit verbindlichen Kompass für zukunftsfähiges und friedensfähiges menschliches Zusammenleben.

Es wäre unfair, wenn wir nur von einigen wenigen Politikern auf der „Weltbühne“ Wunder erwarten würden. Politik ist nichts anderes als Ausdruck über den Zustand einer Gesellschaft.

Es geht um eine gesamtgesellschaftliche existenzielle Herausforderung!

Alle sind angesprochen: Kirchen und Religionsgemeinschaften; Verantwortliche in Bildung, Kultur, Medien und Philosophie; Lehrende an Universitäten, Forscher – sie alle tragen ein hohes Maß an Verantwortung.

„Der Mensch der Zukunft wird Mystiker sein oder er wird nicht sein“ sagte der große österreichische Konzilstheologe Karl Rahner. Es geht um das Finden einer neuen Balance: Mensch – Gott; Mensch – Mitmensch; Mensch – Natur!

Der wichtigste Motor für die weltweite Durchsetzung des unausweichlichen Paradigmenwechsels in Gesellschaft, Wirtschaft und Politik wird eine sowohl europäisch wie auch global vernetzte *Zivilgesellschaft* sein müssen.

Ökosoziale Marktwirtschaft als europäische Innovation

„Das Konzept der Ökosozialen Marktwirtschaft ist der wahrscheinlich wichtigste Exportartikel Österreichs für das Gelingen einer globalen Nachhaltigkeitsstrategie“, sagt Professor DDr. Franz Josef Radermacher, Direktor des Forschungsinstituts für angewandte Wissensverarbeitung (FAW-n) in Ulm.

Der Grundgedanke im Modell der Ökosozialen Marktwirtschaft liegt in der Synthese zwischen Wirtschaft, Sozialem und Ökologie anstelle des bisher dominierenden Gegensatzes.

Wirtschaft – Soziales – Ökologie bilden das „magische Dreieck“ der Ökosozialen Marktwirtschaft. Diese drei Eckpunkte müssen immer wieder in die richtige Balance gebracht werden.

Leistungsfähige Wirtschaft erfordert optimale Bedingungen in Bildung, Forschung und Innovation, leistungsfreundliche Gestaltung der rechtlichen Rahmenbedingungen und des Steuersystems, Finanzierungschancen für unternehmerisches Risiko sowie fairen Wettbewerb.

Soziale Solidarität bedarf der langfristigen und generationengerechten Sicherung des Pensions-, Sozial- und Gesundheitssystems, gelebte Partnerschaft in Wirtschaft und Gesellschaft sowie die Weiterentwicklung einer fantasievollen Symbiose zwischen staatlicher Sozialpolitik und privater Verantwortung. Nicht zu vergessen: Globale Solidarität.

Ökologie meint den nachhaltigen Schutz des Lebensraumes für alle Generationen. Das erfordert die Einbeziehung des Umweltschutzes und der ökologischen Nachhaltigkeit in die Dynamik des Wirtschaftsgeschehens: Natur und Umwelt müssen in das Preis- und Kostengefüge und damit in die betriebswirtschaftliche Kalkulation integriert werden!

Diesem Ziel dienen folgende

Instrumente der Ökosozialen Marktwirtschaft

1. Der Natur ihren gerechten Preis geben!

Umweltbelastung und Ressourcenverbrauch müssen in die Kalkulation der Produktionsprozesse und in die Preisgestaltung der Produkte integriert werden.

Das muss durch gesetzliche Vorgaben für alle Unternehmen – auch international – gleichermaßen gelten, um einen fairen Wettbewerb zu gewährleisten. Umweltbelastung und Naturverbrauch lassen sich mit unserer heutigen Technologie einwandfrei bewerten. Durch den Gesetzgeber sind die entsprechenden Werte festzusetzen.

Das Herzstück im Modell der Ökosozialen Marktwirtschaft ist die Anwendung der ökologischen Kostenwahrheit und die Durchsetzung eines strikten Verursacherprinzips!

Das erfordert zunächst Mut und Entscheidungskraft in der Politik, bewirkt aber in der Folge die faireste und innovativste Rahmenbedingung für Unternehmen.

Das Ziel: Was für nachhaltigen Umweltschutz notwendig und richtig ist, muss sich wirtschaftlich rechnen. Das gilt für die Produktion ebenso wie für Energiewirtschaft, Verkehrsteilnehmer oder Konsumenten. Umweltschädliches Verhalten muss ökonomisch unattraktiv werden.

2. Ökosoziale Reform des Steuersystems.

Dabei geht es um eine AUFKOMMENSNEUTRALE UMGESTALTUNG des gesamten Steuer- und Abgabensystems mit folgenden Zielen:

Verringerung der Steuerlast auf menschliche Arbeit, damit beschäftigungsfördernd;
auf den CO₂-Ausstoß abgestellte Abgabe für alle Bereiche der Produktion, des Energiesystems und des Verkehrs; ausgewogene Besteuerung von Einkommen aus Erwerbsarbeit und Vermögen.

3. Klare Produktdeklaration.

In einem globalisierten Markt braucht der Konsument präzise und leicht nachvollziehbare Informationen über Herkunft, Produktionsweise, Inhaltsstoffe, Behandlungsmethoden etc. Das gilt insbesondere für den sensiblen Bereich der Lebensmittel. So lange verbindliche Qualitätsstandards und das Vorsorgeprinzip global nicht gelten, ist die Verpflichtung zur strikten Deklaration eine wichtige Voraussetzung für fairen Wettbewerb.

4. Wenn Subventionen, dann zugunsten der Nachhaltigkeit!

Gigantische Subventionen und Quersubventionierungen sind derzeit vom Standpunkt der ökologischen Nachhaltigkeit kontraproduktiv - beispielsweise im Energie- und Verkehrsbereich! Daher: Wenn Förderung mit Steuergeldern, dann für Innovationen im Interesse der Nachhaltigkeit.

Prinzip Kreislaufwirtschaft!

Als praktische Umsetzungsstrategien bieten sich die verschiedenen Formen der Kreislaufwirtschaft an.

Ziel ist ein fundamentaler Paradigmenwechsel im gesamten Wirtschaftsprozess – Planung – Design – Produktion – Handel – Dienstleistung

Nach dem Motto: „*Mehr gut statt weniger schlecht!*“

Übrigens ein Grundprinzip bäuerlicher Landwirtschaft: Den Boden besser an die nächste Generation weitergeben!

Die praktische Anwendung dieses Grundsatzes erfordert völlig neue Denkansätze in folgende Richtung:

- Nicht das Produkt, sondern die Nutzung verkaufen. Dadurch fundamentale Änderung der Interessenlage: Je länger haltbar, umso besser!
- Von Abfallwirtschaft zum Wertstoffmanagement!
- Entwicklung eines „Intelligenten Material Pools“ als wertvolles Instrument für Unternehmen angesichts von weltweit 70 Millionen (!) an organischen und anorganischen Substanzen!

Das Ziel: „UPCYCLING“ – „Aufwärtsspirale“.

Das ist die Spirale des Lebens!

Realisierungsebenen für Ökosoziale Marktwirtschaft

Ökosoziale Marktwirtschaft muss gelebt werden. Das gelingt zunächst am leichtesten auf den Ebenen, die wir unmittelbar gestalten können. Daraus ergeben sich folgende Stufen für die Realisierung:

Ökosoziale Marktwirtschaft im persönlichen Leben

Was kann ICH tun?

Gestaltung des persönlichen Lebensstils in Haushalt und Betrieb.

Mein Verhalten als Konsument.

Meine Gestaltung in den Bereichen Wohnen, Energieversorgung, Mobilität und Freizeit.

Die entscheidende Messgröße:

Wie sieht mein persönlicher ökologischer Fussabdruck aus?

Ökosoziale Marktwirtschaft in der Gemeinde

Gestaltung von Raumordnung, Flächenwidmung und Mobilität!

Dadurch Vorsorge gegen Raubbau und Verlust fruchtbarer Böden.

Kurze Wege, günstige Infrastruktur, kostengünstige Ver- und Entsorgung.

Stärkung regionaler Wirtschaftskreisläufe.

Funktion der Gemeinde als Auftraggeber.

Positive Impulse für Arbeitsplätze.

Gestaltung eines günstigen Umfeldes für lebendige Gemeinschaften.

Bildung, kulturelle Aktivitäten, Brauchtum und Sport.

Ökosoziale Marktwirtschaft in Land und Bund

Hier muss ganz wesentlich die Gestaltung der politischen Rahmenbedingungen erfolgen.

Einige der wichtigsten Hebel für das Gelingen von Ökosozialer Marktwirtschaft sind:

a) Ökosoziale Steuerreform:

Wie schon erwähnt, geht es dabei um eine aufkommensneutrale und intelligente Umgestaltung des gesamten Steuer- und Abgabensystems im zuvor ausgeführten Sinn.

Ergänzend sollte alles getan werden, um eine international abgestimmte Abgabe auf Finanztransfers sowie wirksame Vorkehrungen gegen Steuerfluchtpunkte durchzusetzen.

b) Gestaltung der Bereiche Energie und Mobilität im Sinne ökologischer Nachhaltigkeit mit dem Ziel der Energieautarkie auf Basis ökologisch wünschenswerter erneuerbarer Energie.

c) Nachhaltige Sicherung des Pensions-, Sozial- und Gesundheitssystems mit dem Ziel der Generationengerechtigkeit.

d) Zukunftstaugliche Gestaltung der öffentlichen Haushalte in Gemeinde, Land und Bund. Das Steuergeld der aktiven Generation soll wieder für neue Aufgaben eingesetzt werden können, anstatt für Zinszahlungen und den Abbau von Schuldenbergen.

Ökosoziale Marktwirtschaft in der EU

Im Lissabon-Vertrag sind in Artikel 2/3 die Prinzipien einer ökologisch sozialen Marktwirtschaft festgeschrieben:

- Wettbewerbsfähige soziale Marktwirtschaft;
- hohes Maß an Umweltschutz, Verbesserung der Umweltqualität;
- Vollbeschäftigung und sozialer Fortschritt;
- nachhaltige Entwicklung, ausgewogenes Wirtschaftswachstum.

Das Ziel muss eine bürgernahe und bürgerfreundliche EU sein, in der die Gestaltung der großen Aufgaben zur Sicherung des europäischen Gesellschafts- und Lebensmodells auch in Zeiten der Globalisierung möglich ist.

Wir brauchen eine EU mit demokratischen Entscheidungsprozessen und gelebter Subsidiarität:

Die großen Aufgaben auf europäischer Ebene gemeinsam gestalten, die Details des täglichen Lebens aber in Eigenständigkeit so nahe wie möglich bei den Bürgerinnen und Bürgern.

Weltweite Ökosoziale Marktwirtschaft

Auch für die globale Ebene muss gelten:

Ökonomie, Ökologie, Soziales und kulturelle Identität müssen durchgehend als gleichwertige und gleichrangige Ziele respektiert werden. Dieses Prinzip muss sowohl für die einzelnen Staaten wie auch für alle globalen Institutionen gelten.

Daraus ergibt sich zwingend die Implementierung der gleichen ökologischen, sozialen und demokratischen Standards in UNO, Welthandelsorganisation, Internationalem Währungsfonds, Weltbank etc.

Auf diese Weise ist bei entsprechender inhaltlicher, organisatorischer und struktureller Reform mit den vorhandenen globalen Institutionen die Entwicklung einer funktionsfähigen „Global Governance“ zur Bewältigung der großen gemeinsamen Aufgaben sowie zur Gestaltung eines nachhaltigen und friedvollen Zusammenlebens möglich.

Für die konkrete politische Gestaltung auf globaler Ebene stehen folgende Prioritäten an:

- Wirkungsvolle Regeln für die Finanzmärkte;
- Verbot destruktiver Spekulation, vor allem bei Nahrungsmitteln, Energie und Rohstoffen;
- Verbot jedweder Art von Steueroasen als Plätze für Steuerhinterziehung, Bilanzfälschung und Geldwäsche;

- rasche Einführung einer *weltweiten* Abgabe auf alle Arten von Kapitaltransfers – der wichtigste Hebel für faires Wirtschaften, die Sanierung der öffentlichen Haushalte sowie die Finanzierung der Gemeinwohlerfordernisse in einer globalisierten Welt;
- Beschluss einer weltweiten Klimastrategie;
- Start einer neuen WTO-Verhandlungsrunde zur Implementierung von Sozial- und Umweltstandards;
- Einrichtung eines globalen Kohäsionsprinzips zur Kofinanzierung und einem Ausgleich zwischen reicheren und ärmeren Regionen.

Global Marshall Plan für eine weltweite Ökosoziale Marktwirtschaft

Das Modell für eine Welt in Balance

Der Grundgedanke: Die Schaffung eines globalen Ordnungsrahmens durch die Zusammenführung von ZWEI GLOBALEN STRATEGIEN zu einer gemeinsamen Dynamik:

FAIRE ENTWICKLUNGSSCHANCEN für alle durch einen Global Marshall Plan, finanziert durch globale Abgaben;

FAIRE SPIELREGELN für eine globalisierte Wirtschaft durch eine weltweit angewandte Ökosoziale Marktwirtschaft im oben angeführten Sinn.

Unser Modell – bestätigt durch die UNO!

Ein von Generalsekretär Ban Ki Moon eingerichtetes „High Level Panel“ zur Vorbereitung der globalen Strategie nach Auslaufen der Millennium Entwicklungsziele ab 2015 hat folgende Vorschläge formuliert:

- Nicht Halbierung, sondern Überwindung von Armut weltweit!
- Nachhaltige Entwicklung im Mittelpunkt:
„Die soziale, wirtschaftliche und ökologische Dimension integrieren!“
- Wirtschaft mit dem Ziel Beschäftigung, integrativem Wachstum und breit gestreuter Lebensqualität.
- Friede und gute Regierungsführung als Kernelemente globaler Gestaltung.
- Globale Partnerschaft: „Ein neuer Geist der Solidarität, der Zusammenarbeit und der gegenseitigen Rechenschaftspflicht“.

EINE FRIEDLICHE, NACHHALTIGE ENTWICKLUNG DER EINEN MENSCHHEITSFAMILIE IST MÖGLICH!

SIE IST JEDER ANSTRENGUNG WERT!

Gelingensfaktoren eines ressourcenleichten Lebensstils

Mag. Hans Holzinger

1. Wie kommt es zum Wandel? Transformationsforschung

Seit dem 1972 erschienenen Bericht an den Club of Rome „Die Grenzen des Wachstums“ sowie dem im selben Jahr publizierten, nicht weniger brisanten Bericht an den US-Präsidenten „Global 2000“ ist die Zahl alarmierender Studien über den Zustand des Planeten stark angestiegen. Zahlreich sind auch die Entwürfe über eine nachhaltige Gesellschaft und Wirtschaft. Es fehlt uns auch nicht an Indikatoren zur Messung des Umweltverbrauchs: Stoffströme, Materialflüsse, Energieverbrauch, Bodenverlust, Artenschwund, CO₂-Ausstoß – all das wird erfasst. Wir wissen Bescheid. Und dennoch fällt die Umsteuerung so schwer. Warum ist das so?

Hier setzt die **Transformationsforschung** an. Ihr Ziel ist es, Gelingensfaktoren und Barrieren für den Wandel festzumachen. Die Transformationsforschung kommt ursprünglich aus den Politikwissenschaften und untersucht den Übergang von Diktaturen in Demokratien (man spricht hier von „Transformationsgesellschaften“). Der Ansatz wird nun auf die Herausforderung Nachhaltigkeit übertragen. Es geht um den Übergang von **verbrauchsintensiven Konsumgesellschaften** hin zu **verbrauchsarmen Nachhaltigkeitsgesellschaften**. Die Ziele lauten „Zero waste-Economy“, „kohlenstoffarme oder postfossile Wirtschaft“, „ressourcenleichter Konsum“, „Green New Deal“ usw. (Simonis 2012).

Der Wissenschaftliche Beirat für Globale Umweltveränderungen der Deutschen Bundesregierung benennt in seinem Bericht „**Welt im Wandel. Gesellschaftsvertrag für eine Große Transformation**“ (WBGU 2011) „förderliche“ und „hemmende“ Faktoren für den Wandel. Als Blockaden werden alte Pfadabhängigkeiten (z. B. langfristige Investitionen in alte Energiesysteme), die gebotenen engen Zeitfenster für die Veränderungen, globale Kooperationsblockaden, die rasante Urbanisierung (2050 sollen 6 Mrd. Menschen in Städten leben, so viel wie die derzeitige Weltbevölkerung ausmacht) sowie die günstig verfügbaren Kohlevorräte angesehen. Als begünstigende Faktoren gelten dem WBGU das Vorhandensein neuer Technologien, die Möglichkeit deren Finanzierung, ein Wertewandel zur Nachhaltigkeit, der Aufbau globaler Wissensnetzwerke und mögliche Begleitnutzen der Transformation, etwa für neue Wirtschaftsbranchen (WBGU 2011, S. 284).

Als zentrale Akteure macht der WBGU „**Pioniere des Wandels**“ aus, die von „Nischenakteuren“ zu „Agenda Settern“ werden, damit die Nische verlassen und „Breitenwirksamkeit durch gesellschaftliche Routinisierung“ erlangen. Dem „gestaltenden Staat“ käme dabei die Aufgabe zu, die Nischenakteure zu unterstützen und Rahmenbedingungen für den Wandel zu schaffen (WBGU 2011, S. 285). Vorgeschlagen werden u.a. Klimaverträglichkeitsprüfungen für Gesetze und öffentliche Projekte, die konsequente Bepreisung von CO₂ oder die Förderung nachhaltiger Energiedienstleistungen in Entwicklungs- und Schwellenländern (Neuausrichtung der Entwicklungszusammenarbeit).

