

ENDBERICHT

Machbarkeitsstudie für den Aufbau von "PROREGIS (PRODUCTIVITY REGISTRY – CENTER FOR RESOURCE PRODUCTIVITY FACTORS FOR WEALTH CREATION)"

für:

Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie der Republik Österreich
und

Bundesministerium für Bildung und Forschung der Bundesrepublik Deutschland,
Projektträger Umwelt- und Klimaforschung in der GSF - Forschungszentrum für Umwelt und
Gesundheit GmbH, München

erstellt durch:

Dr. Willy Bierter, Factor 10 Innovation Network, Giebenach/Schweiz
Gert Irgang, Factor 10 Innovation Network, Altsch/Österreich
Dipl.-Ing. Christopher Manstein, Factor 10 Innovation Network, Klagenfurt/Österreich
Prof. Dr. Friedrich Schmidt-Bleek, Factor 10 Innovation Network, Carnoules/France

unter Mitarbeit von:

Nina Eisenmenger, SERI, Wien
Dr. Friedrich Hinterberger, SERI, Wien
Dipl.-Ing. Michael Kuhndt, CML, Leiden
Dr. Christa Liedtke, Factor 10 Innovation Network, Wuppertal/BRD
Stefan Moll, Wuppertal Institut für Klima, Umwelt & Energie, Wuppertal/BRD
Dipl.-Ing. Michael Ritthoff, Wuppertal Institut für Klima, Umwelt & Energie, Wuppertal/BRD

CH-Giebenach/ A-Altach/A-Klagenfurt/F-Carnoules, November 2000

Inhaltsverzeichnis

EXECUTIVE SUMMARY	1
1. ZIEL UND AUFGABENSTELLUNG DER STUDIE	7
2. HERAUSFORDERUNG UND LÖSUNGSANSÄTZE	9
2.1 Die Ressourcen-Vision im Überblick	9
2.2 Die wichtigsten Details	10
3. ZIELE UND AUFGABEN DER PROREGIS	24
3.1 Wie wichtig ist die Ressourcenproduktivität?	24
3.2 Die Praxis	26
3.2.1 Umsetzung der Philosophie	26
3.2.2 Produktinnovation	28
3.3 Aufgaben für PROREGIS	29
3.3.1 Kernaufgaben von PROREGIS	29
3.3.2 Zusätzliche Leistungen von PROREGIS	30
3.4 Nutzer von PROREGIS	31
3.5 Regionale Differenzierungen von PROREGIS	32
3.6 Vernetzungen von PROREGIS	32
4. PRIORITÄRE NUTZERBEDÜRFNISSE	33
4.1 Prioritäre Zielgruppen	33
4.2 Prioritäre Bedürfnisse der vier Zielgruppen	33
4.2.1 Unternehmen	33
4.2.2 Unternehmens- und Innovationsberater	35
4.2.3 Banken, Investment Fonds und Versicherungen	36
4.2.4 Öffentliche Institutionen	37
5. LEISTUNGSUMFANG – DIE KERNAUFGABEN	47
5.1 Die Kernaufgaben im Überblick	47
5.2 "Headline-Indikatoren" in PROREGIS	48
5.3 Regelwerk zur Berechnung von Ressourcen-Input-Faktoren	51
5.4 Die Grundstruktur der PROREGIS-Datenbank	52
5.5 Verwendung von Software-Tools in PROREGIS	54
5.6 Ressourcen-Input-Faktoren für Grund-, Werk- und Baustoffe	55
5.6.1 Die Datensituation	55
5.6.2 Anforderungsprofil an PROREGIS-Daten	56
5.6.3 Überprüfung vorhandener RI-Faktoren	57
5.6.4 Prioritäre Daten für PROREGIS	57
5.6.5 Berücksichtigung spezifischer Rahmenbedingungen in Deutschland und Österreich	59
5.7 Wirtschaftsraumbezogene Ressourcen-Input-Faktoren	60
5.7.1 Grundsätzliches zum "Mikro-Makro-Link"	60
5.7.2 Datensituation für wirtschaftsraumbezogene Stoffstromanalysen	62
6. ZUSÄTZLICHE DIENSTLEISTUNGSANGEBOTE	65

7.	ZUSAMMENARBEIT MIT RELEVANTEN INSTITUTIONEN	68
7.1	Institutionen, die sich mit lebenszyklusweiten und ökonomischen Analysen und Messungen von Ressourcenverbräuchen beschäftigen	68
7.2	Institutionen, die sich mit wirtschaftsraumbezogenen und ökonomischen Analysen und Berechnungen von Stoffflüssen beschäftigen	73
7.3	Institutionen, die sich speziell mit Flächenverbrauchs-Analysen beschäftigen	74
7.4	Empfehlungen	77
8.	OPTIONEN FÜR ORGANISATION UND RECHTLICHE TRÄGERSCHAFT VON PROREGIS	78
9.	EMPFEHLUNGEN	81
10.	ABSCHÄTZUNG DES FINANZBEDARFS	90
11.	UMSETZUNGSPLAN UND AUSBLICK	94
	ANHANG 1: BEURTEILUNG DER BESTEHENDEN DATENBANK ZU RESSOURCEN-INPUT-INPUT-FAKTOREN DES WUPPERTAL INSTITUTS	100
	ANHANG 2: LISTE DER GESPRÄCHSPARTNER	106

EXECUTIVE SUMMARY

Ausgangspunkt

1. Ein nachhaltig zukunftsfähiges Wirtschaften wird nur erreicht, wenn es sowohl für die Hersteller als auch die Nutzer von Gütern und Dienstleistungen attraktiv ist, durch Wissen und Intelligenz, durch technisch-organisatorische, wirtschaftliche und soziale Innovationen Schritt für Schritt wohlstandsstiftende Leistungen mit weniger Verbräuchen an Materialien, Energie und Fläche möglichst schadstofffrei zu erreichen.
2. Dazu ist es notwendig, die Umwelleistungen von wirtschaftlichen Einheiten wie Unternehmen, Regionen etc., aber auch von Produkten, Infrastrukturen oder Dienstleistungen zu messen. Denn ohne Messbarkeit von Fortschritten in Richtung Erhöhung der Ressourcenproduktivität bleiben Diskussionen über Nachhaltigkeit ziemlich akademisch. Was man nicht messen kann, kann man auch nicht gestalten, managen und vergleichen.
3. Gegenwärtig bestimmen Kapital- und Arbeitsproduktivität weitgehend die Preise auf den Weltmärkten und gehören damit auch zu den wesentlichen Messgrößen für die Wirtschaft. Daneben spielt die Wissensproduktivität eine zunehmend wichtige Rolle und es besteht wohl kein Zweifel, dass künftig der Ressourcenproduktivität eine vergleichbar wichtige Bedeutung zukommen wird. Damit wird die Frage nach der Verfügbarkeit von verlässlichen Daten in diesem Bereich wichtig für Vergleiche der wirtschaftlichen Leistungskraft und der Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen, Regionen und Ländern.
4. Ein gebrauchstaugliches, allgemein anerkanntes und verbindliches Set von Indikatoren zur Bestimmung der relevanten Umweltbelastungspotenziale, muss folgenden Anforderungen genügen:
 - Es muss die transparente und reproduzierbare Schätzung von Umweltbelastungspotenzialen für alle Verfahren, Güter und Dienstleistungen von der Wiege bis zur Bahre gewährleisten;
 - es muss wissenschaftlich fundiert sein;
 - es muss in der praktischen Anwendung einfach zu handhaben sein, sowie kosteneffizient und zeiteffektiv sein;
 - es muss richtungssichere Antworten geben;
 - es muss praktisch und konzeptionell einen Bezug zur Wirtschaft und zur Wirtschaftlichkeit haben, und
 - auf allen Ebenen anwendbar sein – lokal, regional und global.

Der Ressourcen-Input (an biotischen und abiotischen Materialien, an Wasser, Luft, Bodenbewegungen und Flächenbelegung) pro Einheit Service oder Nutzen (*MIPS* und *FIPS*), sowie TMC, der Gesamtfluss an Material pro Zeiteinheit in einem Wirtschaftsraum, erfüllen diese Bedingungen.

Warum eine Zentralstelle für Ressourcenproduktivität und Materialflüsse (PROREGIS)?

5. Entscheidungsträger in Wirtschaft und Politik, vor allem aber auch die Konsumenten, benötigen einfache, zuverlässige, richtungssichere, verständliche und international harmonisierungsfähige Informationen über die Ressourcenproduktivität und damit die ökologische Qualität von Gütern, Dienstleistungen und Technologien.
6. Sinn und Zweck einer Zentralstelle für Ressourcenproduktivität und Materialflüsse (PROREGIS) ist es, verlässliche, geprüfte und nachprüfbar sowie wissenschaftlich belegte Daten über Ressourcenverbräuche (Ressourcen-Input-Faktoren) für jedermann verfügbar zu machen. Aus diesem Grunde sollte eine derartige Einrichtung im Prinzip den Charakter einer öffentlichen Institution haben.

7. Da sich die Grundlagen der Ressourcen-Input-Faktoren über die Zeit ändern können, müssen sie von Zeit zu Zeit überprüft und neuen Wirklichkeiten angepasst werden. Sie können wachsen oder kleiner werden, da sie von ökonomischen Bedingungen, von Erfindungen, von technischen Herstellungsprozessen, von Recyklerungsraten, von Transportbedingungen sowie von geologischen, geographischen und klimatischen Gegebenheiten abhängen.

Aufgaben einer solchen Zentralstelle

8. *Kernaufgaben* sind (siehe *Kapitel 5*):

- Weiterentwicklung der rechnerischen Methoden (einschliesslich der zugehörigen Software) und der Konventionen zur Ermittlung von Ressourcen-Input-Faktoren (MI, FI) sowie von TMC (Total Material Consumption), MIPS, und FIPS;
- Internationale Abstimmung (Harmonisierung) der rechnerischen Methoden und der Konventionen zur Ermittlung von Ressourcen-Input-Faktoren (MI, FI) sowie von TMC, MIPS, und FIPS;
- Regelmässige Veröffentlichung von aktualisierten und international abgestimmten Anleitungen (einschliesslich der zugehörigen Software) zur Ermittlung von Ressourcen-Input-Faktoren (MI, FI) sowie von TMC, MIPS, und FIPS in mehreren Sprachen ("Regelwerke");
- Routinemässige Aktualisierung und Bereitstellung der bei der Zentralstelle vorhandenen Daten;
- Jährliche Bereitstellung von nationalen Gesamt-, Pro-Kopf- sowie branchenbezogener TMC-Daten bzw. Unterstützung bei ihrer Berechnung;
- Vergleiche von TMC-Daten mit anderen Wirtschaftsdaten, wie etwa dem BIP (Bruttoinlandsprodukt) und Schwankungen regionaler oder branchenbezogener Arbeitslosigkeit und Durchschnitts-Einkommen;
- Berechnung, Validierung und Bereitstellung *neuer* Ressourcen-Input-Werte (MI- und FI-Werte) nach Bedarf;
- Routinemässige Verbreitung von validierten MI-, FI-, MIPS-, FIPS-, und TMC-Daten an Verbände, öffentliche Einrichtungen, Regierungen, Kommunen, Bürgervereinigungen, Internationale Organisationen, Bildungsstätten, Normierungseinrichtungen etc.;
- Veröffentlichung von Interpretationen der aus der Veränderung von Daten ablesbaren Trends und des internen wie auch des externen Handlungsbedarfes;
- Berechnung der (regionalen) Ressourcen-Input-Faktoren (MI- und FI-Faktoren) sowie MIPS- und FIPS-Daten für standardisierte Nahrungsmittel, Bauteile, Fertigprodukte, Dienstleistungen etc.;
- Prüfung der Zulässigkeit und Durchführung von Mittelwertbildungen und der Clustering von Daten, zum Beispiel zur Kostensenkung und Zeitersparnis bei der Ermittlung und Verwendung von Ressourcenproduktivitäten und MIPS-Werten;
- Kooperation und Austausch von Daten mit anderen Zentralstellen und mit Institutionen mit vergleichbaren Aufgaben und Zielen.

9. *Zusätzliche Leistungen* der Zentralstelle (siehe *Kapitel 6*), die auf Anfrage und gegen Kostenerstattung erbracht werden, sind:

- Berechnung der Ressourcen-Input-Faktoren sowie MIPS und FIPS von Systemen, Dienstleistungen, Produkten, Gebäuden (z.B. Einkaufszentren), Infrastrukturen etc.;
- Unterstützung beim (Öko)Design neuer Dienstleistungen, Produkte, Gebäude, Infrastrukturen etc.;
- Abhalten von Trainingskursen zur Berechnung von Ressourcen-Input-Faktoren (MI- und FI-Faktoren) sowie von MIPS- und FIPS-Werten, und zum (Öko)Design neuer Produkte, Dienstleistungen und Systemlösungen;
- Abhaltung von Trainingskursen für Kreativität und Innovation;

- Abhaltung von Trainingskursen für effektives und soziales Management von Betrieben und Einrichtungen;
- Kooperation mit und Unterstützung von Unternehmen, Konsumentengruppen, Städten und Kommunen, Regierungen, Bürgervereinigungen, Internationalen Organisationen, NGOs, Bildungsstätten (z.B. bei speziellen Fragestellung wie zum Beispiel der Optimierung der Ressourcenproduktivität ihrer Einkäufe, der Wartung von Geräten, oder des Logistikbedarfes) und Normierungseinrichtungen;
- Durchführung spezifischer TMC-Berechnungen für Bundesländer, Regionen und Städte;
- Durchführung von Studien zur Erzeugung von Daten und Informationen für bestimmte andere Bedürfnisse wie zum Beispiel für fiskalische Reformen, Berechnung von Zöllen, Abgabe von Zertifikaten, Festlegung von Kennzeichnungen, sowie die Erarbeitung von F&E-Prioritäten.

Wer sind die Nutzer dieser Zentralstelle?

10. Die wichtigsten *potentiellen* Nutzer sind:

- Unternehmen (insbesondere kleine und mittlere), darunter:
 - Forst-, Fisch-, und Landwirtschaftliche Betriebe
 - Importeure, Exporteure
 - Vertreiber, Händler
 - Ressourcenbeschaffer
 - Produzenten von Industrie- und Konsumgütern
 - Dienstleister wie Leasingfirmen und Reisebüros
 - Transport- und Lagerbetriebe
 - Reparatur-, Re-manufacturing- und Recyclierungsbetriebe
 - Versicherungen
 - Banken
 - etc.
- Nationale Verwaltungen (einschl. Statistische Einrichtungen)
- Nationale Regierungen
- Nationale Parlamente
- Internationale und Supranationale Organisationen und ihre Einrichtungen, darunter
 - die Kommission der Europäischen Gemeinschaft
 - das Europäische Parlament
 - die UN mit ihren Unterorganisationen (z.B. UNEP, WTO, WHO)
 - Weltbank, IMF
 - OECD
 - ISO
- Städte und Kommunen
- Konsumenten(verbände)
- Prüfungseinrichtungen für die Qualität und das Preis-Leistungs-Verhältnis von Produkten und Dienstleistungen;
- Bildungseinrichtungen
- Bürgervereinigungen
- Parteien
- Massenmedien

Prioritäre Nutzerbedürfnisse (siehe *Kapitel 4*)

11. Aufgrund von zahlreichen Gesprächen und vielfältigen Erfahrungen des Bearbeitungsteams scheint es sinnvoll, in der Aufbauphase der Zentralstelle(n) die Aktivitäten zunächst auf die folgenden Zielgruppen und deren Bedürfnisse auszurichten:

1. Unternehmen,
2. Unternehmens- und Innovationsberater (private und öffentliche, z.B. Wirtschaftskammern, IHKs)
3. Banken, Investment Fonds und Versicherungen; und
4. staatliche Stellen.

12. Das Dienstleistungsangebot für die prioritären Bedürfnisse der Zielgruppe "Unternehmen" umfasst vor allem:

- Bereitstellen von aktuellen und wissenschaftlich belegten Ressourcen-Input-Werten (MI- und FI-Werten) für Grundmaterialien und Zwischenprodukte
- Seminare, Workshops und Vorträge über Business-Innovation, Eco-Design, Wissens-Management und strategische Wettbewerbsvorteile
- Beratung über Ressourceninput-Werte-Berechnungen auf Basis einer Sachbilanz

13. Das Dienstleistungsangebot für die Bedürfnisse der Zielgruppe "Unternehmens- und Innovationsberater" umfasst vor allem

- Durchführung von gezielten Seminaren, in denen das Gedankengut von nachhaltigem Wirtschaften, Vorgehensweisen und Methoden für die Initiierung und Realisierung von Business-Innovationen und die Durchführung von Business-Transformationen in Unternehmen vermittelt wird
- Coaching in ersten Pilotprojekten (Projektlernen)

14. Das Dienstleistungsangebot für die prioritären Bedürfnisse der Zielgruppe "Banken, Investment Fonds und Versicherungen" umfasst vor allem:

- Entwicklung von einfachen, richtungssicheren und quantifizierten Standards für Umweltberichte von Unternehmen für die Finanzmärkte (evtl. in Zusammenarbeit mit anderen Institutionen)
- Regelmässige Erarbeitung von ergebnisorientierten Benchmarks von Unternehmen und Branchen
- Durchführung von speziellen Workshops für Finanzdienstleister

15. Prioritäre Bedürfnisse von öffentlichen Institutionen sind:

- das öffentliche Beschaffungswesen,
- regionale Stoffstrombilanzen und nachhaltige Raumentwicklung, und
- nachhaltigkeitsorientierte Forschungs-, Technologie- und Innovationsförderung.

Das Dienstleistungsangebot von PROREGIS für die Zielgruppe "Öffentliche Institutionen" im Bereich "Öffentliches Beschaffungswesen" kann beinhalten:

- Durchführung von Markt- und Bedarfsanalysen
- Erstellung von Produktlisten
- Darstellung von "best practice"- und Erfahrungsberichten
- Entwicklung von Öko-Effizienz-Checks und eines Öko-Effizienz-Passes
- Evaluierung von ökologischen Beschaffungsinitiativen

Das Dienstleistungsangebot von PROREGIS im Bereich "Stoffstrombilanzen und nachhaltige Raumentwicklung" kann beinhalten:

- Die Analyse der Wechselbeziehungen von Stoffflüssen und wirtschaftlicher Entwicklung;
- Die Entwicklung eines allgemeinen Methodenrahmens für Stoffflussanalysen;
- Die Erstellung einer Übersicht und die weitere Analyse zur Bewertung der Wirkungen von Stoffflüssen in der Umwelt;
- Die Erhöhung der Nutzung und des Nutzens von Stoffflussanalysen für den politischen Prozess;

- Die weitere Entwicklung und Etablierung von stoffflussbasierten Indikatoren nachhaltiger Entwicklung;
- Die weitere Einbeziehung von Stoffflussanalysen in nationalen, europäischen und internationalen Statistiken (z.B. EUROSTAT) und Nutzung durch internationale Organisationen (z.B. UNSTAT, OECD);
- Begleitende Beratung von Modell-Regionen, die Nachhaltigkeitsziele verfolgen

Das Dienstleistungsangebot von PROREGIS im Bereich Nachhaltigkeitsorientierte Forschungs-, Technologie- und Innovationsförderung kann beinhalten:

- Ermittlung und Abschätzung von Ressourcenverbräuchen in wichtigen Bedürfnis- und Bedarfsfeldern ("sustainability impact assessment")
- Ermittlung und Abschätzung von ökonomischen, ökologischen und sozialen "win-win"-Potenzialen in einzelnen Bedarfsfeldern
- Erarbeitung von Szenarien und Programmen zu zukunftsfähigen Innovationen

Zusammenarbeit mit relevanten Institutionen (siehe *Kapitel 7*)

16. Aus den Überlegungen zur Zusammenarbeit mit relevanten Institutionen, die sich mit der lebenszyklusweiten und ökonomischen Analyse und Messung von Ressourcenverbräuchen beschäftigen, leiten wir die folgenden Empfehlungen und Vorschläge für PROREGIS ab:

1. Institutionen, die sich mit lebenszyklusweiten und ökonomischen Analysen und Messungen von Ressourcenverbräuchen beschäftigen, sind für PROREGIS deshalb von grossem Interesse, weil sie je nach ihrem spezifischen Untersuchungsgebiet und ihren jeweiligen Kompetenzen neueste Informationen und Daten für eine Aktualisierung oder eine Neuberechnung von RI-Faktoren liefern können. Umgekehrt sind die Daten, die PROREGIS zur Verfügung stellen soll, interessante Informationen auch für andere Einrichtungen, da sie zur Erstellung z.B. von Lebenszyklusanalysen (LCA) bzw. Ökobilanzen mitverwendet werden können. Damit sollte ein gegenseitiges Interesse an einer Zusammenarbeit im Zusammenhang mit der PROREGIS-Initiative grundsätzlich gegeben sein.
2. Eine Zusammenarbeit mit führenden Institutionen auf internationalem Niveau auf den Gebieten
 - lebenszyklusweite und ökonomische Analysen und Messungen von Ressourcenverbräuchen,
 - wirtschaftsraumbezogene und ökonomische Analysen und Berechnungen von Stoffflüssen, und
 - Analyse und Messung von Flächenverbräuchen und Untersuchung der jeweiligen ökonomischen Bedeutung

ist in jedem Falle verbindlich anzustreben. PROREGIS muss von Beginn an auch die Kontakte zu entsprechenden bereits bestehenden Netzwerken und Initiativen knüpfen.

3. Die detaillierte Art und Weise einer Zusammenarbeit wird in der Aufbauphase von PROREGIS festgelegt (Das Factor 10 Innovation Network steht mit diesen Institutionen zum Teil bereits in Kontakt). Denkbar ist etwa die Bildung eines Arbeitskreises, der in regelmässigen Abständen einen Austausch von Basisdaten vornimmt, diese auf Vollständigkeit und Aktualität prüft sowie etwaige Fehler behebt. Daneben sollten auch methodische Fragen diskutiert und verbindliche Regelwerke zu Berechnungen festgelegt werden.
4. Sinnvoll ist die Einrichtung eines wissenschaftlichen Beirates, in dem führende Vertreter von namhaften Institutionen aus europäischen Ländern, internationalen Initiativen (z.B. Japan's "Zentralstelle für Ressourcenproduktivität und Materialflüsse") und der UN (bspw. UNEP), die sich mit der lebenszyklusweiten und ökonomischen Analyse und Messung von Ressourcenverbräuchen beschäftigen, vertreten sind.

Optionen der Organisation und rechtlichen Trägerschaft (siehe *Kapitel 8*)

17. Es werden verschiedene Optionen der Organisation und rechtlichen Trägerschaft erörtert und deren Vor- und Nachteile abgewogen. Vor dem Hintergrund der Tatsache, dass die *Kernaufgaben von PROREGIS überwiegend hoheitlichen Charakter* haben, müsste PROREGIS grundsätzlich in der Form einer öffentlich-rechtlichen Bundesbehörde eingerichtet werden. Da PROREGIS zunächst als Pilot-Einrichtung aufgebaut und nach etwa 5 Jahren einer Evaluation unterzogen werden soll, empfehlen wir, PROREGIS in einem bereits vorhandenen Forschungszentrum des Bundes (z.B. dem Forschungszentrum Karlsruhe GmbH) anzusiedeln. Diese Lösung würde zudem das Erbringen "Zusätzlicher Dienstleistungen" durch PROREGIS gegen Bezahlung ohne weiteres ermöglichen. Die Einwerbung von Drittmitteln aus öffentlicher und privater Hand ist bei dieser Lösung nicht problematisch.

Empfehlungen (siehe *Kapitel 9*)

18. Es werden die wichtigsten Empfehlungen aus den vorangegangenen Kapiteln zusammengefasst sowie Empfehlungen zum organisatorischen Aufbau von PROREGIS und zu den wichtigsten Managementaufgaben gegeben.

Abschätzung des Finanzbedarfs (siehe *Kapitel 10*)

19. Vor dem Hintergrund unserer Überlegungen und Abschätzungen zum Aufgabenspektrum, das die Zentralstelle für Ressourcenproduktivität und Materialflüsse (PROREGIS) abdecken sollte, um im Sinne der Zielsetzungen erfolgreich zu sein, haben wir die erforderliche Personal- und Infrastrukturausstattung sowie ihre Entwicklung in der Aufbau- und Ausbauphase während der ersten fünf Jahre abgeschätzt und einen Finanzplan erstellt.

Umsetzungsplan und Ausblick (siehe *Kapitel 11*)

20. Es werden die wichtigsten Arbeitsschritte vor dem eigentlichen Aufbau einer PROREGIS-Pilot-Einrichtung (politisches Marketing sowie spezifische Marketing- und PR-Kampagnen für PROREGIS) und für den Aufbau von PROREGIS skizziert.

1. ZIEL UND AUFGABENSTELLUNG DER STUDIE

Ein zukunftsfähiges Wirtschaften wird nur erreicht, wenn es sowohl für die Hersteller als auch die Nutzer von Gütern und Dienstleistungen attraktiv ist, durch Wissen und Intelligenz, durch technisch-organisatorische, wirtschaftliche und soziale Innovationen Schritt für Schritt wohlstandsstiftende Leistungen mit weniger Verbräuchen an Materialien, Energie und Fläche möglichst schadstofffrei zu erreichen. Beispiele von proaktiven Unternehmen zeigen, dass dies möglich ist.

Um weitere Schritte auf diesem Weg voranzukommen, ist es notwendig, die Umweltleistungen von wirtschaftlichen Einheiten wie Unternehmen, Regionen etc., aber auch von Produkten, Infrastrukturen oder Dienstleistungen zu messen. Denn ohne Messbarkeit von Fortschritten in Richtung Erhöhung der Ressourcenproduktivität bleiben Diskussionen über Nachhaltigkeit ziemlich akademisch. Was man nicht messen kann, kann man auch nicht gestalten, managen und vergleichen. Ohne ein Mass für die Ressourcenproduktivität ist Dematerialisierung nicht verlässlich durchführbar, und eine nachhaltig zukunftsfähige Wirtschaft kaum erreichbar. Ohne richtungssichere Veränderungen mit ökologisch sinnvollen Zielvorgaben werden wir die Ökosphäre weiterhin in gefährlichem Ausmass destabilisieren. Entscheidungsträger in Wirtschaft und Politik, vor allem aber auch die Konsumenten, benötigen zuverlässige, richtungssichere, verständliche und international harmonisierungsfähige Informationen über die Ressourcenproduktivität und damit die ökologische Qualität von Gütern, Dienstleistungen und Technologien auf dem Markt. Dies ist eine unbedingte Voraussetzung für neue marktfähige, nachhaltigkeits- und qualitätsbezogene Innovationen.

Vor dem Hintergrund der Tatsache, dass die Regierungen Deutschlands und Österreichs zahlreiche Forschungs- und Entwicklungsprogramme zur "Nachhaltigen Entwicklung" bzw. zum "Nachhaltigen Wirtschaften" auf den Weg gebracht haben, aber auch aufgrund der bisherigen zahlreichen positiven Praxiserfahrungen mit Unternehmen besteht die nächste Herausforderung darin, eine Institution aufzubauen, die sich systematisch der Berechnung von Ressourceninput-Faktoren widmet. Sinn und Zweck einer solchen Institution soll es sein, nachprüfbar und wissenschaftlich belegte Ressourceninput-Faktoren allen interessierten gesellschaftlichen Akteuren zugänglich zu machen.

Das **Ziel** dieser im Auftrag des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) der Bundesrepublik Deutschland und des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie (BMVIT) der Republik Österreich durchgeführten Machbarkeitsstudie ist:

Ziel: Abklärung und Festlegung der von dieser Institution – wir nennen sie vorläufig "PROREGIS" (PRODUCTIVITY REGISTRY – CENTER FOR RESOURCE PRODUCTIVITY FACTORS FOR WEALTH CREATION) – zu leistenden Aufgaben, ihres organisatorischen Aufbaus, der Zusammenarbeit mit externen Institutionen, ihrer rechtlichen Form und der Finanzierung ihrer Aktivitäten.

Die in dieser Machbarkeitsstudie im einzelnen zu leistenden **Aufgaben** waren:

- Erarbeiten des Leistungsumfanges für den Aufbau einer Datenbank für Ressourcen-Input-Werte, auch mit Blick auf einzelne Nutzergruppen und ihre Bedürfnisse;
- Abklärung über die Art und den Umfang sonstiger Dienstleistungsangebote einer PROREGIS-Einrichtung;
- Abklärung über die Art und Weise der Zusammenarbeit einer PROREGIS-Einrichtung mit anderen relevanten Institutionen;
- Abschätzung des Mittelbedarfs;
- Abschätzung des Umfangs einer möglichen Finanzierung durch Dritte, wobei zu klären ist, ob und ggf. in welchem Umfang die öffentliche Hand PROREGIS-Einrichtungen für

welche Grundaufgaben finanziell unterstützen kann und welchen Anteil die eigentlichen Nutzer an diesen Kosten tragen können; und

- Abklärung der Rechtsform bzw. der rechtlichen Trägerschaft einer PROREGIS-Einrichtung.

Einige dieser Aufgaben sollen zudem vor dem Hintergrund der spezifischen Rahmenbedingungen Deutschlands bzw. Österreichs und aus den spezifischen Interessen der deutschen bzw. österreichischen Wirtschaft formuliert werden.

2. HERAUSFORDERUNG UND LÖSUNGSANSÄTZE

2.1 Die Ressourcen-Vision im Überblick

Gefährliche und lebensbedrohende Reaktionen der Ökosphäre auf die menschlichen Eingriffe in die Natur wachsen in allen Teilen der Welt noch immer an. Die Menschheit lebt weiterhin in einer zunehmend gefährlichen und nicht zukunftsfähigen Umwelt. Essentielle Funktionen und Dienstleistungen der Umwelt nehmen in alarmierender Weise ab. Mehr Menschen sind Luftschadstoffen ausgesetzt und haben weniger sauberes Trinkwasser zur Versorgung als je zuvor, Mutterboden erodiert weiterhin in unvorstellbaren Mengen, die Frischwasservorräte schwinden, Artenvielfalt und Wälder nehmen rapide ab.

Es gibt drei Schlüsselfragen, die zu beantworten sind, wenn man eine ökologische Wirtschaftsreform vornehmen will mit dem Ziel, einer nachhaltigeren Zukunft näherzukommen, und zwar im ökologischen wie auch im ökonomischen Sinne:

Erstens: Was sind die menschengemachten Schlüssel-Ursachen für die schlimmer werdende Umweltkrise?

Zweitens: Was sind die Stressgrenzen, die wir dem Trägersystem Erde zumuten können, ohne die lebensnotwendigen Dienstleistungen der Ökosphäre unwiderbringlich zu verlieren?

Drittens: Welches sind die Merkmale einer Doppelgewinn-Strategie, die einen effektiven und vorsorgenden Umweltschutz als integralen Teil einer Marktwirtschaft bieten, ohne Zusatzkosten zu verursachen?

Die **Antworten** lauten wie folgt:

Erstens: Umweltschäden werden nicht nur durch Emissionen und Abfälle verursacht, sondern auch bei der Bewegung und Gewinnung von natürlichen Ressourcen. In der Tat ist die Ressourcengewinnung der wichtigere Auslöser, nicht nur, weil alle in die Wirtschaft vereinnahmten Stoffe früher oder später als Abfall und Emissionen anfallen, sondern weil die technische Bearbeitung und die Entnahme natürlicher Ressourcen in der Umwelt *in sich* zu unumkehrbaren Veränderungen der Ökosphäre führen.

Zweitens: Beobachtungen führen zu der Erkenntnis, dass die weltweite technische Bewegung natürlicher Ressourcen auf mindestens die Hälfte abgesenkt werden muss, bevor eine ausgeglichene Koevolution von Wirtschaft und Ökosphäre erwartet werden kann. Dies bedeutet eine absolute Abnahme des Ressourcenverbrauches, zum Beispiel von fossilen Ressourcen, Metallen, Trinkwasser, Fischen oder Holz. In den klassischen Industrieländern muss die Ressourcenproduktivität binnen 30 bis 50 Jahren um mindesten das Zehnfache gesteigert werden, um ausreichend ökologischen Raum für die Entwicklungsländer zu schaffen. Das grundlegende Mass für ökologisch sinnvolle Verbesserungen ist die Ressourcenintensität von Produkten und Dienstleistungen (Ressourceninput pro Output).

Drittens: Die wichtigsten Merkmale einer Doppelgewinn-Strategie sind die Erhöhung der Ressourcenproduktivität der gesamten menschlichen Wohlstandserzeugungs- und Nutzungssysteme, vorangetrieben durch eine durchgreifende Ressourcenverknappung (fiskalische Reformen) und unterstützt durch radikale Innovationen auf den Gebieten Güter, Produktion, Handel, und Verbrauch. Industrielle Praxen, Normen und Standards bedürfen der Überprüfung im Hinblick auf ihren Einfluss auf den Ressourcenverbrauch. Und schliesslich müssen robuste und richtungssichere Indikatoren international vereinbart.

Das 1993 von Schmidt-Bleek veröffentlichte Faktor 10/MIPS-Konzept ¹ fusst auf diesen Erkenntnissen.

¹ F. Schmidt-Bleek: "Wieviel Umwelt braucht Der Mensch? MIPS – Das Mass für ökologisches Wirtschaften", Basel/Boston/Berlin 1993

Die Implementierung des Faktor 10/MIPS-Konzeptes bedeutet:

- Den Ersatz von Masse und Abfall durch intelligente Lösungen
- Die weitgehende Anpassung der Wirtschaft an ökologische Leitplanken
- Den Ersatz von Produkten durch Verfügbarkeit von Dienstleistungen
- Die Freimachung von ökologischem Raum für Entwicklungsländer
- Die Messbarkeit von Fortschritten in Richtung Nachhaltigkeit
- Die Vermeidung von Bumerang-Effekten
- Die drastische Senkung des Naturverbrauchs pro Einheit Leistung/Output
- Die drastische Erhöhung der Ressourcenproduktivität
- Den Ersatz der heutigen Umweltpolitik durch profitable Ökopolitik
- Den Ersatz hoher Umweltkosten durch ihre marktgesteuerte Internalisierung
- Die Stärkung des Marktes
- Die Verschiebung der Marktpräferenzen zu längeren Zeithorizonten
- Die drastische Veränderung der Investitionsschwergewichte
- Die weitgehende Verzicht auf Subventionen, die eine nachhaltige Entwicklung behindern
- Das Verschwinden anti-ökologischer Privilegien
- Die drastische Abnahme von Arbeitskosten in Industrieländern
- Die Unterstützung von Kreativität und zielgerichteten Innovationen
- Die Milderung der Abhängigkeit mittlerer und kleiner Betriebe von der Globalisierung
- Die Verbesserung der Marktchancen proaktiver Unternehmen
- Die Verbesserung der Exportchancen der Länder mit Dematerialisierungszielen
- Das Verbessern des Zugangs zur wissensbasierten Dienstleistungswirtschaft
- Das Heranwachsen einer Masswirtschaft

2.2 Die wichtigsten Details

Abfälle/Durchfälle

Im Durchschnitt fallen über 90% der in der Natur bewegten und entnommenen Ressourcen auf dem Wege zur Erzeugung von Nahrungsmittel, Maschinen, Gebäuden, Fahrzeugen und Infrastrukturen als Abfall an. Alle westlichen Systeme arbeiten mit ganz erheblichen Anfall von Abfall. Oft ist die Erfüllung menschlicher Nachfrage eigentlich gar nicht eine Frage der Erhöhung des Angebotes, sondern eine Frage nach der intelligenteren Nutzung des bereits Vorhandenen.

Im Schnitt werden in industrialisierten Ländern jährlich annähernd 100 Tonnen nicht-erneuerbarer Rohstoffe pro Kopf verbraucht zur Aufrechterhaltung des gegenwärtigen Lebensstiles, und zusätzlich mehr als 500 Tonnen Frischwasser. Das ist 30 bis 50 mal mehr als in den ärmsten Ländern dieser Erde. Jeder Deutsche besetzt 150 Quadratmeter Erdoberfläche für den Anbau von Kaffee. Die Herstellung des Katalysators für ein Auto kann bis zu 3 Tonnen an nicht-nachwachsender Natur beanspruchen und ein PC verschlingt 8 bis 14 Tonnen.

Es stehen weder genügend Rohstoffe noch ausreichend Umweltraum zur Verfügung, um für alle Menschen dieser Welt einen derartigen Verbrauch zu ermöglichen. Mehr als drei Planeten wären nötig, sollte westlicher Lebensstil und westliche Technik von allen Menschen in Anspruch genommen werden.

Und lange bevor die Rohstoffe knapp geworden sind, wird die Menschheit unter den zerstörerischen ökologischen Konsequenzen dieses parasitischen Verhaltens zu leiden haben.

Faktor 10 und mehr

Wie bereits bemerkt, wird die Erreichung von Nachhaltigkeit eine absolute Verringerung des weltweiten Ressourcenverbrauches um zumindest 50% erfordern. Darüberhinaus erfordert ein Stück globale soziale Gerechtigkeit, dass die Reichen ausreichend Umweltraum für die Armen freimachen, um dann gemeinsam der ökologischen Nachhaltigkeit entgegenzugehen. Da gegenwärtig weniger als 20 Prozent der Menschheit mehr als 80 Prozent der natürlichen Ressourcen in Anspruch nehmen, müssen die reicheren Länder ihre technische Basis um mindestens einen Faktor 10 dematerialisieren oder ihre Ressourcenproduktivität entsprechend erhöhen.² Das ist eine der Grundvoraussetzung, um allen Ländern einen Ressourcenzugriff zu sichern und damit am Wohlstand zu beteiligen, um den globalen sozialen Frieden im Lot zu halten.

Der Faktor 10 ist keine mathematische Antwort auf die komplexe Umweltkrise, noch ist er ein ökonomisches Modell. Er ist ein begründetes und vernünftiges Ziel auf dem Weg in die Nachhaltigkeit. Er ist eine flexible Zielvorgabe, die mit wachsenden Erkenntnissen über sich ändernde Lebensstile verbessert werden kann.

Gerechtigkeit

Der Umweltverbrauch der Reichen, global wie auch auf nationaler Ebene, hat viel zu tun mit den Möglichkeiten zur Erreichung grösserer sozialer Gerechtigkeit.³ Ein Grund für den bisher unbefriedigenden Umweltschutz ist die allgemeine Begriffsverwirrung zwischen Hygiene und Nachhaltigkeit. 25 Jahre lang hat sich die Umweltpolitik im wesentlichen mit dem Schutz und der Sauberkeit von Luft, Wasser und Böden befasst. Die Gesetzgeber haben sich auf den Fluss gefährlicher Stoffe in die Umwelt konzentriert, und Filter wurden an Rohrenden montiert, um die Emissionen am Ausgang der Produktion und am Ende des Konsums abzufangen. Solange die Umweltkrise mit Qualität und Menge von Schadstoffen umschrieben wird, spielt die Frage nach der Gerechtigkeit nur bei der sozialen Verteilung schädlicher Auswirkungen eine Rolle – wer leidet mehr als andere? Aber Gerechtigkeit bekommt einen anderen und sehr viel grundlegenden Sinngehalt; wenn die Krise als Folge des übermäßigen Ressourcenverbrauches definiert wird.

Umweltpolitik am Markt vorbei

Selbst eine saubere Wirtschaft kann mit Lust immerzu weiter Böden der Erosion aussetzen, Wälder abholzen, die Artenvielfalt verkleinern und den Meeresspiegel erhöhen. Was aber wirklich zählt, ist die schiere Menge des Materialdurchflusses und nicht so sehr die Gefahrstoffe im Output. Das gute Umweltverhalten von Herstellern hängt sehr viel mehr vom Design und Zusammensetzung ihrer Produkte und Dienstleistungen ab als von ihrer Produktionsweise.

Die Umweltpolitik konzentriert sich jedoch noch immer vorzugsweise auf die Ausgangsseite der Wirtschaft anstatt sich mit dem zu befassen, was in sie hinein gesteckt wird. Sie unterstützt "end-of-the pipe"-Lösungen und die Verarbeitung sowie Recyklierung von Ressourcen anstatt die Erhöhung der Effizienz, mit der diese Ressourcen genutzt werden. Die heutige Umweltpolitik verlässt sich selten auf Marktmechanismen. Sie ist noch immer Teil des vergangenen Mythos, der da besagte, dass das Wachstum einer Volkswirtschaft vom Verbrauch immer weiter wachsender Mengen natürlicher Ressourcen abhängt. Tatsächlich trägt die heutige Umweltpolitik selbst zur Verhinderung der Nachhaltigkeit bei, indem sie zusätzliche Ressourcen für ihre Umsetzung benötigt. Sie verursacht damit auch ständig wachsende Schutzkosten, sowohl auf der technischen wie auf der administrativen Seite.