Nicht zuletzt müsste der **Dialog von Politik und Wirtschaft mit der Zivilgesellschaft sowie der Wissenschaft** „verbindlicher strukturiert“ werden. Insgesamt hofft der WBGU darauf, dass die koordinierte Umsetzung der vorgeschlagenen Maßnahmen den Wandel ermöglichen und beschleunigen würde. Wesentlich dafür sei, „ob man den Menschen zutraut, als vernunftbegabte Wesen die sich aus der Krise des Erdsystems ergebenden Konsequenzen zu ziehen“ (WBGU 2011, S. 293f).

2. Wo stehen wir? Drei Thesen und vier Zukunftsstrategien

Wir stehen hinsichtlich einer nachhaltigen Entwicklung nicht am Anfang. Doch die Kluft zwischen Nachhaltigkeitsrhetorik und konkretem Tun ist noch immer groß. Alle Trends in allen relevanten Bereichen weisen nach wie vor in eine nicht-nachhaltige Richtung. Mehr als weitere Befunde brauchen wir daher konkrete Roadmaps, Strategien und Pläne für die anstehende ›große Transformation‹, von welcher der WBGU in seinem Gutachten spricht. Die AutorInnen des WBGU hoffen auf VorreiterInnen, die neue Ansätze erproben, ›**Change Agents**‹, die durch die Politik unterstützt werden sollen. Gehofft wird auf eine ›**transformative Forschung**‹ ebenso wie auf eine ›**transformative Bildung**‹ und damit auf kritische Bürger und Bürgerinnen, die den Wandel einleiten.

Es stellt sich die Frage, ob der im Gutachten geäußerte Optimismus berechtigt ist. Dazu gehört auch die Reflexion über Barrieren des Wandels, denn alarmierende Befunde und plausible Szenarien einer Umsteuerung gibt es schon seit mehreren Jahrzehnten. In Kürze seien **drei Thesen** genannt, warum die notwendigen Veränderungen aus meiner Sicht bislang nur sehr stockend vorangingen: *These 1:* Das Thema Nachhaltigkeit wurde viel zu lange nur als Appell an die BürgerInnen zur Verhaltensänderung kommuniziert. *These 2:* Öko-Institute haben zwar kluge Analysen und Zukunftsleitplanken vorgelegt, Politik und Wirtschaft folgten jedoch den Mainstream-Instituten der Wirtschaftsforschung. *These 3:* Das magische Trio ›Wachstum – Beschäftigung – Wohlstandsmehrung‹ bestimmt bis heute das Geschehen der Wirtschaftspolitik sowie der öffentlichen Wahrnehmung.

Ebenfalls in Kürze nenne ich **vier Zukunftsstrategien**: *Strategie 1:* Ökoinnovationen setzen sich nur durch, wenn sie sich rechnen. Dies erfordert eine **Verteuerung der Ressourceninputs** sowie der Emissionen (Abfälle). *Strategie 2: Ansätze der Selbstorganisation* (Bottom up) sowie der **politischen Regulierung** (Top down) können und müssen einander ergänzen. *Strategie 3:* Ressourcenleichte **Lebensstile der Suffizienz** können und müssen durch politische **Rahmenbedingungen** gefördert werden. *Strategie 4:* Nachhaltige Wirtschaftsstrukturen führen in eine **Postwachstumsgesellschaft**. Diese gelingt nur mit einer doppelten Umverteilung: von den hohen zu den niedrigen Einkommen sowie vom privaten zum öffentlichen Konsum. Beides trägt zu mehr Lebensqualität bei (Exemplarisch Holzinger 2012, Ax/Hinterberger 2013).

3. Suffizienz und Suffizienzpolitik - Gelingensfaktoren für ressourcenleichte Lebensstile

Die Frage nach dem guten Leben und von Suffizienz ist im Kontext nachhaltiger Entwicklung offensiver zu stellen. Zudem kommen wir nicht umhin, auch auf die Notwendigkeit von Begrenzungen hinzuweisen. Als BürgerInnen haben wir nicht nur Rechte, sondern auch Pflichten. Nachhaltigkeit ist kein Kuschelkurs. **Widersprüche** müssen benannt und **konsistente Strategien** eingefordert werden. Dass auf den Umweltseiten der Zeitungen zwar immer wieder warnende Berichte über den Zustand des Planeten erscheinen, auf den Wirtschaftsseiten aber weiterhin das Hohe Lied des Wachstums angestimmt und auf den Sportseiten enthusiastisch über Formel 1-Rennen berichtet wird, muss eine Ende finden.

Die **Frage nach dem rechten Maß** und den **richtigen Zielen** bezieht sich auf den eigenen Lebensstil und geht daher jeden und jede an. Notwendig sind aber auch die **entsprechenden Rahmenbedingungen**, damit „das gute Leben einfacher wird“, wie dies der Präsident des Wuppertal-Instituts Uwe Schneidewind und die ehemalige BUND-Vorsitzende Angelika Zahradt in ihrem gleichnamigen Buch über „**Suffizienzpolitik**“ (Schneidewind/Zahradt 2013) ausdrücken.

Der Ökologe Manfred Linz hat meines Erachtens gut herausgearbeitet, **wann Menschen zur Veränderung bereit sind**. Ich erlaube mir eine Einschätzung der gegenwärtigen Lage dazu. Das Verhalten wird nach Linz verändert, 1) wenn **eigener Schaden befürchtet** wird bzw. bereits eingetreten ist (in der Umweltfrage ist dies bislang nur bedingt der Fall, die Folgen werden weitgehend externalisiert oder in die Zukunft verschoben) oder 2) wenn aus dem neuen Verhalten **Vorteile erwachsen** (diese sind derzeit am ehestens immaterieller Natur – z. B. weniger Stress durch ein genügsameres Leben, die ökonomischen Anreize „fördern“ immer noch nicht-nachhaltiges Verhalten). Linz nennt als dritte Bedingung, dass **Änderungen einsichtig** gemacht sind und **alle zu gerechten Anteilen treffen** (dies ist leider keineswegs umgesetzt: die öffentlichen Debatten über Nachhaltigkeit sind widersprüchlich und halbherzig; verursachergerechte Sanktionen fehlen ebenso wie bindende Regeln für alle).

Die größte Lehre, die ich wohl aus meiner langjährigen Beschäftigung mit Nachhaltigkeitsfragen ziehen kann, ist jene, **dass wir bislang zu stark auf Aufklärung und Bewusstseinsbildung gehofft haben**. Mit warnenden Befunden vermeinten wir die Menschen wachzurütteln, doch eingetreten ist eher ein **Gewöhnungseffekt**. Schlagzeilen sind leider rasch vergessen. Mit brisanten Zahlen hofften wir den Umschwung auch bei denen, die nur an Zahlen glauben, herbeizwingen zu können. Zahlen verändern aber offensichtlich keine Menschen – oder nur dann, wenn sie einen unmittelbar betreffen, etwa über die eigene Brieftasche. Und auch schockierende Bilder – sei es von verhungerten Kindern oder von dramatischen Naturkatastrophen, die ja in den letzten Jahren stark zugenommen haben – vermögen offensichtlich den Impuls zur Veränderung nicht anzustoßen. „Die Bilder müssen laufen, die Geschichte aber steht still“, so Adolf Muschg über die moderne Medienwelt.

Ambivalent ist auch die **Hoffnung auf die Konsumentendemokratie**. Die Journalistin Kathrin Hartmann (2009) verweist auf die **Gefahr der Gewissensberuhigung** durch Öko-Konsum, welcher von politischen Regu-

lierungen ablenkt. In eine ähnliche Kerbe schlägt der Autor Christian Felber (2012), wenn er meint, dass die „Abstimmung an der Supermarktkasse“ nie jene in den Parlamenten ersetzen könne. Der Leiter des Büros für Technikfolgenabschätzung Berlin, Armin Grunwald (2012), spricht daher vom „Ende einer Illusion“ im Kontext nachhaltiger Aufklärung und beantwortet, „**warum ökologisch korrekter Konsum die Umwelt nicht retten kann.**“ Letztlich sei eine Art TÜV der Nachhaltigkeit für alle neuen Gesetzesvorhaben nötig, die Nachhaltigkeitsprüfung sei in die Gesetzesfolgenabschätzung zu integrieren. Der Experte verweist schließlich auf etwas, was in der Politik wohl unterschätzt wird, nämlich, „dass viele Menschen den Sinn (nachhaltigkeits-)politischer **Maßnahmen durchaus einsehen**, auch wenn sie zunächst zu individuellen Nachteilen führen“ (S. 99). Als Beispiel nennt er Steuererhöhungen „Niemand begrüßt sie, aber wenn es gute Argumente gibt und sie demokratisch beschlossen und verbindlich umgesetzt werden, werden sie akzeptiert.“ (ebd.)

4. Wann lernen Gesellschaften? Lokale und globale Zukunftspfade

Zusammenfassend lassen sich **vier Ansätze des Lernens von Gesellschaften** ausmachen: **Lernen aus Schaden:** Menschen / Gesellschaften verändern sich nur aufgrund erlittenen Schadens (z. B. Mendelsohn 2011); **Lernen aus Einsicht:** Menschen / Gesellschaften verändern sich, wenn ihnen die Änderungsnotwendigkeit genügend plausibel gemacht wird (z. B. Linz 2012); **Lernen durch Vorbilder:** Menschen / Gesellschaften verändern sich, wenn sie neue Vorbilder erhalten (z. B. WBGU 2011); **Lernen durch Regeln:** Menschen / Gesellschaften verändern sich, wenn sie müssen (z. B. Schmidbauer 2011, Holzinger 2013).

Ich gehe demnach von einem **fünfstufigen Veränderungsmodell** aus (Holzinger 2013): Wir brauchen 1) das **Wissen** um die Folgen des eigenen Tuns bzw. Unterlassens und das Wissen um nachhaltige Alternativen. Es geht aber 2) auch um das **Sollen:** Nachhaltiges Verhalten muss von der Gesellschaft verlangt werden, kollektive Werte müssen den Nachhaltigkeitszielen entsprechen. Dazu kommt 3) das **Wollen:** Nachhaltiges Verhalten wird verinnerlicht und zum Teil der persönlichen Identität. Notwendig ist schließlich 4) das **Können** im Sinne des Vorhandenseins von Kompetenzen und adäquate Rahmenbedingungen. Und es wird 5) nicht ohne das **Müssen** gehen: Gesetze schreiben nachhaltiges Verhalten vor.

So setze ich auf eine **Doppelstrategie**. Zum einen geht es um Veränderungen, die uns selber gut tun und die wir gerade deswegen umsetzen, weil sie uns gut tun (z.B. Entschleunigung). Zum anderen brauchen wir politisches Engagement, das nicht mehr Menschen bekehren will, sondern aus dem Impuls demokratischer Verantwortung auf die Stärke des Rechts setzt, das neben Rechten auch Pflichten auferlegt. „Das Recht erreicht zwar nicht die Herzen der Menschen, aber es begrenzt die Macht der Stärkeren“, so Martin Luther King. Sich politisch für andere Gesetze zu engagieren, mag weniger lustbetont sein als etwa das Mitmachen in ganz praktischen Projekten, wird aber auf die Dauer mehr erreichen, ohne das eine gegen das andere ausspielen zu wollen.

Ein ressourcenleichter Lebensstil ist damit nicht obsolet - Appelle dazu allein reichen nur nicht. Die **Keypoints** beziehen sich auf **vier Bereiche:** Wohnen, Mobilität, Ernährung und Güterkonsum.

Ziele im Bereich Wohnen: 1) Wärmegedämmte Häuser (Problem: derzeit sind in Österreich 80 Prozent nicht thermisch saniert, die Sanierungsrate ist mit 1 Prozent zu niedrig); 2) Dezentrale Energieerzeugung durch Gebäude als Energielieferanten bzw. Kraftwerke (Problem: derzeit nur 1 Prozent Neubaurate, und dies nicht auf Nullenergiestandard, es gibt aber Pionierprojekte), 3) Wohnen im Verbund durch verdichtete Bauweise (Problem: nach wie vor Zersiedelung).

Ziele im Bereich Mobilität: 1) Starke Reduzierung des Autoverkehrs (Problem: noch immer Zuwachsraten, aber es gibt Gegenteil in den Städten); 2) Umstieg auf Öffentlichen Verkehr (Problem: liegt immer noch deutlich unter Auto-Nutzung; aber auch in Österreich vorbildhafte Ansätze); 3) Raumordnung der kurzen Wege (Raumplanung für Zu Fuß-Gehen und Radfahren, Nahversorgung, „Mobilitätssparhäuser“, Problem: noch immer Zersiedelung).

Ziele im Bereich Ernährung: 1) Bevorzugung regionaler Produkte (Stärkung der regionalwirtschaft, kürzere Transportwege); 2) Produkte aus biologischem Anbau (schont Böden, kein Kunstdünger, besserer Geschmack); 3) Verringerung des Fleischkonsums (z. B. Halbierung, da Fleisch flächen- und energieintensiv ist).

Ziele im Bereich Güterkonsum: Die sechs »R-Regeln« können eine Orientierung für einen bewussten Umgang mit Dingen bieten: 1) »Rethink« (Brauchst du das wirklich?), 2) »Refuse« (Weigere dich, alles immer gleich zu kaufen – vieles kann z. B. geliehen werden.), 3) »Reduce« (Kaufe Konsumgüter, die wenig Energie und Ressour-

cen verbrauchen), 4) ›Re-use‹ (Benutze Konsumgüter möglichst lange und gib sie weiter, wenn du sie nicht mehr brauchst.), schließlich 5) ›Repair‹ (Repariere Dinge, solange das möglich ist.) und 6) ›Recycle‹ (Ermögliche bei Dingen, die nicht mehr verwendbar sind, die Wiederverwertung der enthaltenen Rohstoffe).

Ein ressourcenleichter Lebensstil wird ermöglicht durch **lokale Zukunftspfade auf zivilgesellschaftlicher und politischer Ebene**, die zwar nur lokal wirken, dafür leicht(er) umsetzbar sind: **Anderer Lebensstil**: Befreiung vom Überfluss (Paech 2012), Verortung, neue Wohnformen; **Zivilgesellschaft**: Unterstützung kritischer NGOs wie Clean Clothes, Clean IT; **Lokale Ökonomie**: Regionalwährungen, Lebensmittel- und Energiesouveränität; **Konsumentenrechte**: Werbesteuer/-verbote, längere Garantiefrieten, hohe Rücknahmegebühren, Unterbindung von „Obsoleszenz“ (Schridde 2013); **Neue Unternehmensformen**: Genossenschaften, Stiftungsunternehmen, Gemeinwohlökonomie (Felber)

Wir werden aber auch **globale Zukunftspfade** brauchen, die freilich schwieriger umzusetzen sind, da es der Einigung globaler Akteure bedarf, realistischer Weise der G8 bzw. G20: **Weltsteuerpolitik**: Globalsteuern auf Ressourcen & Emissionen, auf Finanzgeschäfte & Rüstung, generell: auf Welthandel, Unterbindung von Steuerflucht (z.B. Attac); **Weltsozialpolitik** – Nachholende Entwicklung über Anschubfinanzierung statt Krediten (z. B. Global Marshall Plan-Initiative); **Weltumweltpolitik**: Globale Ressourcen- und Emissionskontingente, Schutz von Gemeingütern (UNEP, UNDP).

Resümee: Nur durch das Zusammenwirken von Maßnahmen auf den unterschiedlichen Akteurs- und Politikebenen wird die Transformation gelingen. Doch jede und jeder kann sich daran beteiligen!

Literatur:

Ax, Christine; Hinterberger, Fritz (2013): Wachstumswahn. Was uns in die Krise führt und wie wir wieder herauskommen. München, Ludwig.

Felber, Christian (2010): Gemeinwohl-Ökonomie. Das Wirtschaftsmodell der Zukunft. Wien: Deuticke, 2010.

Grunwald, Armin (2012): Das Ende einer Illusion. Warum ökologisch korrekter Konsum die Umwelt nicht retten kann. München: ökom.

Hartmann, Kathrin: Ende der Märchenstunde. Wie die Industrie die Lohas und Lifestyle-Ökos vereinnahmt. München: Blessing, 2009.

Holzinger, Hans (2013): Wie kommt es zum Wandel? Transformationsforschung im Kontext der Bildung für nachhaltige Entwicklung. Wien, Forum Umweltbildung, S. 43-52.

Holzinger, Hans (2012): Neuer Wohlstand. Leben und Wirtschaften auf einem begrenzten Planeten. Salzburg, JBZ-Verlag.

Linz, Manfred (2012): Weder Mangel noch Übermaß. München, ökom.

Mendelsohn, Felix de (2011): Nachhaltigkeit bedeutet ständiges Weiterarbeiten. In: Gabriele Sorgo (Hg.): Die unsichtbare Dimension. Wien, Forum Umweltbildung, S. 95-104.

Paech, Niko (2012): Befreiung vom Überfluss. Auf dem Weg in die Postwachstumsökonomie, München, ökom.

Schmidbauer, Wolfgang: Das kalte Herz. Von der Macht des Geldes und dem Verlust der Gefühle. Hamburg: Murmann 2011.

Schneidewind, Uwe, Zahndt, Angelika (2013): Damit das gute Leben einfacher wird. Vorschläge für eine Suffizienzpolitik. München, ökom.

Schridde, Stefan (2013): Geplante Obsoleszenz – Entstehungsursachen, Konkrete Beispiele, Schadensfolgen, Handlungsprogramm, März 2013, ARGE REGIO Stadt- und Regionalentwicklung GmbH, Studie erstellt im Auftrag der Bundestagsfraktion Bündnis90/Die Grünen. <http://tinyurl.com/cs2z9a8> sowie www.murks-nein-danke.de

Simonis, Ernst (2011): Transformationsforschung. Ökologischer Strukturwandel und Green New Deal. In: Grüner Umbau. Jahrbuch Ökologie 2012. Hrsg. v. Günter AltnerStuttgart: Hirzel, 2011, S. 56 - 71.

WBGU (2011): Welt im Wandel. Gesellschaftsvertrag für eine Große Transformation. Berlin: Eigenverl. 2011. www.wbgu.de/hauptgutachten/hg-2011-transformation.

Nachhaltige Verringerung von Lebensmittelabfällen

Barbara Friedrich

Jedes Lebensmittel, das in der Abfalltonne landet, ist eine unnötige Verschwendung von Ressourcen. In Deutschland werden ungefähr 16 Millionen Tonnen Lebensmittel im Jahr entsorgt. Vermeidbare Lebensmittelabfälle werden auf allen Stufen der Lebensmittelkette verursacht – in der landwirtschaftlichen Produktion, der Verarbeitung und Industrie, im Handel und bei Großverbrauchern wie Kantinen oder Gastronomie. Auch in den Haushalten werden viele Lebensmittel weggeworfen.

Zur Herstellung von Lebensmitteln werden kostbare Ressourcen eingesetzt, etwa wertvoller Ackerboden, Wasser, Dünger und Energie für Ernte, Verarbeitung und Transport.

Unsere Lebensmittelverschwendung belastet die Ressourcen erheblich: Jährlich entstehen weltweit etwa 3,3 Milliarden Tonnen Treibhausgasemissionen durch Nahrungsmittel, die produziert, aber nicht verzehrt werden. Im selben Zeitraum geht eine Menge von 250 km³ an Wasser verloren. Dies entspricht dem dreifachen Inhalt des Genfer Sees.¹

Die EU hat sich zum Ziel gesetzt, die Lebensmittelabfälle bis zum Jahr 2020 zu halbieren. Auch Deutschland möchte dazu seinen Beitrag leisten. Um dieses ehrgeizige Ziel zu erreichen, ist es nötig, alle Akteure einzubeziehen und die gesamte Wertschöpfungskette – d.h. nicht nur das Verhalten der Verbraucher – in den Blick zu nehmen.

Handlungsbedarf ergibt sich für unterschiedliche Felder²

Hürden für Verbraucher abbauen

Lebensmittelabfälle werden nicht allein durch die Verbraucherinnen und Verbraucher verursacht. Hersteller und Handel stehen in der Verantwortung, durch Produktkennzeichnung und Vermarktungspraktiken Lebensmittelabfälle zu reduzieren. So sollten sie für eine klare Unterscheidbarkeit von Mindesthaltbarkeitsdatum und Verfallsdatum sorgen. Daneben müssen die privaten Qualitätsanforderungen des Handels zu Makellosigkeit, Größe und Form von Lebensmitteln daraufhin überprüft werden, ob sie notwendig sind oder zum Abfallaufkommen beitragen. Verbraucherforschung muss zudem untersuchen, welche Anforderungen Verbraucherinnen und Verbraucher tatsächlich an Produkte stellen und ob diese noch mit den Anforderungen des Handels übereinstimmen.

Datenlage verbessern

Lebensmittelabfälle entstehen auf allen Produktionsstufen. Um die besonders problematischen Bereiche zu erkennen und Ursachen zu identifizieren, muss die Datenbasis verbessert werden. Erforderlich ist vor allem, dass auf EU-Ebene eine europaweit einheitliche Methodik zur Erfassung von Lebensmittelabfällen abgestimmt wird.

Verbraucherbildung stärken

Jede Verbraucherin und jeder Verbraucher kann dazu beitragen, Lebensmittelabfälle zu reduzieren. Bereits existierende kurzfristige Maßnahmen zur Aufklärung der Verbraucher sollten im Rahmen eines langfristig ausgerichteten Konzepts zur Verbraucherbildung gesichert werden. Die Wissensvermittlung sollte schon in der Schule beginnen.

Initiativen stützen und ausweiten

Neben der 2012 gestarteten Kampagne des BMEL „Zu gut für die Tonne!“ existieren in Deutschland zahlreiche Initiativen, die auf unterschiedliche Weise zur Vermeidung von Lebensmittelabfällen beitragen wollen. Das im Juli 2013 verabschiedete Abfallvermeidungsprogramm nach § 33 KrWG enthält verschiedene Maßnahmenvorschläge, die als Ansatzpunkte für eine Reduktion von Lebensmittelabfällen geeignet sind. Angeregt werden z.B. konzertierte Aktionen und Vereinbarungen zwischen öffentlichen Einrichtungen und Industrie/Handel, um Lebensmittelabfälle, die entlang der Produktions- und Lieferkette entstehen zu vermindern. Im Rahmen der Umsetzung des Programms gilt es nun, diese Empfehlungen aufzugreifen, in konkrete Aktivitäten zu überführen und gemeinsam mit Leben zu füllen.

¹ Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) 2013

² S. dazu „Für umweltfreundlichere Lebensmittel“, Handlungsempfehlungen des Verbraucherzentrale Bundesverbands und des Umweltbundesamts anlässlich der IGW, Januar 2014

„Lebensmittel sind kostbar!“

Mag. Christine Hochholdinger

Jährlich werden in Österreich rund **157.000 Tonnen Lebensmittel** sowie **Speisereste** im Wert von **über einer Milliarde Euro** in den Restmüll geworfen. In Kilogramm ausgedrückt sind dies **rund 19 kg pro Kopf/Jahr** bzw. umgelegt auf den Haushalt rund 300 Euro. Brot und Backwaren werden laut Studie (BOKU 2011) mit 28 % am häufigsten weggeworfen, dahinter folgen Obst und Gemüse mit 27 %.

Die Gründe sind unterschiedlich: Oft kochen wir in zu großen Mengen, kaufen zu viel ein, lagern Lebensmittel nicht optimal, das Mindesthaltbarkeitsdatum ist überschritten oder Lebensmittelreste werden nicht weiterverarbeitet.

Aus diesem Grund hat das Lebensministerium die Initiative „Lebensmittel sind kostbar!“ gestartet. Lebensmittelverschwendung ist Ressourcenverschwendung. Lebensmittel im Abfall belasten nicht nur die Umwelt, sondern sind auch ethisch-moralisch bedenklich.

Wir sind am Beginn einer großen Aufgabe:

Das Ziel: bis Ende 2016 Minus 20 Prozent weniger Lebensmittel im Restmüll

Bereits gesetzte Maßnahmen – Beispiele/Auszug:

- **Gründung der Plattform Lebensmittel sind kostbar** (Gemeinsam mit Kooperationspartnern aus unterschiedlichen Bereichen gegen die Verschwendung vorgehen, um Lebensmittelabfälle nachhaltig zu verringern bzw. zu reduzieren).
- **Stakeholderdialoge abgehalten – Resultat: Aktionsprogramm „Lebensmittel sind kostbar!“ – Maßnahmen zur nachhaltigen Verringerung von Lebensmittelabfällen** geschnürt. Auch die österreichischen Sozialpartner unterstützen dieses Aktionsprogramm bzw. die Initiative.
- **Aufbau der Foodsharing-Plattform**, der ersten Online-Tauschbörse für Lebensmittel in Österreich
- **div. Publikationen/Broschüren/Folder** (zB. Leitfaden für die Weitergabe von Lebensmitteln an soziale Einrichtungen, Lebensmittel sind kostbar: 100 Fakten und Tipps, Lebensmittel länger frisch und knackig).
- **Schulunterlagen**
- **VIKTUALIA 2013** - Im Jänner 2013 wurde erstmals der Wettbewerb für die besten Ideen und Projekte in fünf Kategorien ausgeschrieben.
- **VIKTUALIA 2014** – Die Ausschreibung lief bis zum 21. März 2014.

Mehr unter www.lebensmittel-sind-kostbar.at

NAHRUNGSMITTELVERLUSTE IM DETAILHANDEL UND IN DER GASTRONOMIE IN DER SCHWEIZ

Dr. Petar Mandaliev

Eidg. Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK
Bundesamt für Umwelt BAFU, Schweiz

Ein Drittel der in der Schweiz und im Ausland zur Deckung des Schweizer Nahrungsmittelkonsums produzierten Nahrungsmittel geht verloren. Dies entspricht einer Menge von rund 2 Millionen Tonnen einwandfreier Lebensmittel oder etwa 300 kg pro Person, die jedes Jahr weggeworfen werden.¹ 50% aller Verluste entlang der Lebensmittelkette entstehen in den privaten Haushalten (45%) sowie in der Gastronomie (5%), die restlichen 50% fallen auf die Landwirtschaft (13%), die Verarbeitungsindustrie (30%), den Grosshandel (2%) und den Detailhandel (5%).²

Die Ernährung verursacht einen beträchtlichen Teil der Umweltbelastung der Schweiz und die Folgen machen sich in der Umwelt, in der Gesellschaft sowie auch in der Wirtschaft bemerkbar. Lebensmittelverschwendung trägt als Folge eine hohe Ressourcenverschwendung mit sich, da Wasser, Energie, Dünger und Land entlang der Wertschöpfungskette verbraucht werden um die Lebensmittel zu produzieren. Lebensmittelverschwendung verstärkt auch die Problematik der gerechten Verteilung von Lebensmitteln und führt zur Vergrösserung der Schere zwischen Überfluss und Unterernährung. Ausserdem kumulieren sich die Kosten für die Lebensmittelverluste entlang der Wertschöpfungskette und widerspiegeln sich zum Schluss im Verkaufspreis des Endproduktes.

Das Bundesamt für Umwelt hat im Rahmen einer Studie die in der Schweiz in dem Detailhandel und in der Gastronomie jährlich anfallenden Lebensmittelabfallmengen und vorherrschenden Verwertungswegen untersucht. Die Studienergebnisse zeigten, dass ein Grossteil der in dem Detailhandel und der Gastronomie jährlich anfallenden Lebensmittelabfällen vermeidbare Lebensmittelabfälle sind, während unvermeidbare Lebensmittelabfälle nur ¼ der Lebensmittelabfallmengen darstellten. Wieder ein Grossteil der Lebensmittelabfallmengen werden den Prozessen Vergärung und Kompostierung zugeführt. Weitere Lebensmittelabfälle werden in Kehrichtverbrennungsanlagen entsorgt oder zur Biodieselproduktion verwendet. Die Daten zeigten, dass der Anteil an Lebensmitteln, die jährlich an soziale Einrichtungen abgegeben werden, marginal ist.

Die BAFU Studie deutete darauf hin, dass in Bezug auf die Lebensmittelverluste im Detailhandel und Gastronomie Wissenslücken bestehen. Auf dem Weg zu einer nachhaltigeren Versorgung und zu einer erfolgreichen Reduzierung der Lebensmittelverluste, müssen weitere Wissenslücken auf den unterschiedlichen Ebenen der Lebensmittel-Wertschöpfungskette identifiziert und geschlossen werden. Es ist zudem notwendig durch rechtliche und finanzielle Anreize die Ressourcennutzung zu optimieren und die Schliessung von heute noch nicht geschlossenen Stoffkreisläufen zu ermöglichen.

Literaturverzeichnis

¹ WWF (2012). Lebensmittelverluste in der Schweiz – Ausmass und Handlungsoptionen. WWF Schweiz, Zürich

² Beretta, C., Stoessel, F., Baier, U. Hellweg, S. (2013). Quantifying food losses and the potential for reduction in Switzerland. *Waste manage*, **33**, p. 764-773

Wo stehen wir mit Ansätzen und Instrumenten zur ressourcenschonenden Produktgestaltung?

Dr. Ines Oehme

1. Ansätze zur ressourcenschonenden Produktgestaltung

Die umweltgerechte Produktgestaltung (Ökodesign) ist ein maßgebliches Instrument, um die Ressourceninanspruchnahme und die Entstehung von Abfällen durch Produkte bezogen auf ihren gesamten Lebensweg zu mindern. Relevante Stellschrauben sind dabei:

- die Ressourceninanspruchnahme in den Vorketten und in der Fertigung,
- die Produktzusammensetzung (mit Bezug zu den Wirkungen in den Vorketten, z.B. Einsatz von Recyclingmaterial),
- die Produktnutzung (Ressourcenverbrauch in der Nutzungsphase, Langlebigkeit, Reparierbarkeit, Wieder- und Weiterverwendung),
- die Verwertung (Demontierbarkeit, Recyclingfähigkeit).

2. Methodische Zugänge

Mit der Ökobilanzmethode und speziell den Wirkungskategorien bzw. Parametern, die die Ressourcenbeanspruchung abbilden, stehen Methoden zur Verfügung, die lebenswegübergreifend die Inanspruchnahme von Ressourcen messen und als Optimierungsinstrument für die Produktgestaltung dienen können.

In jüngster Zeit wurden vor allem im Umfeld der Ökodesign-Richtlinie (Richtlinie 2009/125/EG) weitere Methoden/Parameter entwickelt und optimiert, die geeignet sind, speziell eine materialeffiziente Produktgestaltung zu unterstützen. Maßgeblich ist hier die Studie "Integration of resource efficiency and waste management criteria

in the implementing measures under the Ecodesign Directive” (Ardente et al. 2012)¹ zu nennen, welche Parameter wie Recyclierbarkeit, Demontierbarkeit, Verwertbarkeit, Recyclinggehalt sowie die Umweltentlastung durch diese Parameter (benefit ratio) untersuchte. Unter Bezugnahme auf diese Vorarbeiten hat die Studie „Material-efficiency Ecodesign Report and Module to the Methodology for the Ecodesign of Energy-related Products“ (Mugdal et al. 2013)² im Auftrag der EU-Kommission die Methode zur Erstellung der Vorstudien für die Ökodesign-Richtlinie um ein Materialeffizienz-Tool erweitert, welches den Recyclinggehalt, die Umweltentlastung der Recyclingfähigkeit (recyclability benefit rate), die Lebensdauer und den Gehalt an kritischen Materialien (critical raw material index) umfasst.

3. Umsetzungen und Entwicklungen in produktpolitischen Instrumenten

Die Ökodesign-Richtlinie ist das zentrale Instrument der umweltbezogenen, europäischen Produktpolitik zur Formulierung allgemein verbindlicher Mindestanforderungen an die Produktgestaltung und begleitender Produktinformationen. Die bislang verabschiedeten Durchführungsverordnungen stellen Anforderungen zur Energieeffizienz, zum Wasserverbrauch und teilweise zur Gebrauchstauglichkeit/Lebensdauer und leisten somit wichtige Beiträge zur Ressourcenschonung. Die zukünftige Herausforderung besteht darin, aufbauend auf den oben beschriebenen methodischen Entwicklungen die Berücksichtigung der Lebensdauer der Produkte weiter zu stärken und sachgerechte, effektive und vollziehbare Mindestanforderungen zur Materialeffizienz zu entwickeln. Hier ist vor allem auch weiterer Forschungsbedarf gegeben.

Anforderungen, die die Gebrauchstauglichkeit und Lebensdauer von Produkten, die Reparierbarkeit und Ersatzteilverhaltung, die recyclinggerechte Konstruktion oder den Einsatz von Recyclingmaterialien betreffen, sind seit langem selbstverständlicher Bestandteil von Anforderungen freiwilliger Umweltzeichen wie der Blaue Engel, das Österreichische Umweltzeichen und das EU-Umweltzeichen.

¹ <http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/111111111/31086>

² <http://meerp-material.eu/>

Designpraxis: Die Bedeutung von Sustainable Design für die Produktentwicklung in Unternehmen

Anne Farken

1. Kontext

Unsere immer komplexer werdende Welt spiegelt sich auch in der Produktentwicklung. Diese wird von einer zunehmenden Zahl externer Faktoren beeinflusst: Politische Regulierung, öffentlicher Druck, Verknappung der Ressourcen oder erhöhte Rohstoffkosten bestimmen in steigendem Maße die Denkweisen und Prozesse bei der Entwicklung von Produkten und Dienstleistungen.

Zudem zeichnet sich besonders in Europa ein Wertewandel ab: Veränderte Kundenbedürfnisse und eine neue Konsumkultur, bei der beispielsweise Eigentum durch flexiblen Zugang zu Produkten und Dienstleistungen ergänzt oder abgelöst wird, müssen bei der Entwicklung berücksichtigt werden.

Unternehmenslenker verstehen Nachhaltigkeit immer mehr als Hebel für Zukunftsfähigkeit¹ und erkennen, dass ihre Position im Wettbewerb durch die Verbindung unternehmerischer und gesellschaftlicher Interessen und durch verantwortliches Handeln im Hinblick auf stoffliche und menschliche Ressourcen gewährleistet werden kann.

Im Umgang mit diesen Herausforderungen kommt dem Design - und vor allem der Kreativberatung - eine entscheidende Rolle zu: Mit der Fähigkeit Komplexität zu durchdringen, Kompetenzen zu vernetzen, Wechselwirkungen im größeren Zusammenhang aufzuzeigen, kann das Design als Mediator und Katalysator neue Möglichkeitsräume eröffnen.

2. Erweiterte Rolle des Designs in Unternehmen

Etwa 80% der Umweltauswirkungen eines Produktes werden bereits in der frühen Entwicklungsphase und damit maßgeblich im Design festgelegt (Europäische Kommission)². Kreative haben nicht nur einen großen Einfluss darauf, wie Produkte und Dienstleistungssysteme gestaltet werden, sondern auch darauf, wie und mit welchen ökologischen Konsequenzen diese genutzt werden.

Im Spannungsfeld zwischen der Suche nach Innovationspotenzialen und dem Aufzeigen verantwortungsvoller Lösungen wird es immer wichtiger, neben der Produktoptimierung gänzlich neue Konzepte für Geschäftsmodelle aufzuzeigen: Für das Design bedeutete das einen Wandel vom „isolierten“ Produktdenken zum ganzheitlichen Systemdenken. Zudem ist Design in der Lage durch Angebote, die attraktiv und gleichzeitig ressourcenschonend sind, das Nutzerverhalten positiv zu beeinflussen.