² F. Schmidt-Bleek: "Wieviel Umwelt braucht Der Mensch? MIPS – Das Mass für ökologisches Wirtschaften", Basel/Boston/Berlin 1993; F. Schmidt-Bleek (mit W. Bierter): "Das MIPS-Konzept. Weniger Naturverbrauch - mehr Lebensqualität durch Faktor 10", München, 1998

³ W. Sachs, "Planet Dialectics", London/New York 1999

Zeitrahmen

"Innerhalb einer Generation können Nationen eine zehnfache Zunahme der Effizienz erreichen, mit der sie natürliche Ressourcen und andere Materialien benutzen".⁴ Allerdings müssen gezielte Bemühungen zur Erreichung der Nachhaltigkeit jetzt begonnen werden, denn mehr als zwei Milliarden Menschen sind mit Macht dabei, den westlichen Lebensstil nachzumachen, womit sie den gefährlichen Trend zum Kollaps der Dienstleistungen der Umwelt weiter anfeuern. Ausserdem wird es mindestens ein Jahrzehnt in Anspruch nehmen, eine anders geartete Wirtschaft und eine ökointelligentere Technik in Bewegung zu setzen, gleichwohl aber gefährliche Einbrüche der Wirtschaft zu vermeiden.

Eine der grundlegenden – aber tiefsitzenden – Unzulänglichkeiten des gegenwärtigen westlichen Wirtschaftssystems ist seine Kurzzeitorientierung. Dieses System macht sich wenig Sorge um die Zukunft. Und das muss sich ändern. Es geht hierbei keineswegs nur um die ökologische Nachhaltigkeit, sondern auch um die der Wirtschaft selbst.

Indikatoren: MIPS, Rucksäcke, und FIPS

Ohne geeignete Messinstrumente und Indikatoren bleibt jedes Management ein gefährliches Unternehmen, sowohl was seine Richtungssicherheit als auch seine Kosten betrifft.⁵ Deshalb müssen technische Fortschritte im Ressourcenverbrauch und Änderungen im Konsumverhalten quantifiziert und gegen ein Ziel wie Faktor 10 vermessen werden können. Sonst bleibt die Annäherung an die Nachhaltigkeit was sie heute weitgehend ist: ein Flug bei Nacht und Nebel ohne verlässliche Instrumente.

Es ist bekannt, dass Bemessungen umweltgerechten Verhaltens oder ökologischer Qualität leicht in die Irre führen können, wenn sie nicht auf Beobachtungen "von der Wiege bis zur nächsten Wiege" beruhen. Angesichts der enorm grossen Zahl von Produkten, Dienstleistungen, technischen Prozessen, Konsumenten, Firmen und Händler, die alle an dem weltweiten Austausch und Gebrauch von Gütern innerhalb und zwischen 200 Ländern involviert sind, müssen Indikatoren eine Reihe bestimmter Eigenschaften aufweisen, wenn sie dazu beitragen sollen, Milliarden täglicher Entscheidungen in Richtung Nachhaltigkeit zu leiten: kosteneffizient, leicht verständlich und anwendbar, richtungssicher, schnell berechenbar und international anerkannt. *Nachhaltigkeit wird auf dem Markt erreicht oder gar nicht.*

Die übliche Art der ersten Einschätzung des Wertes eines Produktes oder einer Dienstleistung ist, den Preis (den Input) mit dem Output (dem Vergnügen, der Dienstleistung, dem Nutzen) zu vergleichen, der durch die Benutzung des Produktes oder den Einkauf einer Dienstleistung entsteht.

Ganz ähnlich kann der Input natürlicher Ressourcen pro Einheit Nutzen oder pro Einheit Dienstleistung dazu herhalten, einen ersten Vergleich der "ökologischen Preise" vergleichbarer Produkte und Dienstleistungen vorzunehmen. Abhängig von der Bedeutung der zu treffenden Entscheidung, können anschliessend detailliertere Überlegungen notwendig werden, wie das ja auch nach dem ersten (Geld-)Preisvergleich der Fall sein kann, wenn er noch keine ausreichende Basis für eine kluge Entscheidung abgibt.

Die menschliche Wirtschaft erfordert Material und Land (Erdoberfläche) als natürliche Ressourceninputs von der Ökosphäre. Die Bewegung von Material aus seiner "natürlich angestammten" Umgebung sowie die Reduzierung oder Ausschaltung der ökologischen Funktionen von Land (Erdoberfläche) durch technische Massnahmen verursacht in jedem Falle Veränderungen des natürlichen Systems. Die Zurückgabe von Stoffströmen aus der Techno-

⁴ Factor 10 Club: Declarations 1994 and 1995, "Statement to Leaders in Government and Business" 1997; Reports 1999, Factor 10 Institute, F-83660 Carnoules, France

⁵ European Environment Agency (EEA)/Factor 10 Institute, "Making Sustainability Accountable: Eco-Efficiency, Resource Productivity and Innovation", EEA Topic Report 11/1999

sphäre an die Natur – fast immer in chemisch oder physikalisch/mechanisch veränderter Form – verursacht zusätzlichen Stress.

1992 schlug Schmidt-Bleek vor, den Materialinput pro Einheit Nutzen (pro Einheit Service) – *MI/S* oder *MIPS* –, als Basismass für das ökologische Veränderungspotential von Produkten und Dienstleistungen einzuführen (Life Cycle Analysis – LCA). Das *M* ist die Gesamtsumme aller Inputs von natürlichem Material, einschliesslich der Materialien, welche zur Verfügungstellung der notwendigen Energie aufgewendet wurden.

Der gewünschte Nutzen oder die erwartete Dienstleistung – das *S* – wird selbstverständlich in jedem einzelnen Falle festgelegt. Im Gegensatz zu *M* ist *S* nicht in physikalischen Einheiten messbar. Der zur Erbringung von *S* notwendige Materialaufwand *MI* wird in Gewichtseinheiten bemessen.

Je grösser MIPS, desto höher ist der "ökologische Preis pro Einheit Service".

Mit Hilfe von *MI*-Faktoren für Grundmaterialien (wie etwa Stahl, Holz, Kunststoffe, oder Zement; siehe: <http://www.wupperinst.org>) kann der *MI* und der *ökologische Rucksack* komplexer Produkte in unkomplizierter Weise berechnet werden.⁶ *Der ökologische Rucksack eines Produktes ist definiert als sein MI minus das Eigengewicht.*

Der Materialinput pro Einheit Nutzen (*MIPS*) eines Produktes kann sowohl mit technischen Mitteln wie auch mittels Gebrauchsentscheidungen verkleinert, oder seine Ressourcenproduktivität erhöht werden. Zum Beispiel kann das Umziehen in eine kleinere Wohnung, nachdem die Kinder das Haus verlassen haben, oder das gemeinsame Benutzen von Dingen innerhalb einer Familie und unter Freunden, oder die Anschaffung eines kleineren Autos erheblich zur Schonung natürlicher Ressourcen beitragen.

Die Erhöhung der Langlebigkeit eines Produktes kann einerseits durch technische Massnahmen (zum Beispiel durch modulares Design), aber auch durch bessere Pflege und längere Nutzung erreicht werden.

Der Ersatz von Material im Aufbau von Produkten mit solchen niedrigerer Rucksackfaktoren verringert selbstverständlich den *MI* dieser Produkte. Und *S* kann erhöht werden durch ein völlig neues Design des Produktes, zum Beispiel durch Erhöhung seiner Funktionalität (nach dem Vorbild des Schweizer Offiziersmessers).⁷

MI-Faktoren für Grundmaterialien reichen von 2 für Rundholz, über 5 für typische Kunststoffe, 85 für Aluminium, 500 für Kupfer bis hinauf zu 540'000 für Gold. Die meisten recyklierten Stoffe weisen wesentlich kleinere *MI*-Faktoren auf als neu gewonnene Materialien. Allerdings erfordert ein rohstoffliches Recycling immer einen höheren Ressourcenaufwand als werkstoffliches Recycling (letzteres gilt bspw. für PVC und andere Kunststoffe (3 t/t).

MI-Faktoren hängen von den natürlichen Materialquellen, von Transportbedingungen und den technischen Prozessen ihrer Verarbeitung ab. Aus diesem Grunde verändern sich *MI*-Faktoren über die Zeit und müssen regelmässig überprüft und angepasst werden. Hierfür werden zugelassene Einrichtungen auf nationaler wie auch internationaler Ebene benötigt.

Ähnlich wie für *MIPS* kann die spezifische Flächen-(Landverbrauchs-)intensität für Produkte, Nahrungsmittel, Gebäude, Infrastrukturen und Dienstleistungen mit Hilfe von *FI/S* oder *FIPS*

⁶ F. Schmidt-Bleek und Mitarbeiter: "MAIA, Einführung in die Material-Intensitätsanalyse nach dem MIPS-Konzept", Basel/Boston/Berlin 1999

⁷ F. Schmidt-Bleek: "Wieviel Umwelt Braucht Der Mensch? MIPS – Das Mass für ökologisches Wirtschaften", Basel/Boston/Berlin 1993; F. Schmidt-Bleek, U. Tischner: "Produktentwicklung – Nutzen gestalten – Natur schonen", Wirtschaftskammer Österreich, Wien, 1995; F. Schmidt-Bleek (mit W. Bierter): "Das MIPS-Konzept. Weniger Naturverbrauch – mehr Lebensqualität durch Faktor 10", München, 1998

angegeben werden, wobei F für Fläche steht. F kann in Einheiten von Quadratmetern angegeben werden. Die tatsächlich für solche Berechnungen betroffene Fläche muss hinsichtlich des jeweiligen Verlustes von ökologischem Funktionsvermögen abgeschätzt werden. Zum Beispiel bedeutet die Versiegelung mit Zement den maximal möglichen Verlust ökologischer Produktivität des Bodens, während sie andererseits durch landwirtschaftliche Nutzung erheblich weniger eingeschränkt wird.

Ist Energie wirklich das Problem?

Der Verbrauch von Energie ist ökologisch von zumeist geringerer Bedeutung.

Der ökologisch entscheidende Faktor beim Einsatz von Energie ist der dazu benötigte Ressourcenaufwand, d.h. der Gesamtaufwand an natürlichem Material, der für die Bereitstellung einer Einheit Energie am Orte ihres Einsatzes erforderlich ist. So birgt zum Beispiel die Nutzung von Braunkohle zur Wärmeengewinnung eine besonders hohe Bedrohung für die Evolution der Ökosphäre, weil jede Tonne Braunkohle die Translokation von durchschnittlich mehr als 10 Tonnen Abraum und Wasser bedingt. Zusätzlich wird viel Fläche verändert und es entsteht ein erheblicher Transportbedarf. Und schliesslich entstehen die bekannten Mengen an CO₂, SO₂, NO_x und Staubemissionen, die technisch mit entsprechendem Ressourcenaufwand minimiert werden müssen.

Solarthermische und windbetriebene Anlagen auf der anderen Seite sind relativ dematerialisierte Techniken und können Strom mit fast 50fach geringerem Ressourcenaufwand liefern als Braunkohlekraftwerke. Und zusätzlich können die heute gebräuchlichen Anlagen noch gezielt dematerialisiert werden. Die Herstellung photovoltaischer Anlagen erfordert sehr grosse Mengen an natürlichen Ressourcen, und der Materialinput pro Einheit Nutzen (MIPS) elektrisch betriebener PKWs ist weit höher als jener traditioneller Autos mit vergleichbarer Ladekapazität. Der MI-Wert (für nicht-erneuerbare Ressourcen) pro Kilowattstunde ist für den deutschen Strommix 4,7 kg, für den europäischen Mix 2,0 kg und in Österreich gerade mal 0,8 kg.

Die zehnfache Zunahme der Ressourcenproduktivität der Wirtschaft würde gleichzeitig die Abnahme des Energiebedarfes um etwa den Faktor 5 mit sich bringen. Faktor 10 bedeutet also das Ende der Fossilwirtschaft und auch das Ende der Nukleardebatte.

Was Faktor 10 nicht kann

Das Faktor 10 Konzept berücksichtigt *nicht* die spezifische Ökotoxizität noch die Humantoxizität von Materialien. Deshalb können auch gesetzliche Bestimmungen zur Vermeidung gefährlicher Stoffe nicht von MIPS bestimmt sein, zumindest nicht alleine. Immerhin aber könnte der Einsatz landwirtschaftlicher Chemikalien zum Beispiel um Faktoren verkleinert werden, wenn der gezielte Einsatz herkömmlicher Herbizide oder Pestizide entweder gesetzlich vorgeschrieben, oder durch Preiserhöhungen der Wirkstoffe rentabel gemacht würde.

Es sollte auch daran erinnert werden, dass das Ausmass der Einwirkung von Materialien auf Mensch und Umwelt nicht nur von ihrer jeweiligen Toxizität, sondern auch von ihrer Konzentration und von ihrer Menge am Ort der Einwirkung abhängt. So ist es zum Beispiel leicht möglich, einen Menschen durch die Einnahme mehrerer Liter destillierten Wassers zu töten. Und ein Rasen kann durch das Aufschütten grösserer Mengen Sand zum Verschwinden gebracht werden. Heute gibt es viele Millionen hungriger Menschen auf der Welt, die durch wandernde Sanddünen von ihrem Land vertrieben wurden.

Die drastische Dematerialisierung der Wirtschaft wird auch die Gefahr der Berührung mit menschengemachten Stoffen verringern. Allerdings kann diese Entwicklung leicht durch die vermehrte Produktion und Verbreitung neuer gefährlicher Stoffe ins Gegenteil verkehrt werden ("Bumerang- oder Rebound-Effekte").

Viele Länder haben sich gesetzlichen Schutz vor dem Gebrauch von Gefahrstoffen geschaffen und andere Länder sind dem Abkommen zum "Prior Informed Consent beigetreten", was sie vor dem Import unerwünschter Chemikalien schützen kann (OECD, UNEP).

Die Europäische Umwelt Agentur befasst sich zur Zeit mit der Entwicklung von "Intensitätsindikatoren für gefährliche Stoffe".⁸

Hervorgehoben sollte an dieser Stelle noch werden, dass ökologische Nachhaltigkeit mithilfe von Gesetzen zum Schutze vor gefährlichen Stoffen alleine nicht erreicht werden kann – was immer sie kosten mögen – und zwar aus praktischen wie auch aus theoretischen Gründen.. Dies bedeutet aber nicht, dass solche Regelungen nicht einen wichtigen Beitrag zum Schutze des Menschen und der Umwelt leisten..

Ein anderer Bereich, in welchem eine Faktor 10-Politik keinen ausreichenden Schutz bieten kann, ist der Verlust an Artenvielfalt, obschon die fortschreitende Veränderung natürlicher Gebiete, die intensiver werdende Vorbereitung, Chemisierung, und Nutzung von Böden für landwirtschaftliche Produkte, sowie die schnell anwachsenden Infrastrukturen und Stadtentwicklungen signifikante Auswirkungen auf das Verschwinden von Arten haben.

Faktor 10 und MIPS sind auch machtlos, wenn es um die Beurteilung der Auswirkungen des Einsatzes von "genetically modified organisms – GMO" (genetisch veränderte Organismen) geht. Die zum Teil hemmungslose Kommerzialisierung dieser Organismen (besonders in den USA, Kanada und Argentinien) kann nur mit grosser Sorge verfolgt werden, weil es wissenschaftlich unmöglich ist, die ökologischen Folgen ihres massiven Einsatzes umfassend abzuschätzen.

Nationale und regionale Gesamtmaterialeflüsse(TMC)

Feststellungen über die relative Effizienz von Produkten, Haushalten, oder Firmen bleiben aus ökologischer Sicht letztendlich bedeutungslos, wenn sie nicht zu absoluten Ressourcenflüssen auf der Makroebene in Beziehung gesetzt werden: es gibt keine unmittelbare Beziehung zwischen Feststellungen relativer Effizienz und dem absoluten Verbrauch von Ressourcen auf nationaler Ebene. Am Schluss aber zählt nur die absolute Grösse des technisch verursachten Ressourcenflusses. Aus diesem Grunde muss die Effizienzperspektive – soll sie einen Sinn haben – in eine breitere Ressourcenperspektive eingebettet werden. Das wird mithilfe der Kenntnis des Gesamtmaterialverbrauches (Total Material Consumption, TMC), auf nationaler oder regionaler Ebene erreicht, wobei auch hier die Rucksäcke selbstverständlich berücksichtigt werden müssen.⁹

Hierbei ist zu beachten, dass die Abnahme des Verhältnisses von TMC zum Bruttoinlandsprodukt (BIP) kein Beweis für eine ökologisch befriedigende Veränderung bedeutet, weil auch mit fallendem TMC/BIP der absolute Ressourcenfluss noch anwachsen kann.¹⁰

⁸ European Environment Agency EEA): "Note on the proposed chemicals 'headline' indicators", background paper, updated Nov. 10th 1999

⁹ S. Bringezu: "Ressourcennutzung in Wirtschaftsräumen. Stoffstromanalysen für eine nachhaltige Raumentwicklung", Berlin/Heidelberg/New York etc. 2000; S. Bringezu: "Towards increasing resource productivity: How to measure the total material consumption of regional or national economies?", Fresenius Environmental Bulletin, Vol.2, No 8, August 1993; World Resources Institute (WRI) et al.: "Resource Flows: The Material Basis of Industrial Economies", Washington, D.C. 1997; Institute for Sustainable Development (ISD): "Sustainable Development by Dematerialization in Production and Consumption", Report 1999, Warsaw, Poland; G. Gardner, P. Sampat: "Mind over Matter. Recasting the Role of Materials in Our Lives", World Watch Paper 144, World Watch Institute, December 1998

¹⁰ F. Schmidt-Bleek, Y. Paleocrassas, F. Lehner, W. Bierter, T. Charles: "The international Factor 10 Club's Reports of 1999, Factor 10 Institute, F-83660 Carnoules, France

Rebound-Effekte

Es handelt sich hier um Effekte, welche die Erfolge zunichte machen können, die mit Ressourcenverbrauch, Abfallvermeidung und Emissionsverhinderung erreicht wurden. Sie sind wahrscheinlich die schwerwiegendste Bedrohung des Fortschrittes in Richtung Nachhaltigkeit.

"Rebound-" oder "Bumerang"- Effekte können eintreten, wenn technische Effizienzverbesserungen neuen Bedarf stimulieren. So wurden bisher zum Beispiel die Treibstoffeinsparungen aufgrund besserer PKW-Motoren regelmässig durch grössere Autos, schnelleres und öfteres Fahren "aufgefressen". Andere Beispiele betreffen die Nutzung von Papier nach Einführung von Computer und Faxgeräten.

Natürlich kann auch das schiere Wachstum der Wirtschaft die Erfolge zunichte machen, welche mit Verbesserungen auf der Ebene einzelner Techniken erreicht wurden. So nahm zum Beispiel der Stromverbrauch über viele Jahrzehnte stetig zu, obgleich die Effizienz der Kraftwerke in diesem Zeitraum um mehr als ein Faktor 2 wuchs.

Sofern die Zusammensetzung von TMC in Bezug auf die verschiedenen Wirtschaftssektoren bekannt ist, können "Rebound"-Effekte erkannt und durch entsprechende Massnahmen zurückgedrängt werden.

Psychologie, Technik, Ausbildung und Training

Radio- und Fernsehprogramme, Zeitungen, Lehrpläne vom Kindergarten bis zur Universität und eine Flut von Büchern konzentrieren sich noch immer auf die traditionelle Sicht der Umweltprobleme und deren Lösungen: es gebe da viele Sünder in dieser Welt, insbesondere unter den habgierigen Industriellen, welche die Umwelt vergiften, um Geld zu sparen. Wir müssten "Mutter Natur" mehr Respekt zollen, wir müssten auf gewisse Dinge verzichten, wir brauchten mehr Umwelttechnik und besser greifende Gesetze, um ein gesünderes Umweltverhalten zu erzeugen, und um weitere Umweltverseuchung zu vermeiden. Und wir brauchen mehr Polizei, um die Übeltäter der strafenden Gerechtigkeit zuzuführen. Hausfrauen (und Hausmänner) verbringen hunderte von Millionen von unbezahlten (und nicht versteuerten) Arbeitsstunden, um Abfälle zu sortieren in dem festen Glauben, dass sie einen wichtigen Beitrag zur Erreichung der Nachhaltigkeit erbrächten. In Wirklichkeit putzen sie – ohne Profit und Gewissheit, der Umwelt wirklich etwas gutes zu tun – hinter dem her, was der Produktionssektor mit Profit auf den Markt gebracht hat.

Unter Umwelttechnologie wird noch immer Technik verstanden, die Wasser und Böden reinigt sowie gefährliche Emissionen, Einleitungen und Abfälle zurückhält und entgiftet, ob für Industriebetriebe, Landwirtschaften, Haushalte, Fahrzeuge oder Deponien. "Nullenergiehäuser" wetteifern auf dem Markt um die Gunst der Besserverdienenden ohne Rücksicht auf ihren MIPS-Wert. Gebäude werden noch immer unter Zuhilfenahme von Subventionen abgerissen mit der Begründung, sie müssten solchen weichen, die umweltschonender seien.

Und Baumwolle wird immer noch als ein ausgesprochen ökologisches Material betrachtet, obschon in den USA und in Russland bis zu 45'000 kg Wasser zur Bewässerung pro kg Baumwolle eingesetzt werden. Chemische Fasern mit sehr viel kleineren Rucksäcken, werden hingegen oft als umweltschädigend verpönt.

Einige der technischen Saubermach-Aktivitäten werden zweifellos noch in die vorhersehbare Zukunft hinein unumgänglich nötig sein, wobei klar sein sollte, dass keine von ihnen die Nachhaltigkeit herbeiführen wird. Eine Umorientierung ist dringend geboten und sie sollte schon sehr bald beginnen.

Eine Reihe proaktiver Firmen hat begonnen, in Richtung Dematerialisierung zu agieren und sie verdienen Geld damit.¹¹

Aber um schnell genug in diese Richtung zu gehen, damit lebensbedrohende Reaktionen der Ökosphäre womöglich vermieden werden können, sind neue Anreize vonnöten wie zum Beispiel "low-MIPS"-Einkaufsstrategien der öffentlichen Hand, neue F&E Programme, Informationskampagnen, Erziehungs- und Trainingsprogramme, Preisverleihungen, sowie (temporäre) Steuervorteile für proaktive Hersteller, Händler, Bauherren, Institutionen, und Konsumenten. Vor allem aber ist eine durchgreifende Finanzreform dringend geboten (siehe unten).

Bevölkerungsprobleme verschiedener Art

Menschen können natürliche Ressourcen nur verbrauchen, schaffen können sie sie nicht.

Die Technik kann die meisten Dienstleistungen der Ökosphäre nicht produzieren, auch wenn genügend Geld vorhanden wäre. Je grösser die Weltbevölkerung wird, desto weniger Ressourcen stehen für den Einzelnen in unserer begrenzten Welt zur Verfügung. Aus diesem Grunde wächst Faktor 10 ständig.

Aus ökologischen Gründen ist jedoch der Trend zu "Single-Haushalten" in industrialisierten Ländern noch bedeutsamer als die wachsende Weltbevölkerung. Der Grund hierfür ist, dass jeder "Single" eine materielle Nachfrage erzeugt, die der einer kleinen Familie nahekommt: Badezimmer, WC, Waschmaschine, Mikrowelle, Staubsauger, Schlagbohrer, Auto usw. Durchschnittlich verursacht die Entscheidung zum Dasein als "Single" in Deutschland einen Ressourcenverbrauch, der dem von mindestens 30 Neugeborenen in Namibia entspricht.

Motivation, Innovation und Design

Um Faktor 10 zu verwirklichen, bedarf es massiver technischer und gesellschaftlicher Innovationen. Dies gilt insbesondere auch für Konsumgewohnheiten.

Die Grundregel für Ökodesign ist, soviel wie nur möglich an Nutzen (und Spass) zu erzeugen mit der geringst möglichen Menge an natürlichen Ressourcen (einschliesslich Rucksäcken) für die längst mögliche Zeit.

So wird ein Gemälde von Picasso etwa zum wundervoll ökologischen Produkt. Yamamoto-san hat vor kurzem ein wunderschönes Beispiel von nachhaltiger Architektur berichtet.¹² Der Hohryuji Tempel in Japan wurde vor 1300 Jahre gebaut. Die wichtigsten Teile wurden aus Zypressenholz errichtet, welches selbst mehr als 2000 Jahre alt ist. Der ökologische Rucksack von Holz ist verständlicherweise klein. Hohryuji hat viele Erdbeben überlebt. Die strukturelle Dauerhaftigkeit beruht zum Teil auf der flexiblen Konstruktion, deren zentrale Säule frei vom Dach herabhängt, sodass sie den Erdbebenkräften entgegenwirken kann. Und der Japanische Pavillon für die EXPO 2000 in Hannover von Architekt Shigeru Ban aus Tokyo ist aus recycelter Pappe gebaut.

¹¹ P. Hawken, E.Lovins, H. Lovins: "Natural Capitalism", New York 1999; W. Bierter: "Faktor 10 – Erfolge in der Wirtschaft", in: IFG (Hrsg.): "Gestaltung des Unsichtbaren", Internationales Forum für Gestaltung Ulm 1999; M. Wirth: "Öko-Effizienz als Herausforderung an die Industrie", in: F. Schmidt-Bleek, U. Tischner, T. Merten (Hrsg.): "Ökointelligentes Produzieren und Konsumieren – Ein Workshop im Rahmen des Verbundprojektes "Technologiebedarf im 21. Jahrhundert" des Wissenschaftszentrums NRW, Wuppertal 1997; C. Fussler (with P. James): "Driving Eco Innovation", London, 1996; W. R. Stahel: "Allgemeine Kreislauf- und Rückstandswirtschaft. Intelligente Produktionsweisen und Nutzungskonzepte", Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg, Karlsruhe 1995; E. U. v. Weizsäcker et al.: "Faktor Vier. Doppelter Wohlstand – halbiertes Naturverbrauch", München 1995

¹² R. Yamamoto: "Manifesto for Ecodesign", Tokyo University, February 1999

Das prinzipielle Ziel von Innovation muss sich künftig wegbewegen von der Schaffung immer neuer Produkte – und insbesondere solcher, die Arbeit ersetzen – und hin zur Schaffung dematerialisierter Antworten auf soziale Bedürfnisse und Wünsche.

Hier eine praktische Frage: Auf welche Weise und wie weit könnte die Ressourcenproduktivität des PKW-Verkehrs in Städten – gerechnet in Personen-Kilometer – verbessert werden unter der Voraussetzung, dass alle gegenwärtigen Bedürfnisse komfortabel befriedigt werden? Leider wurden bis heute noch keine detaillierten Studien über diese oder viele ähnliche Fragen angestellt. Eine Grobrechnung deutet jedoch auf einen Faktor 25 unter Nutzung heute bereits vorhandener Materialien und Techniken. Der "Smart" von Mercedes ist bereits zu dieser Zukunft unterwegs.

Hinweise auf Produktivitätsgewinne bei Teilen von Produkten – so zum Beispiel Faktor 4 für einen Vergaser beim Auto – haben wenig zu bedeuten, solange sie nicht auf die Dematerialisierung des dienstleistungsfähigen Gesamtproduktes (der "Dienstleistungserfüllungsmaschine") bezogen sind, in diesem Falle das ganze Auto.

Das Faktor 10 Konzept ist nicht an bestimmte technische Lösungen gebunden. Dematerialisierte Produkte sind definitionsgemäss von hoher Qualität, weil sie langlebig und robust sind, ausserdem sind sie leicht zu handhaben und zu pflegen, sie sind aufrüstbar und reparierfähig. Das Design ökointelligenter Produkte sowie Informationen über Produkte für den Konsumenten setzen das Wissen über MI-Faktoren für Grundmaterialien voraus.

Viele Erfahrungen in Betrieben haben gezeigt, dass erfolgreiches Faktor 10 Design durch Kreativdialoge erheblich gefördert wird, an denen sich Führungskräfte und Mitarbeiter aus vielen Bereichen sowie auch Endnutzer beteiligen. Lokale oder regionale Firmen tun sich da oft leichter als solche, die global operieren.

Aus praktischen und theoretischen Gründen sollten Produkte künftig als "Dienstleistungserfüllungssysteme" betrachtet werden, deren Besitz weniger ausschlaggebend ist als der leichte und kostengünstige Zugang zu ihrer Nutzung.

Viele praktische Beispiele für Faktor 10 (und sehr viel mehr als Faktor 10) sind jetzt beschrieben.¹³ Praktische Wege zur Schaffung dematerialisierter technischer und gesellschaftlicher Lösungen wurden entwickelt und Richtlinien für ökointelligentes Design liegen vor.¹⁴

Märkte, Finanzreform und Arbeitslosigkeit

Derzeitige Marktpreise für natürliche Ressourcen sind wahrscheinlich zu bescheiden, um für Entwicklungen bis hin zu Faktor 10 und darüberhinaus genügend Anreiz zu schaffen. In vielen Fällen sind Ressourcen sogar subventioniert. Auf der anderen Seite sind Arbeitskosten in den meisten Industriestaaten hoch und deshalb auch der Anlass für Entlassungen von Menschen und deren Ersatz durch ressourcenintensive Geräte und Maschinen. In erheblichem Ausmasse sind die hohen Arbeitskosten (nicht Gehälter oder Löhne!) die Folge bewusster Politik – und nicht die unvermeidlichen Konsequenzen von Kräften des Marktes. In der Euro-

¹³ siehe bspw.: P. Hawken, E.Lovins, H. Lovins: "Natural Capitalism", New York 1999; C. Fussler (with P. James): "Driving Eco Innovation", London, 1996; zahlreiche Projekte und Beratungen mit Unternehmen wurden vom Wuppertal Institut für Klima, Umwelt & Energie, vom Factor 10 Innovation Network, vom Verein Faktor 4+ in Klagenfurt und vom Institut für Produktdauer-Forschung, Genf/Giebenach/Hamburg durchgeführt

¹⁴ F. Schmidt-Bleek, U. Tischner: "Produktentwicklung", Wirtschaftskammer Österreich, Wien 1995; F. Schmidt-Bleek, Ch. Manstein: "Klagenfurt Innovation", Report on an Eco-Design Training Program for 50 small and medium sized Enterprises, Klagenfurt 1999; W. Bierter: "Ökologisches Produkt-Design, ökointelligente Dienstleistungs- und Nutzungskonzepte im Bereich Heimmöbel", für: DLR-Projektträger Umwelttechnik des BMBF, Bonn, Institut für Produktdauer-Forschung, Genf / Giebenach, Dezember 1999; P. Weaver et. al.: "The Sustainable Technology Development", London 2000

päischen Union beruhen über 80% der Steuereinnahmen auf Einkommen.¹⁵ Massive Subventionen (zum Beispiel etwa 300 Milliarden Mark jährlich in Deutschland) und Privilegien für Gruppen, die spezielle Interessen vertreten, bringen den Markt noch zusätzlich in Unordnung und stimulieren den Verbrauch von Ressourcen, zum Teil auf dem Wege über technische Normen und Standards.

Die Chancen und der benötigte Zeitraum zur Erreichung von Faktor 10 hängen in erheblichem Ausmasse von der Erhöhung der relativen Preise der natürlichen Ressourcen am Eingang der Wertschöpfungskette. Die Preise von Grundmaterialien und Energie haben einen entscheidenden Einfluss auf Design, Konstruktion, Handel und die Erhaltung von Produkten – und natürlich auch auf das Verhalten von Konsumenten. Marktkräfte werden die Faktor 10 Entwicklungen vorantreiben, sobald die Preise für natürliche Ressourcen erst einmal zu steigen beginnen. Je höher die Preise, desto mehr wird die Konkurrenz unter Herstellern die Innovation in Richtung dematerialisierter Produkte und Dienstleistungen antreiben. Die Geschichte hat diesen Weg gewiesen: Die Erhöhung der Arbeitskosten infolge der Sozial- und Steuergesetzgebung hat – vielleicht unabsichtlich – seit Ende des 19. Jahrhunderts zu kolossalen technischen Errungenschaften geführt.

Und Steuern sparen könnte zum besonderen Vergnügen und Anreiz werden beim Einkaufen von "low-MIPS"-Produkten und -Dienstleistungen.

Es ist allgemein bekannt, dass die gegenwärtige Steuerbasis in vielen Industrieländern auf mittlere Sicht ungeeignet ist zur notwendigen Finanzierung öffentlicher Aufgaben. Durchgreifende Finanzreformen sind aus vielen Gründen überfällig, die nichts mit Umweltschutz zu tun haben. Es ist deshalb unzutreffend und der Sache abträglich, wenn Politiker neue Steuern auf Ressourcen oder Energie als "Ökosteuern" bezeichnen.

Die Verschiebung der Steuerlast von der Arbeit weg und hin zu Ressourcen wird mit hoher Sicherheit Arbeitsplätze schaffen, weil Arbeit ganz wesentlich billiger werden kann, ohne die Einkommen zu verkleinern. Das Verschwinden der Durchflussökonomie zugunsten einer Situation, in der die Langlebigkeit von Produkten zum Maßstab des Erfolges wird, birgt zusätzliche Hoffnung auf Arbeitsbedarf, weil das Pflegen, Aufrüsten und Reparieren von Produkten, Gebäuden und Infrastrukturen deutlich arbeitsintensiver ist als das Herstellen neuer Güter.¹⁶

Wie Erfahrungen in Deutschland und anderswo gezeigt haben, können zaghafte kleine Schritte in Richtung Ressourcenbesteuerung zu frustrierenden Erfahrungen werden. Misserfolge werden dann auch gerne von Populisten genutzt, um Fortschritte in Richtung Nachhaltigkeit – sowohl der Steuerbasis wie der Ökosphäre – zu verzögern. *Erfahrungsgemäss sind nur kühne Entwürfe und Handlungen erfolgreich, wenn paradigmatische Veränderungen anstehen, selbst oder gerade dann, wenn die ursprünglichen Ziele im ersten Anlauf nicht erreicht werden.*

Welthandel und Wirtschaftshilfe

Die meisten der heute weltweit gehandelten Güter sind "high-MIPS". Aus diesem Grunde ist die Ausdehnung ihres weltweiten Konsums ökologisch kontraproduktiv, gleichgültig, ob er durch Subventionierung von Transporten oder durch Liberalisierung des Welthandels vorangetrieben wird. Dies gilt sowohl für landwirtschaftliche Produkte wie für solche der Industrie. Folglich verhindert oder verzögert jede Liberalisierung des heutigen Welthandels die Nachhaltigkeit, was immer ihre Vorteile in anderer Hinsicht auch sein mögen.

¹⁵ Y. Paleocrassas: "Factor 10 and Fiscal Reform", Report of the Factor 10 Club 1999, Factor 10 Institute, F-83660 Carnoules, France

¹⁶ W. Bierter, W. R. Stahel, F. Schmidt-Bleek: "Ökointelligente Produkte, Dienstleistungen und Arbeit", Wuppertal Spezial 2, Wuppertal Institut für Klima, Umwelt & Energie 1996

Ähnlich steht es um die heutige Wirtschaftshilfe. Die Infrastrukturen, Produkte, Gebäude, Nahrungsmittel und Dienstleistungen, die an Länder der sogenannten Dritten Welt noch immer geliefert oder mit finanzieller Unterstützung dort geschaffen werden, sind ökologische Zeitbomben. Sie sind nicht nur ressourcenintensiv, sie stimulieren darüber hinaus die örtliche Entwicklung von *unökologischen* Nahrungsmitteln, Produkten und Dienstleistungen, zuweilen unter Verdrängung hergebrachter und wesentlich nachhaltigerer Praktiken.

Wie bereits angedeutet, bietet die Erde weder genug Platz noch materielle Ressourcen, um 6 Milliarden oder mehr Menschen einen dem Westen vergleichbaren Lebensstil zu ermöglichen, ganz abgesehen davon, dass die ökologischen Konsequenzen solchen Raubbaues diesen Entwicklungen ein vorschnelles Ende bereiten würden. Wenn China zum Beispiel je die pro Kopf-Autodichte der USA (mit ähnlichen Automodellen) erreichen sollte, wären um die 20% seiner landwirtschaftlichen Fläche bereits in Strassen und Parkplätze verwandelt. Ein dem deutschen vergleichbarer Bierkonsum in China würde mehr als die heutige Weltproduktion an Gerste verschlingen. Offenbar wäre China und anderen noch nicht westlichten Ländern besser geholfen, wenn gemeinsam nach neuen Lösungen gesucht würde und hierfür auch Mittel zur Verfügung stünden.

Diese Gedanken legen einen möglichst schnellen Wandel sowohl der Wirtschaftshilfepolitik wie auch der Exportgüter dorthin nahe. Zum Beispiel muss möglicherweise das Stromversorgungssystem (oder das Energieversorgungssystem generell) in grossen Teilen der Welt anders aufgebaut werden als in den klassischen Industrieländern. Der dezentrale Einfang solarer Energie und die ausgedehnte Nutzung von Niedervolt-Gleichstrom würde nicht die grossen Kraftwerke und Verteilungsnetze erfordern, die im Westen aufgebaut wurden.

Bei allem aber sollte nicht vergessen werden; dass die Länder der Dritten Welt wahrscheinlich aber nur dann bereit sind, eine Politik der Dematerialisierung mitzugestalten, wenn der Westen vorangeht und zeigt, dass ein hoher Lebensstandard damit erreichbar ist.

Es ist durchaus möglich, ja sogar wahrscheinlich, dass die Länder, welche als erste ihre Export- und Wirtschaftshilfepolitik umgestalten, die grössten Gewinne damit machen werden. Es gibt gute Hinweise darauf, dass Japan zu den Gewinnern zählen wird.

Wachstum mit Massen

Wachstum im überkommenen Sinne mittels Expansion der Durchflusswirtschaft wird in Zukunft sehr schwer möglich sein. Und solange Dienstleistungen mithilfe von "high-MIPS"-Maschinen und -Geräten erzeugt werden, betrifft sie dasselbe. Andererseits bietet Faktor 10 die Chance, den Input an materiellen Ressourcen durch Wissen und Know-how ohne Verlust an Lust, Leistung und Zufriedenheit zu ersetzen. Zum Beispiel können neue Kunststoffe – schon jetzt absehbar – zu extrem dematerialisierten Brücken und Transportsystemen führen indem sie zum Beispiel die ausserordentlichen Eigenschaften von Spinnenfäden nachvollziehen.

Anders als es bei natürlichen Ressourcen der Fall ist, sind menschliches Wissen und Können praktisch unbeschränkt verfügbar. In diesem Sinne bietet Faktor 10 neue Optionen für Wachstum. Nicht nur können technische Artefakte ganz wesentlich dematerialisiert werden, darüberhinaus können mithilfe der Informationstechnologie auch entscheidende Verbesserungen der Kapazitätsauslastung von Produkten, Fahrzeugen, Gebäuden und Infrastrukturen im Sinne einer Verbesserung der Ressourcenproduktivität S/MI erreicht werden.

Während sich die gegenwärtigen Wirtschaften des Westens (und der früheren Ostblockländer ebenfalls) durch intensive Material-Durchflüsse und Massenproduktion auszeichnen, werden zukünftige Wirtschaftssysteme dadurch gekennzeichnet sein, dass sie erstklassige und individuell massgeschneiderte Dienstleistungen zu wesentlich geringeren Naturkosten anbieten.

*In diesem Sinne sollte sich Faktor 10 als wesentlicher Antrieb für den Aufbau einer nachhaltigen und dienstleistungsorientierten Masswirtschaft entpuppen.*¹⁷

Die Masseinheit für den wirtschaftlichen Wert von Produkten und Dienstleistungen in dieser zukünftigen Wirtschaft sollten "Kosten pro Einheit Nutzen oder Dienstleistung" – COPS – sein, und MIPS sein ökologisches Gegenstück.

Initiativen für die Zukunft

In den letzten Jahren wurden einige Initiativen entwickelt zu dem Zweck, der Nachhaltigkeit auf praktische Weise näherzukommen. Jola Welfens am Wuppertal Institut zum Beispiel hat mit ihrem Projekt "MIPS für Kids"¹⁸ gezeigt, dass selbst achtjährige Kinder kein Problem haben, das Konzept des ökologischen Rucksackes zu verstehen und beim Einkaufen damit umzugehen.¹⁹ Unter anderem haben die "Zero Emission"-Initiative der Universität der Vereinten Nationen in Tokio²⁰, das "Natural Step"-Programm von Karl-Henrik Robert aus Schweden²¹, das "Cleaner Production"-Projekt des Büros für Industrie und Umwelt des Umweltprogrammes der Vereinten Nationen (IE UNEP) in Paris, die Arbeiten von Claude Fussler und Manfred Wirth bei Dow Europe in der Schweiz²², Leo Jansen's "Sustainable Technology"-Projekt in den Niederlanden²³, sowie die Aktivitäten des "Factor 10 Innovation Network"²⁴ schon viel dazu beigetragen, dass Industriebetriebe, Gemeinden, NGOs, Verbraucherverbände und viele andere gelernt haben, den Gedanken der Nachhaltigkeit in praktischer Weise in ihre Arbeit aufzunehmen.

Das Faktor10/MIPS-Konzept ist mit dem Konzept der Ökoeffizienz des World Business Council for Sustainable Development (WBCSD) in Genf nicht nur kompatibel, es erweitert die Arbeiten des WBCSD insofern, als es einen "Landeplatz" – nämlich Faktor 10 – für alle Bemühungen der Verbesserung der Ökoeffizienz vorgibt, und ausserdem die Messung von Fortschritten in diese Richtung messbar macht.

Angeregt durch Weizsäcker's Schriften hat Direktor Pawlik der Klagenfurter Messe in Kärnten, Österreich, im Jahre 1998 als erster unternommen, eine Ausstellung von dematerialisierten Produkten zu veranstalten.²⁵ Aufgrund der Initiative von R. Yamamoto und M. Mitsuhashi (Nikkei) hat die japanische Environment Management Association for Industry und Nihon Keizai Shimbun (Nikkei) im Spätherbst 1999 in Tokio die Ausstellung "Eco-Products" durchgeführt, bei der nahezu 300 Firmen entsprechende Produkte zeigten.

Am 22. Mai 2000 fand in Tokio die erste Sitzung des "B-LIFE21 – Business Leaders' Inter-Forum for Environment" statt. Es wurde von Tadihoro Mitsuhashi (Nikkei) ins Leben gerufen. Anwesend waren u.a.: Charles A. Holliday, CEO DuPont USA, Francesco Zofrea, CEO ENI,

¹⁷ F. Lehner, F. Schmidt-Bleek: "Die Wachstumsmaschine – der ökonomische Charme der Ökologie", München 1999

¹⁸ M. J. Welfens, M. Kalf: "Umwelt und Lebenswelt: Wie Kinder gestalten und gebrauchen. MIPS für Kids", Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie 2000

¹⁹ A. Huber: "Erziehung zur Nachhaltigkeit", in: Psychologie Heute, November 1999

²⁰ G. Pauli: "UpCycling. Wirtschaften nach dem Vorbild der Natur für mehr Arbeitsplätze und eine saubere Umwelt", London 1998

²¹ B. Nattrass, M. Altomare: "The Natural Step For Business", Gabriola Island, Canada 1999

²² C. Fussler (with P. James): "Driving Eco Innovation", London, 1996; M. Wirth: "Öko-Effizienz als Herausforderung an die Industrie", in: F. Schmidt-Bleek, U. Tischner, T. Merten (Hrsg.): "Ökointelligentes Produzieren und Konsumieren – Ein Workshop im Rahmen des Verbundprojektes "Technologiebedarf im 21. Jahrhundert" des Wissenschaftszentrums NRW, Wuppertal 1997

²³ P. Weaver et. al.: "The Sustainable Technology Development", London 2000

²⁴ F. Schmidt-Bleek, Ch. Manstein: "Klagenfurt Innovation", Report on an Eco-Design Training Program for 50 small and medium sized Enterprises, Klagenfurt 1999

²⁵ E.U. v. Weizsäcker et al.: "Faktor Vier. Doppelter Wohlstand – halbiertes Naturverbrauchen", München 1995

Italien, Roy C. Anderson, CEO Interface, USA, Lester Brown, Chairperson, Worldwatch Institute, USA, Jonathan Lash, President World Resources Institute, USA, Prof. Norman Meyers, Oxford, UK, F. Schmidt-Bleek, President, Factor 10 Institute, France, Kazusuke Inamura, CEO Taiheiyo Cement, Japan, K. Okabe, CEO Cosmo Oil, Japan, Y. Goto, Chairman Yasudo Insurance, Japan; T. Tsumuro, Obayashi Corp. Japan; A. Miyahara, Vice CEO Fuji Xerox Co, Japan, K. Yamaji, CEO Nihin Tetra, Japan, and S. Yamanouchi, CEO East Japan Railway Co. Alle unterzeichneten eine Deklaration, die dem Weltwirtschaftsgipfel vom 21. Juli 2000 vorgelegt wurde. Darin wird eindringlich gefordert, generell Faktor 10 zu implementieren, eine drastische Fiskalreform in die Wege zu leiten und die Exporte in die Länder der Dritten Welt gemäss dem Faktor 10/MIPS-Konzept zu dematerialisieren.

Politische Initiativen für das Faktor 10/MIPS-Konzept

Im Jahre 1987 befand die Brundtland-Kommission, dass die Menschheit in der Lage sei, ihre Bedürfnisse in einer Weise zu befriedigen, die es zukünftigen Generationen erlaubt, auch die ihrigen noch zu befriedigen. Die Konferenz für Umwelt und Entwicklung der Vereinten Nationen in Rio de Janeiro im Jahre 1992 hat bewirkt, dass sich fast alle Regierungen dieser Welt verpflichteten, Schritte in Richtung Nachhaltigkeit zu unternehmen.²⁶

Die Sondersitzung der Vollversammlung der Vereinten Nationen (UNGASS) in New York beschloss 1997 folgendes: "... Aufmerksamkeit sollte Studien zukommen, die vorschlagen, die Effizienz beim Verbrauch von Ressourcen zu steigern, einschliesslich der Berücksichtigung einer zehnfachen Erhöhung der Ressourcenproduktivität in Industrieländern auf lange Sicht und der Möglichkeit einer vierfachen Verbesserung im Laufe der nächsten zwei oder drei Jahrzehnte. Weitere Forschungen sind vonnöten, die Erreichbarkeit dieser Ziele zu überprüfen sowie die hierfür notwendigen praktischen Messmethoden bereitzustellen. Die Industrieländer tragen hierfür eine besondere Verantwortung und müssen vorangehen". UNGASS erwähnte in diesem Zusammenhang das "1997 Carnoules Statement, gerichtet an führende Persönlichkeiten in Regierungen und Wirtschaft" des international renommierten Factor 10 Clubs.

Die Umweltminister der OECD-Mitgliedstaaten erklärten in ihrer Pressemitteilung vom 3. April 1998 in Paris folgendes: "Die Minister stimmen darin überein ... eine internationale Politik voranzutreiben, die eine Kohärenz zwischen Wirtschafts-, Umwelt- und Gesellschaftspolitik ermöglichen durch ... innovative Vorschläge wie Ökoeffizienz, die eine erhebliche Erhöhung der Ressourcenproduktivität anstreben, zum Beispiel Faktor 4 und später Faktor 10".

Die Vorsitzende des informellen Treffens der Umweltminister der EU und der Kandidatenländer aus Zentral- und Osteuropa auf Zypern (Juli 1999), Mrs. Satu Hassi aus Finnland, fasste einen Teil der Diskussion wie folgt zusammen: "Wo angebracht, sollten Ziele mit Zeitvorgaben gesetzt werden, um die Ökoeffizienz in verschiedenen Sektoren zu verbessern und die

²⁶ V. Hauff (Hrsg.): "Unsere gemeinsame Zukunft: der Brundtlandbericht", Eggenkamp 1987; Bundesumweltministerium: "Nachhaltige Entwicklung in Deutschland – Entwurf eines umweltpolitischen Schwerpunktprogrammes", Bonn 1998; Enquete Kommission "Schutz des Menschen und der Umwelt" des 12. Deutschen Bundestages (Hrsg.): "Die Industriegesellschaft gestalten. Perspektiven für einen nachhaltigen Umgang mit Stoff- und Materialströmen", Bonn 1994 ; Für konkrete Faktor X-Ziele auf nationaler Ebene siehe: Die "Ecocycle"-Kommission der schwedischen Regierung strebt innerhalb der nächsten 25 bis 50 Jahre einen Faktor 10 an (Kretsloppsdelegationens Rapport 1997/13: "Hallbrat Sa Klart – en Kretsloppstrategi", Stockholm); Die Niederlande formulierten ein Faktor 4-Ziel in ihrem nationalen Umweltplan 1996 (Ministry of Housing, Spatial Planning and the Environment: National Environmental Policy Plan, The Netherlands 1996); Österreich schrieb in seinem nationalen Umweltplan 1995 ein Faktor 10-Ziel fest (Austrian Government: "National Environmental Action Plan", Vienna/Austria 1995); Das deutsche Umweltministerium schlug eine Steigerung der Materialproduktivität um einen Faktor 2,5 und eine Zunahme der Energieproduktivität um einen Faktor 2 bis zum Jahr 2020 vor (beides im Vergleich zu 1990) (Umweltministerium: "Sustainable Development in Germany - Draft Programme for Priority Areas in Environmental Policy", Bonn, Germany 1998)

Entwicklungen mittels passender Indikatoren zu verfolgen. In diesem Zusammenhang wurden Faktor 4- und Faktor 10-Konzepte erwähnt. Die Internalisierung von Umweltkosten, die Verwendung ökonomischer Instrumente und die Aufgabe nicht-nachhaltiger Subventionen werden ein mächtiges Werkzeug abgeben, um eine ökoeffizientere Produktion und Verbrauch zu erzielen. Ökonomische Instrumente können die Wettbewerbsfähigkeit der Industrie und der Wirtschaftsbasis generell verbessern..“

(Für weitere Berücksichtigungen des Faktor 10/MIPS-Konzeptes in nationalen und internationalen Aktionen siehe Goerlach²⁷ sowie Muendl²⁸.)

Ausblick

Nachhaltigkeit erfordert eine gegenseitige Unterstützung ökologischer und wirtschaftlicher Entwicklungen an der Eingangsseite des Wirtschaftszyklus, wo Ziele und Politiken festgelegt werden und eben nicht erst am Schwanzende, wenn die Gesellschaft bereits die Schadenskosten einer nicht-nachhaltigen Entwicklung begleichen muss.

Die Dematerialisierung schafft Synergien für den Wertewandel der Gesellschaft, ganz besonders in den westlichen Ländern. Tatsächlich kann Faktor 10 in sich schon einen wichtigen Impuls und eine wertvolle Basis bieten für den Strukturwandel in Richtung einer mehr innovativen und dienstleistungsorientierten Wirtschaft und darüber hinaus kann er nachhaltige Verbraucherwünsche hervorrufen. Auf diese Weise wird Faktor 10 zu einer Schlüsselkomponente im neuen Millennium.

Niemand behauptet, alle Antworten seien jetzt schon bekannt. So stellt sich zum Beispiel angesichts der Missachtung der Menschenrechte in vielen Ländern und angesichts der Tatsache, dass es nur *eine* gemeinsame Erde gibt die Frage nach den Grenzen der nationalen Souveränität. Da ist auch die allgemeine Sorge um das Ungleichgewicht zwischen der Macht globaler Firmen sowie global agierender Finanzmakler und deren demokratischer Kontrolle. Welche neuen internationalen Abkommen oder Organisationsstrukturen werden gebraucht, um gerechte Entscheidungen treffen zu können? Wer kann und soll die Risiken der Instabilitäten kontrollieren und korrigieren, die sich durch Kriege, Hungersnöte, Seuchen sowie unzureichende Behausung verursacht werden, wie auch durch den Missbrauch von Kindern in vielen Teilen der Welt?

Um diesen Planeten Erde zu einem zukunftssicheren Platz für künftige Generationen zu machen, müssen die wesentlichen Fehlentwicklungen in den wirtschaftlichen wie auch gesellschaftlichen Systemen angepackt werden – und dies gleichzeitig mit denen der ökologischen Krise (Steilmann, 2000).²⁹

Trotz der verbleibenden Unsicherheiten sind wir überzeugt, dass sowohl das gesellschaftliche Gefüge wie auch das globale Ökosystem auf mittlere Sicht grossen Risiken ausgesetzt sind, wenn der Prozess der Dematerialisierung nicht sehr bald beginnt. Wenn wir jetzt damit anfangen, haben wir noch alle Optionen für einen langsamen evolutionären Übergang offen und können damit späteren revolutionären Umstürzen zuvorkommen.

²⁷ B. Goerlach et.al.: "Von Wien nach Helsinki", Studie im Auftrag des österreichischen Bundesministeriums für Umwelt, Jugend und Familie (BMUJF), Wien 1998

²⁸ A. Muendl et. al.: "Sustainable Development by Dematerialization in Production and Consumption – Strategy for the New Environmental Policy In Poland", Institute for Sustainable Development, Warsaw, September 1999

²⁹ The Steilmann Commission: "The Wealth of the People – A Framework for an Intelligent Economy", Oxford University Press, late 2000

3. ZIELE UND AUFGABEN DER PROREGIS

3.1 Wie wichtig ist die Ressourcenproduktivität?

“Restructuring the global economy to make it socially, ecologically and economically sustainable, presents the greatest investment opportunity in human history”. (“Carnoules Appeal, June 2000”, eine Erklärung weltweit agierender Initiativen zur praktischen Verwirklichung der Nachhaltigkeit, erhältlich beim Faktor 10 Institut, F – 83660 Carnoules). Wie in *Kapitel 2* bereits dargelegt, ragt bei der Bewältigung dieser Aufgabe die radikale Einsparung an natürlichen Ressourcen (Material und Fläche) bei der Wohlstandserzeugung besonders heraus.

Ursprünglich wurde das Faktor 10/MIPS-Konzept von Schmidt-Bleek lediglich als Ziel und Mass für *ökologisches Wirtschaften* vorgeschlagen. Angesichts der weiter rasant wachsenden materiellen Bedürfnisse von Milliarden von Menschen, kommt dem Wissen um den Umlauf, die Verfügbarkeit und Ersatzmöglichkeiten natürlicher Materialien sowie der Ressourcenproduktivität von Wirtschaftsleistungen, von Wirtschaftsräumen und von Verbrauchsgewohnheiten schnell wachsende und grundsätzliche wirtschaftliche Bedeutung zu. Nicht zufällig plant Japan gegenwärtig ein "National Center for Resource Productivity and Material Circulation" (Nationales Zentrum für Ressourcenproduktivität und Materialzirkulation).

Zukunftsfähiges Wirtschaften wird nur erreicht, wenn dieses Ziel für alle Akteure auf dem Markt attraktiv ist. Intelligent angewandtes Wissen und richtungssichere Indikatoren sind die Voraussetzungen für eine nachhaltige Wirtschaft, sowie mannigfaltige technisch-organisatorische, wirtschaftliche und soziale Innovationen.

Um richtungssichere Schritte auf dem Wege zur Nachhaltigkeit zu gehen, benötigen wirtschaftliche und gesellschaftliche Akteure, also Unternehmen, BürgerInnen, Städte und Regionen, einfache und alltagstaugliche "Navigationsinstrumente" zur Bemessung von Umweltstresspotentialen menschlicher Aktivitäten, Erzeugnisse und Dienstleistungen.

Ungefähr 60 Millionen Betriebe produzieren weltweit täglich etwa 6 Millionen verschiedene Produkte und etwa 60 Millionen verschiedene Dienstleistungen, die sich unentwegt ändern. Sie werden von 6 Milliarden Konsumenten in etwa 200 Ländern gebraucht und verbraucht. Die Ressourcen hierfür aber kommen von einer Erde, ohne deren vielfältige Leistungen der Mensch nicht überleben kann. Hierzu gehören reine Luft ebenso wie ausreichend Süßwasser, Mutterböden, ein begrenzter Bereich von Temperaturen, und Millionen verschiedener Pflanzen und Tiere mit ihren gegenseitigen Abhängigkeiten.

Um auf dem Weg in die Zukunftsfähigkeit weiterzukommen, ist es daher zwingend, die Dematerialisierungsleistungen von wirtschaftlichen Einheiten wie Unternehmen, Städte und Regionen, sowie die Qualität (im Sinne der Ressourcenintensität) von Produkten, Verfahren, Dienstleistungen und Infrastrukturen verlässlich, schnell und kosteneffizient abschätzen zu können. Solange dies nicht möglich ist, bleiben Diskussionen über Nachhaltigkeit notwendigerweise akademisch. Denn was man nicht mit wenig Aufwand messen kann, kann man auch nicht millionen- und milliardenfach gestalten, managen und vergleichen. Nachhaltigkeit wird auf dem Markt erreicht, oder gar nicht. Und was für die Erhaltung der Dienstleistungen der Ökosphäre gilt, gilt im gleichen Masse für eine zukunftsfähige Wirtschaft.

Ein gebrauchstaugliches, allgemein anerkanntes und verbindliches Set von Indikatoren zur Bestimmung der relevanten Umweltbelastungspotenziale, muss folgenden Anforderungen genügen:

- Es muss die transparente und reproduzierbare Schätzung von Umweltbelastungspotenzialen für alle Verfahren, Güter und Dienstleistungen von der Wiege bis zur Bahre gewährleisten;
- es muss wissenschaftlich fundiert sein;

- es muss in der praktischen Anwendung einfach zu handhaben sein, sowie kosteneffizient und zeiteffektiv sein;
- es muss richtungssichere Antworten geben;
- es muss praktisch und konzeptionell einen Bezug zur Wirtschaft und zur Wirtschaftlichkeit haben, und
- auf allen Ebenen anwendbar sein, lokal, regional und global.

Sowohl MIPS, der Materialinput pro Einheit Service oder Nutzen, wie auch FIPS, die Flächenbelegung pro Einheit Service oder Nutzen, und TMC, der Gesamtfluss an Material pro Zeiteinheit in einem Wirtschaftsraum, erfüllen diese Bedingungen.

Da sich jedoch die Grundlage von MIPS, FIPS und TMC, nämlich die Ressourcen-Input-Faktoren MIF und FIF für Grund-, Werk- und Baustoffe und für Nahrungsmittel, über die Zeit ändern können, müssen sie von Zeit zu Zeit überprüft und neuen Wirklichkeiten angepasst werden. Sie können wachsen oder kleiner werden, da sie von ökonomischen Bedingungen, von Erfindungen, von technischen Herstellungsprozessen, von Recyklierungsraten, von Transportbedingungen sowie von geologischen, geographischen und klimatischen Gegebenheiten abhängen.

Das Faktor 10 Konzept fordert eine möglichst weitgehende Dematerialisierung der Wirtschaft. Entsprechend sollten auch die Ressourcen-Input-Faktoren verkleinert werden.

Gegenwärtig bestimmen Kapital- und Arbeitsproduktivität weitgehend die Preise auf den Weltmärkten und gehören damit auch zu den wesentlichen Messgrößen für die Wirtschaft. Daneben spielt die Wissensproduktivität eine zunehmend wichtige Rolle und es besteht wohl kein Zweifel, dass künftig der Ressourcenproduktivität eine vergleichbar wichtige Bedeutung zukommen wird. Damit wird die Frage nach der Verfügbarkeit von verlässlichen Daten in diesem Bereich wichtig für Vergleiche der wirtschaftlichen Leistungskraft und der Wettbewerbsfähigkeit von Ländern. Alles deutet heute schon darauf hin, dass Exporterfolge für Produkte und Dienstleistungen, insbesondere in die Entwicklungsländer, künftig wesentlich von ihrer jeweiligen Ressourcenproduktivität geprägt sein werden.

Entscheidungsträger in Wirtschaft und Politik, Ingenieure, Bankiers, und Händler, aber auch die Konsumenten, benötigen daher zuverlässige, verständliche und international vereinbarte Informationen über die Ressourcenintensität von Gütern, Dienstleistungen und Technologien auf dem Markt. Solche Informationen sind auch unabdingbar für zukunfts- und wettbewerbsfähige Innovationen und Investitionsentscheidungen.

Kleines Lexikon:

Material-Input-Faktor = MIF = MI-Faktor für Grund-, Werk- und Baustoffe, für Nahrungsmittel, Zwischenprodukte, Produkte, Gebäude, Infrastrukturen, und Wirtschaftsräume.

Flächen-Input-Faktor = FIF = Flächenfaktor für Nahrungsmittel, für Grund-, Werk- und Baustoffe, für Zwischenprodukte, Produkte, Gebäude, Infrastrukturen.

Ressourcen-Input-Faktoren – RIF – sind sowohl **MIF** wie **FIF**

Material-Input Pro Dienstleistung oder Pro Einheit Nutzen = **MIPS**

Flächen-Input (oder Flächenbelastung) pro Dienstleistung oder pro Einheit Nutzen = **FIPS**

Ressourcenproduktivität (Material plus Energie) = RP = S/MI

Ressourcenproduktivität (Fläche) = RP = S/Fl,

wobei **MI** den Energieinput mit beinhaltet und sowohl **MI** wie **Fl** von der Wiege bis zum Bezugspunkt der Betrachtung gerechnet werden (z.B. bis zur Fertigstellung des Produktes oder bis an das Ende seiner Nutzungsphase).

Sowohl **MI** wie **FI** können als (veränderliche) Grundeigenschaften von Grund-, Werk- und Baustoffen sowie von Nahrungsmitteln (z.B. in Tonnen Erosion pro Tonne Ertrag) verstanden werden und eignen sich damit auch für Kennzeichnungen.

Total Material Consumption = TMC = Gesamter Materialaufwand, d.h. der Gesamtumfang der stoffflussbezogenen Basis für die Produktion in einem Wirtschaftsraum (unabhängig von der Verwendung der damit hergestellten Güter) abzüglich der absoluten Menge der Exporte einschliesslich der zu ihrer Herstellung vorgelagerten Stoffentnahmen, wobei Importe, Exporte, Rohstoffschöpfung (jeweils mit ihren "Rucksäcken"), Emissionen und Abfällen berücksichtigt werden.

3.2 Die Praxis

3.2.1 Umsetzung der Philosophie

Was ist nun seit dem Erscheinen des Buches "Wieviel Umwelt braucht der Mensch – MIPS, das Mass für ökologisches Wirtschaften" im Jahre 1993 geleistet worden, um die dort niedergelegten Ideen weiter zu entwickeln und auf ihre praktische Brauchbarkeit hin zu überprüfen? Welche "Pilotanwendungen" des MIPS-Konzeptes wurden unternommen und wie sieht es mit den Erfolgen aus?

Die Einrichtung des Wuppertal Institutes in den frühen 90er Jahren schuf für Schmidt-Bleek und seine Mitarbeiter die Möglichkeit, einer ganzen Reihe von grundsätzlichen Fragen nachzugehen. Im folgenden wird ein kurzer Abriss gegeben.

Am Wuppertal Institut wurden die Erhebungs- und Rechenverfahren für Ressourcen-Input-Faktoren – RIF –, sowie für den Material-Input pro Einheit Nutzen – MIPS – und für Gesamtmaterialverbräuche – TMC – über vier Jahre hin laufend verbessert und verfeinert. Die heute benutzten Verfahren sind in dem Buch "MAIA – Einführung in die Material-Intensitäts-Analyse nach dem MIPS-Konzept"³⁰ niedergelegt. Für TMC-Daten finden sich in dem Buch "Ressourcennutzung in Wirtschaftsräumen"³¹ zusätzliche detaillierte Angaben. Die hier vorgegebenen Konventionen müssen in Zukunft noch international abgestimmt und möglicherweise angepasst werden. Beide Bücher liegen bisher leider nur in deutscher Sprache vor.

Während dieser Phase arbeitete das Wuppertal Institut für die Errechnung von RIF-Daten eng mit vielen europäischen Firmen zusammen, darunter Audi, Hoechst, Siemens und BMW, für die auch eine Systemstudie zur Frage der Ressourcenintensität zukünftiger Treibstoffe durchgeführt wurde. Im Bereich TMC-Berechnungen fand eine enge Zusammenarbeit mit dem Statistischen Bundesamt in Wiesbaden, sowie mit Experten aus einer Reihe von Ländern statt (insbesondere USA, Japan, Niederlande, Österreich und Ägypten).

Sowohl am Wuppertal-Institut als auch später durch das Faktor 10 Innovation Network und von Dow Europe wurden Ressourcen-Input-Faktoren von etwa 200 Grundstoffen und für eine Anzahl von Chemikalien erarbeitet. Die heute verfügbaren Daten zu Grundstoffen sind unter <http://www2.wupperinst.org/Projekte/mipsonline> sowie in folgenden Büchern verfügbar: "Das MIPS-Konzept – Faktor 10"³², "Ökodesign – Vom Produkt zur Dienstleistungserfüllungsmaschine"³³, und "Klagenfurt Innovation"³⁴.

³⁰ F. Schmidt-Bleek und Mitarbeiter: "MAIA. Einführung in die Materialintensitätsanalyse nach dem MIPS-Konzept", Basel/Boston/Berlin 1999

³¹ S. Bringezu: "Ressourcennutzung in Wirtschaftsräumen. Stoffstromanalysen für eine nachhaltige Raumentwicklung", Berlin/Heidelberg/New York etc. 2000

³² F. Schmidt-Bleek (mit W. Bierter): "Das MIPS-Konzept. Weniger Naturverbrauch – mehr Lebensqualität durch Faktor 10", München, 1998

³³ F. Schmidt-Bleek (mit H. Waginger und H. Mooss): "Ökodesign – Vom Produkt zur Dienstleistungserfüllungsmaschine", WIFI-Wirtschaftskammer Wien, Broschüre No. 303, 1999

Wie später in der hier vorgelegten Studie noch auszuführen sein wird, ist eine Reihe dieser Daten schon heute nicht mehr ausreichend verlässlich und muss deshalb einer systematischen Überprüfung unterzogen werden.

TMC-Daten wurden zunächst für das Ruhrgebiet, Nordrhein Westfalen, und sodann für Deutschland ermittelt. Darüberhinaus wurden Zahlen für die statistisch vorgegebenen Wirtschaftssektoren errechnet. Sie weisen aus, dass Bauen und Wohnen, Freizeitgestaltung, Transport und die medizinische Versorgung zu den grössten Ressourcenverbrauchern zählen. Die vorliegenden Daten, die auch vom Statistischen Bundesamt in Wiesbaden übernommen wurden, enthalten die jeweiligen Rucksäcke. Inzwischen liegen auch nationale Daten für die USA, Japan, die Niederlande, Ägypten, Oesterreich und Vietnam vor. Sie zeigen, dass verglichen mit Vietnam OECD-Länder bis zum 40fachen Ressourcenverbrauch pro Kopf an nicht-nachwachsenden Materialien beanspruchen. Sie zeigen aber auch, dass Japan pro Person mit der Hälfte des deutschen Verbrauches auskommt.³⁵

Für den Möbelhersteller Kambium wurde ein komplettes Umweltaudit auf der Basis des MIPS-Konzeptes erstellt. Wie viele andere Studien danach zeigen auch die Werte für diese Firma, dass ihre Beiträge zur Umweltschonung zu deutlich mehr als 90% in der Vermeidung von Betriebsabfällen und insbesondere in der Ressourcenproduktivität ihrer Produkte liegen, also nicht in der noch heute allgemein vermuteten Vermeidung von Emissionen.³⁶

Am Wuppertal Institut wurde auch mit viel Erfolg die Studie "MIPS für Kids" durchgeführt. Sie weist in spielerischer Weise aus, dass schon Kinder mit 8 Jahren und weniger das Prinzip der Ressourcenproduktivität verstehen können und sich beim Einkauf verschiedenster Dinge entsprechend verhalten. Hierzu mussten selbstverständlich die Waren mit MIPS-Kennzeichnungen versehen werden.

An der Universität Wuppertal wurde bereits 1995 ein Studiengang zum "Systemdesign Diplom 2" eingerichtet, in dessen Rahmen die Schaffung von dematerialisierten Produkten und Dienstleistungen einen zentralen Raum einnimmt. Aus diesen Aktivitäten entstand u.a. die Ausstellung "Das Wuppertal Haus", die an verschiedenen Orten gezeigt wurde. Aus diesen Aktivitäten entstand ebenfalls das Buch "Produktentwicklung – Nutzen gestalten – Natur schonen"³⁷, das von der Wirtschaftskammer Wien (WIFI) 1997 veröffentlicht wurde und in einer Auflage von über 15'000 an Firmen in Österreich und Deutschland ging. Zur Zeit werden Pläne diskutiert, an der Fachhochschule in Klagenfurt in Oesterreich einen Studiengang für "Ressourceneffiziente Produkte und Prozesstechnik" einzurichten, der sowohl die wirtschaftlichen wie auch technischen Aspekte der Dematerialisierung beinhalten wird.

1997 veranstalteten die Kärntner Messen in Klagenfurt/Österreich zum ersten Mal eine Messe, in deren Mittelpunkt dematerialisierte Produkte und Dienstleistungen standen. Sie wurde 1999 wiederholt. Die Preisträger dieser Messe wurden aufgrund ihrer Beiträge zur Ressourcenschonung im Sinne von MIPS ermittelt. Im Jahre 1999 wurde auch in Tokyo eine solche Messe durchgeführt, an der sich über 300 Firmen beteiligten. Schmidt-Bleek ist Vorsitzender

³⁴ F. Schmidt-Bleek, Ch. Manstein: "Klagenfurt Innovation", Report on an Eco-Design Training Program for 50 small and medium sized Enterprises, Klagenfurt 1999

³⁵ S. Bringezu: "Ressourcennutzung in Wirtschaftsräumen. Stoffstromanalysen für eine nachhaltige Raumentwicklung", Berlin/Heidelberg/New York etc. 2000

³⁶ C. Liedtke, H. Rohn, M. Kuhndt, R. Nickel: "Applying Material Flow Accounting: Eco-Auditing and Resource Management at the Kambium Furniture Workshop", Journal of Industrial Ecology, Volume 3, Number 1, MIT Press 1998; siehe auch: W. Bierter: "Ökologisches Produkt-Design, öko-intelligente Dienstleistungs- und Nutzungskonzepte im Bereich Heimmöbel", für: DLR-Projektträger Umwelttechnik des BMBF, Bonn, Institut für Produktdauer-Forschung, Genf/Giebenach, Dezember 1999

³⁷ F. Schmidt-Bleek, U. Tischner: "Produktentwicklung – Nutzen gestalten – Natur schonen", Wirtschaftskammer Österreich, Wien, 1995

der Jury für den Effizienzpreis von NRW, der jährlich für besondere Fortschritte bei der Erhöhung der Ressourceneffizienz vergeben wird.

Am Wuppertal Institut wurde flankierend eine Reihe von Studien mit dem Ziele durchgeführt, die Einpassung und Auswirkungen des Faktor 10/MIPS Konzeptes in und auf die Marktwirtschaft zu überprüfen. Die Arbeiten zeigen zum Beispiel, dass die heute üblichen Zusatzkosten für den Umweltschutz durch die Anhebung der Ressourcenpreise in erheblichem Masse internalisiert werden und gleichzeitig zu einer Reduzierung der Arbeitslosigkeit beitragen könnten (zum Beispiel durch die Erhebung von "material added taxes"). Hierzu hat später Yannis Paleocrassas, der frühere Finanzminister Griechenlands und Umweltkommissar in Brüssel, eine Arbeit vorgelegt, welche diese Überlegungen bestätigen³⁸. Ganz allgemein ergäbe sich durch eine konsequente Anwendung des Faktor 10/MIPS Konzeptes ein vorsorgender Umweltschutz, dessen Wirksamkeit sich mit wachsendem Wettbewerb auf dem Markt selbst verstärkt.

In einer Reihe von Büchern von Schmidt-Bleek³⁹, und danach zum Beispiel von E.U. von Weizsäcker⁴⁰, Claude Fussler⁴¹ und Paul Hawken⁴², die in vielen Sprachen erschienen sind, haben hunderte von existierenden Beispielen aus der Praxis beschrieben und theoretische Überlegungen zur Umsetzung des Faktor X/MIPS Konzeptes angestellt. Ihr Einfluss auf die heute weltweite Diskussion zu Fragen der Ressourcenproduktivität ist kaum abzuschätzen. Interessant zum Beispiel ist der Umstand, dass die japanische Übersetzung des ersten Buches von Schmidt-Bleek aus dem Jahre 1993 bereits in der dritten Auflage erschienen ist und bei Überlegungen zur zukünftigen Wirtschaftsgestaltung bei NIKKEI und beim MITI (Ministry for International Trade and Industrie) in Tokyo eine erhebliche Rolle spielt.

In den USA wurden die Erkenntnisse aus Europa und Japan bisher bestenfalls bruchstückhaft zur Kenntnis genommen, wie eine neue (und überraschend naive) Veröffentlichung ausweist, in der keine einzige Arbeit aus Europa und Japan zum Thema Dematerialisierung erwähnt wird.⁴³

3.2.2 Produktinnovation

Mit Unterstützung der österreichischen Wirtschaftskammer (WIFI) sowie des Wissenschafts- und Umweltministeriums in Wien wurde 1995 ein Trainingsprogramm mit zwei Zielen gestartet. Zum einen sollte etwa ein Dutzend mittlere und kleine Betriebe in der praktischen Anwendung des Faktor 10/MIPS Konzeptes für die Dematerialisierung ihrer Produkte unterrichtet und die Ergebnisse für praktische Anleitungen verwertet werden. Zum anderen wurden 20 erfahrene Industrie-Berater über das Konzept und seine praktische Anwendung informiert. Das Programm erwies sich als sehr erfolgreich. Seine Ergebnisse sind in dem zuvor zitierten Buch "Ökodesign – Vom Produkt zur Dienstleistungserfüllungsmaschine" festgehalten, das auch detaillierte Anweisungen zur Berechnung von MI und MIPS enthält. Interessant war die Erkenntnis, dass der Erfolg von neuartig umweltgerechten Produkten an ungeeigneten Mar-

³⁸ Y. Paleocrassas: "Fiscal Reform. Resource Productivity and Employment", in: F. Schmidt-Bleek et al.: "The International Factor 10 Club's Reports of 1999, Factor 10 Institute, Carnoules, France, S. 67 ff.

³⁹ u.a. F. Schmidt-Bleek: "Wieviel Umwelt braucht Der Mensch? MIPS – Das Mass für ökologisches Wirtschaften", Basel/Boston/Berlin 1993; F. Schmidt-Bleek (mit W. Bierter): "Das MIPS-Konzept. Weniger Naturverbrauch – mehr Lebensqualität durch Faktor 10", München, 1998; F. Lehner, F. Schmidt-Bleek, "Die Wachstumsmaschine – der ökonomische Charm der Ökologie", München 1999

⁴⁰ E.U. v. Weizsäcker et al.: "Faktor Vier. Doppelter Wohlstand – halbiertes Naturverbrauch", München 1995

⁴¹ C. Fussler (with P. James): "Driving Eco Innovation", London 1996

⁴² P. Hawken, E.Lovins, H. Lovins: "Natural Capitalism", New York 1999

⁴³ L. Scarlett: "Doing More With Less: Dematerialization – Unsung Environmental Triumph?", in: "Earth Report 2000", New York 2000

ketingstrategien und insbesondere daran scheitern kann, dass Vertriebsleuten, Installateuren, Beamten, Bankiers, Händlern etc. die grundlegende Bedeutung der Ressourcenproduktivität (noch völlig) fremd ist.

1997 wurden am Wuppertal Institut und bei den Kärntner Messen in Klagenfurt zwei Programme gestartet, die beide mit Mitteln des Europäischen Sozialfonds (ADAPT Programm) grosszügig unterstützt und zusammen mit europäischen Partnern in verschiedenen Ländern durchgeführt wurde. In beiden Fällen stand die Erreichung möglichst hoher Ressourcenproduktivität bei der Herstellung von Produkten und Dienstleistungen im Vordergrund.

Während sich das Wuppertal Institut systematisch auf Fragen der innerbetrieblichen Zusammenarbeit und Kommunikation bei der Schaffung umweltschonender Produkte konzentrierte, verfolgte das Klagenfurter Programm von Anfang an rechnerisch nachvollziehbare systematische Veränderungen von Produkten, Systemen und Dienstleistungsangeboten in rund 50 Firmen aus mehreren Branchen. Vielleicht nicht überraschend wurden hierbei regelmässig auch erstaunliche Synergien in den Bereichen Kommunikation und Zusammenarbeit unter den Mitarbeitern und mit der Leitungsebene freigesetzt. Die teilnehmenden Firmen haben gegen Ende der Schulung nicht nur weit überwiegend sehr positive Stellungnahmen abgegeben, sie haben auch die österreichische Regierung schriftlich aufgefordert, sich für die Bereitstellung verlässlicher und zusätzlicher RI-Faktoren einzusetzen. Die Klagenfurter Erfahrungen liegen inzwischen auf Deutsch, Englisch und Japanisch unter der Bezeichnung "Klagenfurt Innovation" vor.

Das "Factor 10 Innovation Network", ein Zusammenschluss von erfahrenen Experten aus mehreren Ländern, hat in den letzten 3 Jahren weit über 100 Firmen in Fragen der Sicherstellung zukunftsfähiger Managementmethoden sowie des Designs von dematerialisierten Produkten und Dienstleistungen beraten.

3.3 Aufgaben für PROREGIS

Aufgrund der vielfältigen praktischen Erfahrungen, die seit nunmehr 8 Jahren mit Fragen der Verbesserung der Ressourcenproduktivität im Produktions- und Handelsbereich sowie im Konsumsektor gesammelt werden konnten, wird hier eine Reihe von wichtigen Aufgaben für zukünftige PROREGIS-Einrichtungen auf nationaler sowie regionaler Ebene aufgeführt. Die Aufgaben sind hier nur in Stichworten (ohne prioritäre Reihung) genannt. Soweit notwendig und sinnvoll, werden sie an anderer Stelle in diesem Bericht (*siehe Kapitel 5, 6 und 7*) im einzelnen behandelt und ergänzt.

Im Hinblick auf den Aufgabenumfang eines möglicherweise wünschenswerten nationalen "Zentrums für Ressourcenproduktivität und Materialkreisläufe" (etwa wie nunmehr in Japan vorgesehen) kämen möglicherweise zusätzliche Aufgaben hinzu.

3.3.1 Kernaufgaben von PROREGIS

In diesem Unterkapitel geht es um die Frage: WAS ist zu tun?

Die folgenden Tätigkeiten werden in *Kapitel 5* näher beschrieben. Die hieraus resultierenden Informationen werden grundsätzlich kostenlos an Nutzer abgegeben, wobei in einzelnen Fällen Geschäfts- und Betriebsgeheimnisse von Unternehmen gewahrt werden müssen und bei Übersendung von gedruckten Informationen Post- und Schutzgebühren erhoben werden können.

Kernaufgaben von PROREGIS sind:

- Weiterentwicklung der rechnerischen Methoden (einschliesslich der zugehörigen Software) und der Konventionen zur Ermittlung von Ressourcen-Input-Faktoren (MI, FI) sowie von TMC, MIPS, und FIPS;

- Internationale Abstimmung (Harmonisierung) der rechnerischen Methoden und der Konventionen zur Ermittlung von Ressourcen-Input-Faktoren (MI, FI) sowie von TMC, MIPS, und FIPS;
- Regelmässige Veröffentlichung von aktualisierten und international abgestimmten Anleitungen (einschliesslich der zugehörigen Software) zur Ermittlung von Ressourcen-Input-Faktoren (MI, FI) sowie von TMC, MIPS, und FIPS in mehreren Sprachen ("MAIA-Guides");
- Routinemässige Aktualisierung und Bereitstellung der bei PROREGIS vorhandenen Daten;
- Jährliche Berechnung und Bereitstellung von nationalen Gesamt-, pro-Kopf- sowie branchenbezogener TMC-Daten;
- Vergleiche von TMC-Daten mit anderen Wirtschaftsdaten, wie etwa dem BIP (Bruttoinlandsprodukt) und Schwankungen regionaler oder branchenbezogener Arbeitslosigkeit und Durchschnittseinkommen;
- Berechnung, Validierung und Bereitstellung *neuer* Ressourcen-Input-(MI- und FI-)Werte nach Bedarf;
- Routinemässige Verbreitung von validierten MI-, FI-, MIPS-, FIPS-, und TMC-Daten an Verbände, öffentliche Einrichtungen, Regierungen, Kommunen, Bürgervereinigungen, Internationale Organisationen, Bildungsstätten, Normierungseinrichtungen etc.;
- Veröffentlichung von Interpretationen der aus der Veränderung von Daten ablesbaren Trends und des internen wie auch des externen Handlungsbedarfes;
- Berechnung der (regionalen) Ressourcen-Input-(MI- und FI-)Faktoren sowie MIPS- und FIPS-Daten für standardisierte Nahrungsmittel, Bauteile, Fertigprodukte, Dienstleistungen etc.;
- Prüfung der Zulässigkeit und Durchführung von Mittelwertbildungen und der Clusterung von Daten, zum Beispiel zur Kostensenkung und Zeitersparnis bei der Ermittlung und Verwendung von Ressourcenproduktivitäten und MIPS-Werten;
- Kooperation und Austausch von Daten mit anderen PROREGIS-Einrichtungen und mit Institutionen mit vergleichbaren Aufgaben und Zielen.