3. Herausforderung in der Praxis – Nachhaltiges Design ist keine Selbstverständlichkeit

Bei der Betrachtung der Produktdesignpraxis lässt sich oftmals eine Diskrepanz zwischen theoretischem Anspruch und Wirklichkeit feststellen. Bei erfolgreichen Unternehmen ist Nachhaltigkeit mittlerweile ein zentraler Bestandteil der Unternehmensstrategie, jedoch werden Budgets eher für Teilaspekte wie CSR oder Lieferkettenoptimierung zur Verfügung gestellt. Oft wird es jedoch versäumt, von der Nachhaltigkeitsstrategie konkrete Ziele und Kriterien für den gesamten Produktentwicklungsprozess abzuleiten. Eine der aktuell größten Herausforderungen für Sustainable Design ist die sehr lückenhafte Verfügbarkeit valider und somit vergleichbarer Werkstoffdaten. „Datability“ ist im Bereich Nachhaltiges Design noch ein Zukunftsthema. Hier ist die gesamte Branche gefragt, im Zeichen der Umwelt gemeinsame Lösungen und Standards zu erarbeiten.

¹ Laut der Umfrage „CEO Study on Sustainability 2013“ gehen 93 Prozent der befragten Top-Manager davon aus, dass Nachhaltigkeit ihr Kerngeschäft in den kommenden Jahren wesentlich prägen wird.

² http://ec.europa.eu/energy/efficiency/ecodesign/eco_design_en.htm

4. Integrierte Werkstoffkompetenz im Design

Beeindruckende 70% der Produktinnovationen „basieren direkt oder indirekt auf den Eigenschaften und Funktionalitäten der eingesetzten Werkstoffe“ (Altstädt)³. War die Materialberatung der formalen Gestaltung in der Vergangenheit oft nachgeschaltet, sind wir inzwischen dazu übergegangen, das Werkstoffthema vom Beginn der Produktentwicklung gleichwertig zu behandeln. Material, Verarbeitungstechnologien und Kostenfaktoren werden zunehmend integraler Bestandteil bei der Planung eines Produktes. Für diese veränderte Herangehensweise werden agile Prozesse und effektive ‚Werkzeuge‘ für die Zusammenarbeit multidisziplinärer Teams benötigt.

Seit 2010 arbeiten wir bei DesignworksUSA mit einem externen Partner an der Weiterentwicklung und Integration eines Software-Tools, mit dem sich Materialien organisieren, recherchieren, deren Eigenschaften vergleichen, visualisieren und in den Produktentwicklungsprozess integrieren lassen. Dieses Tool ist ein wertvoller Katalysator für intelligente Designlösungen, sowohl aus Kosten als auch aus Umweltsicht. Es hilft im Designprozess bereits in der frühen Phase Entwürfe aus unterschiedlichsten Blickwinkeln zu simulieren und zeitnah zu evaluieren.

Zusätzlich bauen wir systematisch eine globale Datenbank auf, die es den Teams ermöglicht auf Materialwissen und übergeordnete Daten zuzugreifen: Fakten zu Umwelteigenschaften von Werkstoffen, Informationen zu Verordnungen (z.B. REACH, RoHS), technische Parameter, emotionale Eigenschaften oder auch firmeninterne Informationen können hier eingesehen werden.

Diese Herangehensweise der integrierten Materialkompetenz (IMI)⁴ bietet im Zusammenhang mit der kreativen Beratung erhebliche Vorteile:

- Bewertung von Nachhaltigkeitsaspekten über den Produktlebenszyklus: Eco Audits können in einer sehr frühen Designphase durchgeführt werden.
- Informierte Entscheidungen: Die hinterlegte Materialdatenbank ermöglicht einen intelligenten und durch quantitative Daten gestützten Designprozess.
- Systemischer Ansatz: Ästhetische und ökologische Faktoren können im Zusammenspiel mit den Implikationen für Kosten beurteilt und definiert werden, und somit eine Relevanz für sehr unterschiedliche Stakeholder im Unternehmen erzeugen - nicht nur für die Designabteilung.

5. Resümee

Die Frage „ob“ sich das Design in der Zukunft verstärkt mit den unterschiedlichen Facetten und Ebenen von Nachhaltigkeit auseinandersetzen muss, ist obsolet. In der Zukunft wird es darum gehen, „wie“ das Design mit den vielfältigen Herausforderungen in diesem Bereich umgehen kann, um das in der Nachhaltigkeit liegende Potenzial für unternehmerische und gesellschaftliche Innovationen zu nutzen.

Kreativberatungen stehen vor der Aufgabe, für Unternehmen mit unterschiedlichsten Erfahrungen im Nachhaltigkeitsbereich kompetenter und zeitgleich visionärer und kreativer Partner zu sein. Um effektive Lösungen zu entwickeln, muss Nachhaltigkeit für die jeweilige Aufgabenstellung konkretisiert und vom Beginn mit in die Designentwicklung integriert werden. So kann früh im Prozess die Gesamtheit der Umweltauswirkungen verstanden, unterschiedliche Konzepte miteinander verglichen und der Produktentwicklungsprozess unter dem Aspekt maximaler Ressourcenschonung aufgesetzt werden. Wichtige Erfolgsfaktoren liegen in einer agilen Prozess-Intelligenz und einem effektiven Wissensmanagement. Vor allem aber braucht es im Bereich Sustainable Design zukünftig eine engere Kooperation zwischen einzelnen Unternehmen, aber auch mit der Politik, um konkrete Richtlinien und allgemeine Standards für die Produktentwicklungspraxis zu schaffen.

³ <http://www.bimf.uni-bayreuth.de/de/team/Altstaedt/>

⁴ Integrated Material Intelligence: Von DesignworksUSA entwickelter Ansatz der datenbasierten Designberatung- und Entwicklung.

Ressourcenschonung mittels additiver Fertigung

A.B. Spierings, L. Weiss, K. Wegener

Einleitung Additive Fertigungsverfahren

Additive Fertigungsverfahren bezeichnen Produktionsmethoden um Bau- und Funktionsteile herzustellen. Dies im Gegensatz zu spanabhebenden Verfahren wie z.B. Fräsen, Drehen und Schleifen, welche aus einem Rohmaterial resp. einem geeigneten Halbzeug wie Platten oder Stangen die Endform durch Materialabtrag erzielen. Der Begriff der additiven Fertigung umfasst dabei eine Vielzahl an unterschiedlichen Verfahren. Allen gemeinsam ist die Zerlegung einer CAD-Geometrie in einzelne Schichten mit definierter Schichtdicke sowie dem anschliessenden, sukzessiven Aufbau der Zielgeometrie durch Zusammenfügen einzeln erzeugter, physischer Schichten. Additive Fertigungsverfahren unterscheiden sich grundlegend von konventionellen Produktionsmethoden, was neue technische, wirtschaftliche und ökologische Optionen eröffnet.

Potential aus technischer und wirtschaftlicher Sicht

Da bei abtragenden Verfahren mittels eines Werkzeugs Material entfernt wird um ein Bauteil herzustellen, hängt die erreichbare geometrische Komplexität eines herzustellenden Bauteils davon ab, wie gut die Zugänglichkeit der zu bearbeitenden Flächen für das Werkzeug ist. Beispielsweise sind Hohlräume nur mit Einschränkungen herstellbar. Dieses Problem stellt sich bei einer schichtweisen Herstellung von Bauteilen nicht, so dass der Komplexität der Bauteile im Prinzip kaum Grenzen gesetzt sind. Dies erfordert jedoch ein angepasstes Design, damit sich die Vorteile der additiven Herstellungsprozesse optimal nutzen lassen (siehe Abbildung 1 „Complexity for free“).

Technisch eröffnet sich hier ein weites Feld für Produkt-Optimierungen, beispielsweise im extremen Leichtbau durch Anwendung und Integration von Gitterstrukturen, oder die Integration von optimierten Temperier-Systemen in Werkzeugen für den Kunststoff-Spritzguss. Eine weitgehende Integration zusätzlicher Funktionen in ein einzelnes Bauteil kann nicht nur die Anzahl der zu fertigenden Komponenten reduzieren, sondern nachgelagert auch den Aufwand für deren Zusammenbau.

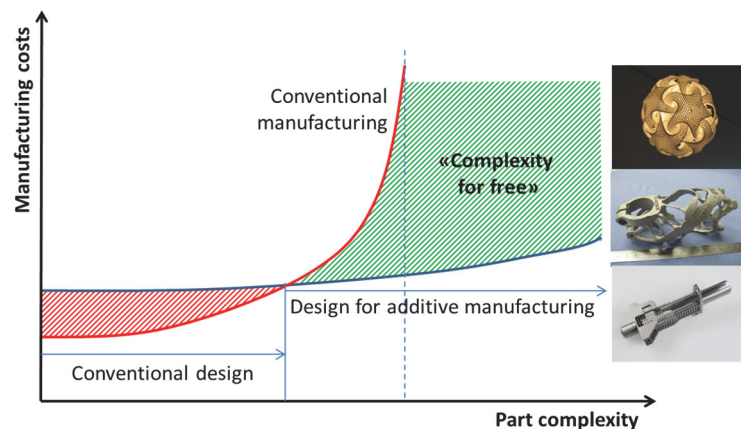


Abbildung 1: „Complexity for free“

Solche Vorteile lassen sich wirtschaftlich gut umsetzen, sofern der Designer die Möglichkeiten und Restriktionen der additiven Verfahren kennt und anwenden kann. Wichtig ist in diesem Kontext, dass der wirtschaftliche und ökologische Nutzen nicht nur in der Fertigung eines Bauteils gesucht wird, sondern dass in einem gesamtheitlichen Ansatz auch die Vorteile in der Nutzungsphase des Bauteils in Betracht gezogen werden.

Bedeutung von additiver Fertigung aus Sicht der Ressourceneffizienz

Ein wesentlicher Vorteil additiver Fertigung ist die Tatsache, dass für die Produktion keinerlei Werkzeuge oder Vorrichtungen notwendig sind, womit bereits eine Produktion ab Stückzahl eins wirtschaftlich sein kann. Damit entfällt auch sämtliche Lagerhaltung für Werkzeuge etc., da nur die digitalen Daten der Bauteile gespeichert werden müssen. Entsprechend müssen keine Ersatzteile auf Lager produziert werden – idealerweise wird nur so viel produziert, wie auch gebraucht wird.

Diese Eigenschaften eröffnen Möglichkeiten zur kompletten Neugestaltung der ganzen Supply Chain, in dem nicht Bauteile, sondern nur elektronische Daten verschickt werden. Diese können dann in der Nähe eines Endkunden vor Ort in der nötigen Stückzahl produziert werden.

Ein weiterer wesentlicher Vorteil, welcher eng mit Aspekten von „Complexity for free“ (Abbildung 1) verbunden ist, liegt in der Optimierung des Materialeinsatzes. Bei der zerspanenden Fertigung - ausgehend von einem Halbzeug - wird typischerweise 50% des Materials zerspannt, im Leichtbau bis 95%. Späne können zwar dem Recycling zugeführt werden, die Aufbreitung ist jedoch mit grossem Energieaufwand verbunden. Bei

pulverbasierten additiven Verfahren liegen die Verhältnisse umgekehrt, vom pulverförmigen Rohmaterial kann zwischen 50% (Kunststoffe) bis gegen 90% (Metalle) im Teil verbaut werden.

Optimierte Leichtbaustrukturen (Abbildung 2) erfordern zudem signifikant weniger Rohmaterial und können damit während dem ganzen Lebenszyklus des Bauteils, z.B. im Flugzeugbereich, signifikant deren Energieaufwand reduzieren. Dem steht eine vergleichsweise geringe Produktivität der additiven Verfahren gegenüber. Zudem sind zur Verarbeitung unterschiedlicher Materialien resp. Materialklassen auch unterschiedliche Prozesse und Anlagen notwendig. Damit kann der Gesamtaufwand für die Herstellung eines Bauteils grösser ausfallen als dies bei Verwendung konventioneller Verfahren der Fall wäre.

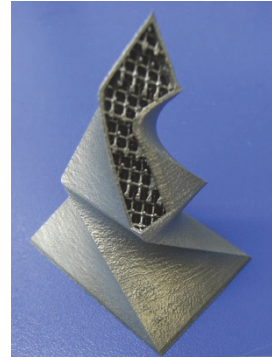


Abbildung 2: Leichtbau-Struktur

Damit wird klar, dass insbesondere für additive Fertigungsverfahren die Gesamtbewertung von Energie- und Ressourcenaspekten nur vor dem Hintergrund einer holistischen Herangehensweise unter Einbezug von Rohmaterial, Produktion *und* Lebensdauer eines Produktes möglich ist (Abbildung 3), wie dies in den Prinzipien des EcoDesign's vorgeschlagen wird.

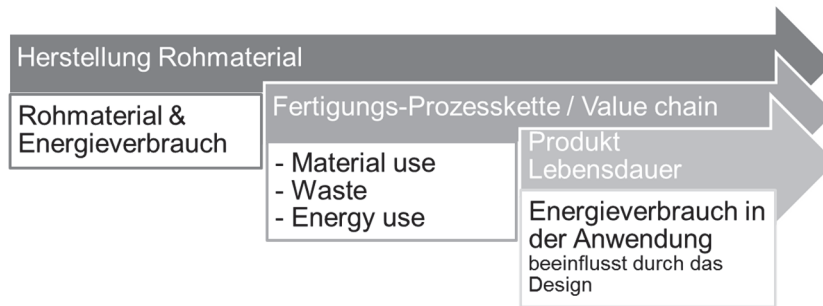


Abbildung 3: EcoDesign - Holistischer Betrachtungsansatz ausgehend von Design, Produktions- und Produktlebensdauer

Dies erst erlaubt es, die richtigen Entscheidungen betreffend des optimalen Designs eines Produktes sowie einer geeigneten Fertigungsprozesskette für dieses Bauteil mit gegebenem Funktionsumfang (auch Lebensdauer) zu treffen. Die Entwicklung und Umsetzung einer derartigen Bewertungs-Methodik ist bislang noch nicht erfolgt – inspire hat hierfür ein entsprechendes EU-Projekt vorgeschlagen. Damit soll die Basis gelegt werden, dass die grossen wirtschaftlichen und ökologischen Potentiale im gesamten Produktions- und Lebensdauerzyklus, bis hin zum Recycling, auch umgesetzt werden können.

Beispielhaft ist in Abbildung 4 ein schematischer Vergleich einer effizienten, konventionellen Fertigung eines Bauteils einer additiven Fertigung gegenüber gestellt. Es ist bei additiver Fertigung durchaus möglich, einen höheren Gesamtaufwand in der Produktion zu haben. Die während der Lebensdauer auftretenden Einsparungen z.B. durch geringeres Gewicht sowie durch weniger Aufwand im Recycling können die Mehraufwendungen in der Produktion jedoch durchaus wettmachen.

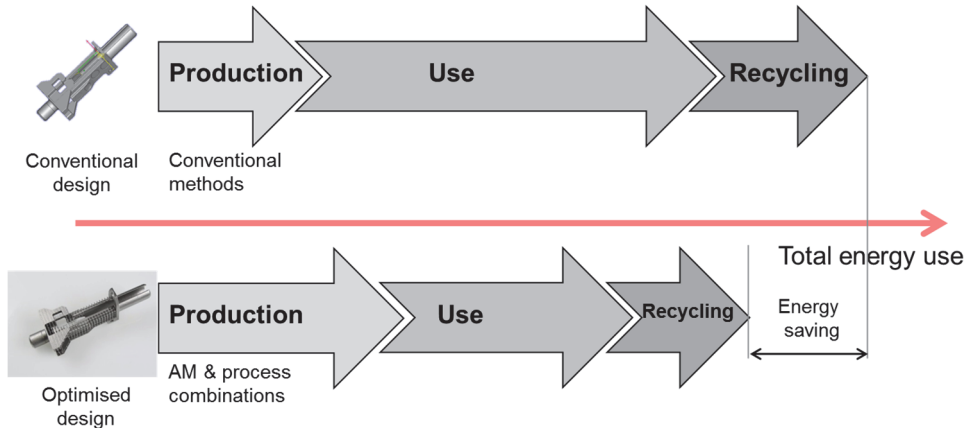


Abbildung 4: Vergleich des Gesamtaufwandes bei additiver und konventioneller Fertigung.

Kartierung des anthropogenen Lagers in Deutschland zur Optimierung der Sekundärrohstoffwirtschaft

Georg Schiller

Die Bundesrepublik Deutschland hat mittlerweile, trotz der oft zitierten geologischen Rohstoffarmut, ein enormes Vermögen in Form von Bauwerken, Infrastrukturen und sonstigen langlebigen Gütern angehäuft. Und dieses so genannte anthropogene Lager wächst stetig: Pro Einwohner und Jahr um ca. 10 Tonnen. Im anthropogenen Materiallager verbirgt sich ein wertvolles Sekundärrohstoffreservoir, das einen wichtigen Beitrag zur Sicherung der Lebensgrundlagen zukünftiger Generationen leisten und negative Einwirkungen auf die Umwelt reduzieren kann. Es ist als Kapitalstock der Zukunft zu begreifen, den es systematisch zu bewirtschaften gilt.

Das vom deutschen Umweltbundesamt finanzierte Vorhaben „Kartierung des anthropogenen Lagers in Deutschland zur Optimierung der Sekundärrohstoffwirtschaft“ knüpft hier an und zielt darauf ab, die Wissensbasis zur Beschaffenheit und Dynamik des Lagers deutlich zu erweitern. Die Bearbeitung des Vorhabens erfolgt durch das Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung in Kooperation mit dem Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie GmbH und der INTECUS GmbH – Abfallwirtschaft und umweltintegratives Management. Der Vortrag stellt im Wesentlichen ausgewählte vorläufige Ergebnisse aus diesem laufenden Vorhaben vor.