3.3.2 Zusätzliche Leistungen von PROREGIS

In diesem Unterkapitel geht es um die Frage: WAS könnte PROREGIS neben den Kernaufgaben zusätzlich leisten?

Die folgenden Leistungen werden in *Kapitel 6* näher beschrieben. Sie werden öffentlich angeboten, aber nur auf Anfrage und gegen Kostenerstattung erbracht.

Die folgende Auflistung erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit:

- Berechnung der Ressourcen-Input-Faktoren sowie MIPS und FIPS von Systemen, Dienstleistungen, Produkten, Gebäuden (z.B. Einkaufszentren), Infrastrukturen etc.;
- Unterstützung beim (Öko)Design neuer Dienstleistungen, Produkte, Gebäude, Infrastrukturen etc.;
- Kooperation mit und Unterstützung von Unternehmen, Konsumentengruppen, Städten und Kommunen, Regierungen, Bürgervereinigungen, Internationalen Organisationen, NGOs, Bildungsstätten (z.B. bei speziellen Fragestellung wie zum Beispiel der Optimierung der Ressourcenproduktivität ihrer Einkäufe, der Wartung von Geräten, oder des Logistikbedarfs) und Normierungseinrichtungen;
- Abhalten von Trainingskursen zur Berechnung von Ressourcen-Input-(MI- und FI-)Faktoren sowie von MIPS- und FIPS-Werten, und zum (Öko)Design neuer Produkte, Dienstleistungen und Systemlösungen;
- Durchführung spezifischer TMC-Berechnungen für Bundesländer, Regionen und Städte;
- Abhaltung von Trainingskursen für Kreativität und Innovation;

- Abhaltung von Trainingskursen für effektives und soziales Management von Betrieben und Einrichtungen;
- Durchführung von Studien zur Erzeugung von Daten und Informationen für bestimmte andere Bedürfnisse wie zum Beispiel für fiskalische Reformen, Berechnung von Zöllen, Abgabe von Zertifikaten, Festlegung von Kennzeichnungen, sowie die Erarbeitung von F&E-Prioritäten.

3.4 Nutzer von PROREGIS

In diesem Unterkapitel geht es um die Frage: WER könnte von den Leistungen von PROREGIS profitieren?

Auch die folgenden Nennungen sind an dieser Stelle des vorliegenden Berichtes nur stichwortartig zusammengefasst, um einen Überblick über die Breite der Bedarfsgruppen zu vermitteln. Im *Kapitel 4* wird auf die Bedürfnisse von besonders wichtigen Nutzergruppen im Detail eingegangen. Im *Kapitel 7* wird noch einmal auf Nutzer eingegangen, hier aber auf Institutionen, die relevante Kenntnisse und Daten haben, sowie politisch besonders relevante Einrichtungen.

Die *wichtigsten potentiellen Nutzer* sind:

- Unternehmen (insbesondere kleine und mittlere), darunter:
 - Forst-, Fisch-, und Landwirtschaftliche Betriebe
 - Importeure, Exporteure
 - Vertreiber, Händler
 - Ressourcenbeschaffer
 - Produzenten von Industrie- und Konsumgütern
 - Dienstleister wie Leasingfirmen und Reisebüros
 - Transport- und Lagerbetriebe
 - Reparatur-, Re-manufacturing- und Recyklierungsbetriebe
 - Versicherungen
 - Banken
 - etc.
- Nationale Verwaltungen (einschl. Statistische Einrichtungen)
- Nationale Regierungen
- Nationale Parlamente
- Internationale und Supranationale Organisationen und ihre Einrichtungen, darunter
 - die Kommission der Europäischen Gemeinschaft
 - das Europäische Parlament
 - die UN mit ihren Unterorganisationen (z.B. UNEP, WTO, WHO)
 - Weltbank, IMF
 - OECD
 - ISO
- Städte und Kommunen
- Konsumenten(verbände)
- Prüfungseinrichtungen für die Qualität und das Preis-Leistungs-Verhältnis von Produkten und Dienstleistungen;
- Bildungseinrichtungen
- Bürgervereinigungen
- Parteien
- Massenmedien

3.5 Regionale Differenzierungen von PROREGIS

Aus den bisherigen Ausführungen ist bereits deutlich, dass Ressourcen-Input-Faktoren für funktional äquivalente Geräte, Maschinen, Gebäude etc. örtlich verschieden sein können, da sie von lokalen ökonomischen Bedingungen, von Erfindungen, von Verbrauchsgewohnheiten, von technischen Herstellungsprozessen, von Recyklierungsraten, von Transportbedingungen sowie von geologischen, geographischen und klimatischen Gegebenheiten abhängen.

Aus diesen Gründen empfiehlt es sich, regionale PROREGIS-Einrichtungen zu schaffen, alle jedoch zu vernetzen. Es empfiehlt sich weiterhin, zentrale Einrichtungen, so zum Beispiel für die EU und in der Zukunft auch global, zu schaffen, um die Übersicht über nationale und internationale Entwicklungen zu ermöglichen und um unerwünschte Entwicklungen, zum Beispiel im Welthandel, vermeiden zu können.

3.6 Vernetzungen von PROREGIS

In diesem Unterkapitel geht es um einen Teil der Frage WIE PROREGIS arbeiten wird. Details werden im *Kapitel 7* dargelegt.

Wie bereits angedeutet, werden Vernetzungen von PROREGIS-Einrichtungen unumgänglich sein, will man diese Einrichtungen für die Vermeidung von Handelshemmnissen und zur Unterstützung von Bemühungen zur Erreichung der Nachhaltigkeit nutzen. So könnte man sich für die EU und die Schweiz ein Netz von Einrichtungen vorstellen, welche für Mittelmeerränder und Portugal, für die Alpenregion, für die britischen Inseln, für Zentraleuropa und für die nordischen Staaten tätig sind, verbunden mit und koordiniert von (einer) zentralen Einrichtung(en), die zum Beispiel bei der European Environment Agency (EEA) in Kopenhagen und/oder beim European Chemical Bureau (ECB) in Ispra/Italien untergebracht sein könnten(n).

Regionale PROREGIS-Einrichtungen in Europa, Nord- und Südamerika, in Asien und Afrika könnten in der Zukunft mit einer globalen Einrichtung kooperieren, deren Sitz und Aufgaben von den Vereinten Nationen (UN) festgelegt werden.

Aus pragmatischen Gründen empfiehlt es sich jedoch, zunächst eine PROREGIS-Einrichtung – eventuell je eine für Deutschland *und* für Oesterreich – zu schaffen, um praktische Erfahrungen zu sammeln, die bei der Schaffung weiterer PROREGIS-Einrichtungen eingebracht werden können. Es erscheint hierbei denkbar, dass die langjährigen technischen und wissenschaftlichen Erfahrungen der Europäischen Chemikaliendatenbank in Ispra (siehe hierzu *Kapitel 7*) bei der Daten-Beschaffung, -Aufbereitung, -Validierung, und -Vorhaltung besonders hilfreich sein könnten.

Von grundlegend wichtiger Bedeutung wird es auch sein, dass PROREGIS-Einrichtungen von Anfang an mit Institutionen eng zusammenarbeiten, die vergleichbare Aufgaben wahrnehmen (siehe auch *Kapitel 8*). Darunter fallen zum Beispiel statistische Ämter, Chemikaliendatenbanken, sowie wissenschaftliche Einrichtungen, wie sie im nachgeordneten Bereich von Wirtschafts-, Landwirtschafts-, Gesundheits- und Umwelt-Ministerien zu finden sind.

4. PRIORITÄRE NUTZERBEDÜRFNISSE

4.1 Prioritäre Zielgruppen

Aufgrund von zahlreichen Gesprächen und vielfältigen Erfahrungen des Bearbeitungsteams scheint es sinnvoll, in der Aufbauphase der Pilot-PROREGIS-Einrichtung(en) die Aktivitäten zunächst auf die folgenden Zielgruppen und deren Bedürfnisse auszurichten:

1. Unternehmen,
2. Unternehmens- und Innovationsberater (private und öffentliche, z.B. Wirtschaftskammern, IHKs)
3. Banken, Investment Fonds und Versicherungen; und
4. staatliche Stellen.

4.2 Prioritäre Bedürfnisse der vier Zielgruppen

4.2.1 Unternehmen

Die vielfältigen praktischen Erfahrungen mit innovativen und kreativen Unternehmen, die zukunftsfähige Business-Innovationen vorantreiben und neue nachhaltige Zukunftsmärkte aufbauen wollen, zeigen, dass im Rahmen von Business-Innovations-Projekten eine systematische Entwicklung und Bewertung von ökonomisch und ökologisch erfolgversprechenden Ideen für neue öko-intelligente Verfahren, Produkte und Dienstleistungen von ausschlaggebender Bedeutung ist. Dabei spielt für die Bewertung ein einfaches, gebrauchstaugliches und richtungssicheres Set von Indikatoren, das auch die Verbindung zu Wirtschaftlichkeitsrechnungen herstellt, eine wichtige Rolle.

Prioritäre Bedürfnisse von solchen Unternehmen sind:

1. Berechnung von MIPS und FIPS für Produkte, Dienstleistungen und Verfahren (insbesondere für KMUs);
2. Unterstützung beim (Öko)Design von Produkten, Dienstleistungen und Verfahren;
3. resultatbezogenes eco-benchmarking von Unternehmen, Wertschöpfungs- und Stoffstromketten; und
4. Aufbereitung und Darstellung von modellhaften Unternehmens-Fallstudien als Lernmodule für Unternehmen.

Diese Bedürfnisse sollte die PROREGIS-Einrichtung in jedem Fall abdecken können. Hier liegt auch eine bedeutende Einnahmequelle.

Es gibt aber auch viele Unternehmen, die auf der einen Seite zwar ein grosses Interesse an Business-Innovationen bekunden. Sie artikulieren Fragen wie:

- Wie komme ich zu Innovationen?
- Wie vermarkte ich mein Angebot optimal?
- Wie komme ich zu neuen Denkansätzen?
- Wohin soll ich mich und mein Unternehmen orientieren?
- Wie erreiche ich Engagement bei meinen Mitarbeitern?
- Wie kann ich meine Mitarbeiter und damit mein Unternehmen zu neuen Denkmustern führen?
- Wie gestalte ich die Zukunft meines Unternehmens?

Andererseits scheuen sie sich aber davor, sich auf eine Innovations-"Abenteuerreise" einzulassen, solange sie nicht die Gewissheit haben, dass sie erfolgreich sein wird. Sie argumen-

tieren oft auch mit "keine Zeit, kein Geld, kein Personal" für derartige Herausforderungen und Aufgaben.

Für solche Unternehmen muss PROREGIS zunächst den Boden vorbereiten. Geeignet dazu sind einmal Kurzveranstaltungen, an denen vor allem erfolgreiche Unternehmen über ihre Erfahrungen berichten, und zum anderen kurze (eintägige) Lern-Workshops, an denen die Unternehmen anhand eines eigenen Produktes lernen und erfahren, welche "Erträge" sie aus Business-Innovations-Projekten erwarten können.

Die grosse Akzeptanz und Nachfrage nach dem MIPS-Konzept kann mittlerweile mit konkreten Zahlen und Fakten belegt werden. In Klagenfurt wurde in den Jahren 1998 - 1999 weltweit zum ersten Mal ein Grossprojekt zum Thema MIPS mit der Industrie durchgeführt.⁴⁴ Teilgenommen haben an diesem EU-Projekt rund 80 Teilnehmer aus 50 kleinen und mittleren Unternehmen aus den Bereichen Bau- und Baunebengewerbe, Holzdesign und Holzindustrie sowie das produzierende Gewerbe allgemein. National wurde dieses Projekt vom AMS Kärnten mitfinanziert.

Die Schulungsteilnehmer sind nach Abschluss des Projektes zu verschiedensten Aspekten rund um das MIPS-Konzept befragt worden. Auf die Frage "Welche Bedeutung hat die MIPS-Schulung für Sie im Hinblick auf Innovation und die Entwicklung neuer Produkte?" antworteten 70% der Teilnehmer mit „sehr wichtig“ bzw. mit "wichtig" und 65% der Befragten beurteilten das MIPS-Konzept im Hinblick auf "Wettbewerbsvorteile" und "Wissensvorsprung" als "sehr wichtig" bzw. "wichtig". Es konnten insgesamt 26 konkrete Projektarbeiten von den Teilnehmern erfolgreich durchgeführt werden. In diesen Projektarbeiten wurden konkret neue Produkte, Produktkonzepte und Marketingstrategien mit dem MIPS-Konzept entwickelt. 75% der teilnehmenden Firmen beurteilen das MIPS-Konzept grundsätzlich als "sehr interessant" oder "interessant" und nahezu 80% aller Teilnehmer empfehlen ein MIPS-Ausbildungsprojekt auch für andere österreichische Unternehmen!⁴⁵ Übereinstimmend äusserten alle Teilnehmer eine grosse Nachfrage nach einer PROREGIS-Einrichtung wie sie hier vorgeschlagen wird. Dies haben die Teilnehmer auch der Österreichischen Bundesregierung kundgetan.

Das Dienstleistungsangebot von PROREGIS für die prioritären Bedürfnisse der Zielgruppe "Unternehmen":

Die zentralen Aufgaben der Pilot-PROREGIS-Einrichtung mit Blick auf die prioritären Bedürfnisse der Unternehmen sind im einzelnen:

- Bereitstellen von aktuellen und wissenschaftlich belegten Ressourcen-Input-Werten (MI- und FI-Werten) für Grundmaterialien und Zwischenprodukte
- Seminare, Workshops und Vorträge über Business-Innovation, Eco-Design, Wissens-Management und strategische Wettbewerbsvorteile
- Beratung über Ressourcen-Input-Werte-Berechnungen auf Basis einer Sachbilanz
- Durchführung von Ressourcen-Input-(MI- und FI-)Berechnungen von Verfahren, Produkten und Dienstleistungen (im Auftrag und gegen Bezahlung)

Nutzen für die Unternehmen:

- *Zukunftsbezogenheit:* Analysen und Daten werden stärker zukunftsbezogen sein als bisher und werden durch ein verstärktes Innovations-, System- und Visionendenken geleitet werden.⁴⁶

⁴⁴ F. Schmidt-Bleek, Ch. Manstein: "Klagenfurt Innovation", Report on an Eco-Design Training Program for 50 small and medium sized Enterprises, Klagenfurt 1999

⁴⁵ Weitere ausführliche Informationen zu diesem Erfolgsprojekt können beim Verein Faktor 4+ in Klagenfurt oder direkt bei den teilnehmenden Firmen angefragt werden.

⁴⁶ vgl. K. Günther, R. Pfriem: "Die Zukunft gewinnen", München/Wien, 1999, S. 137ff.

- *Strategisches Management*: Nachhaltige Entwicklung wird systematisch in die Wettbewerbsstrategie des Unternehmens und in die gezielte Entwicklung von Zukunftsmärkten – gerade auch von KMUs – miteinbezogen.
- *Zukunftsmärkte*: Zukunftsmärkte werden aktiv und gezielt entwickelt und im Rahmen des strategischen Managements und der Produkt- und Geschäftsfeldentwicklung werden langfristige Wettbewerbsfähigkeit systematisch mit Anforderungen einer nachhaltigen Entwicklung verknüpft (gezielte Verknüpfung der vier zentralen Bereiche Wettbewerbsstrategie, Produkt- und Serviceinnovation, Marktentwicklung und -einführung sowie Kooperationen/Netzwerkinnovationen).
- *Anwendbarkeit*: Die Instrumente sind insbesondere auf die praktischen Bedürfnissen von kleinen und mittleren Unternehmen angepasst, d.h. sie sind leicht handhabbar, liefern konkrete und nutzbringende Ergebnisse und sind unter den bestehenden Zeit- und Budgetrestriktionen einsetzbar.
- *Funktionsorientierung*: Zukunftsmärkte werden verstärkt unter der Fragestellung beleuchtet werden: "Welche Zukunftsbedarfe wird es geben und mit welchen öko-effizienten und sozialverträglichen Funktionen können diese befriedigt werden?"
- *Integrierte Wettbewerbs- und Kooperationsorientierung*: Bei der Entwicklung von Geschäftsfeldern geht es nicht mehr allein um Produkte und Dienstleistungen, sondern zunehmend um kundenorientierte Leistungs- und Innovationsnetzwerke. Die Leistungsfähigkeit der Produkte und Dienstleistungen wird systematisch mit der Leistungsfähigkeit von Unternehmens- und Akteursnetzwerken verknüpft.

4.2.2 Unternehmens- und Innovationsberater

Eine weitere wichtige Zielgruppe sind (private und öffentliche) Unternehmens- und Innovationsberater. Sie müssen ein Interesse daran haben, den Unternehmen zu helfen, nachhaltige Zukunftsmärkte aufzubauen und zukunftsfähige Innovationen zu initiieren und umzusetzen, vor allem weil sich hier für sie ganz neue Geschäftsbereiche auftun.

Beispiel: WIFI Österreich, Wien

Das WIFI Österreich betreibt gemäss seinem Auftrag als Service-Organisation für die österreichische Wirtschaft u.a. den Beratungsdienst "Umwelt und Energie". Dabei werden in z.T. geförderten Beratungen Problemstellungen aus den Bereichen Energie, Wasserver- und Entsorgung, Abfallwirtschaft, Umweltmanagement, Biotechnologie und Nachhaltigkeit gemeinsam mit den interessierten Unternehmen behandelt und Lösungsvorschläge erarbeitet. Beraterausbildungen, Seminare, Workshops und Symposien bilden einen Teil der bewusstmachenden Arbeit. Ergänzt werden diese Aktivitäten durch begleitende Massnahmen mit einschlägigen Institutionen, die nicht direkt aus dem Bereich der Wirtschaft kommen.

Das WIFI Österreich und sein Beratungsdienst "Umwelt und Energie" (Ansprechpartner: Herbert Waginger, Heinz Mooss) haben in Gesprächen mehrfach auf die Notwendigkeit hingewiesen, aktualisierte und transparente Daten zu Ressourcen-Input-Faktoren zur Verfügung zu haben. Die Arbeit des WIFI im Bereich der Nachhaltigkeit zielt auf eine Erhöhung der Ressourcenproduktivität bei gleichzeitiger Steigerung der Wirtschaftlichkeit ab. Dabei stelle die Berechnung der "ökologischen Rucksäcke" eine anschauliche und kreativitätsfördernde Methode zur Entwicklung nachhaltiger Produkte dar.

Vom WIFI-Österreich wurden in den vergangenen Jahren zahlreiche Pilot-Projekte mit der heimischen Wirtschaft im Themenbereich MIPS durchgeführt (darunter: MIPS-Ausbildung von WIFI-Trainern, Entwicklung der Broschüren "Produktentwicklung"⁴⁷ sowie "Ökodesign"

⁴⁷ F. Schmidt-Bleek, U. Tischner: "Produktentwicklung. Nutzen gestalten, Natur schonen", WIFI-Broschüre Nr. 270, Wien 1995

⁴⁸, Durchführung zahlreicher Betriebsseminare in verschiedenen Branchen, MIPS-Beratungen von 50 KMUs im Projekt "Klagenfurt Innovation" ⁴⁹ sowie ein MIPS-Seminar mit Lehrern der HLA Yspertal).

Zum Zweck der Vertiefung von Methoden zur Produktbewertung- und -entwicklung ist das WIFI mit dem BMVIT eine Kooperation eingegangen, welche auch die Förderung der Überarbeitung und der genaueren Berechnung der RI-Werte beinhaltet.

Das Dienstleistungsangebot von PROREGIS für die Bedürfnisse der Zielgruppe "Unternehmens- und Innovationsberater":

- Durchführung von gezielten Seminaren, in denen das Gedankengut von nachhaltigem Wirtschaften, Vorgehensweisen und Methoden für die Initiierung und Realisierung von Business-Innovationen und die Durchführung von Business-Transformationen in Unternehmen vermittelt wird
- Coaching in ersten Pilotprojekten (Projektlernen)

Nutzen für die Unternehmens- und Innovationsberater:

- Aufbau neuer Kompetenzen
- Aufbau neuer Geschäftsfelder

4.2.3 Banken, Investment Fonds und Versicherungen

Eine bedeutende Zielgruppe sind Banken, Investment Fonds und Versicherungen. Diese finanziellen Institutionen sind in vielfacher Weise mit dem Thema "Nachhaltige Entwicklung" befasst ⁵⁰, u.a.:

- als *Investoren*: sie geben die notwendigen Investitionskredite für nachhaltigkeitsorientierte Projekte;
- als *Innovatoren*: sie entwickeln neue Finanzprodukte, um nachhaltige Entwicklung voranzutreiben;
- als *Bewerter*: sie schätzen Risiken ab und bewerten sie zusammen mit möglichen Auswirkungen auf Umsätze und Gewinne für Unternehmen, Projekte etc.;
- als *einflussreiche stakeholders*: als Aktionäre und Geldverleiher können sie einen beträchtlichen Einfluss auf das Management von Unternehmen ausüben.

Eine wachsende Zahl von finanziellen Institutionen hat bereits oder ist daran, einerseits sog. "Öko-Investment-Fonds" einzurichten, und orientiert sich andererseits bei der Kreditvergabe zunehmend auch an ökologischen Kriterien (eigenes Risikomanagement). Für sie gewinnt die ökologische Leistungsmessung und das sog. ökologische Ranking zunehmend an Bedeutung. Hier werden neben massnahmenorientierten Benchmarks (wie die Existenz von Umweltleitbildern, -zielen und -programmen, Art der Umweltorganisation oder der eingesetzten Umweltinstrumente in Unternehmen) vor allem ergebnisorientierte Benchmarks immer wichtiger. Ergebnisorientierte Benchmarks bilden absolute Ressourcenverbräuche, Emissions- und Störfallzahlen ab und beziehen diese Größen auf Umsatz, Wertschöpfung oder Gewinn und errechnen derart quantitative ökologische Effizienz-Kennziffern. Dafür sind u.a. gerade MI- und FI-Werte sehr wichtige Indikatoren.

⁴⁸ F. Schmidt-Bleek: "Ökodesign. Vom Produkt zur Dienstleistungserfüllungsmaschine", WIFI-Broschüre Nr. 303, Wien 1999

⁴⁹ F. Schmidt-Bleek, Ch. Manstein: "Klagenfurt Innovation", Report on an Eco-Design Training Program for 50 small and medium sized Enterprises, Klagenfurt 1999

⁵⁰ European Commission: "The Role of Financial Institutions in Achieving Sustainable Development", Delphi International Ltd in association with Ecologic GmbH, Brussels, November 1997

Beispiel: SAM Sustainability Group, Zürich (Schweiz)

SAM Sustainability Group ist eine unabhängige Vermögensverwaltungsgesellschaft mit Hauptsitz in Zürich. Gegründet 1995 als einer der weltweit ersten Vermögensverwalter für Sustainability Investments umfasst die Klientel von SAM heute führende europäische Grossbanken, globale Versicherungsunternehmen, Pensionskassen und private Kunden.

SAM verwaltet institutionelle und private Mandate im Einklang mit Sustainability-Kriterien. SAM entwickelt und verwaltet Finanzprodukte für Sustainability Investments, darunter die Sustainable Performance Group, die erste europäische Beteiligungsgesellschaft mit Sustainability Fokus.

Zusammen mit Dow Jones & Company hat SAM den ersten globalen Sustainability Index lanciert, um die Wertsteigerung von Unternehmen zu messen, die in ihrer Branche in ökonomischer, ökologischer und sozialer Hinsicht eine Spitzenposition einnehmen.

Der Forschungsdirektor von SAM äusserte in Gesprächen mit uns, dass verlässliche und nachrechenbare Angaben zur Beurteilung der "performance" von Unternehmen und ihren Produkten im Hinblick auf Kreditwürdigkeit unabdingbar sind und in Zukunft einen integralen Bestandteil der Beurteilung von Sustainability Investments sein werden. Aus seiner Sicht besteht daher eine grosse Nachfrage nach wissenschaftlich verlässlichen Ressourcen-Input-Faktoren.

Hier liegt für PROREGIS ein interessantes und an Bedeutung gewinnendes Aufgabenfeld, und zudem eine nicht unbedeutende Einnahmequelle.

Das Dienstleistungsangebot von PROREGIS für die prioritären Bedürfnisse der Zielgruppe "Banken, Investment Fonds und Versicherungen":

- Entwicklung von einfachen, richtungssicheren und quantifizierten Standards für Umweltberichte von Unternehmen für die Finanzmärkte (evtl. in Zusammenarbeit mit anderen Institutionen)
- Regelmässige Erarbeitung von ergebnisorientierten Benchmarks von Unternehmen und Branchen
- Durchführung von speziellen Workshops für Finanzdienstleister

Nutzen für die Banken, Investment Fonds und Versicherungen:

- Bessere Informationsgrundlage für Investitionsentscheidungen und Prämienfestsetzungen
- Unterstützung für die Integration von Nachhaltigkeitsbelangen in die Finanzmärkte
- Bessere Unterstützung von Unternehmen durch Finanzdienstleister auf einer transparenten Grundlage

4.2.4 Öffentliche Institutionen

Öffentliche Institutionen wie nationale Regierungen, Bundesländer und Kommunen artikulieren eine breite Palette an Bedürfnissen, was das Vorantreiben einer nachhaltigen Entwicklung anbelangt. Mit Abstand an erster Stelle wird das Bedürfnis nach Entwicklung und Umsetzung von praxisnahen Konzepten artikuliert, die eine nachvollziehbare, kostengünstige und operationalisierbare Integration von Anforderungen des nachhaltigen Wirtschaftens in die Geschäftsprozesse von Unternehmen ermöglichen. Neben einer "Effizienzrevolution" bezogen auf die aktuellen Produktions- und Konsumprozesse, sollen auch langfristig ausgerichtete Basisinnovationen angestossen werden, die grundlegend neue Pfade einer zukunftsfähigen Technik- und Produktentwicklung eröffnen. Folgende Nachhaltigkeitsziele (siehe auch Forschung für die Das Umweltprogramm 1997 der Deutschen Bundesregierung beispielsweise listet im Hinblick auf eine Operationalisierung des Leitbildes einer nachhaltigen Entwicklung folgende Nachhaltigkeitsziele auf:

- "Steigerung der ökologischen Effizienz durch Erhöhung der Ressourcenproduktivität.
- Sicherung einer ökologischen Ökonomie durch Übernahme der unternehmensinternen Generationenverantwortlichkeit (nachhaltige Gewinnmaximierung, d.h. keine Gewinne zu Lasten nachfolgender Generationen).
- Sicherung von Gesundheit und Lebensqualität durch eine nachhaltige Wirtschaftsweise (Vermeidung der Freisetzung von Schadstoffen, umweltverträgliche Entsorgbarkeit, Verlangsamung des Stoffstromes durch Langlebigkeit, Anpassungsfähigkeit, Reparaturfreundlichkeit, Stoffkreisläufe mit erneuerbaren Ressourcen).
- Sicherung von Arbeitsplätzen (auch im Hinblick auf kommende Generationen) durch Kommunikation, Kooperationen, Beteiligung der Mitarbeiterschaft."

Dieses Bedürfnis muss für PROREGIS ebenfalls eindeutig an erster Stelle stehen. Dementsprechend haben wir das Dienstleistungsangebot und den Nutzen für Unternehmen an die erste Stelle gesetzt (siehe oben *Kap. 4.2.1*).

Für eine effiziente Verbreitung der neuen Denkweisen in bezug auf nachhaltiges Wirtschaften sowie geeigneter Methoden und Instrumente zum Aufbau nachhaltiger Zukunftsmärkte und zur Umsetzung zukunftsfähiger Innovationen sind Unternehmens- und Innovationsberater wichtige Akteure; sie haben oft den direktesten Zugang zu Unternehmen. Deshalb ist ihre Ausbildung und Schulung eine weitere zentrale Aufgabe von PROREGIS (siehe oben *Kap. 4.2.2*).

Eine dritte Gruppe zur Mobilisierung der Unternehmenswelt bilden die Banken, Investment Fonds und Versicherungen. Sie sind gegenwärtig oft die entscheidenden "Antreiber" in Richtung nachhaltiges Wirtschaften. Dementsprechend muss PROREGIS auch den Bedürfnissen dieser Gruppe eine hohe Priorität einräumen (siehe oben *Kap. 4.2.3*).

Weitere prioritäre Bedürfnisse von öffentlichen Institutionen sind:

1. Das öffentliche Beschaffungswesen:

Das öffentliche Beschaffungswesen ist ein wesentlicher Nachfrager nach Produkten und Dienstleistungen: Rund 11% des Bruttoinlandproduktes (BIP) werden bspw. in der EU von der öffentlichen Hand für Beschaffungen vergeben. In Österreich sind es sogar fast 16% des BIP bzw. 417 Milliarden ATS. Die öffentliche Hand kann und muss mit ihrer wirtschaftlich bedeutenden Beschaffungspolitik Vorbild sein. Das Konzept der Ressourcenproduktivität und der Ökoeffizienz sollte auf alle von der öffentlichen Hand angebotenen Produkte und Dienstleistungen angewendet werden.

Der öffentliche Sektor spielt eine wichtige Rolle vor allem

- im Bereich des Bauens;
- im Anbieten von Transportdienstleistungen und von Infrastruktur;
- im Anbieten von Bildung, Gesundheit und kommunalen Dienstleistungsbereichen wie bspw. der Wasserversorgung.

Ökoeffizienz-Kriterien sollten auf alle diese Bereiche systematisch angewendet werden.

Mit Blick auf die prioritären Bedürfnisse staatlicher Stellen ist die Schaffung von "Öko-Effizienz-Börsen" eine wichtige Aufgabe von PROREGIS. Die grundsätzlichen Zielsetzungen solcher Börsen sind:

- Die Identifikation von Angebot und Nachfrage im Bereich ökoeffizienter Produkte und Dienstleistungen;
- Die Zusammenführung von Angebot und Nachfrage im Bereich ökoeffizienter Produkte und Dienstleistungen;
- Die Optimierung des staatlichen Beschaffungswesens anhand von Nachhaltigkeits- und Ökoeffizienz-Kriterien;

- Die Sensibilisierung und Motivierung der Wirtschaft, neue ökoeffiziente Produkte marktreif zu entwickeln und anzubieten;
- Die Erhöhung der Energie- und Ressourceneffizienz von natürlichen und industriellen Ressourcen;
- Die Orientierung an der Dienstleistungs-/Servicegesellschaft;
- Die Stärkung innovativer und kreativer Unternehmen und des Arbeitsmarktes.

Diese Aufgabe kann und sollte eine PROREGIS-Einrichtung im Auftragsverhältnis (gegen Bezahlung) anpacken.

Beispiel: Kärntner Landesregierung, Umweltreferat (Österreich)

Die Kärntner Landesregierung unterstützt seit vielen Jahren Bestrebungen zur Verwirklichung einer nachhaltigen Entwicklung. Mit dem Entwicklungsleitbild "Zukunft Kärnten" hat sich das Bundesland Kärnten den Rahmen für die Entwicklung in den nächsten Jahrzehnten vorgegeben. Sämtliche Aktivitäten von Entscheidungsträgern der Politik, der Sozialpartner, der Verwaltung und anderer gesellschaftlicher Gruppierungen sollen auf die Verwirklichung einer nachhaltigen, zukunftsfähigen Entwicklung Kärntens ausgerichtet sein.

In Gesprächen äusserte der für Umwelt zuständige Landesrat Herbert Schiller, dass es dabei insbesondere um die Förderung solcher Produkte und Dienstleistungen gehen muss, die bei einer ganzheitlichen Betrachtung möglichst viel Nutzen bei minimaler Umweltbeeinflussung erbringen. Für das Bundesland Kärnten bedeute dies z.B. den Umbau des Förderwesens (insbesondere die Wohnbauförderung) sowie die Änderung bzw. Adaptierung der Richtlinien für die öffentliche Beschaffung, um hier auch eine Vorbildfunktion einzunehmen und die Rahmenbedingungen für ein nachhaltiges Wirtschaften zu schaffen. Weitere Initiativen der Landesregierung sind der Ausbau einer regionalen Agenda 21 sowie die Einrichtung des ersten österreichische Fachhochschulstudiengangs für Ressourceneffizienz. Auf Vorschlag der Landesregierung soll das Thema auch bei der nächsten EU-Umweltministerkonferenz der Regionen eine zentrale Rolle spielen, die im Herbst 2001 in Kärnten stattfindet.

Herr Schiller sieht daher in der Bereitstellung von Informationen über das lebenszyklusweite Umweltbelastungspotential von Produkten und Dienstleistungen eine wesentliche Unterstützung seiner Umweltpolitik.

Das Dienstleistungsangebot von PROREGIS für die Zielgruppe "Öffentliche Institutionen im Bereich "Öffentliches Beschaffungswesen":

- Durchführung von Markt- und Bedarfsanalysen
- Erstellung von Produktlisten
- Darstellung von "best practice"- und Erfahrungsberichten
- Entwicklung von Öko-Effizienz-Checks und eines Öko-Effizienz-Passes
- Evaluierung von ökologischen Beschaffungsinitiativen

Nutzen für die "Öffentlichen Institutionen":

- Unterstützung von kreativen Unternehmen, die verstärkt neue und innovative, zukunftsfähige Problemlösungen – die sowohl ökologische als auch wirtschaftliche Vorteile aufweisen – auf den Markt bringen und Arbeitsplätze sichern bzw. neu schaffen
- Beitrag zur Erreichung der politisch gesetzten Nachhaltigkeitsziele durch eigenes Vorbild: Schaffung von weiteren Marktanreizen für Unternehmen, sich in Richtung ökointelligenter Innovationen zu bewegen
- Erwerb von wirtschaftlich und ökologisch "optimalen" Produkten und Dienstleistungen
- Einführung von nachhaltigen (im doppelten Wortsinn) Investitionsrechnungen

2. Regionale Stoffstrombilanzen und nachhaltige Raumentwicklung:

Will man den Ressourcenverbrauch einer Region erheben, diesen mit anderen Wirtschaftsräumen vergleichen und im Hinblick auf eine zukunftssichere Entwicklung bewerten, so stellen sich die folgenden Hauptfragestellungen (siehe auch *Kapitel 5.7*):⁵¹

- Wie gross ist der Ressourcenverbrauch (Primär-Materialien, Energie und Fläche) durch die wirtschaftlichen Aktivitäten in dieser Region?
- Welcher Anteil der Ressourcen entstammt der Region selbst und welcher stammt aus anderen Regionen? Werden Umweltbelastungen in andere Regionen verlagert (durch Importe/Exporte aus dem bzw. ins Ausland oder Bezüge aus den bzw. Lieferungen in die anderen Regionen des nationalen Raumes)?
- Wie hoch ist die Flächennutzung in der Region? Für welche Zwecke (Bauten, Verkehrsinfrastruktur, Landwirtschaft usw.)?
- Wie können die Ressourcen- und Flächenverbräuche als jeweiliges Mass für die Umweltbelastungspotenziale der Wirtschaft der Region für eine regelmässige Umweltberichterstattung quantifiziert werden?
- Wie unterscheiden sich die Wirtschaftssektoren und Branchen der Region? Ist die Entwicklung der Wirtschaftsstruktur in der Region im Vergleich mit anderen Regionen bzw. zum nationalen Raum mit einer über- oder unterdurchschnittlichen Ressourcenproduktivität verbunden?
- Welche Unterschiede des Ressourcen- und Flächenverbrauchs existieren innerhalb der Region? Wie unterscheiden sich Städte, Kommunen und kleinere räumliche Einheiten innerhalb der Region untereinander?

Die Antworten auf diese Fragen lassen sich in sog. Stoffstrombilanzen zusammenfassen. Diese umfassen zum einen die innerregionalen Input- und Output-Stoffströme der Region, d.h. diejenigen Stoffmengen, die innerhalb der Region der Natur jährlich entnommen bzw. ihr wieder überantwortet werden. Zum anderen werden die absoluten Mengen der Importe und Bezüge aus dem bzw. die Exporte und Lieferungen in den nationalen Raum dargestellt, zusammen mit einer Abschätzung der Mindestmengen ihrer ökologischen Rucksäcke, d.h. derjenigen Stoffströme, die diesen absoluten Mengen jeweils vorgelagert sind. "Die Input-Seite umfasst die Hauptkategorien 'Material', 'Wasser' und 'Luft'. Dabei fasst 'Material' hier zunächst nicht nachwachsende (abiotische) und nachwachsende (biotische) Rohmaterialien sowie Bodenverluste durch Erosion (vor allem in der Landwirtschaft) zusammen. Wasser wird differenziert nach genutzt und ungenutzt (letzteres umfasst abgeleitetes Wasser im Verarbeitenden Gewerbe, ungenutztes Sumpfingwasser im Bergbau und über versiegelte Flächen abgeleitetes Wasser). Luft bezieht sich auf die durch technische Prozesse physikalisch-chemisch umgewandelten Luftanteile (vor allem der für die CO₂-Emissionen rein rechnerisch erforderliche Sauerstoff-Input). (...) Auf der Output-Seite werden neben dem genutzt und ungenutzt abgeleiteten Wasser und Wasserverlusten (z.B. durch Verdunstung), die Deposition von Abfällen (Geordnete Deponien, Bodenaushubdeposition, Bergehalden), umweltoffener dissipativer Produkteinsatz (Dünger, Klärschlamm, Kompost) und Emissionen in die Luft erfasst."⁵²

Regionale Stoffstrombilanzen geben richtungssichere Hinweise, wo bei der Erhöhung der Ressourcenproduktivität bzw. der Senkung des Umweltbelastungspotenzials angesetzt werden muss, um die lokale und regionale Entwicklung in Richtung einer erhöhten Zukunftsfähigkeit voranzutreiben. Der Handlungsbedarf ist gross. Die Massnahmen dazu sind vielgestaltig und können auf den verschiedensten Ebenen getroffen werden. Für die Landes-, Regional- und Kommunalpolitik sind folgende Aktivitätsfelder von hoher Bedeutung:

⁵¹ S. Bringezu: "Ressourcennutzung in Wirtschaftsräumen. Stoffstromanalysen für eine nachhaltige Raumentwicklung", Berlin/Heidelberg/New York etc. 2000; S. Bringezu, H. Schütz: "Der ökologische Rucksack des Ruhrgebietes. Ein Vergleich mit Nordrhein-Westfalen und der BRD", Wuppertal Papers Nr. 61, Wuppertal-Institut für Klima, Umwelt & Energie, Oktober 1996

⁵² S. Bringezu, H. Schütz: a. a. O., S. 7

- "• Ausloten der Möglichkeiten und des Handlungsspielraumes, die Materialproduktivität der Wirtschaft auf Landes-, Regional- und Kommunalebene zu fördern. Zwar erscheint eine verbesserte Rahmensetzung durch eine ökologische Finanzreform auf Bundes- und europäischer Ebene vordringlich. Doch sollten föderale Strukturen genutzt und das Subsidiaritätsprinzip angewandt werden bei der Suche nach Lösungen, global zu denken und lokal zu handeln (z.B. durch ein integriertes Ressourcenmanagement auf regionaler Ebene).
- Erforschung, Entwicklung und Förderung einer räumlich angepassten, kontinuierlichen Versorgung und Entsorgung mit Stoffen und Energie auf einem nachhaltig tragfähigen Niveau. Ausgehend vom Status-quo sind die verschiedenen Optionen der technischen und institutionellen Weiterentwicklung zu prüfen und nach den Kriterien der Material-, Energie- und Flächenintensität zu bewerten.
- Erforschung und Bewertung der Synergismen und Antagonismen ökonomischer und sozialer Art (z.B. Wertschöpfung und Beschäftigung), die bei einer Erhöhung der Materialproduktivität zu erwarten sind. Dabei wäre auch zu klären, in welchen Zeithorizonten ökologische, ökonomische und soziale Komponenten überhaupt vereinbar sein können.
- Prüfung des Subventionsumbaus. Einbeziehung ökologischer Kriterien bei der Neuvergabe von Subventionen (z.B. nach Zielvorgaben der Materialproduktivität). Abbau unökologischer Subventionen, Vergabe neuer Subventionen zur Markteinführung dematerialisierter Technologien.
- Prüfung und Förderung der inhaltlichen, rechtlichen und organisatorischen Voraussetzungen, um bei Investitionsentscheidungen des Landes und der Kommunen die Materialintensität der geplanten Objekte miteinzubeziehen. Gleiches gilt für das Beschaffungswesen.
- Erweiterung der Landes- und Regionalentwicklungspläne, der Flächennutzungs- und Bauleitpläne, um Gesichtspunkte des interregionalen Stoffaustausches. Dabei wäre zu untersuchen, wie die Informationen von Materialflüssen und Flächenbilanzen sowie über Materialproduktivitäten in den Planungsprozess integriert werden können.
- Weiterentwicklung der umweltökonomischen Gesamtrechnung auf der Ebene der Landesstatistik (Schleswig-Holstein hat bereits begonnen, das neue Materialbilanz-Konzept des Statistischen Bundesamtes auf Landesebene umzusetzen).
- Förderung der betrieblichen Materialbuchhaltung als Grundlage eines betriebs- und produktbezogenen Öko-Controlling. Hier sind zunächst die Möglichkeiten zu prüfen, die bestehenden Rechnungswesen so weit wie möglich für eine physische Buchhaltung zu nutzen.⁵³
- Förderung der Erforschung und Entwicklung material- und energiesparender Technologien. Diesen kommt vor allem bei der Exportorientierung von Regionen und im Hinblick auf die Förderung einer zukunftsfähigen Entwicklung in Ländern, deren Infrastruktur sich noch im Aufbau befindet, eine besondere Bedeutung zu."⁵⁴

Einleitend haben wir bereits darauf hingewiesen, dass kreative und proaktive Unternehmen wie Regionen bereits erste Schritte in Richtung einer Erhöhung der Ressourcenproduktivität⁵⁵ und zur Engführung von Stoffkreisläufen⁵⁶ getan haben. Als Beispiel für ein "industrielles Ökosystem" im Sinne der mikro-regionalen Engführung von ("Abfall"-)Wertstoffen sei hier die Zusammenarbeit von vier Firmen in der dänischen Gemeinde Kalundborg kurz vorgestellt, das exemplarischen Modellcharakter hat.