Analysiert werden Materialflüsse und Materiallager langlebiger Güter der Bundesrepublik Deutschland. Dabei werden zwei methodische Ansätze verfolgt und kombiniert:

- Eine Top-Down-Analyse insbesondere unter Nutzung von gesamtökonomischen Daten der Umweltökonomischen Gesamtrechnung sowie Daten der Produktionsstatistik
- Eine Bottom-Up-Analyse, die ausgehend von definierten Gütergruppen mit Hilfe von Materialkoeffizienten Hochrechnungen vornimmt.

Die Analysen erfolgen entlang eines mehrschichtigen Stoffstrommodells in drei Analyseschichten, die durch angelagerte abfallwirtschaftliche Analysemodule ergänzt werden (Abbildung 1).

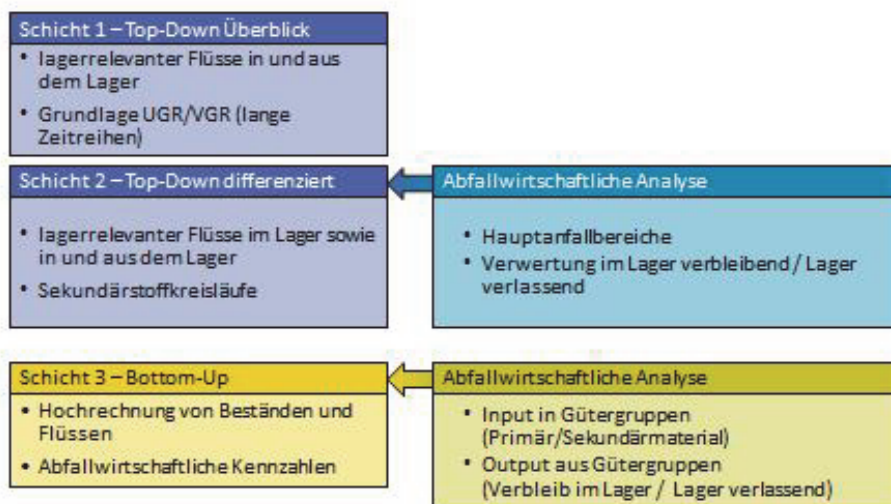


Abbildung 1: Schichten und angelagerte Analysemodule des Stoffstrommodells

Die Stärken der Top-Down Analysen liegen darin, dass damit Materialflüsse weitestgehend vollständig erfasst werden, obgleich lediglich Flussdaten ausgegeben werden. Zu Beständen werden keine Aussagen getroffen. Schwächen liegen insbesondere in der Begrenztheit der inhaltlichen Auflösung dieser Daten. Sekundärkreislaufströme, deren Daten einer abfallwirtschaftlichen Gliederungslogik folgen, lassen sich nur begrenzt daran anknüpfen. Hier liegen u.a. die Stärken eines Bottom-up-Ansatzes, der diesbezüglich deutlich

höhere Freiheitsgrade zulässt, dies aber erkauft mit einer methodenbedingten Unvollständigkeit der Betrachtung - er bezieht sich immer auf ausgewählte Gütergruppen bzw. einen betrachteten Warenkorb. Mit Zusammenführung wird versucht, die jeweiligen Stärken beider Ansätze für den Erkenntnisgewinn zu nutzen. Im Rahmen einer integrierten Analyse erfolgt eine materialgruppen- und gütergruppenspezifische Gegenüberstellung der Ergebnisse beider Analysemethoden. Dabei werden Abweichungen verdeutlicht und Erklärungsmuster für auftretende Differenzen entwickelt, um beide Ansätze weiter zu qualifizieren. Beispielhaft verdeutlicht dies die Gegenüberstellungen von Materialflüssen für die Mineralischen Stoffe über alle Gütergruppen hinweg sowie für die Materialgruppe Stahl in der Gütergruppe der Bauwerke (Abbildung 2).

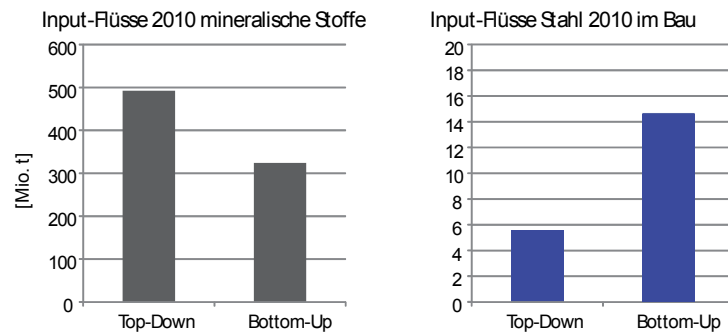


Abbildung 1: Gegenüberstellung von Top down – und Bottom-up-Werten an zwei Beispielen

Deutlich wird, dass Abweichungen in beide Richtungen möglich sind und der Top-down-Wert nicht per se als Obergrenze angesehen werden kann. Für beide Fälle lassen sich Erklärungsmuster finden und auch grobe Abschätzungen der Quantitäten liefern. Im linken Beispiel der mineralischen Stoffe wird eine der Hauptursachen der aufgetretenen Differenz in der Unvollständigkeit der Bottom-up Betrachtung vermutet, insbesondere innerhalb der Gütergruppe der Bauwerke. Ergänzende Quantifizierungen erfolgen unter Zuhilfenahme von Überschlagsrechnungen, wie z.B. Ruhender Verkehr oder Wegenetz. Im rechten Beispiel der Metalle ist vermutlich der überwiegende Teil der Differenz mit dem Sekundärrohstoffstrom zu erklären. Dieser ist in den Gütern der Bottom-Up-Berechnung, nicht aber den Top-down Daten enthalten. Quantifizierungsansätze hierzu wurden im Rahmen der angelagerten Abfallwirtschaftlichen Analysen erarbeitet, Ergebnisse hieraus vorgestellt.

Insgesamt münden die Analysen in eine umfassende Darstellung des anthropogenen Lagers Deutschlands. Bereits begonnene methodische Arbeiten zur Überführung dieser Kenntnisse und Zusammenhänge in ein softwaregestütztes Analysetool eröffnen vielfältige Möglichkeiten der Analyse des Lagers und von dessen Dynamik – über Flussbetrachtungen kumulierter Materialflüsse bestimmter Sektoren bis hin zu Flussbetrachtungen von Stoffen mit besonderer ressourcenökonomischer Bedeutung. Dies hilft Zusammenhänge besser zu verstehen und in die politische Diskussion einzubringen, aber auch Wissenslücken und deren Bedeutung im Rahmen einer nationalen Ressourcenschutzdiskussion aufzuzeigen.

Rückgewinnung von Rohstoffen aus dem Industrie- und Gewerbegebäude-Bestand

Liselotte Schebek;

Jan Wöltjen, Yunbo Li, Britta Miekley, Benjamin Schnitzer,

Christoph Motzko, Hans-Joachim Linke

Der Gebäudebestand insgesamt stellt in allen industrialisierten Gesellschaften das größte Inventar an Materialien dar. Die möglichst vollständige und hochwertige Rückgewinnung der enthaltenen Rohstoffe ist daher eine wesentliche Zielsetzung der Kreislaufwirtschaft und stellt den Kerngedanken des „Urban Mining“ dar. Grundlage dafür sind belastbare Informationen über den Bestand der in Gebäuden eingelagerten Rohstoffe, aber auch über die Dynamik des Bausektors. Im Gegensatz zu natürlichen Vorkommen wird die „anthropogene Mine“ des Bausektors nicht auf Grund der Nachfrage nach Rohstoffen abgebaut: Renovierung, Rückbau oder Abriss von Gebäuden sind bestimmt von den Anforderungen der Nutzer, von der Nachfrage nach Gebäudefläche bzw. –raum und von planerischen Erwägungen zur Flächennutzung.

Vor diesem Hintergrund wurden in den letzten Jahren einige Studien zu Inventaren und Stoffströmen des Baubereichs durchgeführt, so beispielsweise zum Wohngebäudebestand der Niederlande [Müller 2006] und von Norwegen [Bergsdal 2008] und zum Baubestand von Deutschland [Schiller 2010]. Über die Mengenabschätzung hinaus ist eine wesentliche Erkenntnis dieser Studien, dass die Informationslage hinsichtlich der Wohngebäude sehr viel besser als zu Nicht-Wohngebäuden ist. So sind im Fall von Deutschland die Informationen aus der Bautätigkeitsstatistik für Wohngebäude deutlich detaillierter als für Nicht-Wohngebäude. Darüber hinaus hat das Interesse an der energetischen Sanierung von Wohngebäuden zu einer breiten Informationsbasis über Altersklassen, Gebäudegrößen und Bautypen geführt, die auch Rückschlüsse auf die verwendeten Materialien zulässt. Entsprechende Datengrundlagen über den Bereich der Nicht-Wohngebäude fehlen bislang.

Die Begrifflichkeit der Nicht-Wohngebäude umfasst eine große Vielfalt von Gebäudetypen, wobei in einigen Fällen die Grenzen zum Begriff der Infrastruktur fließend sind, so beispielsweise im Energiebereich. Trotzdem lassen sich übergreifend einige charakteristische Unterschiede zum Bereich der Wohngebäude ausmachen. Die Nutzungszeiten von Nicht-Wohngebäuden sind durchweg kürzer als bei Wohngebäuden, was sie im Hinblick auf den Rückfluss von Stoffen interessant macht. Der Anteil der technischen Gebäudeausstattung ist bei Nicht-Wohngebäuden im Allgemeinen weitaus höher und damit tendenziell auch der Anteil wirtschaftlich interessanter metallischer Rohstoffe. Ähnliches gilt auch für andere Gebäudeteile, beispielsweise die Fassadenverkleidung, für die z.B. bei repräsentativen Bürobauten hochwertige Materialien wie Glas und Metall eingesetzt werden. Auf Grund dieser Charakteristika ist der Nicht-Wohngebäudebereich von besonderem Interesse für die Zielsetzungen des Urban Mining. Die Kenntnisse der Inventare sind jedoch zu aggregiert und zu unspezifisch, um für Akteure im Baubereich –Immobilienbesitzer, Planer, Abrissunternehmen –eine Hilfe für die Optimierung der Rückgewinnung von Rohstoffen darzustellen.

Vor diesem Hintergrund verfolgt das Verbundprojekt „Techno-Ökonomische Potenziale der Rückgewinnung von Rohstoffen aus dem Industrie- und Gewerbegebäude-Bestand“ die Ziele, für diesen Bereich des Bausektors Informationsgrundlagen auf empirischer Basis zu ermitteln und daraus Handlungshilfen abzuleiten. Dies erfolgt für den realen Untersuchungsraum der Region Rhein-Main und in Kooperation mit Gebäudeeigentümern und regionalen Akteuren, u.a. aus dem Planungsbereich. Das Projekt umfasst die drei Bereiche Konzeptionelle Arbeiten, Praxisuntersuchungen sowie Instrumente und Empfehlungen. Im Projektbereich Konzeptionelle Arbeiten werden die methodischen Grundlagen entwickelt, insbesondere eine Gebäudetypologie, ein regionales GIS-basiertes Gebäudekataster sowie ein Materialflussmodell für die dynamische Modellierung von Stoffströmen aus dem Bausektor/Teilbereich Gewerbe-Immobilien. Weiterhin wird ein Vorgehen für die Ableitung von Rohstoffkennwerten von Gebäuden erarbeitet. Dieses Vorgehen basiert auf der Idee, dass Gebäudetypen bestimmte Komponenten zugeordnet werden können, beispielsweise konstruktive Elemente, Lüftungsanlagen oder elektrische Ausstattung. Für ausgewählte Komponentengruppen werden auf Grundlage von Literatur und Herstellerbefragungen Rohstoffgehalte abhängig von bestimmten Varianten der Komponenten

abgeleitet; diese Rohstoffkennwerte werden später im Rahmen der Praxisuntersuchungen verifiziert. - Für die Erarbeitung von Szenarien zur erwarteten Entwicklung des Immobilienmarktes werden die Rahmenbedingungen verschiedener Teilmärkte untersucht, beispielsweise im Bereich der Bürogebäude. Die Szenarien für den Zeithorizont 2020/2030 stellen die Eingangsgrößen der dynamischen Modellierung von Bestandentwicklung und Stoffströmen dar, die mittels Materialflussmodell erfolgt.

Der Projektbereich Praxisuntersuchungen umfasst Fallstudien zu Gebäuden und Immobilienstandorten in Kooperation mit Immobilienbesitzern, u.a. Industrieunternehmen und Kommunen. Hier werden Dokumentationen der Kooperationspartner zu Gebäudebeständen und Einzelgebäuden ausgewertet. Diese Auswertung führt einerseits zu einer Überprüfung und Weiterentwicklung der zunächst auf Literatur und Statistik basierenden Gebäudetypologie. Andererseits dient sie als Grundlage für die Auswahl möglichst „repräsentativer“ Einzelgebäude, die für häufige Typen dieser Gebäudetypologie stehen. Für solche Gebäude werden Vor-Ort-Erhebungen im Gebäude selbst durchgeführt. Ein weiterer Schwerpunkt des Forschungsvorhabens liegt auf der Begleitung und Analyse von Abbruchverfahren, die bei den Kooperationspartnern in der Laufzeit des Vorhabens stattfinden oder zu denen Dokumentationen verfügbar sind. Alle Ergebnisse der Praxisuntersuchungen werden entsprechend den im Bereich Konzeptionelle Arbeiten entwickelten Strukturierungsmerkmalen in einer Datenbank verwaltet und ausgewertet. Der Projektbereich umfasst außerdem die Entwicklung von Dienstleistungskonzepten sowie die Untersuchung historischer Industrieareale; hier sind vor allem die industriellen Verbundpartner des Projekts, die Adam Opel AG mit dem Standort Rüsselsheim und der Immobiliendienstleister re2area, beteiligt.

Der Projektbereich Instrumente und Empfehlungen führt die Erkenntnisse des Projektes zusammen. Insbesondere werden ein regionales Rohstoffkataster erstellt und in Szenarienrechnungen zukünftige Entwicklungen von (Roh-)Stoffströmen auf regionaler Ebene analysiert. Diese und die weiteren Ergebnisse der Praxisuntersuchungen werden zusammenfassend im Hinblick auf übergreifende Empfehlungen und einen Maßnahmenkatalog zum Urban Mining im Bereich der Industrie- und Gewerbegebäude ausgewertet.

Über die regionale Ebene der Region Rhein-Main hinaus sollen aus der Analyse der Ergebnisse die volkswirtschaftlichen Potenziale ermittelt werden, übertragbare Erkenntnisse und Empfehlungen abgeleitet und in einem Maßnahmenkatalog zusammengefasst werden. Insgesamt wird das Verbundprojekt „Techno-Ökonomische Potenziale der Rückgewinnung von Rohstoffen aus dem Industrie- und Gewerbegebäude-Bestand“ damit sowohl Informationsgrundlagen und -systeme bereitstellen, die die Wertstoffe in Gebäuden dokumentieren („Rohstoffkennwerte“, „regionales Rohstoffkataster“) und von Immobilienbesitzern genutzt werden können, als auch Konzepte zum Urban Mining speziell im Bereich von Gewerbegebäuden entwickeln.

Danksagung

Das Verbundprojekt „Techno-Ökonomische Potenziale der Rückgewinnung von Rohstoffen aus dem Industrie- und Gewerbegebäude-Bestand“ („PRRIG“) wird gefördert im Zeitraum April 2013 bis März 2015 durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung im Rahmen der Förderrichtlinie "r³- Innovative Technologien für Ressourceneffizienz - Strategische Metalle und Mineralien".

Literatur

[Bergsdal 2007] Bergsdal, H. et al.: Dynamic material flow analysis for Norway's dwelling stock, *Building Research & Information* 35 (5), 2007 (557 – 570)

[Müller 2006] Müller, D.B.: Stock dynamics for forecasting material Flows - Case study for housing in The Netherlands. *Ecological Economics* 59, 2006 (142-156)

[Schiller 2010] Schiller, G.; Deilmann, C.; Gruhler, K.; Röhm, P.: Ermittlung von Ressourcenschonungspotenzialen bei der Verwertung von Bauabfällen und Erarbeitung von Empfehlungen zu deren Nutzung, Texte Nr. 56/2010, UBA-FBNr: 001401, Förderkennzeichen: 3708 95 303, 2010 Umweltbundesamt

Chancen für den Ressourcenpass durch BIM

Dr.-Ing. Peter Kiefhaber

Wie können wir heute beginnen, die verbauten Ressourcen mit Blick auf das Ende eines Bauwerks zum Zwecke des Urban Mining zu dokumentieren? Wie können wir diese Informationen über Generationen aktuell und lesbar halten?

Urban Mining, das Rückgewinnen von verbauten Rohstoffen, muss zukünftig essentieller Bestandteil des Bauens an sich sein. Es muss ein so selbstverständlicher Teil des Planens und Bauens werden wie statische Berechnungen, Ver- und Entsorgungskonzepte, Umweltverträglichkeitsprüfungen und vieles mehr. Das ist die Forderung, der grundlegende Anspruch.

Die Aufgabenstellung ist also, eine immens große dreidimensional verortete Datenmenge für ein Gebäude aufzuzeichnen, festzuhalten und durchsuchbar in einer 'zukunfts-fähigen' Form abzulegen.

Sicherlich wäre es möglich, heute für ein Gebäude alle Urban-Mining-relevanten Informationen aufzunehmen und in einer Datenbank als 'Ressourcenpass' abzulegen. Wie lange wäre aber diese Datenbank ohne Fortschreibung und Datenpflege nutzbar? Wer würde für ihre Fortschreibung sorgen? Ein eigenes System, lediglich als Urban Mining Werkzeug, dürfte kein gangbarer Weg sein. Die Urban Mining Informationen müssen vielmehr, nachdem sie einmal erfasst sind, quasi nebenbei 'mitgepflegt' werden.