⁵³ siehe bspw. das vom BMBF geförderte Projekt "CARE – computergestützte Ressourceneffizienzrechnung in der mittelständischen Wirtschaft", Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie

⁵⁴ S. Bringezu, H. Schütz: a. a. O., S. 23/24

⁵⁵ siehe Fussnote 2 und 15

⁵⁶ H. B. C. Tibbs: "Industrial Ecology: An Environmental Agenda for Industry", Whole Earth Review, Winter 1992; B. R. Allenby, D. J. Richards (Hrsg.): The Greening of Industrial Ecosystems", National Academy of Engineering, Washington DC, 1994; T. E. Graedel, B. R. Allenby: "Industrial Ecology, New Jersey 1995

Regionales Stoffstrom-Management

"Ein Beispiel eines regionalen Stoffstrom-Managements bietet die Gemeinde Kalundborg in Dänemark. Hier sind die Abfälle einiger Produzenten die Rohstoffe anderer Produktionseinheiten in der Region. Der Gips vom Kraftwerk geht an die Gipsfabrik, die Fernwärme an die Gemeinde Kalundborg, der Wasserdampf an eine biotechnische Fabrik; deren Hefe wird wiederum zur Fütterung von Schweinen verwendet etc. Die Investitionen zur Verknüpfung der einzelnen Produktionseinheiten haben sich nach drei bis fünf Jahren amortisiert. Gleichzeitig konnten grosse Mengen an Primärressourcen und Emissionen eingespart werden. Um eine solche Entwicklung zu ermöglichen, sind für alle Teilbereiche der Wirtschaft dieser Region ökonomische und ökologische Indikatoren notwendig: Die Ressourceneinsparung auf der einen Seite darf nicht zu einem Anfall von Sondermüll auf der anderen Seite führen. Zusammen mit einer transparenten Umweltberichterstattung wird ein offensives Marketing entwickelt, das die Region als zuverlässigen und innovativen Standort ausweist. Die Region beschreibt in einem Entwicklungskonzept ihre Umweltqualitätsziele. Sie fördert die Ansiedlung von Unternehmen, die sich der Steigerung der Ressourcenproduktivität verpflichtet haben. Dieses Wirtschaftskonzept erbrachte der Region Image- und Wettbewerbsvorteile. Die definierten Umweltqualitätsziele wurden so zu einem Standortvorteil für Unternehmen, die sich in dieser Region ansiedeln." ⁵⁷

Ein guter Einstieg in konkrete Aktivitäten mit dem Ziel einer Stärkung zukunftsfähiger lokaler und regionaler Ökonomien ist die Frage nach den Potentialen zur Schaffung lokaler und regionaler Stoff- und Wertschöpfungsketten. So wurden beispielsweise im Rahmen einer Untersuchung über konkrete Handlungsfelder einer nachhaltigen Entwicklung für die Region Trier fünf Bereiche identifiziert, in denen regionale Potentiale für nachhaltige Entwicklung ausgemacht werden können. Dies sind:

- "• Bereiche, in denen die Region ein Potential an nachwachsenden Rohstoffen wie Holz, Fasern, an regenerativen Energieträgern, an Erzen und anderen fossilen Bodenschätzen besitzt. An diese *Grundstoffpotentiale* können sich Überlegungen zu deren Nutzung in regionalen Kreisläufen, also zur Weiterverarbeitung, zur Reparatur und zur Wiederverwendung anschliessen. Dies zieht auch Konsequenzen für Ausbildungs-, Weiterbildungs- und Fortbildungsinhalte nach sich.
- Bereiche, in denen ein spezifisches *regionales Know-how*, Techniken und Traditionen vorhanden sind, die im Sinne nachhaltiger Produktionen und Dienstleistungen erschlossen und weiterentwickelt werden können.
- Bereiche, in denen Möglichkeiten einer *sinnvollen Binnenorientierung* ökonomischer Tätigkeiten gegeben sind. Dies sind vor allem Bereiche, die die regionale Grundversorgung betreffen, wie Ernährung, Wohnen, Energie und Gesundheit sowie die zugehörigen Möglichkeiten zur Reparatur, Wiederverwertung und Abfallentsorgung.
- Bereiche, in denen ein *Problembewusstsein* in bezug auf eine inhaltliche Veränderung der Strukturpolitik ausgemacht werden kann. Dies zeigt sich an Initiativen und Projekten, die sich an den Zielen nachhaltiger Regionalentwicklung ausrichten, bzw. an Schlüsselpersonen, die engagiert sind, Prozesse in diese Richtung voranzutreiben.
- Bereiche, die es von den *Zeithorizonten der Veränderung her* ermöglichen, kurz-, mittel- und langfristige Projekte und Perspektiven miteinander zu verbinden. Nachhaltige Regionalentwicklung ist ein Prozess, der einer Kontinuität bedarf, sowohl was Personen wie Projekte angeht. Eine langfristige Perspektive muss in kurzfristig umsetzbaren Schritten erkennbar sein. Über die Realisierung einzelner Projekte, die perspektivisch

⁵⁷ BUND und Misereor (Hrsg.): Zukunftsfähiges Deutschland. Ein Beitrag zu einer global nachhaltigen Entwicklung", Studie des Wuppertal-Instituts für Klima, Umwelt & Energie, Basel 1996, S. 203

in einem Zusammenhang stehen, wächst die Motivation der regionalen Akteure⁵⁸ sich daran zu beteiligen. Gleichzeitig steigen die Chancen langfristiger Stabilität der begonnenen Entwicklung."⁵⁹

Die Bereiche, in denen gute Ansätze zur Stärkung zukunftsfähiger lokaler und regionaler Ökonomien mit einer sinnvollen Binnenorientierung gesehen werden, sind vor allem die Produktlinien:

- Landwirtschaft/Ernährung,
- Forst- und Holzwirtschaft,
- Bauen/Wohnen,
- Wasserwirtschaft,
- Energieversorgung (v.a. die Nutzung erneuerbarer Energien), und
- Abfallwirtschaft (im Rahmen einer regionalen Kreislaufwirtschaft).

Hinzu kommen jene Tätigkeitsfelder, die mit den anderswo ausgiebig beschriebenen Strategien zur Erhöhung der Ressourcenproduktivität zu tun haben⁶⁰, die auf der lokalen und regionalen Ebene jeweils nur Ausschnitte einer ganzen Produktlinie betreffen, aber für die Stärkung zukunftsfähiger lokaler und regionaler Ökonomien trotzdem von eminenter Bedeutung sind.

Das Dienstleistungsangebot von PROREGIS für die Zielgruppe "Öffentliche Institutionen im Bereich "Stoffstrombilanzen und nachhaltige Raumentwicklung":

Als prioritäre Aufgaben in diesem Themenfeld werden von vielen Beteiligten⁶¹ angesehen:

- Die Analyse der Wechselbeziehungen von Stoffflüssen und wirtschaftlicher Entwicklung;
- Die Entwicklung eines allgemeinen Methodenrahmens für Stoffflussanalysen;
- Die Erstellung einer Übersicht und die weitere Analyse zur Bewertung der Wirkungen von Stoffflüssen in der Umwelt;
- Die Erhöhung der Nutzung und des Nutzens von Stoffflussanalysen für den politischen Prozess;
- Die weitere Entwicklung und Etablierung von stoffflussbasierten Indikatoren nachhaltiger Entwicklung;
- Die weitere Einbeziehung von Stoffflussanalysen in nationalen, europäischen und internationalen Statistiken (z.B. EUROSTAT) und Nutzung durch internationale Organisationen (z.B. UNSTAT, OECD);
- Begleitende Beratung von Modell-Regionen, die Nachhaltigkeitsziele verfolgen

⁵⁸ vgl. zum Beispiel die Initiativen der Stadt Ulm in diesem Bereich, die angeregt wurden durch den Ulmer Initiativkreis nachhaltige Wirtschaftsentwicklung e.V., in: H. Majer: "Mediations-basierte Runde Tische", 1995

⁵⁹ U. Peters et al.: "Nachhaltige Regionalentwicklung – ein neues Leitbild für eine veränderte Struktur- und Regionalpolitik. Eine exemplarische Untersuchung an zwei Handlungsfeldern der Region Trier", Forschungsprojekt des Projekts 'Nachhaltige Regionalentwicklung Trier', NARET, Universität Trier, Januar 1996, S. 71 ff.

⁶⁰ W. Bierter, W. R. Stahel, F. Schmidt-Bleek: "Ökointelligente Produkte, Dienstleistungen und Arbeit", Wuppertal Spezial 2, Wuppertal-Institut für Klima, Umwelt & Energie 1996; C. Fussler (with P. James): "Driving Eco-Innovation", London 1996; W. R. Stahel: "Handbuch Abfall 1. Allgemeine Kreislauf- und Rückstandswirtschaft. Intelligente Produktionsweisen und Nutzungskonzepte", 2 Bände, hrsg. von der Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg, Karlsruhe 1995; E. U. v. Weizsäcker et al.: "Faktor Vier. Doppelter Wohlstand – halbiertes Naturverbrauch", München 1995

⁶¹ S. Bringezu et al (eds.): "Proceedings of the ConAccount Conference", 1997

Im Hinblick auf die Umsetzung der für die Erhöhung der Rohstoff- bzw. Ressourcenproduktivität vorgeschlagenen Faktoren wird zu klären sein, durch welche Instrumente und Massnahmen diese Ziele erreicht werden können (siehe auch den nachfolgenden Punkt 3.).

Diese Aufgaben kann und sollte PROREGIS – in Zusammenarbeit mit relevanten externen Institutionen – im Auftragsverhältnis (gegen Bezahlung) anpacken.

Nutzen für die "Öffentlichen Institutionen":

- Bessere Informationsgrundlage über den Gesamtmaterialbedarf (Total Material Consumption, *TMC*) auf nationaler und regionaler Ebene
- Bessere Informationsgrundlage über die Art und den Umfang einer dauerhaft umweltverträglichen Flächennutzung
- Bessere Informationsgrundlage für eine raumbezogene Analyse und Bewertung von aktuellen und geplanten Aktivitäten
- Aussagekräftige Indikatoren für eine ökologisch nachhaltige Entwicklung, insbesondere zur Überprüfung (Erfolgskontrolle) des Erreichens von stoffflussrelevanten Umweltzielen

3. Nachhaltigkeitsorientierte Forschungs-, Technologie- und Innovationsförderung:

Für die Erreichung einer nachhaltigen Entwicklung ist die Entwicklung entsprechender Technologien eine notwendige, aber keine hinreichende Bedingung. Ebenso wichtig ist die Veränderung der gesellschaftlichen Werte, Normen und Verhaltensweisen in bezug auf Nachhaltigkeit! Die *zentrale Aufgabe* auf allen Ebenen ist das Vorantreiben von technischen, organisatorischen, sozialen und wirtschaftlichen Innovationen (ökointelligente Problemlösungen), um einen Faktor 10 und mehr zu erreichen. Derartige Innovationen werden sowohl *inkrementale Innovationen*, mehr noch aber *Sprunginnovationen* (Paradigmaveränderung!) – wozu auch *Systeminnovationen* gehören – umfassen.

Nationale und regionale, aber auch supranationale staatliche Institutionen sind Teil der verschiedenen "unternehmerischen Ökosysteme". Sie geben mit ihren Politiken und Regulierungen wichtige Signale, setzen Rahmenbedingungen und beeinflussen so die Chancenumfelder der verschiedenen "unternehmerischen Ökosysteme". Mit ihren staatlichen F&E-Politiken, ihren F&E- und Ausbildungseinrichtungen sind sie - direkt oder indirekt - Teil der verschiedenen Innovationssysteme.

Eine der vordringlichen Aufgaben staatlicher Institutionen ist die Formulierung kohärenter F&E-Politiken-, Programmen und -Vorgehensweisen, die wirksam eine nachhaltig zukunftsfähige wirtschaftliche und gesellschaftliche Entwicklung voranbringen.⁶² Dies beinhaltet u.a. auch ein neues Zusammenspiel von Innovation und Nachhaltigkeit, die zum Ziel haben,

- die Ressourcenproduktivität in allen Bedarfsfeldern massiv zu erhöhen,
- technologische Entwicklungspfade in Richtung Nachhaltigkeit zu beeinflussen,
- komplexe Lernprozesse auf allen Ebenen in Gang zu setzen,
- institutionelle Veränderungen einzuleiten, sowie
- geeignete Innovationsstrategien für die Erarbeitung ökointelligenter Problemlösungen in einzelnen Bedarfsfeldern zu entwerfen und umzusetzen, u.U. auch in Zusammenarbeit mit bereits existierenden oder im Entstehen begriffenen "unternehmerischen Ökosystemen".

Inhaltlich muss die Steigerung der Ressourcenproduktivität in all ihren verschiedenen Facettierungen zum Standardrepertoire von F&E-Politiken werden. Dies sollte um so leichter

⁶² W. Bierter, F. Schmidt-Bleek: "Technische Dimensionen der Dematerialisierung für die Wirtschaftsentwicklung Österreichs sowie Folgerungen für die Forschungs- und Technologiepolitik", für: Bundesministerium für Wissenschaft, Verkehr und Kunst, Wien 1998

fallen, als die Strategien zur Steigerung der Ressourcenproduktivität in der Regel immer positiv mit wirtschaftlichen Vorteilen und Wettbewerbsfähigkeit korrelieren.

Die Steigerung der Ressourcenproduktivität kann aber nur dann zu einem charakteristischen Element einer nachhaltigen F&E-Politik werden, wenn Reduktions- und Nachhaltigkeitsziele operationalisiert und ihre Erreichung zeitlich festgelegt werden (wie z.B. in Schweden und in den Niederlanden).

Um richtungssicher Forschungs-, Technologie- und Entwicklungsförderung in Richtung Dematerialisierung betreiben zu können, müssen erste Grundlagen geschaffen werden. Dazu müssen:

- die Rucksackfaktoren für die Basisstoffe der Wirtschaft ermittelt, regelmässig überprüft und allen zugänglich gemacht werden;
- die Ressourcenverbräuche (incl ökologische Rucksäcke) in den einzelnen Bedarfsfeldern ermittelt und abgeschätzt werden;
- die ökonomischen, ökologischen und sozialen "win-win"-Chancen abgeschätzt werden;
- die Barrieren, welche einer radikalen Dematerialisierung im Wege stehen (können) aufgezeigt werden (z.B. technische Normen und Standards, Baubestimmungen, WTO-Verträge);
- jene technischen, organisatorischen, wirtschaftlichen und sozialen Innovationen eruiert und beschrieben werden, die bereits in der Diskussion bzw. absehbar sind, dass sie einen Beitrag zur Erhöhung der Ressourcenproduktivität bzw. der Öko-Effizienz leisten. Diese Innovationen lassen sich nach der Relevanz für die einzelnen Bedarfsfelder unterteilen sowie nach ihrem Innovationscharakter (inkremental, Sprung- oder radikale Innovation, Systeminnovation); und
- die zentralen Strategien, Aufgaben, Kompetenzen und Fähigkeiten relevanter Akteure ermittelt und beschrieben werden.

Erarbeitet werden müssen zunächst die nationalen Stoffströme

- durch Import;
- durch Export;
- durch inländische Rohstoffgewinnung;
- durch Verbrauch im Inland.

In einem zweiten Schritt müssen die *Ressourcenverbräuche in den wichtigsten Bedürfnis- bzw. Bedarfsfeldern* (gemäss nationalem und europäischem Statistikrahmen)

- Bauen/Wohnen
- Energie
- Transport
- Kommunikation
- Landwirtschaft/Ernährung (incl. Forstwirtschaft und Fischerei)
- Landschaft
- Güter (industriell und handwerklich)
- Erholung/Touristik
- andere (z.B. Wasser)

ermittelt und abgeschätzt werden ("sustainability impact assessment").

Um auf dieser Grundlage Prioritäten in bezug auf F&E- bzw. Innovationsprogramme zu setzen, sollten in einem dritten Schritt die erforderlichen *ökonomischen, ökologischen und sozialen "win-win"-Chancen in den einzelnen Bedarfsfeldern* ermittelt und anschliessend die *wichtigsten technischen, organisatorischen, wirtschaftlichen und sozialen Innovationen* aufgelistet werden (siehe bspw. das niederländische Programm für eine nachhaltige technische Entwicklung).

In allen diesen prioritären Aufgabenfeldern kann und sollte PROREGIS – in Zusammenarbeit mit relevanten externen Institutionen – wertvolle Unterstützung leisten.

Das Dienstleistungsangebot von PROREGIS für die Zielgruppe "Öffentliche Institutionen" im Bereich "Nachhaltigkeitsorientierte Forschungs-, Technologie- und Innovationsförderung":

- Ermittlung und Abschätzung von Ressourcenverbräuchen in wichtigen Bedürfnis- und Bedarfsfeldern ("sustainability impact assessment")
- Ermittlung und Abschätzung von ökonomischen, ökologischen und sozialen "win-win"-Potenzialen in einzelnen Bedarfsfeldern
- Erarbeitung von Szenarien und Programmen zu zukunftsfähigen Innovationen

Nutzen für die "Öffentlichen Institutionen":

- Bessere Informations- und Entscheidungsgrundlage für die Formulierung und Evaluierung von nachhaltigkeitsorientierten Forschungs-, Technologie- und Innovationsprogrammen und -projekten

5. LEISTUNGSUMFANG – DIE KERNAUFGABEN

5.1 Die Kernaufgaben im Überblick

PROREGIS soll eine politisch und wirtschaftlich unabhängige Institution sein, deren Neutralität, Angebotsspektrum und Aktivitäten bei möglichst allen gesellschaftlichen Akteuren – Wirtschaft, Politik, Verwaltungen, NGOs und Konsumenten – Akzeptanz und Nutzen findet. PROREGIS soll eine qualitativ hochwertige Datenbasis zu Ressourcen-Input-Faktoren erarbeiten und anbieten, auf die sich verschiedenste Zielgruppen mit unterschiedlichen Bedürfnissen stützen können (siehe *Kapitel 3 und 4*).

Wie in *Kapitel 2* bereits dargelegt wurde, kann es angesichts der millionenfachen Fülle und Unterschiedlichkeit von Produkten (und Dienstleistungen) auf dem europäischen und internationalen Markt bei der Arbeit von PROREGIS *nicht* darum gehen, die Ressourcen-Input-Faktoren beliebig vieler Produkte (und Dienstleistungen) zu berechnen und anzubieten. Dies wäre vom Aufwand her auch gar nicht möglich bzw. unrealistisch.

Vielmehr geht es darum, ein gewisses Basisset an notwendigen Grundinformationen zur Verfügung zu stellen. Das MIPS-Konzept berücksichtigt in seiner Grundphilosophie genau diesen Gedanken: Bei der lebenszyklusweiten Berechnung von Ressourcen-Input-Faktoren müssen für viele Produkte, Infrastrukturen und Dienstleistungen im Rahmen des MIPS-Konzeptes eine Reihe von Bemessungen immer wieder durchgeführt werden – Bemessungen also, die prinzipiell auch für andere RI-Berechnungen gebraucht werden.

Hierzu zählen u.a. die Ressourcen-Input-Faktoren der wichtigsten Grund-, Werk- und Baustoffe (einige Hundert) sowie entsprechende Informationen zu Prozessen wie etwa der Bereitstellung von Elektrizität oder von Transportinfrastrukturen ("Module"). Eine grosse Menge unterschiedlicher Produkte (und Dienstleistungen) können mit Hilfe einer solchen (ständig aktualisierten) Basisdatensammlung hinreichend genau im Hinblick auf ihre Ressourcenproduktivität beurteilt und ggf. mit anderen Produkten (und Dienstleistungen) verglichen werden. Dies zeigen auch die zurückliegenden Erfahrungen – insbesondere in Deutschland und Österreich, etwa bei der Beratung von Produktherstellern (siehe *Kapitel 3*).

Damit ist der Fokus der PROREGIS-Aktivitäten im Rahmen ihrer Kernaufgaben auf die Bereitstellung und Pflege einer solchen Basisdatensammlung gerichtet. Nach Überzeugung des Bearbeitungsteams dieser Studie müssen solche Daten den Nutzern von PROREGIS kostenfrei zur Verfügung gestellt werden. Hierzu gehört auch die Bereitstellung und Aktualisierung eines entsprechenden Regelwerkes zur Berechnung von Ressourcen-Input-Faktoren.

Im Rahmen ihrer "Zusätzlichen Dienstleistungsangebote" (siehe *Kapitel 6*) muss PROREGIS darüber hinaus Verfahren entwickeln, wie diese Basisdatensammlung ständig erweitert werden kann. Dies betrifft z.B. solche Ressourcen-Input-Berechnungen, die von den Nutzergruppen selbständig durchgeführt werden und nach einer Überprüfung auf ihre Richtigkeit durch PROREGIS-Mitarbeiter in die Datensammlung aufgenommen werden können. Hierzu ist u.a. eine gebührenpflichtige "Zertifizierung" vorgesehen (siehe *Kapitel 6*).

Arbeitspakete für die Pilotphase (= 2 Jahre) von PROREGIS

Wenn in dieser Studie der Aufwand und die Machbarkeit für den Aufbau einer (mehrerer) PROREGIS-Einrichtung(en) detailliert abgeschätzt werden soll, ist zu beachten, dass das Leistungsspektrum der PROREGIS nur schrittweise aufgebaut werden kann. Es ist kaum möglich, alle relevanten Aufgaben und Leistungen von Beginn an zur Verfügung zu stellen.

In den folgenden Textpassagen werden daher explizit solche Kernaufgaben von PROREGIS zusammengefasst und hervorgehoben, die im Rahmen einer zweijährigen Pilotphase von PROREGIS zu erfüllen sind. Eine Abschätzung des damit verbundenen Arbeits- und Finanzierungsaufwandes erfolgt in *Kapitel 9* dieser Studie.

Mit den bisherigen Überlegungen (auch aus den vorherigen Kapiteln) sind für PROREGIS die folgenden *unverzichtbaren* Kernaufgaben vorzusehen, die in den weiteren Abschnitten dieses Kapitels näher beschrieben werden:

- Die Berechnung neuer bzw. Aktualisierung vorhandener Ressourcen-Input-Faktoren für die wichtigsten Grund-, Werk- und Baustoffe sowie für Module wie die Elektrizitätsbereitstellung oder die Transportinfrastruktur ("Basisdatensammlung").
- Die regelmässige Bereitstellung/Unterstützung von Berechnungen zu wirtschaftsraumbezogenen Ressourcen-Input-Faktoren ("TMC-Werten") sowie davon abgeleitet die Bereitstellung typischer Branchendurchschnittswerte.
- Die Bereitstellung und Aktualisierung eines einheitlichen Rechenregelsystems zur Ermittlung von Ressourcen-Input-Faktoren für Stoffe, Produkte und Wirtschaftsräume.
- Die Bereitstellung der Ressourcen-Input-Faktoren in einer (Internet-)Datenbank bzw. in einem geeigneten Software-Tool.

5.2 "Headline-Indikatoren" in PROREGIS

Eine wesentliche Voraussetzung für eine zukunftsfähige Entwicklung unseres Wirtschaftssystems ist die Bereitstellung einfacher und verständlicher Indikatoren, die

- als allgemein anerkannt gelten können,
- den internationalen Wissensstand darstellen und
- die wesentlichen Umweltbelastungspotenziale richtungssicher abbilden.

Das MIPS-Konzept erfüllt diese Bedingungen. Dies haben wir in den vorangegangenen Kapiteln bereits ausführlich dargelegt. Informationen zum Ressourcenverbrauch von Grundstoffen und Produkten sind dabei – neben ihrer ökologischen Dimension – grundsätzlich auch von wirtschaftlicher Bedeutung.

PROREGIS ist nicht der erste Versuch, eine grosse Menge umwelt- (und wirtschafts)-relevanter Daten und Informationen zu Produkten und Prozessen zu erarbeiten.⁶³ Bisherige Initiativen im Produktbereich (Stichwörter: LCA, Ökobilanzen, Produktlinien-Analysen) werden/wurden jedoch stark von Wissenschaft und Grossindustrie initiiert und genutzt. Die spezifischen Bedürfnisse etwa von KMUs nach Einfachheit und kostengünstiger Anwendbarkeit wurden dabei wenig berücksichtigt. Daher ist eine breite Anwendung in Wirtschaft und Politik, aber auch im Konsumentenbereich kaum möglich. Die Initiative "PROREGIS" unterscheidet sich bewusst von den bisherigen Bemühungen. Es ist das ausdrückliche Ziel von

⁶³ Von vielen Organisationen – ICC, WBCSD, GRI, UNEP, OECD oder auch EEA – werden sogenannte Indikatorensets erarbeitet, die der Umsetzung des Leitbildes der nachhaltigen Entwicklung auf der makro- wie mikrowirtschaftlichen Ebene dienen sollen. Siehe bspw.: CEFIC: "Responsible Care. Health, Safety and Environmental Reporting Guidelines", CEFIC, 1998; Global Reporting Initiative: "Guidelines on corporate sustainability reporting", CERES, 1999; OECD: "Eco-Efficiency", Paris 1998, S. 9; UNEP: <http://www.unep.org/Cp2/declaration/home.html>; H. Verfaillie, R. Bidwell: "Measuring Eco-efficiency: A Guide to Reporting Company Performance", World Business Council for Sustainable Development, Geneva 2000; ICC - International Chamber of Commerce: "The Business Charta for Sustainable Development", <http://www.iccwbo.org/home/environment/charter.asp>; Eurostat – Statistical Office of the European Communities: "Indicators of Sustainable Development. A pilot study following the methodology of the United Nations Commission on Sustainable Development", European Communities, Luxembourg 1997; European Commission: "Report on Environmental and Integration Indicators to Helsinki Summit", SEC (1999) 1942, November 1999; European Environment Agency (EEA): "Environmental Signals 2000 – Regular Indicator Report", No. 6, Copenhagen 2000; Bundesumweltministerium: "Nachhaltige Entwicklung in Deutschland – Entwurf eines umweltpolitischen Schwerpunktprogramms", Bonn 1998; BMBF: <http://www.bmbf.de/foerde01/index.htm>

PROREGIS, die im Rahmen ihrer Arbeit gesammelten Informationen und Daten einer breiten und allgemeinen Anwendung zuzuführen.

Dabei geht es bei der Initiative "PROREGIS" auch darum, die Erfahrungen bisheriger Initiativen zu nutzen und Doppelarbeiten zu vermeiden. Neben den Erfahrungen im "Ökobilanzbereich" sollten dabei übrigens auch diejenigen der statistischen Ämter oder etwa die Datenbanken der EU nicht in Vergessenheit geraten.⁶⁴

Im statistischen Bereich zeichnet sich in den letzten Jahren eine Konvergenz bei der Diskussion um "Umweltindikatoren" ab. Die EU wie auch einige Europäische Mitgliedsländer haben sogenannte Schlüsselindikatoren (*Environmental Headline Indicators*) entwickelt, die auch für PROREGIS von Bedeutung sind. Die grundlegende Absicht ist dabei, dass die wichtigsten Umweltthemen durch ein Set von wenigen aggregierten Schlüsselindikatoren abgebildet werden. Diese Schlüsselindikatoren können ausgewählt oder aggregiert sein. Die derzeit auf EU-Ebene diskutierten Indikatoren⁶⁵ sind nachstehend aufgeführt:

Thema	Schlüsselindikatoren
1. Klimawandel	Aggregierte Emissionen von Treibhausgasen (CO ₂ , N ₂ O, CH ₄)
2. Luftqualität	Aggregierte Emissionen von Versauerungsgasen (SO ₂ , NO _x , NH ₃) Aggregierte Emissionen von Ozon-Vorläufersubstanzen (NO _x , NMVOC's, CO, CH ₄)
3. Wasserqualität	P- und N-Konzentrationen in grossen Flüssen
4. Wasserquantität	Oberflächenwasser-Entnahme Grundwasser-Entnahme
5. Natur & Biodiversität	Geschützte Flächen
6. Landverbrauch	Zuwachs von überbauter Fläche
7. Chemikalien	Kein Vorschlag
8. Abfall	Deponierte Siedlungsabfälle Entstandene Siedlungsabfälle Entstandene gefährliche Abfälle
9. Resource-use	Energieverbrauch Material- bzw. Ressourcenverbrauch
10. Städtische Gebiete	Städtische Luftqualität

Ähnliche Einteilungen von Headline-Indikatoren finden derzeit in Deutschland statt (sog. Umweltbarometer⁶⁶) oder werden vom World Business Council for Sustainable Development (WBCSD) empfohlen bzw. diskutiert⁶⁷.

⁶⁴ Die Chemikaliendatenbank der EU in Ispra/Italien etwa hat jahrzehntelange Erfahrungen mit dem Handling grosser Mengen von Daten zu Chemikalien (siehe hierzu auch Kapitel 7).

⁶⁵ European Commission - DG ENVIRONMENT (Generaldirektion Umwelt) (2000): "Towards a European Set of Environmental Headline Indicators - ZERO VERSION", draft jointly prepared by the Commission (ENV & Eurostat) and the EEA for the meeting of the Expert group on Indicators on 18th July 2000, Brussels

⁶⁶ Siehe: <http://www.umweltbundesamt.de/dux/nav.htm>

⁶⁷ H. A. Verfaillie, R. Bidwell: "Measuring Eco-Efficiency. A guide to Reporting Company Performance", WBCSD report, Geneva, June 2000

Ressourcen-Input-Faktoren in PROREGIS

Unter Ressourcen-Input-Faktoren werden für PROREGIS die fünf Input-Kategorien des MIPS-Konzeptes verstanden, die wie folgt definiert sind:

- Abiotischer Materialverbrauch (nicht-nachwachsende Rohstoffe);
- Biotischer Materialverbrauch;
- Bodenbewegungen (getrennt nach Erosion und Bodennutzung in Land-/Forstwirtschaft);
- Wasserverbrauch;
- Luftverbrauch bzw. Sauerstoffbedarf (thermischer O₂- sowie chemischer O₂-Bedarf).

Die Notwendigkeit und Sinnhaftigkeit dieser Aufteilung in die 5 Ressourcen-Input-Kategorien ist in der einschlägigen Literatur⁶⁸ ausführlich beschrieben und soll hier nicht mehr wiederholt werden.

Daneben sollten bereits in der Aufbauphase von PROREGIS die Indikatoren

- Primärenergieäquivalent (Kumulierter Energieaufwand, z.B. MJ pro kg Werkstoff), sowie
- der spezifische Flächenverbrauch (z.B. m² pro kg Werkstoff).

Berücksichtigung finden.

Bereits in der bisherigen Praxis von RI-Berechnungen wurden Strom- und Energieverbräuche z.T. getrennt ausgewiesen. Sind diese Informationen bekannt, lassen sich Primärenergieäquivalente ohne grösseren Aufwand zusätzlich berechnen. Auch der spezifische Flächenverbrauch ist im MIPS-Konzept grundsätzlich als wesentlicher Indikator vorgesehen.⁶⁹ Die Berechnung von Flächen-Input-Faktoren erfordert einige methodische Besonderheiten, die im Rahmen der Aufbauphase von PROREGIS erledigt werden sollten. Ein systematisches Anbieten von FI-Faktoren ist hingegen erst nach der Aufbauphase von PROREGIS (d.h. ab dem 3. Jahr) vorgesehen.

Outputseitige "Headline-Indikatoren" in PROREGIS

Für die weitere Folge – d.h. nach der Aufbauphase der PROREGIS – könnte es sich als nützlich erweisen, u.a. die folgenden Output-Indikatoren systematisch anzubieten:

- Aggregierte und einzelne Emissionen von Treibhausgasen (CO₂, N₂O, CH₄);
- Aggregierte und einzelne Emissionen von Versauerungsgasen (SO₂, NO_x, NH₃);
- Aggregierte und einzelne Emissionen von Ozon-Vorläufersubstanzen (NO_x, NMVOC's, CO, CH₄).

Für diese Output-Indikatoren müssten zusätzliche Daten gesammelt und ausgewertet werden. Der notwendige Aufwand und die Kosten hierfür sind in dieser Machbarkeitsstudie (*Kapitel 9*) nicht enthalten.

"Headline-Indikatoren" in PROREGIS

- MIF – Material-Input-Faktoren in folgenden Kategorien: Abiotischer Materialverbrauch (nicht nachwachsende Rohstoffe), biotischer Materialverbrauch, Bodenbewegungen (getrennt nach Erosion und Bodennutzung in Land-/Forstwirtschaft), Wasserverbrauch, Luftverbrauch bzw. Sauerstoffbedarf (thermischer O₂- sowie chemischer O₂-Bedarf), ergänzt um den spezifischen Primärenergieverbrauch.

⁶⁸ siehe z.B. F. Schmidt-Bleek et al.: "MAIA. Einführung in die Material-Intensitäts-Analyse nach dem MIPS-Konzept", Wuppertal Texte, Birkhäuser, Berlin/Basel/Boston, 1998

⁶⁹ F. Schmidt-Bleek et al.: a.a.O., 1998

- Flächen-Input-Faktoren (FIF) sind für die Arbeit von PROREGIS unverzichtbar. Es wird empfohlen, im Rahmen der Aufbauphase von PROREGIS eine entsprechende Methodik für die Berechnung von FI-Faktoren zu erarbeiten. Parallel dazu sollen in der Aufbauphase erste Erfahrungen mit der Sammlung und Berechnung von FI-Faktoren gemacht werden. Ein systematisches Anbieten von FI-Faktoren erfolgt nach Abschluss der Aufbauphase ab dem dritten Jahr.
- Für die weitere Folge der PROREGIS-Initiative (ab 3. Jahr) ist die zusätzliche Berücksichtigung von Output-Indikatoren wie Treibhausgasen, Versauerungsgasen oder Ozon-Vorläufersubstanzen denkbar.

5.3 Regelwerk zur Berechnung von Ressourcen-Input-Faktoren

Eine wesentliche Kernaufgabe von PROREGIS wird die Bereitstellung und Aktualisierung eines Regelwerkes sein, das die Vorgehensweise bei der Berechnung von Ressourcen-Input-Faktoren einheitlich festlegt ("einheitliches Regelsystem").

Dieses Regelwerk sollte zum einen die methodische Vorgehensweise der PROREGIS-Mitarbeiter bei der Datenerhebung und Berechnung von Ressourcen-Input-Faktoren festlegen und nach aussen hin dokumentieren. Zum anderen sollte dieses Regelwerk die notwendigen Handlungsanweisungen für Nutzer von PROREGIS bereithalten, um eigenständig derartige Berechnungen durchführen zu können.

Mit dem MAIA-Handbuch für MIPS-Berechnungen⁷⁰ wurde vom Wuppertal Institut bereits ein umfangreiches Regelwerk für die Berechnung von Ressourcen-Input-Werten vorgelegt, das Anleitungen zur Durchführung sowohl von produktlinienbezogenen (MIF) als auch von wirtschaftsraumbezogenen (TMC) Material-Input-Analysen bereitstellt.

Für die Initiative "PROREGIS" wird empfohlen, dieses Regelwerk zunächst in folgenden Punkten zu aktualisieren bzw. zu ergänzen:

- Regelungen für die Zurechnung von Stoffströmen zu Haupt- und Nebenprodukten nach geeigneten Kriterien (z.B. physische und monetäre Kriterien);
- Regelungen für die Verteilung von Gutschriften, insbesondere bei Recyclingprozessen;
- Regelungen für die Verwendung von Stoff- und Energiemixe (insbesondere vor dem Hintergrund eines liberalisierten Strommarktes);
- Konventionen zur Trennung zwischen Gebrauch und Verbrauch, z.B. von Wasser und Luft;
- Konventionen zur Schaffung einheitlicher Bilanzgrenzen;
- Vorschläge zur Vereinheitlichung von Bezugsgrößen (Produkt oder Nutzen).

Die genannten Aspekte müssen analog bei der Entwicklung eines Regelwerkes zur Berechnung von Flächen-Input-Faktoren (FI-Faktoren) berücksichtigt werden, was während der Aufbauphase von PROREGIS erfolgen soll. Zur Klärung methodischer Besonderheiten bei der Berechnung von FI-Faktoren – wie etwa der Einteilung in verschiedene Flächenkategorien – sollten die Erfahrungen von bereits existierenden Modellen wie etwa der "Ökologische Fussabdruck"⁷¹ oder der "Sustainable Process Index"⁷² berücksichtigt werden.

⁷⁰ F. Schmidt-Bleek et al.: a.a.O., 1998

⁷¹ M. Wackernagel and W. E. Rees: "Our Ecological Footprint: Reducing Human Impact on the Earth", Gabriola Island. 1996, oder: M. Wackernagel: "Unser ökologischer Fussabdruck", Basel/Berlin 1996

⁷² M. Narodslawsky, Ch. Krotschek, A. Moser: "SPI - Der Sustainable Process Index", in: K. Soyez & A. Moser (Hrsg.): "Ecologic Bioprocessing - Challenges in Practice", Potsdam 1993

Aus Sicht des Bearbeitungsteams ist es daneben zwingend erforderlich, das Regelwerk bereits in der Pilotphase von PROREGIS in englischer Sprache anzubieten, um einen europäischen bzw. internationalen Dialog der Initiative von Anfang an zu unterstützen. Dabei kann auf vorhandene Übersetzungen zurückgegriffen werden.⁷³

Das Regelwerk sollte sowohl "online" – also über Internet – wie auch in gedruckter Form verfügbar gemacht werden. Die Abfrage über Internet ist kostenfrei. Für gedruckte Handbücher werden Post- und Schutzgebühren erhoben. Dabei ist denkbar, die gedruckten Handbücher ähnlich wie bei Gesetzestexten oder Normungen als "lose Blattsammlung" zu veröffentlichen, um fortlaufende Ergänzungen oder Aktualisierungen systematisch einbauen zu können.

Überprüfungen und notwendige Anpassungen des Regelwerks

Überprüfungen und Anpassungen des Regelwerks werden auch während der Betriebsphase von PROREGIS eine wichtige Aufgabe sein, wenn es etwa um das Einarbeiten neuer wissenschaftlicher Erkenntnisse oder die Berücksichtigung von Anwenderwünschen geht. Dieses wird zu den Kernaufgaben der Mitarbeiter von PROREGIS gehören. Die Änderungen müssen dabei von existierenden PROREGIS-Einrichtungen gemeinsam getragen werden. Zweckmässig erscheint dabei auch die Einrichtung eines internationalen Gremiums (Beirat o.ä.) und das Abhalten von Expertenworkshops, um die Erfahrungen bereits existierender Methoden und Regelungen im LCA-Bereich (z.B. ISO-Normen oder VDI-Richtlinien) ausreichend berücksichtigen zu können.

“Regelwerk“

- Aktualisierung und Ergänzungen zu Aspekten wie Zurechnungsfragen, Verwendung von Energiemixen etc.
- Erstellung eines Regelwerkes für die Berechnung von FI-Faktoren.
- Übersetzung des Regelwerkes ins Englische.

5.4 Die Grundstruktur der PROREGIS-Datenbank

Das gesamte Leistungsspektrum von PROREGIS soll den Nutzergruppen mittels Internet zur Verfügung gestellt werden. Leistungen im Rahmen der Kernaufgaben von PROREGIS werden in dieser Internet-Datenbank den Nutzern kostenfrei zur Verfügung gestellt. Sonstige Dienstleistungen (siehe *Kapitel 6*) werden ebenfalls im Internet und gegen Gebühren zur Verfügung gestellt. Neben dem Internetangebot sollen sämtliche Zahlenwerke der PROREGIS sowie das Regelwerk (Handbücher) auch in gedruckter/schriftlicher Form angeboten werden. Bei der Übersendung solcher gedruckter Informationen werden grundsätzlich Schutz- und Postgebühren erhoben.