Der vorgeschlagene Ansatz will sich genau diesen Aspekt zu Nutze machen. Er basiert auf dem mehr und mehr bei Neubauten ab einer gewissen Größenordnung eingesetzten 'Building Information Modelling – BIM'.

BIM ist eine modellorientierte Arbeitsweise, bei der die Teile eines Bauwerks als 3D-Objekte im Rechner abgebildet und mit weiteren Informationen verknüpft werden. Dies können Informationen für die Planung und für die Bauausführung aber auch für

den Gebäude-Lebenszyklus also das Betreiben des Gebäudes bis hin zum 'Lebensende', dem Rückbau sein. Durch die Verbindung mit einem 3D-Modell ist die Verortung aller Informationen im Bauwerk gegeben. BIM stellt somit auch für die Katalogisierung, Verwaltung und Auswertung sämtlicher Informationen zu den im Bauwerk enthaltenen Ressourcen eine hervorragende Grundlage zur Verfügung.

Der ganz entscheidende Vorteil dieses Systems ist dabei jedoch die Tatsache, dass die Datenbank mit ihrer Gebäudereferenzierung zwar zu Beginn der Planung bereits generiert wird, die Nutzung jedoch nachfolgend auch durch das Facility Management erfolgt. Dies garantiert die erforderliche kontinuierliche Pflege und Anpassung an sich ändernde Gegebenheiten sei es bei Änderungen am Gebäude oder bei der verwendeten Datentechnik über den gesamten Lebenszyklus des Bauwerks.

Durch entsprechende Abfragen in dieser BIM-Datenbank können dann zu jeder Zeit die Lokationen und Eigenschaften der verbauten Ressourcen als aktueller Ressourcenpass des Gebäudes ausgelesen und im 3-D-Modell sogar visualisiert werden.

Es ist damit zu rechnen, dass Urban Mining künftig ein immer bedeutender werdender Bestandteil des immer stärker nachgefragten ‚Nachhaltigen Bauens‘ sein wird. Damit wird auch dieser BIM-generierte Ressourcenpass entsprechend an Bedeutung gewinnen.

Gemeinsam mit Partnern aus den Bereichen BIM (ceapoint aec technologies, Essen), Datenmanagement (Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (DFKI), Kaiserslautern) und Facility Management (Fachgebiet Immobilienökonomie, TU Kaiserslautern) sollen die erwähnten Werkzeuge zur Nutzung des BIM für die Erfassung und Verfügbarmachung der Urban-Mining-Informationen geschaffen werden.

Die Informationen, welche für das Urban Mining relevant sind, werden dabei z.B. über erweiterte Baumaterialdatenbanken - dem BIM zur Verfügung gestellt. Diese Kataloge sowie die Methoden ihrer Verknüpfung mit BIM sind Schwerpunkt der laufenden und zukünftigen Entwicklungen.

Ansätze für einen Ressourcenpass in Österreich

Hans Daxbeck, Heinz Buschmann; Ressourcen Management Agentur (RMA)

Im Jahr 2012 wurden gemäß Statistik Austria in Österreich knapp 22.000 Gebäude mit ca. 51.000 Wohnungen errichtet. Die ca. 8,4 Mio. ÖsterreicherInnen bewohnen und nutzen gegenwärtig ca. 4,4 Mio. Wohnungen in 2,2 Mio. Gebäuden. Dieser Gebäudebestand wird laufend saniert und schwerpunktmäßig vor allem aus energetischer Sicht optimiert. Die neu errichteten Gebäude erfüllen hohe energetische Standards und sind meist auch durch den vielfältigen Einsatz an unterschiedlichen Baumaterialien gekennzeichnet. Fragen der Ressourcennutzung bzw. –schonung, aber auch der Rückbaubarkeit von Bauteilen im Zuge einer zukünftigen Sanierung oder Abbruchs spielen gegenwärtig eine untergeordnete Rolle. Dies, obwohl die Gebäudeinfrastruktur das größte Lager von Ressourcen in der Anthroposphäre darstellt. Der Gebäudebestand setzt sich vor allem aus inerten Materialien (v.a. zementgebundenen und keramischen Baustoffen) zusammen. Darüber hinaus sind große Mengen Holz, aber auch Metalle und Kunststoffe verbaut.

Der Gesetzgeber setzt gegenwärtig Maßnahmen (z.B. SekundärbaustoffVO), um Abfälle aus dem Abbruch von Bauwerken verstärkt einer Verwertung zuzuführen. Die Verwertungsquote von Hochbaurestmassen liegt gegenwärtig bei ca. 40 bis 60 % und liegt damit markant unter jener der Baurestmassen insgesamt. Die Verwertung dieser Abfälle ist aufwändig, nicht zuletzt da in der Regel keine oder ungenügende Informationen über die eingesetzten Materialien vorhanden sind. Dies erschwert einerseits die Identifizierung von Schad- und Wertstoffen in Gebäuden und verteuert andererseits den gesamten Abbruch- und Verwertungsprozess.

Informationen über die in Gebäuden enthaltenen Materialien (in Bauteilen) sind aus diesem Grund integraler Bestandteil eines zukünftigen Ressourcenmanagements im Bauwesen. Das Ziel ist es, die negativen Umweltauswirkungen von Bauteilen oder Gebäuden, über den gesamten Lebenszyklus hinweg, zu minimieren.

Eine Möglichkeit der Umsetzung sind Gebäudematerialinformationssysteme. Diese Systeme haben es zum Ziel, Informationen (z.B. Materialzusammensetzung, Wartungsplan) der in Gebäuden eingesetzten Bauteile bereits in der Planungs- und Bauphase zu sammeln und zu archivieren. Neben der reinen Speicherung werden die einzelnen Bauteile im Gebäude verortet und sind daher für ein Facility Management in der Nutzungsphase relevant. Bei solchen Systemen handelt es sich je nach Ausprägung um statische oder dynamische Gebäudemodelle. Ein dynamisches Gebäudematerialinformationssystem bildet die Veränderungen (z.B. durch Sanierungen, Um- und Zubauten) über die gesamte Lebensdauer des Gebäudes ab. Dadurch stehen über die Nutzungsphase, bis hin zum Abbruch, umfangreiche Informationen zur Verfügung, um Abfälle zu vermeiden und Ressourcen in Gebäuden nach dem Abbruch optimiert zu nutzen.

Ein wesentliches Instrument um neben Energieeffizienz zusätzlich die Ressourceneffizienz im Bauwesen stärker zu etablieren sind Building Information Models (BIM). Gegenwärtig wird in Österreich konventionell geplant. Der Lebenszyklusgedanke findet in der Planungs-/Bauphase von Gebäuden kaum Berücksichtigung. Die konventionelle sequentielle Planung von Gebäuden wird durch die integrative Planung mit Building Information Models (BIM) abgelöst. Dadurch ergeben sich für den gesamten Lebenszyklus eines Gebäudes neue Möglichkeiten. Building Information Models (BIM) sind jedoch gegenwärtig reine Planungstool zur optimierten Planungs- und Bauausführung von Gebäuden. Die hinterlegten

Daten beschreiben vor allem geometrische bzw. bautechnische/-physikalische Kriterien von Bauteilen. Eine Verknüpfung mit ressourcen- und energierelevanten Parametern existiert gegenwärtig i.d.R. nicht. Die Nutzung eines BIM endet heute nach der Planungs- bzw. Bauphase. Eine kontrollierte bzw. automatisierte Überführung in ein computergestütztes Facility Management wäre das Ziel. Der spätere Rückbau von Gebäuden, die Entsorgung der anfallenden Baurestmassen findet gegenwärtig in der Regel keine Berücksichtigung in der Planungs- bzw. Bauphase. Ein BIM bietet für Fragestellungen eines zukünftige Urban Mining im Bauwesen zwei wesentliche Vorteile. Dem Bauherren bzw. dem Planer wird durch eine verbesserte Informationsgrundlage die Auswahl von z.B. ressourcenschonenden oder rückbaufähigen Bauteilen erleichtert, da das Kriterium eines verwertungsorientierten Rückbaus bereits in der Bauplanung Berücksichtigung findet. Die allgemein verbesserten Informationen liefern die Basis für ein optimiertes Facility Management und eine optimierte Ressourcennutzung nach dem Abbruch des Gebäudes.

Ein weniger aufwendiges Instrument zur Verbesserung der Informationslage über in Gebäuden eingesetzten Materialien ist das „Gebäudematerial-Datenblatt“. Die Gliederung des Gebäudematerial-Datenblatts berücksichtigt die Materialarten der in Vorbereitung befindlichen Recycling-Baustoffverordnung, die Vorgaben der ÖNORM B 2251 „Abbrucharbeiten“ und die Schadstoffarten der ÖNORM B 3151. Empfehlenswert wäre, dass das Gebäudematerial-Datenblatt bei der Baubehörde (Gemeinde) hinterlegt und in das zentrale Gebäude- und Wohnungsregister der Statistik Austria übernommen wird. Ausgehend vom Gebäudematerial-Datenblatt, werden in das Gebäudematerial-Informationssystem Schritt für Schritt die Module Gebäudebeschreibung, Wartungsbuch, Materialbuch und Dokumentenablage ergänzt, sowie der Energieausweis integriert. Im Vollausbau kann das Gebäudematerial-Informationssystem in Anlehnung an Deutschland als Hausakte betrachtet und genutzt werden. Das Gebäudematerial-Datenblatt reicht jedoch nicht an die Möglichkeiten, die ein BIM bietet, heran.

Von der Energie- zur Ressourceneffizienz

Ähnlich der Entwicklung in der Planung bedarf es auch eines Paradigmenwechsel in der Ressourcennutzung im Bauwesen. So sollen beispielsweise abfallrelevante Daten von Bauteilen bereits in der Planungs- und Bauphase erhoben werden, im Gebäude verortet werden und über den gesamten Lebenszyklus aktuell gehalten werden. Dadurch werden Daten gespeichert, die einerseits für die Nutzungsphase (v.a. Wartung und Sanierung) und andererseits für den Abbruch des Gebäudes relevant sind. Durch Informationen über Wartungs- und Sanierungsmaßnahmen können Bauteile im Einzelnen bzw. das Gebäude im Ganzen länger genutzt werden. Am Ende der Nutzung stehen Daten zur Verfügung, die eine Wiederverwendung oder Wiederverwertung von Bauteilen begünstigen. Der Rückbau wird durch die gespeicherten Informationen von Bauteilen erleichtert. Weitere Vorteile werden für eine Schadstofferkundung vor Abbruchtätigkeiten erwartet, da die Informationsgrundlagen gegenüber heute stark verbessert sind. Dies fördert die Steigerung der Ressourceneffizienz bzw. der Ressourcenschonung im Bauwesen und minimiert negative Auswirkungen entlang des gesamten Lebenszyklus von einzelnen Bauteilen oder Bauwerken.

Seltene Metalle werden nicht knapp - und das ist ein Problem!

Prof. Dr. Rainer Bunge

Nicht knapp, sondern teuer...

Die konventionelle Argumentation punkto „Ressourcenknappheit“ geht davon aus, dass sich der globale Metallverbrauch in den nächsten Jahrzehnten dramatisch erhöht, aber die in den Erzlagerstätten vorliegende Metallmenge begrenzt ist. Daraus wird gefolgert, dass uns die Erze in ca. 20-40 Jahren ausgehen. Das klingt logisch, ist aber falsch, denn Ressourcen sind nicht das gleiche wie Reserven. Metalle sind chemische Elemente und damit unzerstörbar - sie werden durch menschliche Tätigkeit lediglich „umverteilt“. Die globale Ressource an Metallen ist, gemessen an der derzeitigen und noch zu erwartenden Nachfrage, praktisch unlimitiert. Hingegen ist eine „Reserve“ lediglich die mit dem derzeitigen Marktpreis erschliessbare Teilmenge der Ressource. Sie ist also limitiert, und doch variabel: steigt der Marktpreis, steigt auch die Reserve.

Wenn wir, wie bisher, die Metalle aus der Erdkruste in unseren urbanen Lebensraum umlagern, dann werden die reichhaltigen Lagerstätten tatsächlich sukzessive erschöpft. Folglich müssen immer geringwertigere Erze abgebaut werden. Mit sinkenden Wertmetallgehalten in den Erzen steigen die Gewinnungskosten pro Tonne Metall, und damit die Metallpreise.

Werden die Metalle also schliesslich so teuer, dass wir sie uns nicht mehr leisten können? Das wäre ja, aus ökologischer Sicht, eine gute Nachricht, denn mit massiv ansteigenden Metallpreisen wären wir automatisch dazu gezwungen sorgsamer mit unseren Metallressourcen umzugehen und der globale Metallverbrauch würde automatisch gedämpft. Dieses Szenario wird in der Tat stattfinden, aber leider erst in etwa 50 Jahren. Bis dahin wird sich die globale Metallproduktion explosiv entwickeln ohne dass die ansteigenden Metallpreise die Nachfrage signifikant dämpfen.

...aber wir können uns das leisten!

Der Grund für die zunächst ungehemmt zunehmende Rohstoffproduktion ist die geringe *Rohstoff-Preissensitivität* der von uns konsumierten Produkte und Dienstleistungen. Beispiel Smartphone: die darin enthaltenen Rohstoffe haben einen Gesamtwert von rund SFr 2.-. Würden sich alle Rohstoffpreise plötzlich verfünffachen, dann würde das Smartphone um 8.- teurer, also um lediglich rund 5%. Deutlich ansteigende Rohstoffpreise würden wir als Käufer von High-Tech Produkten kaum bemerken.

Wie sieht es mit Low-Tech Produkten aus, wie z.B. Kupferkabel für Fernleitungen? Der Preis für eine Kupferleitung würde mit ansteigendem Kupferpreis tatsächlich deutlich ansteigen. Allerdings kann man viele Metalle in Low-Tech Produkten substituieren, z.B. das Kupfer in Fernleitungen durch das billigere Aluminium. Wasserrohre und Regenrinnen aus Kupfer kann man durch Kunststoff oder verzinktes Stahlblech ersetzen. Selbst wenn man das Kupfer, z.B. in elektrischen Fernleitungen, nicht substituieren könnte, dann würde der Konsument die durch den steigenden Rohstoffpreis ausgelöste Preissteigerung des Produktes trotzdem kaum bemerken. Denn wir kaufen keine Hochspannungsfernleitungen, sondern Kilowattstunden, also wiederum ein Endprodukt mit geringer Rohstoff-Preissensitivität. Folglich würde auch bei einem dramatisch ansteigenden Kupferpreis die von uns bezogene Kilowattstunde nicht merklich teurer.

Die geringe Rohstoff-Preissensitivität unserer Produkte und Dienstleistungen betrifft vor allem die „Seltene Erden“, also Metalle, die in winzigen Spuren vor allem in High-Tech Elektronik eingesetzt werden. Diese können beliebig teuer werden ohne dass dies auf den Verkaufspreis der Elektronikprodukte durchschlägt. Folglich ist ihre Reserve praktisch unlimitiert.

Die Metalle werden also weder knapp noch „unbezahlbar“. Und wieso ist das ein Problem? Da die stark ansteigenden Metallpreise den zukünftig massiv ansteigenden Metallverbrauch nicht dämpfen können, werden auf uns katastrophale, mit der Metallgewinnung verbundene, Umweltprobleme zukommen. Der Grund: Die reichen Lagerstätten sind erschöpft und daher müssen Erze mit immer tieferen Metallkonzentration abgebaut werden. Pro Tonne extrahiertem Metall fallen daher immer grössere Mengen an schädlichen Bergbauabfällen an und immer mehr Energie und aggressive Chemikalien werden eingesetzt.

Rettung durch Recycling?

Wie oben ausgeführt, werden die Metalle nicht „verbraucht“, sondern nur von der Erdkruste in unsere Städte verlagert. Damit stellt sich die Frage: Können wir den global ansteigenden Metallbedarf nicht einfach durch Recycling abdecken? Leider nicht, denn Metallrecycling kann im besten Fall die in der Anthroposphäre akkumulierten Metallmengen erhalten, es kann sie aber nicht erhöhen. Der Aufbau von Metallagern in der Anthroposphäre kann prinzipiell nur durch Erzabbau erfolgen.

In der Schweiz, sowie in einigen anderen wirtschaftlich weit entwickelten Ländern, ist der Metallbedarf pro Person mittlerweile gesättigt (siehe Abb. 1). Das gesamte in diesen Ländern vorhandene Kupferlager hat sich bei rund 300 Kilogramm pro Person stabilisiert – mehr braucht der Mensch wohl auch in der Zukunft nicht.

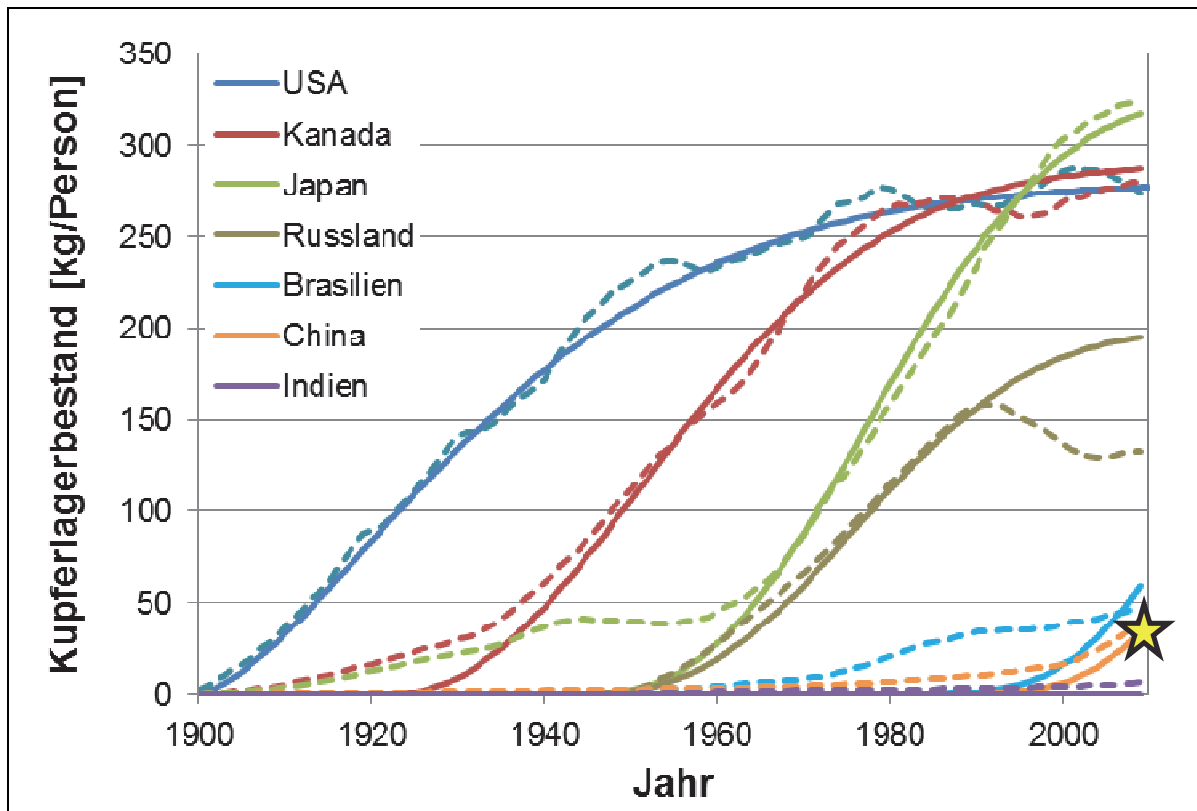


Abb. 1: In den Industrienationen hat sich das Kupferinventar bei etwa 300 kg/Person stabilisiert.

In den entwickelten Ländern ist Recycling, zwecks Erhalt des Lagers, grundsätzlich möglich und wird auch kräftig vorangetrieben. Allerdings leben dort nur rund 15% der Weltbevölkerung. Bei den restlichen 85% liegt das Kupferreservoir pro Kopf bei nur rund einem Zehntel, also 30 Kilogramm. Hier existiert ein enormer Nachholbedarf, der nur durch die Gewinnung aus Erzen gedeckt werden kann. Übrigens: die Metallmengen, die im Moment von den Schwellenländern aufgesogen werden, sind nur zum kleineren Teil für ein Recycling aktuell überhaupt verfügbar. Der überwiegende Teil dieser Metalle wird nämlich in langlebige Infrastrukturprodukte eingebaut (Bahngleise, Brücken, Kupferleitungen...). Das so gebundene Metallpotenzial wird erst nach Ablauf der Lebensdauer dieser Produkte als Grundlage für ein Recycling frei. Also: Recyceln kann man erstens nur das was „da ist“ und zweitens nur Produkte, deren Lebensdauer bereits abgelaufen ist. Bei uns ist das der Fall – im Rest der Welt noch nicht.

Folglich wird das Metallrecycling erst dann, wenn die Metalllager auch in den Schwellen- und Entwicklungsländern gesättigt sind, auf globaler Ebene eine dominierende Rolle spielen (Abb. 2). Bis dahin müssen wir den überwiegenden Teil der erforderlichen Metalle aus Erzen bereitstellen. Die damit verbundene Schädigung der Umwelt wird nicht auf die erzfördernden Länder beschränkt bleiben, sondern globale Ausmasse annehmen.

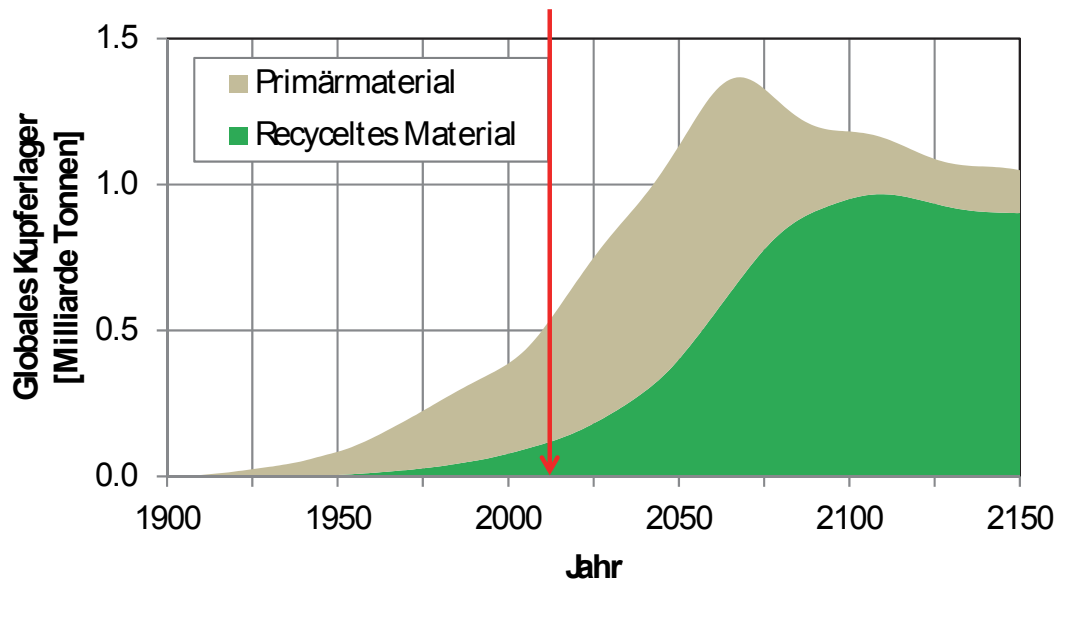


Abb. 2: Der rezyklierbare Anteil eilt dem Aufbau des Kupferinventars um einige Jahrzehnte hinterher.

Die Lösung: Zertifizierte Metalle!

Wünschenswert wäre eine „Mässigung“ beim Metallverbrauch – vor allem in den Schwellenländern. Wünschenswert, aber unrealistisch. Entsprechende Appelle an die Schwellenländer würden wohl kaum auf offene Ohren stossen, wenn sie aus den Ländern kommen, die schon jetzt pro Person zehnmals mehr Metalle akkumuliert haben, als der Rest der Welt. Der einzig realistische Weg aus dem Dilemma ist nicht „weniger konsumieren“, sondern „sauber zu produzieren“!

Zwar würde eine saubere Produktion die ohnehin zu erwartenden Preissteigerungen weiter verschärfen, aber auch diesen zusätzlichen Preisaufschlag können wir uns leisten. Die geringe Rohstoff-Preissensitivität unserer Produkte ist einerseits die Ursache für den zu erwartenden ungebremsten Rohstoffboom - sie ist andererseits aber auch der Schlüssel zur Lösung der dadurch ausgelösten Umweltprobleme. Denn die moderate zusätzliche Verteuerung von umwelt- und sozialgerecht produzierten Rohstoffen würde kaum in die Konsumentenpreise durchschlagen.

Auf dem Weg zu einer umwelt- und sozialgerechten Metallproduktion führt kein Weg an der Zertifizierung von Metallen vorbei. Die Schweiz ist ideal dazu positioniert eine solche Zertifizierung von Rohstoffen voranzutreiben, denn fachliche Kompetenz, Integrität und Neutralität der zertifizierenden Institutionen sind essenzielle Voraussetzungen für eine Akzeptanz von Labels. Als eine Drehscheibe des internationalen Rohstoffhandels haben wir nicht nur die Möglichkeit, sondern gewissermassen auch eine Verpflichtung uns für eine umweltverträgliche globale Rohstoffbereitstellung zu engagieren.

Die Grundlagen zu diesem Beitrag wurden in einer Studie für das BAFU, Abteilung „Abfall und Rohstoffe“, erarbeitet.

Seltene Metalle in Elektro- und Elektronikschrott

Patrick Wäger, Rolf Widmer und Heinz Böni

Durch das Aufkommen neuer Technologien etwa im Bereich der Informations- und Kommunikationstechnik ist die Nachfrage nach geochemisch seltenen Metallen, also Metallen, welche in der Erdkruste in durchschnittlichen Konzentrationen < 0.01 Gew.-% vorkommen (Skinner, 1979), in den vergangenen Jahrzehnten stark angestiegen. Mit der zunehmenden Verlagerung dieser Rohstoffe von "geogenen" Lagerstätten in die "urbane Mine" stellt sich u.a. die Frage, inwieweit seltene Metalle aus EoL Produkten zurückgewonnen werden können und sollen. Wie 2011 gezeigt wurde, liegen die Rückgewinnungsraten von seltenen Metallen wie Indium, Seltenerdelemente oder Tantal aus end-of-life (EoL) Produkten unter 1% (UNEP, 2011). Eine verstärkte Rückgewinnung dieser Metalle erscheint sowohl im Hinblick auf eine höhere Versorgungssicherheit, als auch aus der Perspektive einer nachhaltigen Entwicklung bzw. eines nachhaltigeren Umgangs mit seltenen Metallen angezeigt (Wäger et al., 2012).

Der Frage nach einer verstärkten Rückgewinnung von seltenen Metallen geht die Empa derzeit in mehreren Forschungsprojekten am Beispiel von elektrischen und elektronischen Produkten und Komponenten nach. Die Forschungsprojekte befassen sich insbesondere mit

- der Charakterisierung von elektrischen und elektronischen Produkten/Komponenten sowie von Fraktionen aus ihrer Verarbeitung in Recyclingprozessen (Projekte "Seltene Metalle in Fraktionen aus der mechanischen Aufbereitung von WEEE" und "Seltene Metalle in Autoelektronik");
- der Untersuchung konkreter Möglichkeiten, bestimmte seltene Metalle im Sammel- und Rücknahmesystem für Elektronikaltgeräte des Schweizerischen Wirtschaftsverbandes für Informations-, Kommunikations- und Organisationstechnik (Swico) zurückzugewinnen (Projekt "E-RECMET")

Im Projekt "Seltene Metalle in Fraktionen aus der mechanischen Aufbereitung von WEEE" wurde auf der Grundlage einer umfassenden Stoffflussanalyse (Taverna, 2014) die Verteilung von insgesamt 33 seltenen Metallen auf die verschiedenen Fraktionen im Ausgang einer Anlage zur mechanischen Aufbereitung von Elektro- und Elektronikaltgeräten untersucht. Aufbauend auf den Zwischenergebnissen der Untersuchung wurde ein Modell zur Optimierung der Schnittstelle zwischen Aufbereitungsanlage und Endabnehmer entwickelt und exemplarisch angewandt (Wäger et al., 2014).

Im Projekt "Seltene Metalle in Autoelektronik" wurden die Konzentrationen von 31 seltenen Metallen in ausgewählten elektronischen Komponenten von Mittelklassefahrzeugen (Inputanalyse, s. Abbildung 1) sowie in Fraktionen aus der Verarbeitung von insgesamt 100 Altfahrzeugen in einer Schredderanlage bestimmt (Outputanalyse).

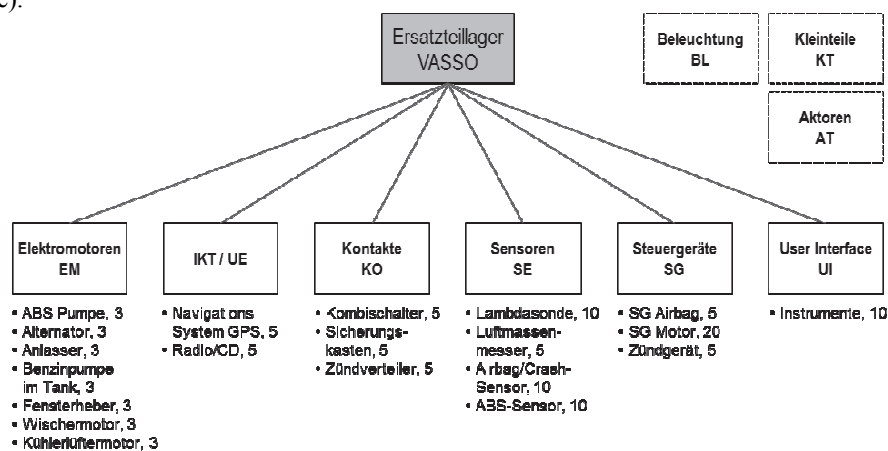


Abbildung 1: Konzept für die Untersuchung seltener Metalle in elektrischen und elektronischen Fahrzeugkomponenten (Blaser et al., 2012)

Aus den Ergebnissen lässt sich u.a. schliessen auf (i) die Verteilung seltener Metalle in elektrischen und elektronischen Fahrzeugkomponenten sowie in Fraktionen aus der Verarbeitung von Altfahrzeugen, (ii) die in den Fahrzeugkomponenten verwendeten Technologien und (iii) das Vorhandensein weiterer möglicher Quellen für seltene Metalle (Widmer et al., 2014).

Im Projekt E-Recmet wird gegenwärtig am Beispiel von Indium und Neodym untersucht, welche technischen und organisatorischen Anpassungen im Sammel- und Rücknahmesystem für Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT) sowie Unterhaltungselektronik von Swico notwendig wären, um kritische Metalle zurückgewinnen zu können. Das Projekt beinhaltet u.a. die Identifikation bzw. Entwicklung geeigneter Probenaufbereitungs- und Analyseverfahren zur Untersuchung relevanter Produkte bzw. Komponenten auf die zwei Metalle, die Charakterisierung manueller und mechanischer Vorbehandlungsverfahren und die Modellierung aktueller und zukünftiger Mengen (s. Abbildung 2) sowie ökonomischer und ökologischer Implikationen einer allfälligen Rückgewinnung. Ein Schwerpunkt des Projektes liegt dabei in der Gegenüberstellung von manueller und mechanischer Vorbehandlung (Böni et al., 2013).

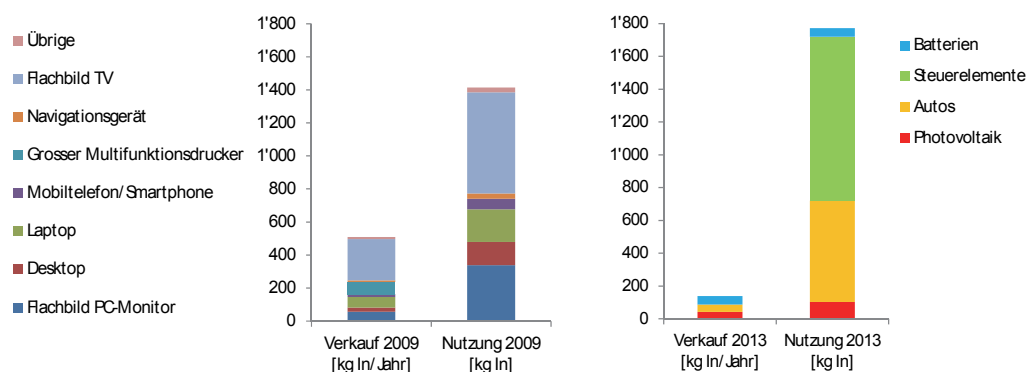


Abbildung 2: Indium in verkauften und genutzten Geräten aus IKT- und Unterhaltungselektronik (Graphik links) sowie andere Anwendungen (Graphik rechts) in der Schweiz (Müller et al., 2014)

Referenzen

- Blaser, F., Widmer, R. und Wäger, P. (2012) Verwertung seltener Metalle aus der Automobilelektronik in der Schweiz: Systemübersicht und Probenahmekonzept. Bundesamt für Umwelt, Bern.
<http://www.bafu.admin.ch/abfall/10743/13016/index.html?lang=de>
- Böni, H., Wäger P. und Müller, F. Screening und Priorisierung kritischer Metalle in Elektronikschrott. Projekt E-Recmet, Bericht 1.1.
- Müller, E., Restrepo, E., Wäger, P., Böni, H. (2014) Dynamische Modellierung von Indium und Neodym in elektronischen Geräten und anderen Anwendungen. Projekt E-RECMET, Bericht 1.2. In Vorbereitung.
- Skinner, B. 1979. Earth resources. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America (PNAS) 76/9: 4212– 4217
- Taverna, R. (2014) Stoffflüsse ausgewählter Schwermetalle und organischer Verbindungen in elektrischen und elektronischen Kleingeräten sowie deren Verteilung in den Outputgütern einer Elektronikschrott-Entsorgungsanlage. In Vorbereitung.
- Wäger, P. A., D. J. Lang, D. Wittmer, R. Bleischwitz, and C. Hagelüken. 2012. Towards a more sustainable use of scarce metals. A review of intervention options along the metals life cycle. GAIA 21:300-309.
- Wäger, P., Widmer, R. Restrepo, E. und Fernandes, M. (2014) Seltene Metalle in Fraktionen aus der maschinellen Aufbereitung von WEEE. Bern: Bundesamt für Umwelt. In Vorbereitung.
- Widmer, R., Blaser, F., Du, X., Haag, O., Müller, S., Ott, D., Restrepo, E. and Wäger, P. (2014) Scarce Metals in Conventional Passenger Vehicles and End-of-Life Vehicle Shredder Output. In Vorbereitung.

Optimierung des Recyclingsystems für „seltene“ Metalle

Univ.-Prof. Helmut Antrekowitsch

Priv.-Doz. Stefan Luidold

Die Energieeinsparung sowie das Recycling unterschiedlichster Materialien, so auch von Metallen, weisen in der industrialisierten Welt bereits seit langer Zeit einen besonderen Stellenwert auf. Die Rückgewinnung von Rohstoffen aus sekundären Quellen wird hierbei zunehmend durch die öffentliche Diskussion über die anthropogenen CO₂-Emissionen und die damit verbundene Klimaerwärmung beeinflusst. Darüber hinaus zeichnet sich bezüglich des Metallrecyclings eine weitere Veränderung ab.