Standarddatenblätter und Protokolle

Alle Zahlenwerke werden in Standarddatenblättern zur Verfügung gestellt. Diese enthalten neben den Angaben zu den eigentlichen Ressourcen-Input-Faktoren Informationen zu folgenden Aspekten:

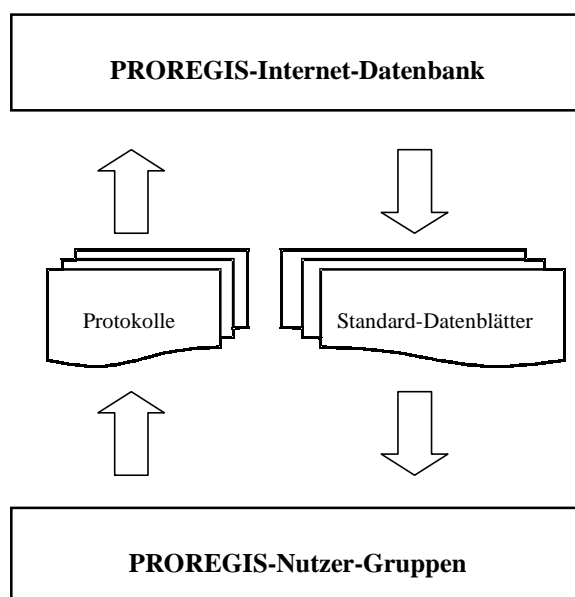
- Angaben zu Abschätzungen und Annahmen, die vom Regelwerk abweichen;
- Beurteilung der Vollständigkeit der Erhebung;
- Einschätzung der Datenqualität;
- Erhebungsdatum;

⁷³ Das Wuppertal Institut hat Teile des bestehenden MAIA-Handbuches (F. Schmidt-Bleek et al.: a.a.O., 1998) bereits ins Englische übersetzt.

- Genauigkeit der Werte;
- Gültigkeitsbereichs (z.B. Nation, Region);
- Quellenangaben;
- Veröffentlichungsdatum (letzte Aktualisierung);
- verwendete Prozesse/Technologien/Anlagengröße.

Bei der Entwicklung der Standarddatenblätter könnte sich die Einführung unterschiedlicher Detailgrade als nützlich erweisen, um unterschiedliche Nutzerbedürfnisse zu berücksichtigen. Dabei sollte mindestens zwischen solchen Nutzern unterschieden werden, die lediglich die RI-Faktoren nachfragen, und solchen Nutzern, die an detaillierten Informationen der Prozessketten interessiert sind (etwa Nutzer, die sich ebenfalls mit der Messung und Berechnung von Ressourcenverbräuchen beschäftigen).

Standarddatenblätter haben grundsätzlich die Aufgabe, die PROREGIS-Daten an die Nutzer zu vermitteln. Daneben wird die Einführung von Datenprotokollen erforderlich sein, um für PROREGIS relevante Informationen – z.B. bei Industrieunternehmen – extern abrufen zu können.



Datenformate

Es gibt seit einiger Zeit Diskussionen über die Entwicklung einheitlicher Austauschformate für LCA-Informationen, die letztlich einen Austausch zwischen unterschiedlichen Softwareprogrammen ermöglichen sollen, ähnlich wie dies bei Textverarbeitungsprogrammen – z.B. mit dem Rich Text Format (rtf) – möglich ist. Eine Berücksichtigung dieser Formate innerhalb von PROREGIS ist wichtig, da so der Arbeitsaufwand für die Datenerhebung und -verarbeitung reduziert werden kann. Von diesen Formaten ist derzeit das "Spold"-Format am bedeutendsten (SPOLD – The Society for Promotion of Life-cycle Assessment Development). Zukünftig wird das in der Entwicklung befindliche ISO-Datenformat (ISO 14048) an Bedeutung gewinnen.

5.5 Verwendung von Software-Tools in PROREGIS

PROREGIS wird unterschiedlichste Informationen und Daten zu Prozessen und Produkten sammeln, bearbeiten und zur Verfügung stellen. Diese komplexe Arbeit ist nur durch den Einsatz geeigneter Computerprogramme bzw. Software-Tools möglich.

Grundsätzlich ergeben sich für PROREGIS zwei Möglichkeiten:

- Der Einsatz eines bereits existierenden Software-Tools aus dem Bereich der "Ökobilanzierung", das sich an die Bedürfnisse von PROREGIS anpassen lässt;
- die Entwicklung einer neuen, speziell an den Bedürfnissen von PROREGIS ausgerichteten Software.

Es gibt eine ganze Reihe "etablierter" Software-Instrumente, die im Bereich der ökologischen Bewertung von Gütern eingesetzt werden.⁷⁴ Die meisten dieser Instrumente wurden zur Erstellung von Ökobilanzen entwickelt und enthalten für PROREGIS grundsätzlich interessante Datenbestände. Zu unterscheiden ist dabei zwischen relativ einfachen Programmen, die starre Strukturen aufweisen und nur für exakt spezifizierte Aufgaben genutzt werden können – z.B. GEMIS (Öko-Institut)⁷⁵ – und solchen Programmen, die auch in einem erheblichen Umfang durch den Nutzer an spezielle Erhebungs- und Bewertungsraster angepasst werden können – z.B. TEAM (Ecobilan bzw. PricewaterhouseCoopers)⁷⁶, UMBERTO (Ifeu und ifu)⁷⁷, GABI (IKP und PE-Consulting)⁷⁸, AUDIT (AUDIT Software GmbH)⁷⁹ oder SimaPro (Pré Consultants)⁸⁰.

Daneben wurden in den letzten Jahren auch erste Erfahrungen mit speziellen Software-Tools für Ressourceninput-(MI-)Berechnungen gesammelt, die jedoch (noch) nicht öffentlich verfügbar sind. In Österreich wurde im Rahmen eines EU-Projektes⁸¹ die Software MIC (*Material Input Calculation*) entwickelt, die einfache Ressourceninput-(MI-)Berechnungen für Stoffe und Produkte erlaubt. Eine erweiterte Version MIC 2.0 befindet sich in der Erprobungsphase und soll bis Ende 2000 zur Verfügung stehen.

Die Arbeit von PROREGIS wird sich nicht ausschliesslich an einem etablierten Bewertungsschema orientieren können, sondern letztlich selber ein solches definieren. Daher kommen von den bereits "etablierten" Software-Tools nur solche in Frage, bei denen ohne grossen Aufwand eigene Erhebungs- und Bewertungsschemen definiert bzw. angepasst werden können. Die Verwendung bestehender Software-Tools in PROREGIS hat gegenüber einer vollständigen Neu-Entwicklung den grossen Vorteil, dass auf ein bestehendes und nutzererprobtes System aufgebaut werden kann. Die Entwicklungs- und Erprobungsphase entfällt damit weitestgehend, ebenso wie der finanzielle Zusatzaufwand für die Neuentwicklung eines umfassenden Programms.

Bei einer Einrichtung wie PROREGIS (insbesondere bei einer Ausweitung auf den europäischen Raum) wird es erforderlich sein, dass an mehr als einem Arbeitsplatz gleichzeitig an Daten gearbeitet werden kann. Daher muss auch in einem solchen Fall ein konsistenter Da-

⁷⁴ Eine gute Gesamtübersicht gibt "Computer Intelligent Processing Technologies (CIPTs). Tools for Analysing Environmental Data", Technical Report No. 2, prepared by: Earth Observation Sciences Ltd., Farnham/UK, European Environment Agency, Copenhagen 1998

⁷⁵ www.oeko-institut.de/service/gemis

⁷⁶ www.ecobalance.com

⁷⁷ www.gabi-software.com

⁷⁸ www.ifeu.de bzw. www.ifu.com

⁷⁹ www.audit.at

⁸⁰ www.pre.nl/simapro

⁸¹ F. Schmidt-Bleek, Ch. Manstein: "Klagenfurt Innovation – Neue Wege einer umweltgerechten Produktgestaltung. Ein Schulungsprogramm mit 50 KMUs", Klagenfurt, 1999 (erhältlich unter folgender Email-Adresse: manstein@ktn-messen.co.ct)

tenbestand gesichert sein. Dies ist eine wesentliche Anforderung an die Software, die derzeit nur von den wenigsten (z.B. Umberto) erfüllt wird.

In diesem Zusammenhang muss auch überlegt werden, ob PROREGIS-Mitarbeiter ("Spezialisten") und ihre Nutzer ("Anwender") notwendigerweise die gleiche Software verwenden sollten oder ob es nicht sinnvoll ist, unterschiedliche Instrumente einzusetzen (die Weitergabe der PROREGIS-Daten an ihre Kunden ist grundsätzlich auch über eine geeignete und einfache Internetoberfläche denkbar).

Schliesslich ist die Frage nach der geeigneten Auswahl eines vorhandenen Software-Tools auch unmittelbar mit der Nutzbarkeit der darin enthaltenen und für PROREGIS relevanten Daten verbunden. Ökobilanzen (und ähnliche Untersuchungen) stellen grundsätzlich eine interessante Datenquelle für PROREGIS dar. Unverzichtbarer Bestandteil einer Ökobilanz ist die sogenannte Sachbilanz, die auf der Inputseite des jeweils betrachteten Herstellungsprozesses (z.B. eines Werkstoffes) alle relevanten Prozessinputs wie Stoffverbrauch, Energieverbrauch, Wasserverbrauch etc. möglichst vollständig auflistet. Dieses sind gleichzeitig auch die erforderlichen Daten zur Durchführung einer Materialintensitätsanalyse nach dem MIPS-Konzept. Die inputseitigen Daten einer Ökobilanz sind also mit den Grunddaten für eine Materialintensitätsanalyse nach dem MIPS-Konzept identisch. Dies bedeutet umgekehrt auch, dass Daten zu Ressourcen-Input-Faktoren zur Erstellung von Ökobilanzen genutzt werden können.

Die wichtigsten Datenbanken im Ökobilanzbereich, die mittels Software-Tools angeboten werden, werden in *Kapitel 7* dieser Studie beschrieben.

“Software-Tools in PROREGIS“

Die Verwendung eines geeigneten Software-Tools innerhalb der PROREGIS-Datenbank ist unverzichtbar. Es wird empfohlen, ein bereits „etabliertes“ Software-Tool zu verwenden, das an die Anforderungen einer PROREGIS angepasst werden kann. Aus derzeitiger Sicht wird das Tool „UMBERTO“ empfohlen. Andere Tools stellen wichtige Datenquellen für PROREGIS dar und sollten in der Aufbauphase entsprechend ausgewertet werden.

5.6 Ressourcen-Input-Faktoren für Grund-, Werk- und Baustoffe

5.6.1 Die Datensituation

Es existieren derzeit rund 200 Ressourcen-Input-Faktoren für Grund-, Werk- und Baustoffe. Ein Grossteil dieser Zahlen wurde im Laufe der letzten Jahre vom Wuppertal Institut berechnet und u.a. in einer Internet-Datenbank veröffentlicht. Eine Aufgabe dieser Machbarkeitsstudie ist es, die derzeitige Datenbasis für eine Aufnahme in die PROREGIS-Datenbank zu überprüfen sowie erforderliche Neuberechnungen – auch vor dem Hintergrund österreichischer bzw. deutscher Spezifikationen – zu diskutieren.

Die vorhandene Datensammlung weist drei grundsätzliche Schwachstellen auf. Erstens unterscheidet sich die Detailtiefe der berechneten Faktoren z.T. erheblich: Für Teile der Datensammlung standen umfangreiche Prozessketteninformationen zur Verfügung, für andere hingegen konnten aufgrund einer mangelnden Datenlage lediglich erste Abschätzungen getroffen werden. Zweitens wurden die meisten Daten für den Gültigkeitsbereich Deutschland berechnet und eine Übertragung auf den Gültigkeitsbereich Österreich (oder andere) ist in den meisten Fällen nicht möglich (z.B. aufgrund der unterschiedlichen Elektrizitätsbereitstellung in Österreich, die in quasi allen Fällen indirekten Einfluss auf die Höhe der RI-Faktoren nimmt). Und drittens liegen die meisten RI-Faktoren lediglich in aggregierter Form vor, so dass z.B. die von vielen Anwendern dieser Zahlen gewünschten Hintergrundinformationen zum Zustandekommen der Zahlen nicht ausreichend beantwortet werden können. Dies ist aber erforderlich, wenn sich beispielsweise Hersteller mit einzelnen Prozessketten (auch

solchen bei ihren Zulieferern) eingehender befassen wollen mit der Absicht, systematische Ressourcenproduktivitätssteigerungen zu realisieren.

Daneben können sich RI-Faktoren im Laufe der Zeit ändern, da sie von technischen oder geologischen Parametern abhängen. Sie können kleiner werden, wenn z.B. technische Entwicklungen zu Verbesserungen der Ressourcenproduktivität in den Herstellungsprozessen führen (wie etwa im Falle der Photovoltaik). Sie können grösser werden, wenn sich z.B. die geologischen Abbaubedingungen der Rohstoffe wie Erze, Kohlen etc. verschlechtern. Im deutschen Steinkohlenbergbau bspw. hat sich in den letzten 50 Jahren das Verhältnis von verwertbarer Förderung zu nicht-verwertbarer Förderung von Kohle um mehr als 100% verschlechtert. Heute muss zur Förderung von 1 Tonne Kohle bereits die gleiche Menge an Aushubmaterial bewegt werden.⁸² Als Folge ist auch der technische Aufwand (technische Ausrüstung, Energieverbrauch etc.) zur Förderung von Steinkohle gewachsen.

RI-Faktoren hängen schliesslich auch von ökonomischen Bedingungen (z.B. Preissteigerungen oder -senkungen), Änderungen von Import- oder Exportstrukturen, Konsumentenverhalten, Recyclingraten, Transportbedingungen usw.) ab.

All dies zeigt, dass auf die Datenbasis ein stetes Augenmerk zu richten ist. Auch die besten Daten sind eigentlich schon in dem Augenblick veraltet, in dem sie veröffentlicht werden. Für PROREGIS muss ein Verfahren etabliert werden, das die Richtigkeit, Aktualität und insbesondere die Transparenz der Datensammlung so gut wie möglich gewährleistet. Dabei sind die in den folgenden Abschnitten beschriebenen Aspekte zu berücksichtigen.

5.6.2 Anforderungsprofil an PROREGIS-Daten

"Richtige" Berechnungen von Ressourcen-Input-Faktoren setzen voraus, dass die Zahlen und Prozesse verstanden werden. Grundlage für das Verständnis sind neben einem Mindestmass an Fachkenntnissen die Transparenz und Modularität der Basisinformationen. Aggregierte Zahlen sind nicht mehr oder nur unter grossen Mühen nachvollziehbar. Die Forderung nach Transparenz und Modularität setzt auch eine vollständige Dokumentation voraus. Diese umfasst u.a. Informationen zur Datenqualität, Gültigkeitsbereich, Erhebungsdatum.⁸³

Die genannten Aspekte sind zugleich die Grundlage für die Überprüfbarkeit von Ergebnissen. Nur Werte, die überprüft worden und überprüfbar sind, sind vertrauenswürdig. Verifizierte Primärdaten haben die höchste Qualität (Primärdaten & Literatur). Es gilt jedoch auch, dass gemessene Daten nicht besser sein müssen als berechnete oder abgeschätzte Werte. Messungen können falsch oder unvollständig sein. Auch ähnliche Produktionsverfahren können im Detail Unterschiede aufweisen. Der Schluss von einzelnen Primärdaten auf die Gesamtheit einer Industrie ist daher nicht ohne Überprüfung möglich. Primärdaten sind keinesfalls Garantie für repräsentative Daten.

Die erhobenen Werte müssen zudem für den jeweiligen Anwendungsfall möglichst genau passen. Das bedeutet, dass die verwendeten Daten möglichst repräsentativ sein sollten. Dies betrifft insbesondere die verwendeten Prozesstechnologien und die Bezugsregion. Dabei muss man sich jedoch bewusst sein, dass auch PROREGIS nicht für alle Sonderfälle spezifische Daten ermitteln und vorhalten kann. Vereinfachungen sind daher immer notwendig, aber auch vertretbar, denn bei allem Streben nach guter Datenqualität muss man sich bewusst sein, dass es absolut richtige Zahlen nicht gibt. Jeder Wert hat eine Schwankungsbreite und seine Unsicherheiten. Den Anwendern der Zahlen müssen solche Unsicherheiten bekannt sein. Daher sei an dieser Stelle der Aspekt der Transparenz von RI-Faktoren und der zugrundeliegenden Zahlen und Prozesse in PROREGIS nochmals unterstrichen.

⁸² C. Manstein: "Das Elektrizitätsmodul im MIPS-Konzept", Wuppertal Papers Nr. 51, Wuppertal 1996

⁸³ Vgl. auch die Beschreibung zu "Standarddatenblätter" in Kapitel 5.4 dieser Studie

5.6.3 Überprüfung vorhandener RI-Faktoren

Für PROREGIS muss es in einem ersten Schritt darum gehen, herauszufinden, welche RI-Faktoren aus der Datensammlung des Wuppertal Instituts sofort und ohne nennenswerte Überarbeitung verwendet werden können, und bei welchen Daten dringender Überarbeitungsbedarf besteht. Im Rahmen dieser Studie wurde daher ein erstes Verfahren für eine solche Überprüfung erarbeitet und auf die bestehende Datensammlung angewendet. Das entwickelte Verfahren ist grundsätzlich auch für den Betrieb von PROREGIS geeignet und umfasst in Anlehnung an die vorherigen Überlegungen die folgenden Kriterien:

- (a) Aktualität;
- (b) Transparenz;
- (c) Vollständigkeit;
- (d) Gesamteinschätzung der Werte;
- (e) Einschätzung der Relevanz bei Anwendern/Nutzern.

Die Einzeldarstellung der genannten Kriterien sowie ihre Anwendung bei der Überprüfung der Datensammlung des Wuppertal Instituts ist im *Anhang* dieser Studie ausführlich beschrieben. Im folgenden werden die wesentlichen Ergebnisse dieser Überprüfung dargestellt.

Das Ergebnis der Beurteilung zeigt, dass eine grosse Anzahl an RIF-Daten von für PROREGIS relevanten Stoffen zwar vorhanden ist, in nahezu allen Fällen aber eine Überarbeitung erforderlich ist. Im folgenden wird eine Gruppierung der vorhandenen Daten anhand unserer Überprüfung und Beurteilung vorgenommen:

- *"Verlässliche Angaben, sofort verwendbar"* – In diese Kategorie können insbesondere Aluminium und alle relevanten Vorprodukte innerhalb der Prozesskette (Bauxit, Aluminiumoxid etc.) sowie Glasfaser-Kunststoffe und kohlenfaserverstärkte Kunststoffe einschliesslich ihrer Vorprodukte eingeordnet werden. Im Bereich der textilen Fasern gehört Wolle in diese Gruppe.
- *"Angaben sind verwendbar, sollten aber überprüft werden"* – In diese Gruppe können die gesamten Energieträger (Braun- und Steinkohle, Erdöl, Erdgas) sowie Eisen und Stahl (inklusive der Vorprodukte) eingeordnet werden. Eine weitere wichtige Gruppe in dieser Rubrik sind mineralische Grund- und Rohstoffe. Dies betrifft Kalkstein und seine Produkte, Borsäure, Steinsalz, Soda und Kaolin. Daneben können hier auch die meisten Baustoffe eingeordnet werden (Dämmstoffe: EPS, XPS, PUR, Stein- und Glaswolle, Schaumglas und Zellulosefaserflocken sowie Konstruktionsmaterialien wie Kalksandstein, Porenbeton, Ziegel, Beton und Zement). Ebenfalls überprüft werden sollten die Berechnungen einiger textiler Fasern (Baumwolle, Viskose und Hanf), Glas (Flachglas und Verpackungsglas) sowie Papier.
- *"Als Schätzwert verwendbar, erhebliche Überarbeitungen erforderlich"* – In diese Gruppe können eine grössere Menge chemischer Zwischenprodukte und mineralischer Grundstoffe eingeordnet werden. Die meisten dieser Stoffe sind jedoch für den Basisbestand von PROREGIS nicht entscheidend. Aufgrund ihrer begrenzten Bedeutung wurde bisher die Verwendung von Schätzwerten für vertretbar gehalten.
- *"Nicht verwendbar, vollständige Neuberechnungen erforderlich"* – Von den vorhandenen Daten wurden kaum welche in diese Kategorie eingeordnet. Hier bereiten Phenol und Wasserstoffperoxyd Probleme. Daneben sollten hier vor allem relevante Lücken erwähnt werden. Dies betrifft z.B. weitere Metalle (Magnesium oder Titan) oder Keramikprodukte (Steinzeug- und Steingutfliessen, Sanitärkeramik).

5.6.4 Prioritäre Daten für PROREGIS

Die folgenden Aspekte sollten bei der Auswahl prioritärer Überprüfungen und Neuberechnungen von RI-Faktoren Berücksichtigung finden:

- Ökologische und ökonomische Relevanz von Stoffen oder Stoffgruppen, gemessen an ihrem Anteil am gesamten Stoffstromverbrauch, sowie
- Anfragen bzw. Nachfrage von Nutzern.

Nimmt man für eine Abschätzung der ökologischen und ökonomischen Relevanz die induzierten Stoffströme als Mass, so zeigt sich, dass die Bereiche Energieträger, Eisen und Stahl sowie Bauleistungen eine dominierende Rolle spielen. Von einer ebenfalls hohen Bedeutung sind die übrigen Metalle und Metallwaren, aber auch Strassen-, Wasser- und Luftfahrzeuge, nicht energetische Erdölprodukte, Nahrungs- und Genussmittel sowie elektrotechnische Erzeugnisse.

Durch Auswertung bisheriger Nutzeranfragen kann folgender zusätzlicher Bedarf identifiziert werden:

- Papier, Pappe und Zellulose werden sehr häufig und in jeder Form angefragt.
- Die zunehmende Bedeutung von Kunststoffen führt dazu, dass Informationen zu weiteren Kunststoffen (z.B. ABS, PET, PC) gewünscht werden.
- Neben Aluminium und Kupfer werden auch zu anderen NE-Metallen – z.B. Titan, Magnesium etc. – Informationen erbeten.
- Einige Nutzer wünschen sich Informationen zu bestimmten Legierungen etc., z.B. bestimmte Edelstähle, Hartmetalle usw.
- Textilien und textile Fasern
- Diverse Holzsorten und -arten sowie Holzwerkstoffe
- Bisher oder vorübergehend nicht ausgewiesene Basischemikalien wie Stickstoff, Sauerstoff, Chlor, Natronlauge etc.
- Geräte und Apparate (z.B. Computer, Auto, Telekommunikation, Batterien etc.)⁸⁴

Daneben gibt es einen grossen Bedarf nach Informationen zu typischen Verbräuchen bei Weiterverarbeitungsprozessen, z.B. Energieverbräuche diverser Verfahren in der Metallbearbeitung, Verbräuche bei der Herstellung von Geräten, Maschinen und Anlagen.

“Empfehlungen zur Basisdatensammlung“

Ergänzungen sollten insbesondere im Bereich von Baustoffen, Kunststoffen, Metallen und einigen chemischen Grundstoffen erfolgen. Hier sollten alle wesentlichen Stoffe erfasst werden. Daneben sollten auch die Stoffe erfasst werden, die heute noch keine grosse Bedeutung haben, deren Anwendung jedoch zunehmend diskutiert wird (z.B. Magnesium, Titan etc.).

Der ebenfalls mit einer hohen Relevanz bewertete Nahrungsmittelbereich sollte nicht in der Aufbauphase von PROREGIS angegangen werden. Der Informationsstand ist (noch) relativ schlecht und der zusätzliche Arbeitsaufwand erheblich. Daneben setzt eine umfassende Betrachtung des Nahrungsmittelbereichs voraus, dass eine Vielzahl anderer Informationen zuvor vorhanden sind.

Zwar ist – wie zuvor erläutert – der Fokus der Kernaufgaben von PROREGIS auf Grund-, Werk- und Baustoffe gerichtet, dennoch sollten im Rahmen der Kernaufgaben typische Produktberechnungen beispielhaft vorgenommen werden. Mittelfristig ist für PROREGIS die Berücksichtigung der Bereiche Telekommunikation, EDV und Biotechnologie von erheblicher Bedeutung.

⁸⁴ PROREGIS sollte versuchen, erstmalige komplexe Produkt- und System-Berechnungen als Multi-client-Projekte zu acquirieren: einen Teil des erforderlichen Aufwands zahlen einige interessierte Hersteller, der Rest trägt PROREGIS aus seiner Grundfinanzierung bei.

5.6.5 Berücksichtigung spezifischer Rahmenbedingungen in Deutschland und Österreich

Die bisherigen RI-Berechnungen sind in den allermeisten Fällen für den deutschen Gültigkeitsbereich erarbeitet worden. Unterschiedliche RI-Faktoren aufgrund der speziellen Rahmenbedingungen in Österreich sind in folgenden Fällen grundsätzlich denkbar:

- signifikant unterschiedliche Produktionsbedingungen bzw. Weiterverarbeitungsprozesse;
- signifikant unterschiedliche Abbaubedingungen bei Rohstoffen;
- Unterschiede bei Importen, Stromerzeugung und Transporten.

Die bisherigen Erfahrungen zeigen, dass der *Strombereitstellung* hier besonderes Augenmerk zu schenken ist. Die Strombereitstellung in Österreich unterscheidet sich von der in Deutschland signifikant (kein Braunkohlen- oder Atomstrom, hoher Anteil Wasserkraft). Erste Abschätzungen ergaben, dass die spezifischen MI-Faktoren erheblich niedriger als für Deutschland ausfallen dürften. Da praktisch bei allen Produktionsprozessen von Grund-, Werk- und Baustoffen Elektrizität in Vorprozessen eingesetzt wird, spielen die elektrizitätsbedingten Unterschiede zwischen Deutschland und Österreich auch bei allen anderen Grundstoffen etc. eine entscheidende Rolle. Die Berechnung eines spezifischen österreichischen Elektrizitätsmoduls ist daher im Rahmen der Aufbauphase von PROREGIS unumgänglich. Dabei können die umfangreichen Vorarbeiten des Wuppertal Instituts genutzt werden, wo ein solches Elektrizitätsmodul für Deutschland (inklusive der Bereitstellungsprozesse für Energieträger) für das Basisjahr 1991 bereits erarbeitet wurde, das aber aktualisiert werden muss.

Ein zweiter wichtiger Bereich, in dem grundsätzlich zwischen deutschen und österreichischen Bedingungen unterschieden werden muss, sind Transportvorgänge. Eine Studie⁸⁵ zum Vergleich der österreichischen und deutschen Transportwege und -träger hat hier signifikante Unterschiede identifiziert und die Machbarkeit für ein spezielles österreichisches Transportmodul abgeschätzt.

Bei sonstigen technischen Herstellungsbedingungen und auch bei den Abbaubedingungen von Rohstoffen in den beiden Ländern dürften nach Ansicht des Projektteams keine signifikanten Unterschiede zwischen Deutschland und Österreich bestehen. Überprüfungen im Rahmen der Aufbauphase von PROREGIS werden jedoch für die wichtigsten Baustoffe (insbesondere Holz), für einige Basischemikalien (Säuren, Basen, Stickstoff, Sauerstoff) und die wichtigsten Entsorgungspfade (Deponierung etc.) empfohlen. Da Österreich im höheren Masse auf Importe von Grund-, Werk- und Baustoffe angewiesen ist, wird ausserdem die Prüfung des Einflusses unterschiedlicher Importstrukturen (Bezugsländer) auf die Höhe von RIF-Faktoren empfohlen.

Darüber hinaus ist eine "strikte" Trennung zwischen Deutschland und Österreich nach Ansicht des Projektteams *nicht* sinnvoll. Die allermeisten Produkte (und ihre Vorprodukte) werden heute eher international hergestellt (Stichwort: liberalisierter Strommarkt). Daher wird es für PROREGIS in vielen Fällen eher erforderlich sein, den Betrachtungsraum zu internationalisieren, mindestens aber auf die EU auszuweiten. Bereits für die Aufbauphase wird daher z.B. auch die Berechnung/Abschätzung eines europäischen Elektrizitätsmoduls empfohlen.

Umgekehrt wird PROREGIS in der Aufbauphase auch Erfahrungen mit lokalen oder regionalen Besonderheiten bei der Abbildung von RIF-Faktoren sammeln müssen. Sie spielen in vielen Fällen eine wichtigere Rolle als nationalstaatliche Unterschiede (z.B. regionale Abbaubedingungen oder historisch bedingte, spezielle Herstellungstechniken).

⁸⁵ C. Manstein, H. Stiller: "Anwendung der Materialintensitätsanalyse nach dem MIPS-Konzept auf österreichische Verkejrsträgersysteme", Studie im Auftrag des österr. Bundesministeriums für Wissenschaft und Verkehr, Endbericht, Klagenfurt 2000

“Abschätzung des erforderlichen Arbeitsaufwandes“

Es ist fast unmöglich, den Arbeitsaufwand für die Berechnung eines einzelnen RI-Faktors im vorhinein exakt anzugeben. Die bisherigen Erfahrungen erlauben allenfalls eine vorsichtige Abschätzung, wobei immer Unsicherheiten bezüglich der verfügbaren Datenquellen bestehen. Soll die Grunddatensammlung von PROREGIS auf Basis der bisher verfügbaren Rechnungen aktualisiert und ausgeweitet werden, nimmt der Aufwand für die Berechnung weiterer Werte deutlich ab. Gleiches gilt für die Pflege (Aktualisierung) einmal gerechneter Werte.

Der Aufwand für die Überarbeitung und teilweise Neuberechnung einer PROREGIS-Basisdatensammlung von ca. 150-200 wesentlichen Grund-, Werk- und Baustoffen (inklusive der erforderlichen Arbeiten in den Bereichen Elektrizität, Transporte und Entsorgung) wird im Rahmen der zweijährigen Aufbauphase mit 6 Personenjahren angesetzt.

Aufwendungen im Bereich Software, Dateneingabe etc. sind hierin nicht enthalten (siehe hierzu auch *Kapitel 9*).

5.7 Wirtschaftsraumbezogene Ressourcen-Input-Faktoren

5.7.1 Grundsätzliches zum "Mikro-Makro-Link"

Das (Wuppertaler) Konzept der Materialintensitätsanalyse nach dem MIPS-Konzept beruhte von Anfang an auf der Idee, neben

- produktlinienbezogenen Daten ("Mikrodaten") für Ressourceninputs von Produkten und Dienstleistungen, auch – nach der gleichen methodischen Grundidee –
- wirtschaftsraumbezogene Ressourceninput-Daten ("Makrodaten") für Regionen, Länder oder die gesamte Welt (aber auch einzelne Wirtschaftssektoren) zu errechnen (Total Material Consumption – *TMC*).

Bei diesem verknüpften Ansatz geht es allgemein gesprochen darum, die Erhebung von Daten für ein Produkt, ein Unternehmen, eine Region, eine Branche, ein Land, ganz Europa oder die gesamte Welt so zu erheben, zu erfassen und zu dokumentieren, dass sich die Zahlen für kleinere Einheiten zur jeweils grösseren aggregieren lassen und umgekehrt die Zahlen der grösseren Einheit als erste Näherung für die jeweils kleinere Einheit dienen kann, solange keine genaueren Daten vorliegen.

In der traditionellen Wirtschaftsrechnung ist dies seit langem der Fall. Unternehmen und Bürger sind verpflichtet, bestimmte Informationen (über Einkommen, Verkäufe, etc.) bestimmten Behörden zu melden. Statistische Ämter aggregieren diese Zahlen zum Rechenwerk der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung. Umgekehrt werden statistische Informationen disaggregiert (z.B. auf Angaben "pro Kopf" bezogen).

Betrachten wir ein Unternehmen, eine Branche oder ein Land, das Primärmaterialien aus der Natur entnimmt⁸⁶, sie zu Produkten verarbeitet und Abfälle wieder in die Natur entlässt. Die Produkte werden als Vorleistungen in einem zweiten Unternehmen, Branche, oder Land weiterverarbeitet, das wiederum Primärmaterialien entnimmt und wieder Abfälle produziert. So bilanziert, lassen sich die Unternehmen einer Branche, die Branchen eines Landes oder die Länder Europas (bzw. der Welt) zur jeweils grösseren Einheit aggregieren – und zwar im Prinzip in Geldeinheiten genauso wie in physischen Einheiten (in Tonnen Stoffströmen). De facto gibt es im Vergleich zur monetären Statistik noch relativ wenige Daten, die auch physische Prozesse erfassen. Dies gilt vor allem für die Primärmaterialien aus der Natur, weil diesen auch keine Geldströme gegenüberstehen.

⁸⁶ Vereinfachend sei hier angenommen, dass diese(s) keine Vorleistungen erhält.

Für wirtschaftsraumbezogene Berechnungen von besonderer Bedeutung sind die sogenannten Input-Output-Rechnungen. In Geldeinheiten gehören diese seit einigen Jahren zum Standard-Repertoire der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung und werden seit 2000 auch in einer europaweit vereinheitlichten Form veröffentlicht. Monetäre Input-Output-Tabellen stellen die Verflechtung der Wirtschaft in Euro, DM oder ATS dar, physische Input-Output-Tabellen beschreiben diese Verflechtung in Tonnen: jede Branche⁸⁷ erhält Vorleistungen von praktisch allen anderen Branchen und liefert an andere Branchen sowie an die sogenannte „Letzte Verwendung“ (Konsum, Staatsverbrauch, Investitionen und Exporte). Physische Input-Output-Tabellen gibt es bislang nur für ein Jahr (1990) und ein Land (Deutschland).

Zur Berechnung von Stoffströmen können monetäre Input-Output-Tabellen auch um physische Variablen (Ressourcen-Inputs) erweitert werden.⁸⁸ Damit können alle direkten und vorgelagerten (indirekten) Ressourcen-Inputs ermittelt werden, die insgesamt benötigt wurden, um das jeweilige Gut für die letzte Verwendung herzustellen. So lässt sich beispielsweise ein Anteil des Abbaus im Braunkohletagebau über den direkten und indirekten Energieverbrauch dem Sektor "Post und Telekommunikation" zurechnen. Zusammen mit allen anderen entsprechend erfassten Stoffströmen ergibt sich der gesamte Ressourcen-Input dieses Sektors.⁸⁹

Für die Bereitstellung solcher RI-Werte einer Branche, eines Landes oder einer Region sind dabei zum einen Daten über die inländische Entnahme von Primärmaterialien (Rohstoffen) aus der Natur und über die inländische Produktionssituation erforderlich. Zum anderen sind Angaben über die Ressourcenintensität von Importen notwendig ("ökologische Rucksäcke der Importe"). Die Berechnung von ökologischen Rucksäcken der (in Tonnen ausgewiesenen) Importe sind dabei auf Informationen aus Produktlinienanalysen angewiesen. Aus der Kombination von inländischer Entnahme und ökologischen Rucksäcken der Importe kann die Ressourcenintensität einer Branche bestimmt werden.⁹⁰

So berechnete Branchen-Durchschnittswerte könnten im Rahmen von PROREGIS als erste und grobe Schätzungen für die Produkte einer Branche verwendet werden, für die keine detaillierten Informationen aus Produktlinienanalysen zur Verfügung stehen, wobei für eine solche Vorgehensweise entsprechende Konventionen im Regelwerk der PROREGIS zu definieren sind.

Im Prinzip erlaubt die hier dargestellte Methodik der Input-Output-Rechnung eine Zurechnung ökologischer Rucksäcke auch für andere Ebenen wie etwa Regionen. Bis auf wenige Einzelstudien⁹¹ fehlt eine systematische Berechnung von Stoffstromdaten auf regionaler und lokaler Ebene bislang noch. Die Sammlung entsprechender Daten wäre nicht nur eine sinnvolle zusätzliche Aufgabe für PROREGIS, sondern könnte auch dabei helfen, regionalspezifische Daten der Produktlinienanalyse zu erhalten und deren Ergebnisse zu kontrollieren.

⁸⁷ Branche im Sinne der Statistik sind etwa die Stahl- oder die Kunststoffindustrie, die Kohlegewinnung oder verschiedene Dienstleistungssektoren

⁸⁸ Ein ähnliches Verfahren dient auch der Zurechnung von Arbeits- oder Energieinputs sowie bestimmter Emissionen

⁸⁹ vgl. hierzu auch: F. Hinterberger, St. Moll, A. Femia: "Arbeitsproduktivität, Ressourcenproduktivität und Ressourcenintensität der Arbeit", Graue Reihe des Instituts für Arbeit und Technik, Gelsenkirchen 1998

⁹⁰ Genau genommen gilt dies nur für die Lieferungen der einzelnen Branchen an die letzte Verwendung (Konsum, Investition, Staatsverbrauch, Exporte, also *ohne* Vorprodukte). Zu untersuchen wäre ggf., ob diese von der Struktur der Gesamtproduktion einer Branche signifikant abweicht.

⁹¹ vgl. etwa: S. Bringezu: "Ressourcennutzung in Wirtschaftsräumen. Stoffstromanalysen für eine nachhaltige Entwicklung", Berlin/Heidelberg/New York 2000

Inländische Entnahme und Produktion

Die inländische Entnahme von Primärmaterialien erfolgt in nur wenigen Sektoren/Branchen und ist relativ eindeutig zuordenbar.

Die Gewinnung abiotischer Rohstoffe – Energieträger, Erze, Mineralien, Steine und Erden – wird dabei entweder der amtlichen Statistik oder einschlägigen Verbandsstatistiken entnommen. Das Statistische Bundesamt in Deutschland veröffentlicht darüber hinaus die aggregierten inländischen Rohstoffentnahmen. Die abiotischen Rohstoffe (inklusive der nicht verwerteten Entnahme, wie beispielsweise Abraum) können ebenfalls relativ eindeutig den jeweiligen extrahierenden Sektoren/Branchen zugeordnet werden.

Die Gewinnung biotischer Rohstoffe (RI-biotisch) ist in den Agrarstatistiken sehr gut dokumentiert und kann eindeutig den beiden primären Sektoren Forst- und Landwirtschaft zugeordnet werden. Gleiches gilt für die Erosion (die nach der MIPS-Methodik ebenfalls als Ressourcen-Input zählt). Die Erosion wird auf der Basis der agrarstatistisch gut dokumentierten Anbauflächen und Erosions-Koeffizienten für verschiedene Agrarprodukte abgeschätzt.

Für die oben angesprochenen "Umrechnungen" mittels Input-Output-Rechnung werden die inländischen Rohstoffentnahmen als Vektor dargestellt (Rohstoffentnahme nach extrahierendem Sektor).

Importe

Ausgangspunkt sind hier zunächst die Importe in physischen Einheiten, die lediglich das Eigengewicht der importierten Güter umfassen. Die Importe können grob in Rohstoffe, Halb- und Fertigwaren unterschieden werden. Im deutschen Statistisches Jahrbuch werden die Importe in physischen Einheiten für 213 Gütergruppen ausgewiesen. Dies ist eine ausreichend feine Untergliederung für die Abschätzung der "ökologischen Rucksäcke". Diese Untergliederung kann weiter auf die Sektoren der Input-Output-Rechnungen "umgeschlüsselt" werden.

Das Eigengewicht der Importe wird nun in einem zweiten Schritt "gewichtet", d.h. es werden die den importierten Gütern vorgelagerten Ressourcen-Inputs ("ökologische Rucksäcke der Importe") abgeschätzt. Bei importierten Rohstoffen wird die in den Ursprungsländern anfallende, nicht verwertete Extraktion bzw. Erosion abgeschätzt. Beim Import von Halbwaren und Fertigprodukten werden die Daten des Hauptwerkstoffs einbezogen. Die entsprechenden Ressourcen-Input-Koeffizienten zur Gewichtung der importierten Halb- und Fertigwaren werden aus spezifische Produktlinienanalysen entnommen.⁹² In der Verbesserung, Fortführung und Pflege solcher Ressourcen-Input-Koeffizienten für importierte Halb- und Fertiggüter besteht eine wesentliche Kernaufgabe für PROREGIS.

5.7.2 Datensituation für wirtschaftsraumbezogene Stoffstromanalysen

Grundsätzlich gilt für Umweltstatistiken, dass diese im Gegensatz zu sozio-ökonomischen auf eine recht junge Geschichte zurückblicken. Viele Umweltstatistiken werden erst seit einigen Jahren offiziell gesammelt und eine internationale Harmonisierung und Standardisierung der Erhebungsmethodiken sind erst in Anfängen erkennbar.