Die Wiederverwendung von metallischen Materialien konzentrierte sich bisher auf die großen Stoffströme der Massenmetalle (Eisen, Aluminium, Kupfer, Magnesium, Blei, Zink, etc.) sowie die sehr wertvollen und teuren Edelmetalle (Silber, Gold, Platin, Palladium, etc.). Für beide Gruppen sind die Recyclingtechnologien sowohl hinsichtlich ihrer Wirtschaftlichkeit als auch bezüglich des Bedarfs an Energie und Deponievolumen, ihrer Emissionen und weiteren Nachhaltigkeitsaspekten gut entwickelt. Im Gegensatz hierzu fand von wenigen Ausnahmen abgesehen die Extraktion von Technologie- bzw. „seltene“ Metallen aus Sekundärrohstoffquellen bisher kaum Beachtung, weil diese einerseits relativ geringe Produktionsvolumina aufwiesen und andererseits lange Zeit sehr kostengünstig am Weltmarkt verfügbar waren.

Die Bemühungen zum massiven Ausbau der erneuerbaren Energiequellen (Windkraft, Photovoltaik, etc.), welcher enorme Mengen an Technologiemetallen benötigt, bewirkte eine zunehmende Beachtung der vorliegenden Versorgungsrisiken und von möglichen Lieferengpässen für diese Elemente. Diese Entwicklung wurde durch den zwischenzeitlich verringerten Export von Seltenen Erden aus China wesentlich verstärkt, woraus weltweit zahlreiche Bemühungen zur Entwicklung

geeigneter Technologien resultierten, um diese kritischen Elemente aus unterschiedlichsten Abfällen, Reststoffe oder andere Sekundärrohstoffquellen zu gewinnen.

Im Hinblick auf die Erzielung höherer Recyclingraten für die „seltene Metalle“, welche derzeit oftmals noch sehr geringe Werte annehmen, sind einige Faktoren zu beachten. Enorm erschwert wird dieses, indem beispielsweise die Komplexität von Konsumgütern (Smartphone, Laptop, etc.) laufend zunimmt und in diesen zumeist nur sehr geringe Mengen bzw. Konzentrationen an Technologiemetallen enthalten sind. Außerdem ist zu berücksichtigen, dass deren Recycling oftmals darin besteht, geeignete Fraktionen nach einer zweckmäßig Aufbereitung und Behandlung in die Primärmetallurgie einzuschleusen. Hierbei stellen die „seltene“ Metalle oftmals nur Nebenprodukte der klassischen Massenmetalle dar, wobei sich diese Prozessrouten aufgrund von grundlegenden Einschränkungen (Thermodynamik, etc.) nicht für beliebige Kombinationen von Elementen eignen. Beispielsweise führt die Einschleusung von Elektronikschrott (Leiterplatten) in die Kupfermetallurgie zur Rückgewinnung der Edelmetalle zur Verschlackung des darin enthaltenen Tantals, welches sich aus dieser aufgrund der enormen Verdünnung nicht mehr extrahieren lässt.

Daher ist für die Erzielung nennenswerter Recyclingraten für die Technologiemetalle aus den komplex aufgebauten Konsumgütern, etc. ein industrielles Netzwerk aus vielfältigen Technologien und Anlagen notwendig, die zum Teil noch zu entwickeln bzw. aufzubauen sind. Darüber hinaus ist die gesamte Prozesskette zu betrachten und zu optimieren, da die einzelnen Schritte (Sammlung, Aufbereitung und Behandlung, Metallurgie) nicht voneinander unabhängig sind, sondern sich gegenseitig stark beeinflussen.

Auswirkungen der Rohstoffgewinnung auf Mensch, Gesellschaft und Umwelt

Jan Kosmol

Die Idee der Ressourcenschonung besteht darin, Konsum- und Produktionsmuster zu verändern, um natürliche Ressourcen zu schonen. Trotz des auf europäischer Ebene etablierten weiten Ressourcenbegriffs, der neben Rohstoffen unter anderem auch die Umweltmedien in ihrer Senkenfunktion einschließt¹, konzentrieren sich die meisten Handlungsansätze der Ressourcenschonung auf eine effiziente und sparsame Nutzung von Rohstoffen bzw. Materialien. Damit werden ganz unterschiedliche Ziele verfolgt, die von der Erhöhung der Versorgungssicherheit, über eine ökologische Modernisierung vor dem Hintergrund zunehmender Knappheiten, über die Entlastung der Umwelt bis hin zur Kritik am bestehenden Wirtschafts- und Wohlstandsmodell reichen.² Wird vorrangig das Ziel der Umweltentlastung verfolgt, stellt sich die Frage, welche Umweltbelastungen durch eine sparsame und effiziente Materialnutzung nachweisbar reduziert bzw. vermieden werden können. Es sind die Umweltbelastungen in den Vorketten der Materialien, also die Umweltauswirkungen des Rohstoffabbaus, der Rohstoffaufbereitung und der Rohstoffveredelung, die auch als ökologische Rucksäcke bezeichnet werden. In der Diskussion um Ressourcenindikatoren hat sich gezeigt, dass eine Betrachtung der aggregierten bewegten Materialmassen zwar vielfach beeindruckende Zahlen liefert, aber nicht geeignet ist, die Umweltauswirkungen in den Vorketten richtungssicher zu beschreiben. Auch die verfügbaren Ökobilanzdaten (LCI-Daten) zu Materialien sind nur bedingt dazu geeignet die vielschichtigen Umweltauswirkungen abzubilden, die der Bergbau mit sich bringt. Denn bei genauerer Analyse wird deutlich, dass die Umweltauswirkungen pro geförderter Mengeneinheit eines Rohstoffes starken Schwankungen unterliegen, die der Art der Lagerstätte, der verwendeten Abbaumethode und den angewendeten Standards und Nachsorgemaßnahmen

¹ KOM(2003)572

² Jacob et al. 2013: Analyse der Debatten der Ressourceneffizienzpolitik in Deutschland: Erwartungen Positionen und Konflikte der Ressourcenpolitik. PolRes Debattenanalyse 5.2 (FKZ: 3711 93 103)

geschuldet sind. Aus diesem Grund weist jeder Rohstoff und jedes Bergbauprojekt ganz spezifische Umweltbelastungen auf.

In einem laufenden Forschungsprojekt des Umweltbundesamtes werden die Auswirkungen der Rohstoffgewinnung auf Mensch, Gesellschaft und Umwelt anhand von 13 Fallstudien zu den Rohstoffen Gold, Kupfer, Bauxit/Aluminium, Seltene Erden und Zinn analysiert und dargestellt³. Bei der Auswahl der Fallstudien wurde darauf geachtet, ein möglichst breites und repräsentatives Spektrum an Umwelt- und Sozialauswirkungen sowie an Ländern und politischen, sozialen und kulturellen Kontexten abzubilden.

Die Umweltwirkungen des Bergbaus und den einhergehenden Aktivitäten werden in den Fallstudien anhand des DPSIR-Modells der Europäischen Umweltagentur strukturiert dargestellt. Je nach Lagerung der Problematik fokussieren die Fallstudien auf unterschiedliche Abschnitte der DPSIR-Wirkungskette. Das Spektrum der in den Fallstudien beschriebenen Umweltwirkungen reicht von Umwelteinwirkungen (P) wie Staub- oder Schwefeldioxidemissionen, radioaktiver Strahlung, der Freisetzung von sauren Grubenwässern, über veränderte Umweltzustände (S) wie der Kontamination von Gewässern und Böden mit Schwermetallen, Bodenerosion, Veränderungen des Wasserhaushalts, Flächenverbrauch, über Auswirkungen (I) auf die Biodiversität oder die Gesundheit der lokalen Bevölkerung bis hin zu den gesellschaftlichen und politischen Reaktionen (R) auf die Umweltauswirkungen.

Im weiteren Verlauf des Forschungsprojekts werden existierende Umwelt- und Sozialstandards im Bereich der Rohstoffgewinnung analysiert, deren Anwendbarkeit exemplarisch anhand der Fallstudien untersucht und schließlich hinsichtlich ihrer Effektivität bewertet werden. Zusammenfassend werden schließlich konkrete Handlungsempfehlungen für die Umweltpolitik erarbeitet. Ziel ist es zu definieren, welche umweltpolitischen Beiträge auf nationaler, europäischer und internationaler Ebene von bundesdeutscher Seite geleistet werden können, um die Umweltauswirkungen der Rohstoffgewinnung nicht nur durch eine sparsame und effiziente Materialnutzung, sondern auch durch eine Verbreitung von international anerkannten Umweltstandards im Bergbau zu reduzieren.

³ UmSoRes - Ansätze zur Reduzierung von Umweltbelastung und negativen sozialen Auswirkungen bei der Gewinnung von Metallrohstoffen (UFOPLAN 2012, FKZ 3712 94 315)

Handlungsoptionen einer sozial-ökologischen internationalen Rohstoffpolitik

Lili Fuhr

Ausgangslage:

- 1) Aktuelle Produktionsmuster und Lebensstile basieren auf einem Ressourcenverbrauch, der Planetarische Grenzen deutlich überschreitet. Zugleich gelingt es nicht, Armut und Hunger zu beseitigen; soziale Ungleichheit verstärkt sich vielerorts.
- 2) Rohstoffpolitik ist heute von massiver Machtkonzentration, Demokratiedefiziten und Menschenrechtsverletzungen geprägt. Besonders sichtbar wird dies am Beispiel der fossilen Industrie und der Agrarindustrie.
- 3) Der vorherrschende Wachstumswahn führt dazu, dass mögliche Effizienzgewinne von Rebound-Effekten überlagert werden oder Probleme sich von einem in den anderen Sektor verschieben.
- 4) Die Dominanz von Märkten und ihre Ausdehnung auf immer neue Politik- und Lebensbereiche führen zu einer Finanzialisierung von Natur, die wichtige Errungenschaften im Umwelt- und Naturschutz unterminiert bzw. gefährdet.

Potentiale und Defizite von existierenden Ansätzen:

- 5) Globale Zusammenhänge über Staaten- und Ökosystemgrenzen hinaus verlangen internationale Kooperation und Regeln. Aber das internationale Handels- und Investitionsregime sticht Menschenrecht und Umweltrecht, die als ‚soft law‘ keine Durchsetzungskraft besitzen. Im Vordergrund stehen damit die Profitinteressen der Konzerne und Investoren, nicht die Rechte der Bevölkerung.
- 6) Internationale bzw. Globale Governance ist hegemonial und schwach zugleich: Die zentralen UN Umweltkonventionen schwächeln (UNFCCC, UNCBD, UNCCD), während neue Club Governance und Public Private Partnerships (PPPs) aus dem Boden sprießen, die von den Interessen mächtiger Konzerne dominiert sind.
- 7) Bisherige Initiativen sind größtenteils freiwillig und / oder sektorspezifisch. Daher entfalten sie in der Praxis wenig Wirkungskraft.

Handlungsempfehlungen für eine alternative Rohstoff- bzw. Ressourcenpolitik:

- 8) Das Ziel einer alternativen Rohstoff- bzw. Ressourcenpolitik ist ein Beitrag zu einer sozial-ökologischen Transformation in Richtung echter (starker) Nachhaltigkeit und größerer Gerechtigkeit (zwischen Staaten, Menschen, Alter, Geschlechtern, Generationen usw.). Eine solche Politik muss Menschenrechte, Planetarische Grenzen und Demokratie ins Zentrum stellen, auf allen Ebenen ansetzen (von lokal bis global) und sektor- und ressourcenübergreifend angelegt sein.
- 9) Für die EU ergeben sich daraus eine Reihe von wichtigen konkreten Handlungsoptionen, z.B.:

- Einführung von Human Rights Impact Assessments für Handels- und Investitionsabkommen!
- Extraterritoriale Staatenverantwortung umsetzen: EU und Mitgliedsregierungen müssen dafür sorgen, dass ihre jeweiligen Konzerne im Ausland keine Menschenrechte verletzen oder Umwelt zerstören!
- Sorgfaltspflichten (due diligence) gesetzlich verankern! (Beispiel Konfliktrohstoffe EU)!
- Ausstieg aus fossilen Energieträgern (Kohle, Öl, Gas – vor allem Schiefergas!) beschließen und umsetzen! Dazu gehört ein Abbau fossiler Subventionen.
- Transparenzpflichten entlang der gesamten Wertschöpfungskette gesetzlich verankern (inklusive Verträge und Lizenzen)!
- Keine Einführung von Biodiversitäts-Offsets und Entwicklung von klima- und energiepolitischen Alternativen zum EU ETS!
- Innovation fördern und Wissen zugänglich machen: aus Steuern finanzierte Forschung muss öffentlich zugänglich sein; Forschungsförderung muss sich an der Notwendigkeit einer wirklichen sozial-ökologischen Transformation orientieren!
- Politische Regulierung von Produktionsprozessen, um Lebensstile zu transformieren (Beispiele: Massentierhaltung verhindern)!
- Rohstoffpolitik demokratisieren: Lobbyismus regulieren!

Förderung einer nachhaltigen Entwicklung durch Zertifizierung und Produktkennzeichnung

Mag. Tanja Dietrich-Hübner, MAS

Handelsunternehmen nehmen als Mittler zwischen Produzenten und Konsumenten eine Schlüsselrolle ein. Mit seinen Entscheidungen zur Sortimentsgestaltung und seinem Marketing fördert der Handel die Verbreitung nachhaltiger Produkte und beeinflusst unmittelbar das Konsumverhalten. Hier hat sich der Lebensmitteleinzelhandel zum Vorreiter entwickelt und nachhaltige Produkte wie z.B. biologisch produzierte Lebensmittel aus der Nische herausgeholt.

Bei BIO-Produkten hat REWE International AG mit der Eigenmarke Ja! Natürlich wichtige Pionierarbeit geleistet. Als eine der ersten BIO-Marken weltweit brachte Ja! Natürlich 1994 Produkte aus rein biologischer Produktion zu leistbaren Preisen flächendeckend in die Supermärkte. Damals startete man mit 30 Produkten und war unter kritischer Beobachtung der BIO-Szene wie der konventionellen Landwirtschaft. Die größte Herausforderung damals war neben der anfänglich geringen Kundenakzeptanz die kontinuierliche Verfügbarkeit von Menge und Qualität. Heute blickt man auf eine Erfolgsgeschichte zurück, die ihres gleichen sucht. Das Sortiment umfasst ca. 1100 Produkte und mit einem Marktanteil von knapp 50 Prozent ist Ja! Natürlich mit Abstand die stärkste BIO-Marke in Österreich. Die Gründe für den Erfolg sind neben der Qualität die Kommunikation zum Kunden hin. Dabei spielte auch die Nutzung des BIO-Gütesiegels eine wichtige Rolle, die einerseits die Erzeugnisse aus ökologischem Landbau kennzeichnen soll, aber auch die Glaubwürdigkeit der Marke durch die externe Überprüfung der Produkte unterstreicht.

Die Pionierrolle will REWE International AG mit dem unternehmenseigenen Label PRO PLANET für nachhaltigere Produkte im konventionellen Bereich fortführen. Das Unternehmen bezieht und vertreibt bereits eine Reihe von Produkten, deren hohe Qualität durch etablierte Nachhaltigkeitsiegel ausgewiesen ist. In der Regel beziehen sich diese Labels auf bestimmte Produktkategorien, wie beispielsweise das MSC Label (Marine Stewardship Council), mit dem Fisch aus nachhaltiger Fischerei ausgezeichnet wird. Darüber hinaus beziehen sich die jeweiligen Standards entweder auf soziale oder auf ökologische Aspekte. Ein Label, das sowohl Umweltaspekte als auch Arbeitsbedingungen bzw. den Schutz der Gesundheit und das Wohlbefinden der Menschen berücksichtigt, fehlte bisher. Mit PRO PLANET hat die REWE Group ein Label entwickelt, das beide Aspekte einbezieht. Das Nachhaltigkeitslabel kennzeichnet konventionell hergestellte Produkte, die Umwelt und Gesellschaft während ihrer Herstellung, Verarbeitung oder Verwendung deutlich weniger belasten. Dabei werden ökologische und soziale Nachhaltigkeitsaspekte entlang der gesamten Wertschöpfungskette berücksichtigt.

Eingeführt wurde es 2010 durch die REWE Group in Deutschland, um den nachhaltigen Konsum im Massenmarkt zu fördern und Produkte mit nachhaltigem Mehrwert zu attraktiven Preisen anzubieten. Für Österreich entwickelte die REWE International AG gemeinsam mit GLOBAL 2000 und CARITAS das PRO PLANET Nachhaltigkeitsprogramm für Obst und Gemüse. Um größtmögliche Transparenz zu garantieren, wird der komplette Prozess durch einen unabhängigen Expertenbeirat begleitet (siehe auch www.proplanet-label.at). Damit bietet die REWE International AG eine verlässliche und glaubwürdige Orientierungshilfe für Konsumenten, die mit ihrem Einkauf etwas für die Umwelt und die Sozialverträglichkeit von Produkten tun wollen. PRO PLANET-Produkte werden bereits flächendeckend bei BILLA, MERKUR und PENNY angeboten. Der Umsatz konnte von 36 Millionen Euro im Jahr 2011 auf 58 Millionen Euro im Jahr 2012 gesteigert werden. Das PRO PLANET Programm für Obst und Gemüse wurde 2011 mit dem TRIGOS Niederösterreich in der Kategorie "Markt" ausgezeichnet. TRIGOS ist der renommierteste CSR-Preis in Österreich, der 2011 erstmals auch in den Bundesländern vergeben wurde.

2012 erhielt die REWE Group den Deutschen CSR-Preis in der Kategorie Corporate Social Responsibility (CSR) in der Lieferkette.