Neben "klassischen" Umweltstatistiken wie Wasser- und Energiestatistiken sind es Statistiken über Luftemissionen, welche die wohl am weitest etablierten Umweltstatistiken darstellen. Luftemissionen werden überwiegend auf der Basis von Energiestatistiken und der Annahme bestimmter technischer Bedingungen der im Einsatz befindlichen Energieumwandlungsprozesse geschätzt.

⁹² vgl. S. Bringezu: a.a.O., 2000

Inländische Materialinputs

Für *Österreich* stehen wirtschaftsraumbezogene Daten der inländischen Entnahme und zum Teil Daten für einzelne Sektoren zur Verfügung. Beide sind über Materialflussanalysen erhältlich, die am iff – interdisziplinäres Institut für Fortbildung und Forschung, Abteilung Soziale Ökologie erstellt werden.⁹³ Die Materialflussanalyse des Jahres 1996 sowie die Zeitreihe 1960 bis 1997 wurde vom Österreichischen Statistischen Zentralamt (ÖSTAT) veröffentlicht. Die weitere Planung des ÖSTAT sieht vor, Materialflussanalysen Österreichs in Zukunft in regelmässigen Abständen zu veröffentlichen.

Für *Deutschland* hat das Wuppertal Institut im Laufe der letzten Jahre eine beachtliche Datensammlung aufgebaut. Die Daten stammen zum einen von produktlinienbezogenen Analysen und zum anderen von Auswertungen im Rahmen von wirtschaftsraumbezogenen Stoffflussanalysen.⁹⁴

Auf *europäischer Ebene* zeichnet sich eine Entwicklung ab, die als Überführung der Materialflussrechnung von der Wissenschaft in die amtliche Statistik bezeichnet werden kann. Nachdem Mitte der 90er Jahre die wirtschaftsraumbezogene Materialflussrechnung des Wuppertal Instituts und des iff zunächst vom Statistischen Bundesamt und vom ÖSTAT übernommen wurde, ist es nun Eurostat, welches sich zur Aufgabe gemacht hat, die wirtschaftsraumbezogene Materialflussrechnung (*economy-wide material flow accounts*) allen nationalen Statistischen Ämtern in der EU näher zu bringen – allerdings zunächst nur für jeweils inländische Materialentnahmen.

Importe

Die von Eurostat vorgeschlagenen Systematiken für wirtschaftsraumbezogenen Materialbilanzen sehen zwar grundsätzlich die vorgelagerten Materialflüsse der Importe vor (*indirect flows associated to imports*). In der praktischen Implementierung zögern die Statistiker allerdings. Die ökologischen Rucksäcke der Importe sollten von eher wissenschaftlichen Institutionen getragen werden, meint das Statistische Amt der EU (Eurostat) ebenso wie das Statistische Bundesamt in Wiesbaden und auch ÖSTAT. Hier besteht also klar ein Bedarf an einer PROREGIS-ähnlichen Einrichtungen. Angedacht wurde bereits, ob die Europäische Umweltagentur (EEA) die geeignete Institution wäre, die komplementär zu den inländischen Materialbilanzen der statistischen Ämter die Abschätzung der "*indirect flows associated to imports*" übernehmen könnte.

In der Verfügbarkeit von Zahlen ist Deutschland hier eindeutig weiter als Österreich. Das Wuppertal Institut benutzt für seine Berechnung importierter Rucksäcke eine Aussenhandels-Systematik mit rund 220 Positionen (EWG), für die RI-Koeffizienten anhand von Produktlinienanalysen abgeschätzt wurden.

Über die Materialintensität von Importen nach *Österreich* wurden bisher noch keine Daten veröffentlicht. In Arbeit sind allerdings zwei Pilotstudien (Diplomarbeiten), die sich methodisch und empirisch mit den ökologischen Rucksäcken der abiotischen und biotischen Importe Österreichs für 1996 beschäftigen.⁹⁵

⁹³ Nationale Materialflussanalysen in Österreich wurden für die Jahre 1990, 1992 und 1996 sowie eine Zeitreihe 1960 bis 1997 erstellt. Vgl. u.a.: Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie, Abt. II/1 (Hrsg.): "Materialflussrechnung Österreich 1996", Wien 1998; W. Hüttler; H. Payer; H. Schandl: "National Material Flow Analysis for Austria 1992", Schriftenreihe Soziale Ökologie, Band 45, Wien 1997; sowie: H. Schandl; H. Weisz: "Materialflussrechnung für Österreich 1960 bis 1997", Statistische Nachrichten 2/2000, S.128 ff. Wien 2000

⁹⁴ siehe S. Bringezu: a.a.O., 2000

⁹⁵ siehe auch: B. Görlach, F. Hinterberger, Ph. Schepelmann: "Von Wien nach Helsinki", Studie im Auftrag des österreichischen Bundesministeriums für Umwelt, Jugend und Familie, Wien 1999

“Wirtschaftsraumbezogene Stoffstromdaten in PROREGIS“

PROREGIS sollte RI-Werte für lokale und regionale Einheiten (Städte, Länder, andere Regionen) sammeln und veröffentlichen. Dies hätte einen Wert an sich, wäre aber auch ein wichtiger Input für die Berechnung spezifischer RI-Werte;

PROREGIS könnte die Ermittlung einheitlicher RI-Daten für importierte Güter, wie sie in der wirtschaftsraumbezogenen Materialflussanalyse benötigt werden, unterstützen;

PROREGIS verwendet Branchendurchschnitte zur Kontrolle produktlinienbezogener Daten und als Schätzungen, wo solche nicht vorliegen.

Schliesslich ermöglichen wirtschaftsraumbezogene Branchendaten ein Monitoring der Entwicklung einer Region, eines Landes, das schliesslich das Gesamtergebnis vieler einzelner Dematerialisierungsbestrebungen widerspiegelt.

6. ZUSÄTZLICHE DIENSTLEISTUNGSANGEBOTE

Neben den von PROREGIS-Einrichtungen zu leistenden Kernaufgaben (siehe *Kapitel 5*) können sie auch zusätzliche Leistungen erbringen, allerdings nur auf Anfrage und gegen Kostenerstattung.

Diese zusätzlichen Leistungen haben zum Ziel, mit Hilfe verschiedener massgeschneiderter Angebote einzelne Nutzergruppen anzusprechen, und sie über die Dematerialisierung von Produkten hinaus zum Denken und Handeln in Richtung Produktnutzungssysteme ("Nutzen und Dienstleistungen anbieten") anzuregen.

Das zusätzliche Dienstleistungsangebot kann beinhalten:

1. Berechnen der Ressourcen-Input-Faktoren (RIF) sowie MIPS und FIPS von Systemen, Dienstleistungen, Produkten, Gebäuden (z.B. Einkaufszentren), Infrastrukturen etc.

Prioritäre Zielgruppen sind:

- Unternehmen,
- Unternehmens- und Innovationsberater (private und öffentliche, z.B. Wirtschaftskammern, IHKs)
- Banken, Investment Fonds und Versicherungen; und
- staatliche Stellen.

Für einzelne Akteure aus diesen Zielgruppen können – auf der Grundlage der vorhandenen RIF-Werte für Grundstoffe und Zwischenprodukte – für ihre spezifischen Systeme, Produkte, Dienstleistungen und Infrastrukturen die RIF-Werte sowie MIPS und FIPS berechnet und erste Anregungen über Verbesserungsmöglichkeit der Ressourceneffizienz gegeben werden.

2. Unterstützung beim (Öko)Design neuer Produkte, Dienstleistungen, Gebäude, Infrastrukturen etc.

Als nächster Schritt kann für solche Akteure Hilfestellung beim (Öko)Design ihrer spezifischen Systeme, Produkte, Dienstleistungen und Infrastrukturen geleistet werden. Dies geschieht erfahrungsgemäss am wirkungsvollsten in gemeinsamen (Öko)Design- bzw. Innovations-Workshops unter Einsatz geeigneter IT-gestützter Tools (bspw. mit dem "Öko-Effizienz"- bzw. "Innovations"-Radar, der an die jeweiligen Bedürfnisse angepasst werden kann, ein systematisches Vorgehen erlaubt, sowie eine schnelle Analyse und Beurteilung der von den Beteiligten eingebrachten Ideen und Vorschläge ermöglicht).

3. Abhalten von Trainingskursen zur Berechnung von RIF-Faktoren sowie von MIPS- und FIPS-Werten, und zum (Öko)Design neuer Produkte, Dienstleistungen und Systemlösungen.

Dieses dritte Dienstleistungsangebot ist eng an die beiden vorherigen gekoppelt. Erfahrungen zeigen, dass der Einstieg sowohl in die Berechnung von MIPS und FIPS als auch in das (Öko)Design zukunftsfähiger Systeme, Produkte und Dienstleistungen am besten im Rahmen von Trainingskursen geschieht. In solchen Kursen lernen die Teilnehmer anhand ihrer mitgebrachten Problemstellungen/Projekte, und nehmen damit als Ergebnis ihrer Aus- und Weiterbildung gleichzeitig erste konkrete Resultate mit nach Hause. In diesen Trainingskursen sollen die Teilnehmer auch mit dem Umgang geeigneter IT-Tools vertraut gemacht werden.

4. Abhaltung von Trainingskursen für Kreativität und Innovation, effektives und soziales Management.

Diese Angebote konzentrieren sich darauf, Mitarbeiter und Unternehmer für Veränderungen zu öffnen. Bereitstellen von Nutzen für Kunden und Konsumenten erfordert den Aufbau/Umbau von Servicestrukturen, die diesen Nutzen über einen möglichst langen Zeitraum zur Verfügung stellen. Diese "innere Öffnung" sowie Strategien für Dienstleistungsangebote aufzuzeigen gepaart mit Know-How-Vermittlung über Aufbau von Visionen/langfristigen Zielen und deren Umsetzung (Wandlungsprozesse), Benchmarking, Umweltmanagementsysteme, Krisenmanagement etc. sind Inhalte des "Bildungsangebotes" von PROREGIS. Diese Angebote werden mit bestehenden Einrichtungen der verschiedensten Institutionen (z.B. IHKs, Kammern) abgestimmt.

5. Durchführung von Studien zur Erzeugung von Daten und Informationen für bestimmte andere Bedürfnisse wie zum Beispiel für fiskalische Reformen, Berechnung von Zöllen, Abgabe von Zertifikaten, Festlegung von Kennzeichnungen, sowie die Erarbeitung von F&E-Prioritäten.

Für gezielte Fragestellungen können – u.U. in Zusammenarbeit mit anderen Institutionen – Studien zur Entscheidungsvorbereitung erarbeitet werden (siehe auch *Kapitel 4*), z.B. über

- fiskalische Reformen;
- Berechnung von Zöllen;
- Abgabe von Zertifikaten;
- Festlegung von Kennzeichnungen;
- Erarbeitung von F&E-Prioritäten.

6. Kooperation mit und Unterstützung von Unternehmen, Konsumentengruppen, Städten und Kommunen, Regierungen, Bürgervereinigungen, Internationalen Organisationen, NGOs, Bildungsstätten (z.B. bei speziellen Fragestellung wie zum Beispiel der Optimierung der Ressourcenproduktivität ihrer Einkäufe, des Logistikbedarfs) und Normierungseinrichtungen.

Gerade in den ersten Jahren des Aufbaus einer PROREGIS-Einrichtung ist ein intensiver Dialog mit ihren Stakeholders (Unternehmen, Konsumentengruppen, Städten und Kommunen, Regierungen, Bürgervereinigungen, Internationalen Organisationen, NGOs, Bildungsstätten Wirtschaftskammern, IHKs etc.) von zentraler Bedeutung, insbesondere in den Regionen, um die angestrebte Verbreitung zu bewirken. Viele dieser Stakeholders sind wichtig für die Diffusion und die Schaffung von Anreizsystemen für ein nachhaltiges, zukunftsfähiges Wirtschaften.

Für Schulen und Schulungsaktivitäten werden besonders aufbereitete Musteranwendungen (z.B. "MIPS for Kids") mit Dokumentation zur Verfügung gestellt. Gemeinsam mit Institutionen der Wirtschaft (IHKs, Kammern etc.) und den Medien werden Schulungen, Referate und Seminare in den Regionen angeboten. Gezielte Pressearbeit soll diese Bemühungen begleiten.

Für solche "verbreitenden Massnahmen" sind mit den relevanten Institutionen entsprechende Konzepte und deren Finanzierung zu vereinbaren.

7. Zertifizierung von Produkten und Lösungen

Ein besonderes Dienstleistungsangebot könnte die Bewertung und Zertifizierung ökointelligenter Systeme, Produkte und Dienstleistungen sein. Aufgrund von Ausschreibungen könnten besonders ökointelligente "Marktangebote" eingereicht werden. Solche Angebote würden nach RIF- und MIPS- sowie FIPS-Gesichtspunkten gerechnet und bewertet. Bei herausragender Umweltleistung würden sie eine Auszeichnung erhalten (Anreizsystem) – z.B.

- PRP (Proofed Resource Productivity) = ökologisch zukunftsfähige Produkte

- AWC (Award for Wealth Creation) = ökologisch zukunftsfähige Lösungen –

und in einen "ökologischen Warenkorb" (z.B. (Internet-)Datenbank) aufgenommen. Dadurch würden sie in der breiteren Öffentlichkeit bekannt. Zudem würden solche Zertifizierungen den Unternehmen bei der Vermarktung ökointelligenter Produkte und Lösungen helfen. Darüberhinaus liesse sich damit auch ein neues Beschaffungsinstrument für die öffentliche Hand schaffen.

Ein solches Projekt könnte ein wesentliches Anreizsystem für Hersteller als auch Käufer (Beschafter und Konsumenten) als Vermittler zwischen Angebot und Nachfrage sein. Erfahrungen aus Japan mit einer solchen Produkt- und Dienstleistungsbörse zeigen, dass Unternehmen sehr darin interessiert sind, dass ihre Angebote mit noch besseren Werten in der "Ranking-Liste" erscheinen. Die Messegesellschaft Klagenfurt und der Verein Faktor 4+ untersuchen derzeit ein solches Projekt. Hier wäre eine Zusammenarbeit wünschenswert.

7. ZUSAMMENARBEIT MIT RELEVANTEN INSTITUTIONEN

Ziel dieses Kapitels ist die Abklärung der Art und Weise einer möglichen Zusammenarbeit von PROREGIS mit relevanten Institutionen und Einrichtungen, die für den Aufbau einer PROREGIS-Einrichtung von Interesse sind bzw. ihrerseits Interesse an einem Aufbau einer solchen Einrichtung haben, weil sie darin für ihre Tätigkeit einen konkreten Nutzen sehen.

Neben den prioritären Zielgruppen, deren Einbindung in die PROREGIS-Initiative wir bereits in *Kapitel 4* dieser Studie diskutiert haben, ist insbesondere eine Zusammenarbeit mit solchen Institutionen erforderlich, die sowohl im Bereich der Messung von Ressourcenverbräuchen als auch in der Analyse ihrer ökonomischen Bedeutung aktiv tätig sind.

Wenn wir im folgenden die Art und Weise einer möglichen Zusammenarbeit mit solchen Institutionen beschreiben und die Ergebnisse erster Gespräche mit ausgewählten davon wiedergeben, so geschieht dies nicht auf der Grundlage einer vollständigen Auflistung aller für PROREGIS potentiell relevanten Institutionen; dies war im Rahmen dieser Machbarkeitsstudie nicht beabsichtigt und auch nicht möglich. Die detaillierte Art und Weise einer Zusammenarbeit wird sich ohnehin erst während der Aufbauphase von PROREGIS konkret ergeben und kann hier nur angedeutet werden. Gleichwohl haben wir bereits im Rahmen dieser Machbarkeitsstudie mit aus unserer Sicht besonders relevanten Institutionen Kontakt aufgenommen und sie zur PROREGIS-Initiative befragt.

Der Übersicht halber werden im folgenden drei für PROREGIS wesentliche Gruppen von Institutionen unterschieden, wobei zwischen diesen Gruppen selbstverständlich Verbindungen bestehen bzw. hergestellt werden müssen:

- Institutionen, die sich mit lebenszyklusweiten und ökonomischen Analysen und Messungen von Ressourcenverbräuchen beschäftigen;
- Institutionen, die sich mit wirtschaftsraumbezogenen und ökonomischen Analysen und Messungen von Stoffflüssen beschäftigen; sowie
- Institutionen, die sich speziell mit Analysen und Messungen von Flächenverbräuchen und der jeweiligen ökonomischen Relevanz beschäftigen.

7.1 Institutionen, die sich mit lebenszyklusweiten und ökonomischen Analysen und Messungen von Ressourcenverbräuchen beschäftigen

Institutionen, die sich mit lebenszyklusweiten und ökonomischen Analysen und Messungen von Ressourcenverbräuchen beschäftigen, sind für PROREGIS deshalb von grossem Interesse, weil sie je nach ihrem spezifischen Untersuchungsgebiet und ihren jeweiligen Kompetenzen neueste Informationen und Daten für eine Aktualisierung oder eine Neuberechnung von RI-Faktoren liefern können. Umgekehrt sind die Daten, die PROREGIS zur Verfügung stellen soll, interessante Informationen auch für andere Einrichtungen, da sie zur Erstellung z.B. von Lebenszyklusanalysen (LCA) bzw. Ökobilanzen mitverwendet werden können. Damit sollte ein gegenseitiges Interesse an einer Zusammenarbeit im Zusammenhang mit der PROREGIS-Initiative bestehen.

Beispielhaft wichtige Institutionen mit Datenquellen im Bereich lebenszyklusweiter und ökonomischer Ressourcenverbrauchs-Analysen, die für PROREGIS relevant sind, werden im folgenden beschrieben.

BUWAL und ETH Zürich: Das *Bundesamt für Wald, Umwelt und Landschaft* (BUWAL) der Schweiz bietet mit den sogenannten Ökoinventaren umfassende Informationen zu den Bereichen Verpackung, Energie, Transport, Energie und Entsorgungsprozesse an. Erarbeitet wurden die Ökoinventare im Auftrag des BUWAL von der Eidgenössischen Technischen

Hochschule Zürich (ETH Zürich). Zusammen mit den zahlreichen Ökobilanzen, die an der ETH Zürich und der angegliederten Eidgenössischen Materialprüfungs- und Forschungsanstalt EMPA durchgeführt wurden, liegt hier ein sehr umfassender Informationsbestand vor. Diese Informationen bilden einen wichtigen Datenstamm für unterschiedliche Ökobilanzierungsprogramme.

APME: Die *Association of Plastics Manufacturers in Europe* repräsentiert die wesentlichen europäischen Kunststoffhersteller und stellt in seinen "Eco-profiles" umweltbezogene Informationen zu einer Anzahl wichtiger Kunststoffe zur Verfügung. Diese Informationen mit dem Bezugsraum Europa sind auch die Datenbasis für Kunststoffe in verschiedenen Ökobilanzierungsprogrammen (z.B. Gabi, SimaPro).

Dow Chemical: Dow Chemical liess in den 90er Jahren von der Firma Boustead Cons. Ltd. eine umfangreiche Datensammlung von MI-Faktoren erarbeiten. Naturgemäss konzentriert sich diese Datenbank auf chemische Grundstoffe. Diese sind auch für PROREGIS von wesentlicher Bedeutung. Die Datenbank von Dow Chemical ist nicht öffentlich zugänglich. Erste Gespräche mit Dow Chemical im Rahmen dieser Machbarkeitsstudie haben ergeben, dass unter Wahrung von Betriebsgeheimnissen ein Teil dieser Daten für PROREGIS im Prinzip genutzt werden kann, allerdings nur unter Zustimmung der Firma Boustead.

Die LCA-Informationen von AMPE, BUWAL und ETH Zürich sind öffentlich zugänglich, d.h. veröffentlicht. Sie stellen auch die Datenbasis für die allermeisten LCA-Softwaretools dar, die für PROREGIS ebenfalls von Interesse sind. Die Auswahl an Softwaretools im Bereich LCA ist sehr gross. Eine Gruppe schwedischer Institute führt derzeit eine Evaluierung durch, in der insgesamt 50 Hersteller solcher Programme befragt werden. Im folgenden geben wir eine grobe Übersicht, wobei nur einige der prominenten Beispiele aufgeführt werden.

Das **Öko-Institut Freiburg und die Gesamthochschule Kassel** haben im Auftrag des hessischen Ministeriums für Umwelt, Energie, Jugend, Familie und Gesundheit ein Computerprogramm GEMIS entwickelt. GEMIS (Gesamt-Emissions-Modell integrierter Systeme) ist ein Softwaretool, das auf der Grundlage umfangreicher Datensätze den Energie-, Emissions- und Kostenvergleich von Produkten und Prozessen erlaubt. GEMIS soll es ermöglichen, komplexe Prozesse mitsamt ihren Energie- und Stoffströmen zu modellieren. Schwerpunkt von GEMIS sind Transport- und insbesondere Energiesysteme (Raumwärmebereitstellung, Warmwasserversorgung, Nah- und Fernwärmeverteilung, Stromerzeugung), zu denen Energie- und Emissionsdaten der relevanten Prozessketten (z.B. Erdgas, Erdöl, Braunkohle, Steinkohle etc.) abgerufen werden können. Vom Umweltbundesamt in Wien wurde eine österreichische GEMIS-Version entwickelt. Für PROREGIS sind insbesondere die Energieumwandlungsketten in GEMIS von Interesse.

Ecobilan: Ecobilan ist eine international tätige Beratungsgesellschaft im Bereich der ökologisch-ökonomischen Unternehmensberatung. Ecobilan hat verschiedene Softwareinstrumente (z.B. TEAM) in diesem Zusammenhang entwickelt und bietet umfangreiche Datengrundlagen an. Im Mai 2000 ist Ecobilan durch PriceWaterhouseCoopers übernommen worden.

Das **ifeu und das Ifu-Institut** aus Deutschland haben das Computerprogramm Umberto entwickelt. Umberto ist eines der führenden Ökobilanzierungsprogramme. Es erlaubt die Analyse von Prozessen, Produkten und ganzen Betrieben. Neben umweltbezogenen Aspekten können auch Kosten umfassend betrachtet und ausgewertet werden. Umberto gehört derzeit zu den flexibelsten und leistungsfähigsten Instrumenten am Markt. Die Erhebungs- und Auswertungsraster können dabei in weiten Grenzen durch den Nutzer bestimmt werden. Umberto ist in verschiedenen Versionen erhältlich, die auch einen effektiven Servereinsatz ermöglichen. Inzwischen ist auch eine Anbindung an SAP R/3 Module möglich. Zusammen mit der Software werden sehr umfassende und gut dokumentierte Prozessbibliotheken und Datenbestände angeboten.

Das **Institut für Kunststoffprüfung und Kunststoffkunde (IKP)** an der Universität Stuttgart, hat zusammen mit der PE Product Engineering GmbH das Ökobilanzierungsprogramm

"GaBi" (ganzheitliche Bilanzierung) entwickelt. Es handelt sich hierbei um ein leistungsfähiges und nutzerfreundliches Programm, mit dem Prozesse und Produkte analysiert werden können. Die hohe Flexibilität des Programms erlaubt eine weitgehende Anpassung der ökologischen und ökonomischen Auswerteraster an die Bedürfnisse der Nutzer. Im Datenbestand von GaBi sind neben den üblichen Basisdaten sehr umfassende Informationen über eine Vielzahl von Kunststoffen enthalten. Für eine Reihe von Prozessen gibt es auch länder-spezifische Daten. So sind etwa spezifische Energiedaten für eine Vielzahl von Ländern erhältlich (u.a. Österreich und Deutschland).

PRé Consultants BV ist der Entwickler der Ökobilanzierungssoftware "SimaPro". "SimaPro" ist die nach Angaben von Pré im Bereich des Life Cycle Assessment weltweit am häufigsten eingesetzte Software. Die Datenbasis von SimaPro baut im wesentlichen auf unterschiedlichen öffentlich zugänglichen Quellen auf.

Eine Zusammenarbeit mit den aufgeführten Institutionen ist in jedem Falle wünschenswert. Das Factor 10 Innovation Network steht mit diesen Institutionen zum Teil bereits in Kontakt. Für die Betriebsphase von PROREGIS sollte der Kontakt intensiviert werden. Denkbar wäre etwa die Bildung eines Arbeitskreises, der in regelmässigen Abständen einen Austausch von Basisdaten vornimmt, diese auf Vollständigkeit und Aktualität prüft sowie etwaige Fehler behebt.

Neben dem reinen Austausch von Daten sollten bei der Zusammenarbeit mit Institutionen aus dem LCA-Bereich auch methodische Fragen diskutiert werden. Daher ist es wünschenswert, dass die PROREGIS-Initiative einen Kontakt zu bereits bestehenden Netzwerken und Initiativen schliesst, die sich mit methodischen Aspekten von Lebenszyklusanalysen möglichst auf internationalem Niveau beschäftigen.

Eine der führenden europäischen Institute im Bereich von Lebenszyklusanalysen (LCA) ist das Zentrum für Umweltwissenschaft in Leiden/Niederlande (**Centrum voor Milieukunde, Leiden - CML**). Das CML ist ein unabhängiges Forschungsinstitut an der Universität Leiden. Zwei Schlüsselbereiche der Forschung sind die Substanzflussanalyse (SFA) und die Ökobilanzierung (LCA). CML arbeitet innerhalb von internationalen Foren wie der "Gesellschaft Umwelttoxikologie und Chemie" (SETAC) und der "International Organization for Standardization" (ISO) an der Entwicklung von Standardmethodiken und Datenpools in beiden Forschungsbereichen mit. CML ist Mitinitiator und (Mit-)Koordinator internationaler Netzwerke wie LCANET (network for strategic Life-Cycle Assessment research and development), CoAccount (a platform for discussions on Material Flow Accounting) und CHAINET (network on chain analysis for environmental decision support).

Gesprächsergebnisse

Herr Gjalt Huppés, Leiter der Abteilung "Substanzen und Produkte" des CML, begrüsst die PROREGIS-Initiative und ist an einer Zusammenarbeit sehr interessiert. Seiner Ansicht nach sollte beim Aufbau von PROREGIS zwischen der Anwendung der gesammelten Daten und Informationen unterschieden werden. Für generelle "Monitoring"-Zwecke (z.B. Stoffströme national und regional) bieten MFA und SFA hinreichende Entscheidungshilfen für den Entscheidungsträger. Im Hinblick z.B. auf spezifische Technologie-Entscheidungen ist eine Begrenzung auf die beiden Indikatoren aber nicht empfehlenswert. Eine solche Begrenzung stellt die Unterscheide verschiedener Technologien nicht klar dar und kann somit zu Fehlentscheidungen führen. Herr Huppés schlägt vor, die Informationen auf weitere Indikatoren (z.B. eine limitierte Anzahl von LCA-üblichen Indikatoren) zu basieren. Daten dafür sind teilweise vorhanden, sie müssen jedoch weiter aufbereitet werden, um für Entscheidungsträger verständlich zu sein.

Herr Gjalt Huppés regt an, dass ein Austausch mit den gegenwärtigen Bemühungen der UNEP und von SETAC im Hinblick auf eine Harmonisierung von LCA-Datenbasen (Ökono-

mische Daten, Ressourceneinsatz, Emissionen und Landgebrauch) sinnvoll wäre. Das CML könnte seiner Ansicht nach durch die aktive Teilnahme in ISO und SETAC Einblicke in den internationalen Stand der Diskussion im Bereich LCA geben.

Das CML hat ein grosses Interesse daran, eine transparente Methodik zu entwickeln, die behilflich ist, die Mannigfaltigkeit von z.B. LCA-Werten zu reduzieren und zu leicht verständlichen Werten und Informationen zu aggregieren.

Zur möglichen Organisationsform: PROREGIS sollte sich durch eine zentrale Organisationsform (zentraler "Kopf") auszeichnen. Diese(r) sollte aus Management Rat, Wissenschaftlichem Rat und Internationalem Beirat (zusammengesetzt z.B. aus verschiedenen Landesvertretern, EU-Organisationen etc.) bestehen. Diese zentrale Organisation legt den Rahmen (z.B. Struktur, Inhalte, Verwaltung, Form der Datenerhebung, Form der Datenvermarktung) fest und gilt als zentraler Ansprechpartner. Die Daten selbst sollten jedoch dezentral erhoben und gelagert werden, um u.a. Machtstellungen zu vermeiden.

Herr Huppel hält eine Studie für sinnvoll, die ermittelt, welche Daten wo, in welcher Form, in welcher Zugänglichkeit, zu welchen Preisen u.ä. vorliegen. Aufgabe von PROREGIS könnte es sein diese Daten weiter zu be-/(ver)arbeiten und in einer standardisierten Form darzustellen.

Da PROREGIS eine grosse Menge an Daten und Information computergestützt verwalten wird, ist die enge Zusammenarbeit mit einer Institution wünschenswert, die im *Handling* grosser Datenmengen (möglichst im Umweltbereich) entsprechende Erfahrungen hat. Nach Ansicht des Projektteams ist das **EU Joint Research Centre (ECB) in Ispra/Italien** eine solche Einrichtung.

Das EU Joint Research Centre - Chemicals Bureau (ECB) ist der zentrale Daten-Unterstützungspunkt für die Mitgliedsstaaten und die EU-Kommission im Zusammenhang mit der gesetzlichen europäischen Chemikalienkontrolle (Stoffe/Substanzen/Gemische).

Das ECB ist auftragsgemäss nur mit der chemischen Industrie der EU und mit Importeuren von Stoffen in die EU in Verbindung, soweit die Industrie betroffen ist. Das ECB hat eine Fülle von Daten für tausende von Stoffen/Substanzen, von denen eine ganze Reihe bei PROREGIS als Grundstoffe gelten: Metalle, Chemikalien, Zemente, etc. Die meisten Daten sind bei (ECB) öffentlich und kostenlos zugänglich.

Das ECB hat gut 20 Jahre Erfahrung, mit einer grossen Zahl von vertraulichen und nicht-vertraulichen Informationen computerunterstützt umzugehen. Das Schwergewicht liegt bei Daten zur Toxizität, Ökotoxizität sowie dem Umwelt-Expositionspotential von Stoffen/Substanzen. Das ECB hat (noch) keinen Auftrag von Brüssel, sich um Ressourcen-Input-Daten von Stoffen/Substanzen zu kümmern, da in der EU-Chemikaliengesetzgebung solche Daten bis heute weder zur Anmeldung neuer Stoffe, noch zur Bearbeitung alter Stoffe von der Industrie abverlangt werden können.⁹⁶

Das ECB beschreibt seine gegenwärtigen Aufgaben wie folgt (gekürzt):

- Classification and labelling of dangerous substances
- Notification and risk assessment for new substances
- Development and harmonisation of testing methods
- Data collection and risk assessment of existing substances

⁹⁶ Dies ist etwas verwunderlich, weil öffentlich seit Jahren verkündet wird, dass auch chemische Substanzen "von der Wiege bis zur Bahre" kontrolliert werden. Langfristig ist denkbar (vielleicht sogar wahrscheinlich), dass das ECB auch Daten zu Ressourcenverbräuchen erfassen, überprüfen und bereithalten muss.

- Export/import control of restricted chemicals following the specifications set by the EC regulations, the ECB is responsible for the scientific coordination of the risk assessment tasks related to chemical substances marketed in Europe.

Und weiter: "These activities are complemented by the development of dedicated software tools such as IUCLID (International Uniform Chemical Information Database) or EUSES (European Union System for the Evaluation of Substances). A major activity of the ECB is to coordinate the legislative effort on chemicals at the European level, thus being a permanent interlocutor with EU national authorities and other stakeholders, and representing the Commission at the international (outside EU) level."

Gesprächsergebnisse

Gespräche mit Herrn Dr. Gerold Vollmer (Head of European Chemicals Bureau ECB im Institute for Health and Consumer Protection IHPC des EU Joint Research Centre) ergaben, dass das ECB an einer Zusammenarbeit mit dem Factor 10 Innovation Network (F 10 IN) im Bereich der Entwicklung einer europäischen "Resource Productivity Factor Registry (PRO-REGIS)" sehr interessiert ist.

Herr Vollmer hält es für wünschenswert, mit dem F 10 IN noch in diesem Jahre (2000) einen gemeinsamen Forschungsantrag an Brüssel zu richten, der zum Ziel hat, den wissenschaftlichen Bedarf an Daten zur Ressourcen-Input-Faktoren (RI von der Wiege bis zur fertigen Ware) von Stoffen/Substanzen darzustellen und Wege aufzuzeigen; wie solche "Rucksackfaktoren" transparent und reproduzierbar erhoben; validiert und praktisch verwendet werden können.

Hierzu sollten u.a. einige Postdoctorals in Ispra und anderswo innerhalb von zwei Jahren einen Bericht erarbeiten. Es wäre sinnvoll und wünschenswert, einige Mitgliedsstaaten der EU bei dieser Arbeit zu beteiligen (Schweden, Finnland, Spanien etc.). Der Antrag sollte auf den Ergebnissen der vorliegenden Studie des F 10 IN für Bonn und Wien aufbauen. Erfahrungsgemäss könnten die Arbeiten frühestens in der zweiten Hälfte des Jahres 2001 beginnen.

Folgende Punkte sollten aus der Sicht des Faktor 10 Innovation Networks (Schmidt-Bleek) für einen möglichen Antrag Berücksichtigung finden:

- wissenschaftliche Begründung der grundlegenden Bedeutung der Ressourcenproduktivität für die Annäherung an die Nachhaltigkeit in den Bereichen Gesellschaft, Wirtschaft und Ökologie;
- Faktor 10 als "Future Landing Place" für Wirtschaftsentwicklungen;
- bisherige theoretische Arbeiten und praktische Erfahrungen mit RI-Faktoren;
- bisherige Erfahrungen mit Indikatoren im Bereich "Ressourceninput pro Extracted Value" (wie etwa MIPS und FIPS), sowie "Total Material Consumption" (TMC);
- praktische Beispielrechnungen von RI-Faktoren mit Aufwandsbeschreibung;
- wissenschaftliche und praktische Voraussetzungen für die generelle Verfügbarmachung und den breiten Einsatz von RI-Faktoren in der Praxis;
- Aufwandsabschätzung für den langfristigen elektronischen Datenbetrieb;
- Zusätzliche Aufgaben, die ein Datenbankbetrieb wahrnehmen könnte;
- Anregungen für die Weiterentwicklung der Europäischen Gesetzgebung im Bereich Stoff-/Substanzkontrolle und Produktbewertung zur Annäherung an die Nachhaltigkeit.

7.2 Institutionen, die sich mit wirtschaftsraumbezogenen und ökonomischen Analysen und Berechnungen von Stoffflüssen beschäftigen

Wichtige Institutionen, die sich mit wirtschaftsraumbezogenen und ökonomischen Analysen und Berechnungen von Stoffflüssen (siehe auch *Kapitel 5.7 und 4.2.4*) beschäftigen, sind:

European Environmental Agency, Kopenhagen (Dänemark)

Aufgabe der European Environmental Agency (EEA) ist die Bereitstellung von Informationen über den Zustand der Umwelt in Europa und die Beratung der Europäischen Kommission in Fragen der Umweltpolitik (und zunehmend der Nachhaltigkeit).

Die EEA sitzt an der Spitze eines europaweiten Netzwerks von Institutionen, welches diesen primären Aufgaben dient. Insbesondere das thematische Netzwerk zum Thema Abfall (Environmental Topic Centre - ETC Waste) ist für PROREGIS von Interesse. Das ETC-Waste soll um das Thema "material flows" erweitert werden. Da Eurostat bereits zugesagt hat, die inländischen Materialflussrechnungen in ihr Programm aufzunehmen, wäre der Aufbau einer Datenbank zur Unterhaltung von Koeffizienten zur Gewichtung von Importen eine sinnvolle Arbeit für das zukünftige ETC Waste and Material Flows.

Bisherige Engagements der EEA im Bereich von "material flows" war zum einen die Publikation "MFA" sowie ein Sonderkapitel im letzten Indikatorenreport "Environmental Signals 2000"⁹⁷ zum Thema TMC, welches auf einer Studie des Wuppertal Instituts basiert.

Gesprächsergebnisse

Domingo Jimenez-Beltram, Direktor der EEA, gab bei Gesprächen seiner Zuversicht Ausdruck, dass eine breite Skala grundsätzlicher Ressourcen-Input-Faktoren ausserordentlich hilfreich wären für die ökologische Beurteilung von Produkten und Dienstleistungen sowie insbesondere für die *performance* von Wirtschaftsräumen wie etwa EU, Nationen, Regionen, Firmen, Haushalte. Herr Beltram betonte, dass die Bereitstellung von wirtschaftsraumbezogenen Stoffstromzahlen eine europäische Herausforderung ist und es ausserordentlich nützlich wäre, wenn solche Informationen regelmässig (jährlich) in allen Mitgliedsstaaten erarbeitet würden.

Statistisches Bundesamt, Wiesbaden (Deutschland)

Als konzeptueller Baustein der Umweltökonomischen Gesamtrechnung sind Energie- und Materialflussrechnungen seit etwa Mitte der 90er Gegenstand regelmässiger Berichterstattungen des Statistischen Bundesamtes. Angesichts der wachsenden Bedeutung von Material- und Energieflussrechnungen hat das Statistische Bundesamt bereits 1994 eine Arbeitsgemeinschaft Material- und Energieflussrechnung (AGME) initiiert. Die AGME, die aus rund 10 deutschen und österreichischen Institutionen besteht, hat es sich zur Aufgabe gemacht, die Standardisierung von Methoden und Daten für gesamtwirtschaftliche Betrachtungen voranzutreiben und gemeinsame Projekte zu betreuen. Die AGME trifft sich regelmässig zweimal pro Jahr.

Statistisches Amt der Europäischen Gemeinschaft - Eurostat (Luxemburg)

Eurostat beschäftigt sich seit längerem mit *material flows*. Jüngste Initiative ist die Entwicklung eines Handbuchs für die Berechnung wirtschaftsraumbezogener Materialflussrechnungen. Damit will Eurostat die Statistischen Ämter der Mitgliedsländer animieren, für ihre

⁹⁷ European Environment Agency (EEA): "Environmental Signals 2000 – Regular Indicator Report“, No. 6, Copenhagen 2000

Volkswirtschaften Materialbilanzen nach standardisierten Methoden aufzustellen. Die Input-Output-Rechnungen, die für die Berechnung direkter und indirekter Materialinputs auf Branchenebene von grosser Bedeutung sind, wurden auf europäischer Ebene durch das einheitliche Europäische System der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen (ESVG 1995) harmonisiert. Demnach sind die Mitgliedsländer der EU verpflichtet, ab dem Berichtsjahr 1995 Input-Output-Tabellen in einheitlicher Gliederung (60 Sektoren) in regelmässigen Abständen an Eurostat zu liefern (zweijährlich: Aufkommens- und Verwendungstabellen; fünfjährlich: symmetrische Input-Output-Tabellen).

ÖSTAT – Österreichisches Statistisches Zentralamt

Das Österreichische Statistische Zentralamt hat sich in den letzten Jahren vermehrt mit der Erstellung und Veröffentlichung nationaler Materialflussanalysen beschäftigt. In Zusammenarbeit mit dem iff – Abteilung Soziale Ökologie wurden in diesem Bereich bisher nationale Materialflussrechnungen für das Jahr 1996 und eine Zeitreihe für die Jahre 1960 bis 1996 erstellt. Eine regelmässige Veröffentlichung von Materialflussanalysen als Indikator für die physische Dimension von Interaktionen zwischen Gesellschaften und Natur wird für die nächsten Jahre angestrebt.

iff – Interdisziplinäres Institut für Fortbildung und Forschung, Abteilung Soziale Ökologie

Der gesellschaftliche Metabolismus oder die physische Dimension des Stoffwechsels von Gesellschaften bilden einen Schwerpunkt der Arbeiten am iff – Abteilung Soziale Ökologie in Wien. Kontinuierlich wurde in den letzten Jahren die methodische Grundlage zur Quantifizierung der materiellen Basis von Gesellschaften und deren Interaktionen mit der Natur gelegt. Die in den Anfängen input-orientierten Stoffstromanalysen wurden in späterer Folge zu systemisch orientierten physischen Input-Output-Rechnungen erweitert und folgen dem Bilanzgedanken. Betrachtungsebene bilden nationale Volkswirtschaften, begründet durch die Vergleichbarkeit mit Kennzahlen wie der volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung. Nationale Materialflussanalysen wurden für die Jahre 1990, 1992 und 1996 erstellt sowie eine Zeitreihe für 1960 bis 1997. Im weiteren ist eine Stoffstromanalyse für das Jahr 1988 und eine Zeitreihe von 1970 bis 1990 erschienen. Die bisher einzige sektorale Materialbilanz wurde für den Bereich "Chemie" erstellt und basiert auf Daten der Jahre 1983, 1986 und 1992. Das iff – Abteilung Soziale Ökologie beteiligt sich darüberhinaus an den internationalen Aktivitäten zur Harmonisierung der Materialflussanalysen und ihrer methodischen Grundlagen. Die internationalen Diskussionsforen dafür sind ConAccount und die Arbeiten für das WRI – World Resource Institute.

Wir haben bereits in *Kapitel 5.7* dieser Studie dargestellt, dass eine wichtige Herausforderungen im Zusammenhang mit wirtschaftsraumbezogenen Materialflussrechnungen die Berücksichtigung der sogenannten "ökologischen Rucksäcke der Importe" ist. Die von EU-ROSTAT vorgeschlagenen Systematiken sehen dieses grundsätzlich vor. Nach Ansicht von EUROSTAT – wie auch von ÖSTAT und dem Statistischen Bundesamt in Wiesbaden – sollten die hierfür erforderlichen Berechnungen allerdings von wissenschaftlichen Einrichtungen vorgenommen und anschliessend in die Statistiken aufgenommen werden.

7.3 Institutionen, die sich speziell mit Flächenverbrauchs-Analysen beschäftigen

Ähnlich wie für den Ressourcen-Input pro Serviceeinheit kann die spezifische Flächen- (Landverbrauchs-)intensität für Produkte, Nahrungsmittel, Gebäude, Infrastrukturen und Dienstleistungen mit Hilfe von *FI/S* oder *FIPS* angegeben werden, wobei F für Fläche steht. F kann in Einheiten von Quadratmetern angegeben werden. Die tatsächlich für solche Be-

rechnungen betroffene Fläche muss hinsichtlich des jeweiligen Verlustes von ökologischem Funktionsvermögen abgeschätzt werden.

Eine durchgehende systematische Berechnung des spezifischen Flächenverbrauchs steht bislang noch aus. Sie ist aber dringend notwendig, nicht zuletzt im Hinblick auf eine vermehrte Nutzung erneuerbarer Ressourcen.

Erste Konzepte und Institutionen, die sich mit der Analyse und Messung von Flächenverbräuchen und der jeweiligen ökonomischen Bedeutung beschäftigen, sind:

Der ökologische Fussabdruck

Das Konzept des ökologischen Fussabdrucks bietet eine praktische und leicht nachvollziehbare Möglichkeit zur Berechnung von Nachhaltigkeit. Er ist ein Wegweiser, den Naturverbrauch der Menschen zu bilanzieren und mit der ökologischen Tragfähigkeit der Erde zu vergleichen. Der ökologische Fussabdruck repräsentiert die biologisch produktive Fläche, die notwendig ist, um den gegenwärtigen Ressourcenverbrauch der Bevölkerung zu decken und ihre Abfallproduktion zu absorbieren. Die Energie- und Materialflüsse einer Wirtschaftseinheit werden geschätzt und umgerechnet in Wasser- und Landflächen, die nötig sind, um diese Flüsse zu erhalten.⁹⁸

Um den ökologischen Fussabdruck einer Region abzuschätzen, muss für verschiedene Verbrauchskategorien ein Zusammenhang zur Landnutzung geschaffen werden. Die fünf Verbrauchskategorien sind Nahrung, Wohnen, Transport, Konsumgüter und Dienstleistungen. Der reale Verbrauch von Ressourcen wird dabei in ein Flächenäquivalent umgerechnet. Die Landerfordernisse der einzelnen Verbrauchskategorien werden ermittelt und auf den Pro-Kopf-Verbrauch der Verbrauchsgüter innerhalb dieser Region bezogen. Die Landnutzung wird von den Autoren in die vier einfachen Kategorien "Energie- oder CO₂-Land, überbautes Land, landwirtschaftliche Fläche und Waldfläche" unterteilt.

Die Ergebnisse der Umwandlung einer speziellen Verbrauchsrate in ein entsprechend "angeeignetes" Landgebiet pro Kopf werden innerhalb einer Tabelle aufsummiert. Die Fläche des "ökologischen Fussabdrucks" wird einmal in seiner Gesamtheit angegeben und zum anderen aufgeteilt auf die jeweiligen Landnutzungskategorien.

Die Berechnung der ökologischen Fussabdrücke einzelner Länder zeigt, dass der Fussabdruck vieler Länder der Erde grösser ist als die zur Verfügung stehende (biologisch produktive) Fläche der Länder. Der ökologische Fussabdruck kann somit die "ökologische Tragfähigkeit" einer Bevölkerung messen. Der Vergleich zwischen der ökologischen Tragfähigkeit eines Landes und seiner ökologischen Nachfrage zeigt die Nachhaltigkeitslücke.⁹⁹

Der Sustainable Process Index (SPI)¹⁰⁰

Der Sustainable Process Index (SPI) ist ein Bewertungskriterium, das der Entwicklung einer nachhaltigen Wirtschaftsweise eine Orientierungshilfe geben soll. Ziel dabei war es, eine einfache und anschauliche Grösse zu schaffen, die in der Lage ist, die Nachhaltigkeit eines Produktionsprozesses zu bewerten. Die gemeinsame Dimension ist dabei der Flächenbedarf pro Produkteinheit.

Um einen Prozess zu bewerten, erfasst der SPI alle in den Prozess eintretenden und austretenden Energie- und Stoffströme nach ihrer Menge und Zusammensetzung. Dabei werden nur Netto-Eintritts- bzw. Austrittsströme berücksichtigt. Wenn ein aus dem Prozess austre-

⁹⁸ M. Wackernagel, E. R. William E. Rees: "Our Ecological Footprint: Reducing Human Impact on the Earth", Gabriola Island 1996

⁹⁹ M. Wackernagel, E. R. William E. Rees: a.a.O.

¹⁰⁰ M. Narodoslawsky, Ch. Krottschek, A. Moser: "SPI – Der Sustainable Process Index", In: K. Soyez, A. Moser (Hrsg.): "Ecologic Bioprocessing – Challenges in Practice", Potsdam 1993

tender Stoff rezykliert wird, so wird er nicht bewertet, wohl aber die zur Rezyklierung notwendigen Stoff- und Energieströme.

Der gesamte Flächenverbrauch eines Prozesses (A_{Ges}) berechnet sich schliesslich aus dem Flächenverbrauch zur Rohstoff- und Energiebereitstellung ($A_R + A_E$), dem Flächenverbrauch des Prozesses (A_P) selbst und dem Flächenverbrauch zur nachhaltigen Entsorgung (A_{NE}) aller den Prozess verlassenden Ströme (Produkte und Beiprodukte). Der Erfassungszeitraum beträgt ein Jahr.

Wenn die gesamte Flächenbelastung eines Prozesses auf eine Einheit, das Produkt oder die Dienstleistung, bezogen wird, erhält man den sog. spezifischen Flächenbedarf.

Der SPI ergibt sich schliesslich aus dem Quotienten des spezifischen Flächenverbrauchs und der Fläche je Einwohner für den Vertriebsbereich des Produktes. Ziel ist es, eine Art "relativen Preis" zu ermitteln. Das heisst, man erhält eine relative Aussage, wieviel der jedem "potentiellen Kunden" zugeordneten Fläche für das jeweilige Produkt oder die Dienstleistung pro Jahr verbraucht wird.

LUCC (Land-Use and Land-Cover Change) ¹⁰¹

Das Projekt "Land Use and Land Cover Change (LUCC)" ist ein Element des Internationalen Geosphären-Biosphären-Programms (IGBP) und des International Human Dimensions Programme on Global Environmental Change (IHDP). Mit LUCC wird ein Subprogramm zur Erforschung von Landnutzung und Bodenbedeckung begonnen. Das Kernprojekt untersucht – mit einem interdisziplinären Forschungsansatz – die Veränderungen von Landnutzung und Landbedeckung, ihre zukünftige Entwicklung sowie die Wechselwirkungen zwischen Landnutzung und Landbedeckung und weltweiten Umweltveränderungen. Diese weltweiten Umweltveränderungen umfassen z.B. den Verlust der Biodiversität, Landdegradation, potentielle Klimaerwärmung, etc.

Das Programm gliedert sich in drei Untersuchungsschwerpunkte:

- physische und sozio-ökonomische Triebkräfte der Landnutzung und wie sie von den verschiedenen Landnutzern (Land Managers) umgesetzt werden;
- "Land-Cover", besonders die Auswirkungen der bestehenden Vegetationsformation auf die Landnutzung;
- räumliche und zeitliche Variabilität der Landnutzungs-Dynamik.

In dem Forschungsplan des LUCC-Programms sind Arbeiten zur Typologie der Datenerfassung, Bildung von integrierten Modellen und eine vertiefte Analyse der verschiedenen Maßstabebenen ("Scalar Dynamics") von Haushalten und Farmen zur globalen Ebene enthalten.

GLASOD (Global Assessment of Soil Degradation)

Im Rahmen des Umweltprogramms der Vereinten Nationen (UNEP) wurde 1988 das ISRIC (International Soil References and Information Centre) beauftragt, ein weltweites Programm zu erstellen, das über die geographische Verteilung und das Ausmass der vom Menschen verursachten Bodendegradationen informieren sollte. Diese weltweite GLASOD-Untersuchung hatte als Ziel, das Bewusstsein von Entscheidungsträgern für die Gefahren, die aus der unangemessenen Landnutzung und Bodenbewirtschaftung für das weltweite Wohlergehen entstehen, zu sensibilisieren und die Grundlage für das Festlegen von Prioritäten in

¹⁰¹ International Geosphere-Biosphere Programme (IGBP): "Land-Use and Land-Cover Change (LUCC). Science/Research Plan", edited by E. L. Turner, D. Skole, S. Sanderson, G. Fischer, R. Fresco, R. Leemans, IGBP Report No. 35 and HDP Report No. 7., 1995

handlungsorientierten Programmen zu liefern.¹⁰² Das Resultat der GLASOD-Untersuchung ist ein Weltkartenwerk zum aktuellen Stand der menschlich induzierten Bodendegradation im Maßstab von 1:10 Mio. Die Weltkarte wurde mit Hilfe von geographischen Informationssystemen digitalisiert und jede beschriebene Einheit mit einer Datenbank für Bodendegradation verknüpft. In dieser Studie wurden natürlich bedingte Degradationserscheinungen nicht berücksichtigt. Im wesentlichen sind in den Karten Informationen zum Schweregrad der aktuellen Bodendegradation und zur Geschwindigkeit in den letzten 5 bis 10 Jahren enthalten. In der Studie werden vier Stufen sowie Haupt- und Subtypen der Bodendegradation unterschieden.¹⁰³

7.4 Empfehlungen

Aus den vorhergehenden Überlegungen zur Zusammenarbeit mit relevanten Institutionen, die sich mit der lebenszyklusweiten und ökonomischen Analyse und Messung von Ressourcenverbräuchen beschäftigen, leiten wir die folgenden Empfehlungen und Vorschläge für PROREGIS ab:

1. Institutionen, die sich mit lebenszyklusweiten und ökonomischen Analysen und Messungen von Ressourcenverbräuchen beschäftigen, sind für PROREGIS deshalb von grossem Interesse, weil sie je nach ihrem spezifischen Untersuchungsgebiet und ihren jeweiligen Kompetenzen neueste Informationen und Daten für eine Aktualisierung oder eine Neuberechnung von RI-Faktoren liefern können. Umgekehrt sind die Daten, die PROREGIS zur Verfügung stellen soll, interessante Informationen auch für andere Einrichtungen, da sie zur Erstellung z.B. von Lebenszyklusanalysen (LCA) bzw. Ökobilanzen mitverwendet werden können. Damit sollte ein gegenseitiges Interesse an einer Zusammenarbeit im Zusammenhang mit der PROREGIS-Initiative grundsätzlich gegeben sein.
2. Eine Zusammenarbeit mit führenden Institutionen auf internationalem Niveau auf den Gebieten
 - lebenszyklusweite und ökonomische Analysen und Messungen von Ressourcenverbräuchen,
 - wirtschaftsraumbezogene und ökonomische Analysen und Berechnungen von Stoffflüssen, und
 - Analyse und Messung von Flächenverbräuchen und Untersuchung der jeweiligen ökonomischen Bedeutung

ist in jedem Falle verbindlich anzustreben. PROREGIS muss von Beginn an auch die Kontakte zu entsprechenden bereits bestehenden Netzwerken und Initiativen knüpfen.

3. Die detaillierte Art und Weise einer Zusammenarbeit wird in der Aufbauphase von PROREGIS festgelegt (Das Factor 10 Innovation Network steht mit diesen Institutionen zum Teil bereits in Kontakt). Denkbar ist etwa die Bildung eines Arbeitskreises, der in regelmässigen Abständen einen Austausch von Basisdaten vornimmt, diese auf Vollständigkeit und Aktualität prüft sowie etwaige Fehler behebt. Daneben sollten auch methodische Fragen diskutiert und verbindliche Regelwerke zu Berechnungen festgelegt werden.
4. Sinnvoll ist die Einrichtung eines wissenschaftlichen Beirates, in dem führende Vertreter von namhaften Institutionen aus europäischen Ländern, internationalen Initiativen (z.B. Japan's "Zentralstelle für Ressourcenproduktivität und Materialflüsse") und der UN (bspw. UNEP), die sich mit der lebenszyklusweiten und ökonomischen Analyse und Messung von Ressourcenverbräuchen beschäftigen, vertreten sind.

¹⁰² L. R. Oldeman, R. T. A. Hakkeling, W. G. Sombroek: "Global Assessment of Soil Degradation (GLASOD)", Wageningen, Nairobi 1991

¹⁰³ UNEP/ISRIC: "World map on status of human-induced soil degradation", Nairobi 1991

8. OPTIONEN FÜR ORGANISATION UND RECHTLICHE TRÄGERSCHAFT VON PROREGIS

In diesem Kapitel werden einige grundsätzliche Optionen für die Trägerschaft von PROREGIS-Einrichtungen diskutiert. Vollständigkeit ist auch hier nicht beabsichtigt. Dies schon deshalb nicht, weil in Österreich wie auch in Deutschland eine Vielzahl verschiedener (und auch unterschiedlicher) Organisationsformen in Gebrauch sind, welche prinzipiell auf PROREGIS angewandt werden können. Sollte es zur Verwirklichung von PROREGIS-Einrichtungen kommen, muss die passende Lösung in Deutschland wie auch in Österreich von den zuständigen Behörden bestimmt werden.

Zunächst sollte noch einmal betont werden, dass es sich bei PROREGIS um eine *wissenschaftliche* Einrichtung handelt, wie auch aus den Ausführungen der vorangehenden Kapitel hervorgeht. Nur wissenschaftlich vertretbare Ergebnisse von Recherchen werden Eingang in die Datenbanken der PROREGIS finden. Für die vorgehaltenen Daten müssen Fehlerbreiten und Reproduzierbarkeit, Grenzen der Gültigkeit und der Übertragbarkeit auf andere Länder und viele andere Eigenschaften täglich erarbeitet und in Trend-Analysen eingebracht werden. Insbesondere ist auch die Fortschreibung von MAIA, des Leitfadens für die Durchführung von Ressourcenintensitäts-Analysen eine verantwortungsvolle und international abzustimmende wissenschaftliche Tätigkeit. Interpretationen der vorliegenden Informationen werden in ihrer Art etwa denen des deutschen Statistischen Bundesamtes oder denen der Bundesanstalt für Arbeit ähnlich sein.

Fachliche Qualität und Unabhängigkeit, Zugang zu Geschäfts- und Betriebsinformationen, klare Zuständigkeiten sowie Permanenz gehören zu den wichtigsten Voraussetzungen für die erfolgreiche Arbeit von PROREGIS und damit auch für ihre nationale und internationale Bedeutung.

"Archive - auch lebende Archive - sind Staatssache", so sagte einmal Heinrich von Lersner, der Gründungspräsident des deutschen Umweltbundesamtes vor vielen Jahren. Er ist Jurist und gehört sicherlich zu den erfahrensten deutschen Verwaltungsbeamten.

Wenn wir also davon ausgehen, dass PROREGIS Aufgaben im Regierungsauftrag ausführen wird, so muss zunächst geprüft werden, ob es sich in Österreich und Deutschland um Zuständigkeiten der Länder oder des Bundes handelt.

Aus wirtschaftlichen wie auch aus politischen Gründen – sowie aus Gründen der Wirtschaftlichkeit – wäre es zweifellos sinnvoll, PROREGIS auf der Ebene des Bundes anzusiedeln. Dies auch deshalb, weil der notwendige Vergleich und Abgleich mit statistischen Informationen auf Bundesebene tägliches Geschäft sein werden (z.B. mit Export- und Import-Daten oder mit Recyclingraten). Bundeszuständigkeit schliesst die Ansiedlung in einem Bundesland selbstverständlich nicht aus.

Eine gemeinsame deutsch-österreichische Einrichtung, die aus der Sicht der Wirtschaftlichkeit möglicherweise Vorteile böte, erscheint gegenwärtig wenig überzeugend. So müssten mit hoher Wahrscheinlichkeit spezielle bilaterale Verträge für die Bereitstellung und Bearbeitung von Daten mit zum Teil vertraulichem Charakter geschlossen werden. PROREGIS ist unter anderem auch als Einrichtung für die datenmäßige Untermauerung nationaler Politiken zur Wirtschaftsentwicklung und zur Annäherung an die Nachhaltigkeit (Dematerialisierung, Steuern, wirtschaftliche Anreize etc.) gedacht. Hierzu muss die Regierung auch vertrauliche Aufträge an PROREGIS richten können. Darüberhinaus gibt es bestimmte Datenbereiche, die ausgesprochen nationalen Charakter haben und sich breit auf viele andere Daten auswirken (können). Dies ist zum Beispiel bei der Ressourcenproduktivität für Elektrizität der Fall, wo der deutsche "Mix" sehr viel ressourcenintensiver ist als der österreichische (vorzugsweise Wasserkraft in Österreich und erhebliche Braunkohleverstromung in Deutschland).

PROREGIS könnte in Form einer – oder bei einer bereits existierenden – nachgeordneten Behörde eingerichtet werden. Zum Beispiel könnte eine neue "Bundesanstalt" geschaffen werden oder PROREGIS würde einem vorhandenen "Amt" eingegliedert. Die Autoren der vorliegenden Studie sind dieser Frage nicht im Detail nachgegangen. *Prima facie* erscheint diese Lösung angesichts des vorwiegend wissenschaftlichen Charakters von PROREGIS jedoch nicht zwingend. Dies auch deshalb, weil "Zusätzliche Leistungen" von PROREGIS gegen Bezahlung erbracht werden sollen und Fragen des unlauteren Wettbewerbes mit privatwirtschaftlich organisierten Anbietern auftreten könnten. Sollte diese Lösung dennoch in Betracht kommen, erhebt sich die Frage, in welchem Ressortbereich eine Ansiedlung sinnvoll erschiene. Da es sich bei PROREGIS grundsätzlich um Wirtschaftsdaten (wenngleich mit erheblicher ökologischer Bedeutung) handelt, wäre die Anbindung an das Wirtschaftsressort wohl vorbestimmt. Die Einwerbung von Drittmitteln aus öffentlicher und privater Hand wäre bei dieser Lösung möglicherweise problematisch.

Etwa im Sinne des Deutschen Instituts für Industrienormen (DIN) oder des Technischen Überwachungsvereins (TÜV), erscheint auch eine privatwirtschaftliche Lösung denkbar, sofern staatlicherseits bestimmte Zuständigkeiten und Verantwortungen sowie der Zugang zu bestimmten Informationen vertraglich verankert sind. Voraussetzung wäre auch, dass die Finanzierung der "Kernaufgaben" von PROREGIS vom Bund übernommen wird. Diese Lösung würde das Erbringen "Zusätzlicher Leistungen" durch PROREGIS gegen Bezahlung erleichtern, wobei allerdings auch hier wegen der Grundfinanzierung Fragen des unlauteren Wettbewerbes zu beachten wären. Die Einwerbung von Drittmitteln aus öffentlicher und privater Hand wäre bei dieser Lösung nicht problematisch.

Sowohl Österreich wie Deutschland betreiben (Gross-)Forschungseinrichtungen, deren Aufgaben sich seit ihrer Einrichtung erheblich verändert haben. PROREGIS könnte dort angesiedelt werden, sofern staatlicherseits bestimmte Zuständigkeiten und Verantwortungen sowie der Zugang zu bestimmten Informationen vertraglich verankert sind. Die Ansiedlung in einem vorhandenen Forschungszentrum wäre keine besondere Neuerung. So ist zum Beispiel die Deutsche Umweltprobenbank (das "Archiv für Umweltproben", wenn man so will) bei der KFA in Jülich (und ein Teil bei der GSF in Neuherberg) untergebracht. Sie wird über den Haushalt des Bundesumweltministeriums finanziert, obgleich die Budgets der Anlagen im Regelfall von den für Forschung zuständigen Bundes- und Länderressorts gemeinsam finanziert werden. Diese Lösung würde das Erbringen "Zusätzlicher Leistungen" durch PROREGIS gegen Bezahlung wohl ohne weiteres ermöglichen, wobei allerdings auch hier Fragen des unlauteren Wettbewerbes zu beachten wären. Die Einwerbung von Drittmitteln aus öffentlicher und privater Hand wäre bei dieser Lösung nicht problematisch.

Der Grundstein für die heute erkennbaren Aufgaben von PROREGIS wurde unter Schmidt-Bleek in der Abteilung für Stoffströme und Strukturwandel am Wuppertal Institut gelegt. Dort wurde die grundsätzliche Bedeutung der Ressourcenproduktivität für die Wirtschaft, für die Erhaltung einer menschenfreundlichen Ökosphäre, und für den Konsumbereich erkannt und ganz erhebliche Vorleistungen für ein zukünftiges PROREGIS erbracht. Von dort hat sich das Faktor 10/MIPS-Konzept weltweit ausgebreitet. Was läge also näher, als das Wuppertal Institut mit den PROREGIS-Aufgaben in Deutschland zu betrauen?

Das Wuppertal Institut ist Teil des Wissenschaftszentrums von Nordrhein-Westfalen. Sein Grundbudget ist Teil des Haushaltes der Staatskanzlei der Landesregierung in Düsseldorf. Es ist gegenwärtig nicht einzuschätzen, ob die Konstruktion des Wissenschaftszentrums von NRW in seiner gegenwärtigen Form erhalten bleiben wird und welche Priorität der neu zu berufende Leiter des Wuppertal Instituts den Aufgaben von PROREGIS einzuräumen bereit ist.

Solche Unwägbarkeiten sollten bei der Ansiedlung von PROREGIS vermieden werden. Sie könnten zum Beispiel auch bei Universitäten, Fachhochschulen und Einrichtungen der Max Planck-Gesellschaft auftreten.

Als *Fazit* unserer Analyse empfehlen wir hinsichtlich organisatorischer Anbindung, Trägerschaft und Rechtsform folgendes:

“Empfehlungen hinsichtlich organisatorischer Anbindung, Trägerschaft und Rechtsform“

Grundsätzliche Anforderungen:

Bei PROREGIS handelt es sich um eine *wissenschaftliche* Einrichtung. Nur wissenschaftlich vertretbare Ergebnisse von Recherchen werden Eingang in die Datenbanken von PROREGIS finden. Für die vorgehaltenen Daten müssen Fehlerbreiten und Reproduzierbarkeit, Grenzen der Gültigkeit und der Übertragbarkeit auf andere Länder und viele andere Eigenschaften täglich erarbeitet und in Trend-Analysen eingebracht werden. Insbesondere ist auch die Fortschreibung von MAIA, des Leitfadens für die Durchführung von Ressourcenintensitäts-Analysen eine verantwortungsvolle und international abzustimmende wissenschaftliche Tätigkeit. PROREGIS ist zudem auch als Einrichtung für die datenmässige Untermauerung nationaler Politiken zur Wirtschaftsentwicklung und zur Annäherung an die Nachhaltigkeit (Dematerialisierung, Steuern, wirtschaftliche Anreize etc.) gedacht. Hierzu muss die Regierung auch vertrauliche Aufträge an PROREGIS richten können.

Organisatorische Anbindung, Trägerschaft und Rechtsform:

Aus dem Gesagten folgt, dass die *Kernaufgaben von PROREGIS überwiegend hoheitlichen Charakter* haben. Grundsätzlich müsste daher PROREGIS in der Form einer öffentlich-rechtlichen Bundesbehörde eingerichtet werden.

Da PROREGIS zunächst als Pilot-Einrichtung aufgebaut und nach etwa 5 Jahren einer Evaluation unterzogen werden soll, empfehlen wir, PROREGIS in einem bereits vorhandenen Forschungszentrum des Bundes (z.B. dem Forschungszentrum Karlsruhe GmbH) anzusiedeln. Diese Lösung würde zudem das Erbringen "Zusätzlicher Leistungen" durch PROREGIS gegen Bezahlung ohne weiteres ermöglichen. Die Einwerbung von Drittmitteln aus öffentlicher und privater Hand ist bei dieser Lösung nicht problematisch.

Empfehlungen zum organisatorischen Aufbau von PROREGIS und zu den wichtigsten Managementaufgaben werden im nächsten Kapitel formuliert.

9. EMPFEHLUNGEN

Im folgenden fassen wir die in den vorangegangenen Kapiteln gegebenen wichtigsten Empfehlungen zusammen und formulieren Empfehlungen zum organisatorischen Aufbau von PROREGIS und zu den wichtigsten Managementaufgaben.

1. Bedarf

Grundsätzlich ist der Bedarf nach einfachen, richtungssicheren, verständlichen und zuverlässigen Indikatoren zur Bestimmung der relevanten Umweltbelastungspotenziale unbestritten. Konkret artikuliert wird dieser Bedarf vor allem von Unternehmen, die sich proaktiv auf den Weg gemacht haben, auf dem Markt zukunftsfähige Lösungen anzubieten. Einige dieser Unternehmen beklagen in jüngster Zeit die ihrer Meinung nach

- unübersichtliche und konfuse Lage in Bezug auf Umweltindikatoren,
- für Unternehmensbelange oft wenig praktikablen Methoden und Instrumente, sowie
- die sich häufig widersprechenden Interpretationen durch wissenschaftliche Umweltinstitute und Beratungsbüros.

Hier liegt denn auch eine vordringliche Aufgabe, endlich dafür zu sorgen, dass ein gebrauchstaugliches, allgemein anerkanntes und verbindliches Set von Indikatoren zur Bestimmung der relevanten Umweltbelastungspotenziale geschaffen, propagiert und für eine breite und allgemeine Anwendung verfügbar gemacht wird. Denn richtungssichere Indikatoren und intelligent angewandtes Wissen sind die Voraussetzungen für eine nachhaltige Wirtschaft und für zukunfts- und wettbewerbsfähige Innovationen und Investitionsentscheidungen.

Vor diesem Hintergrund empfehlen wir den Aufbau einer PROREGIS-Pilot-Einrichtung.

Als Fazit unserer Analysen müssen folgende Anforderungen an eine solche Einrichtung gestellt werden:

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Permanente Einrichtung mit gesetzlich verankertem Budget für die "Kernaufgaben" • Fachliche und finanzielle Aufsichten • Zuständigkeit für festgelegte Aufgaben im Auftrage der Bundesregierung • Zugang zu den notwendigen Daten • Geheimhaltungsvorschriften für gewisse Daten • Berichtspflichten und Veröffentlichungsrechte • Fachliche Unabhängigkeit in der Arbeit • Verantwortlichkeiten gegenüber der Bundesregierung, der Privatwirtschaft, den Konsumenten, und gegenüber internationalen Einrichtungen • Hohe fachliche Qualität der Mitarbeiter (mit entsprechender Vergütung) aus verschiedenen Fachbereichen • Adäquate personelle und technische Ausstattung • Schaffen breiter Akzeptanz für die aufbereiteten Daten und Methoden • Diffusion des Ressourcenproduktivitäts-Konzepts bei den relevanten gesellschaftlichen Akteuren • "Zusätzliche Leistungen", die gegen Rechnung erbracht werden • Die Einwerbung von Drittmitteln (ohne Anrechnung auf das Grundbudget) muss möglich sein • Hohe Attraktivität des Umfeldes (Infrastruktur, kulturelles Umfeld, Verkehrsanbindungen, nationale und internationale Einrichtungen mit ähnlichen Aufgaben etc.) |
|---|

Unsere Gespräche und Erfahrungen zeigen zudem, dass der Bedarf nach massgeschneiderten Leistungsangeboten (*siehe Kap. 6*) – auf Anfrage und gegen Bezahlung – für verschiedene Nutzergruppen ebenfalls vorhanden ist. Um allerdings die Zahlungsbereitschaft dafür zu wecken, muss der konkrete Umsetzungsnutzen des Leistungsangebots deutlich gemacht und kommuniziert werden. Hierzu müssen auf die einzelnen Nutzergruppen zugeschnittene spezifische Marketing- und PR-Kampagnen durchgeführt werden (*siehe Kap. 11*).

Darüberhinaus braucht es allerdings auch ein generelles "politisches Marketing", das hilft, die heute noch bestehenden grössten Engpässe bei der Realisierung einer nachhaltigen Entwicklung zu überwinden, und das vor allem den verschiedenen gesellschaftlichen Gruppen erklärt und "verkauft", was Nachhaltigkeit überhaupt ist und welche Chancen damit verbunden sind – am besten anhand kleiner, konkreter und erfolgreicher Beispiele (*siehe auch Kap. 11*). Dieses "politische Marketing" muss sich vorrangig auf die Zielgruppen

- Unternehmen,
- Wirtschaftsverbände,
- Massenmedien, und
- Politik

fokussieren. Dazu müssen namhafte Institutionen und Persönlichkeiten aus Wirtschaft, Wirtschaftsverbänden und Politik gewonnen werden, die motiviert und willens sind, als Promotoren und Animateure mit Lust, Glaubwürdigkeit und Zivilcourage das Anliegen zu vertreten und weitere "Beweger" und Multiplikatoren dafür zu animieren.

2. Nutzergruppen und Nutzerbedürfnisse

Aufgrund unserer Gespräche und der vielfältigen Erfahrungen des Bearbeitungsteams empfehlen wir, in der Aufbauphase der PROREGIS-Pilot-Einrichtung(en) die Aktivitäten zunächst auf die folgenden Zielgruppen und deren Bedürfnisse auszurichten:

1. Unternehmen,
2. Unternehmens- und Innovationsberater (private und öffentliche, z.B. Wirtschaftskammern, IHKs)
3. Banken, Investment Fonds und Versicherungen; und
4. staatliche Stellen.

Die **Dienstleistungsangebote für die prioritären Bedürfnisse** für diese vier Zielgruppen beinhalten (*siehe Kap. 4*):

für Unternehmen:

- Bereitstellen von aktuellen und wissenschaftlich belegten Ressourcen-Input-Werten (MI- und FI-Werten) für Grundmaterialien und Zwischenprodukte
- Seminare, Workshops und Vorträge über Business-Innovation, Eco-Design, Wissens-Management und strategische Wettbewerbsvorteile
- Beratung über Ressourcen-Input-Werte-Berechnungen auf Basis einer Sachbilanz
- Durchführung von Ressourcen-Input-(MI- und FI-)Berechnungen von Verfahren, Produkten und Dienstleistungen (im Auftrag und gegen Bezahlung)

Nutzen für die Unternehmen:

- *Zukunftsbezogenheit:* Analysen und Daten werden stärker zukunftsbezogen sein als bisher und werden durch ein verstärktes Innovations-, System- und Visionendenken geleitet werden.
- *Strategisches Management:* Nachhaltige Entwicklung wird systematisch in die Wettbewerbsstrategie des Unternehmens und in die gezielte Entwicklung von Zukunftsmärkten – gerade auch von KMUs – miteinbezogen.

- *Zukunftsmärkte*: Zukunftsmärkte werden aktiv und gezielt entwickelt und im Rahmen des strategischen Managements und der Produkt- und Geschäftsfeldentwicklung werden langfristige Wettbewerbsfähigkeit systematisch mit Anforderungen einer nachhaltigen Entwicklung verknüpft (gezielte Verknüpfung der vier zentralen Bereiche Wettbewerbsstrategie, Produkt- und Serviceinnovation, Marktentwicklung und -einführung sowie Kooperationen/Netzwerkinnovationen).
- *Anwendbarkeit*: Die Instrumente sind insbesondere auf die praktischen Bedürfnissen von kleinen und mittleren Unternehmen angepasst, d.h. sie sind leicht handhabbar, liefern konkrete und nutzbringende Ergebnisse und sind unter den bestehenden Zeit- und Budgetrestriktionen einsetzbar.
- *Funktionsorientierung*: Zukunftsmärkte werden verstärkt unter der Fragestellung beleuchtet werden: "Welche Zukunftsbedarfe wird es geben und mit welchen öko-effizienten und sozialverträglichen Funktionen können diese befriedigt werden?"
- *Integrierte Wettbewerbs- und Kooperationsorientierung*: Bei der Entwicklung von Geschäftsfeldern geht es nicht mehr allein um Produkte und Dienstleistungen, sondern zunehmend um kundenorientierte Leistungs- und Innovationsnetzwerke. Die Leistungsfähigkeit der Produkte und Dienstleistungen wird systematisch mit der Leistungsfähigkeit von Unternehmens- und Akteursnetzwerken verknüpft.

für Unternehmens- und Innovationsberater:

- Durchführung von gezielten Seminarien, in denen das Gedankengut von nachhaltigem Wirtschaften, Vorgehensweisen und Methoden für die Initiierung und Realisierung von Business-Innovationen und die Durchführung von Business-Transformationen in Unternehmen vermittelt wird
- Coaching in ersten Pilotprojekten (Projektlernen)

Nutzen für die Unternehmens- und Innovationsberater:

- Aufbau neuer Kompetenzen
- Aufbau neuer Geschäftsfelder

für Banken, Investment Fonds und Versicherungen:

- Entwicklung von einfachen, richtungssicheren und quantifizierten Standards für Umweltberichte von Unternehmen für die Finanzmärkte (evtl. in Zusammenarbeit mit anderen Institutionen)
- Regelmässige Erarbeitung von ergebnisorientierten Benchmarks von Unternehmen und Branchen
- Durchführung von speziellen Workshops für Finanzdienstleister

Nutzen für die Banken, Investment Fonds und Versicherungen:

- Bessere Informationsgrundlage für Investitionsentscheidungen und Prämienfestsetzungen
- Unterstützung für die Integration von Nachhaltigkeitsbelangen in die Finanzmärkte
- Bessere Unterstützung von Unternehmen durch Finanzdienstleister auf einer transparenten Grundlage

für öffentliche Institutionen:

1. *Im Bereich "Öffentliches Beschaffungswesen":*

- Durchführung von Markt- und Bedarfsanalysen
- Erstellung von Produktlisten
- Darstellung von "best practice"- und Erfahrungsberichten
- Entwicklung von Öko-Effizienz-Checks und eines Öko-Effizienz-Passes

- Evaluierung von ökologischen Beschaffungsinitiativen

Nutzen für die "Öffentlichen Institutionen":

- Unterstützung von kreativen Unternehmen, die verstärkt neue und innovative, zukunftsfähige Problemlösungen – die sowohl ökologische als auch wirtschaftliche Vorteile aufweisen – auf den Markt bringen und Arbeitsplätze sichern bzw. neu schaffen
- Beitrag zur Erreichung der politisch gesetzten Nachhaltigkeitsziele durch eigenes Vorbild: Schaffung von weiteren Marktanreizen für Unternehmen, sich in Richtung ökointelligenter Innovationen zu bewegen
- Erwerb von wirtschaftlich und ökologisch "optimalen" Produkten und Dienstleistungen
- Einführung von nachhaltigen (im doppelten Wortsinn) Investitionsrechnungen

2. *Im Bereich "Stoffstrombilanzen und nachhaltige Raumentwicklung":*

- Die Analyse der Wechselbeziehungen von Stoffflüssen und wirtschaftlicher Entwicklung;
- Die Entwicklung eines allgemeinen Methodenrahmens für Stoffflussanalysen;
- Die Erstellung einer Übersicht und die weitere Analyse zur Bewertung der Wirkungen von Stoffflüssen in der Umwelt;
- Die Erhöhung der Nutzung und des Nutzens von Stoffflussanalysen für den politischen Prozess;
- Die weitere Entwicklung und Etablierung von stoffflussbasierten Indikatoren nachhaltiger Entwicklung;
- Die weitere Einbeziehung von Stoffflussanalysen in nationalen, europäischen und internationalen Statistiken (z.B. EUROSTAT) und Nutzung durch internationale Organisationen (z.B. UNSTAT, OECD);
- Begleitende Beratung von Modell-Regionen, die Nachhaltigkeitsziele verfolgen

Nutzen für die "Öffentlichen Institutionen":

- Bessere Informationsgrundlage über den Gesamtmaterialbedarf (Total Material Consumption, *TMC*) auf nationaler und regionaler Ebene
- Bessere Informationsgrundlage über die Art und den Umfang einer dauerhaft umweltverträglichen Flächennutzung
- Bessere Informationsgrundlage für eine raumbezogene Analyse und Bewertung von aktuellen und geplanten Aktivitäten
- Aussagekräftige Indikatoren für eine ökologisch nachhaltige Entwicklung, insbesondere zur Überprüfung (Erfolgskontrolle) des Erreichens von stoffflussrelevanten Umweltzielen

3. *Im Bereich "Nachhaltigkeitsorientierte Forschungs-, Technologie- und Innovationsförderung":*

- Ermittlung und Abschätzung von Ressourcenverbräuchen in wichtigen Bedürfnis- und Bedarfsfeldern ("sustainability impact assessment")
- Ermittlung und Abschätzung von ökonomischen, ökologischen und sozialen "win-win"-Potenzialen in einzelnen Bedarfsfeldern
- Erarbeitung von Szenarien und Programmen zu zukunftsfähigen Innovationen

Nutzen für die "Öffentlichen Institutionen":

- Bessere Informations- und Entscheidungsgrundlage für die Formulierung und Evaluierung von nachhaltigkeitsorientierten Forschungs-, Technologie- und Innovationsprogrammen und -projekten

3. Leistungsspektrum

Wir unterscheiden zwischen Kernaufgaben und zusätzlichen Dienstleistungen (*siehe Kap. 5*).

Kernaufgaben:

Realistischerweise muss davon ausgegangen werden, dass das Leistungsspektrum von PROREGIS nur schrittweise aufgebaut werden kann. Es ist kaum möglich, alle relevanten Aufgaben und Leistungen von Beginn an zur Verfügung zu stellen. Wir empfehlen, im Rahmen einer zwei- bis dreijährigen Pilot- und Aufbauphase als unverzichtbare und prioritäre Kernaufgaben vorzusehen (*siehe Kap. 5.1*):

- Die Berechnung neuer bzw. Aktualisierung vorhandener Ressourcen-Input-Faktoren für die wichtigsten Grund-, Werk- und Baustoffe sowie für Module wie die Elektrizitätsbereitstellung oder die Transportinfrastruktur ("Basisdatensammlung").
- Die regelmässige Bereitstellung/Unterstützung von Berechnungen zu wirtschaftsraumbezogenen Ressourcen-Input-Faktoren ("TMC-Werten") sowie davon abgeleitet die Bereitstellung typischer Branchendurchschnittswerte (*siehe Kap. 5.7*).
- Die Bereitstellung und Aktualisierung eines einheitlichen Rechenregelsystems zur Ermittlung von Ressourcen-Input-Faktoren für Stoffe, Produkte, Wirtschaftsräume und Flächen (*siehe Kap. 5.3 und Kap. 7.3*).
- Die Bereitstellung der Ressourcen-Input-Faktoren in einer (Internet-)Datenbank bzw. in einem geeigneten Software-Tool.

Als "Headline-Indikatoren" schlagen wir vor (*siehe Kap. 5.2*):

- MIF – Material-Input-Faktoren in folgenden Kategorien: Abiotischer Materialverbrauch (nicht nachwachsende Rohstoffe), biotischer Materialverbrauch, Bodenbewegungen (getrennt nach Erosion und Bodennutzung in Land-/Forstwirtschaft), Wasserverbrauch, Luftverbrauch bzw. Sauerstoffbedarf (thermischer O₂- sowie chemischer O₂-Bedarf), ergänzt um den spezifischen Primärenergieverbrauch.
- Flächen-Input-Faktoren (FIF) sind für die Arbeit von PROREGIS unverzichtbar. Es wird empfohlen, im Rahmen der Aufbauphase von PROREGIS eine entsprechende Methodik für die Berechnung von FI-Faktoren zu erarbeiten. Parallel dazu sollen in der Aufbauphase erste Erfahrungen mit der Sammlung und Berechnung von FI-Faktoren gemacht werden. Ein systematisches Anbieten von FI-Faktoren erfolgt nach Abschluss der Aufbauphase ab dem dritten oder vierten Jahr.
- Für die weitere Folge der PROREGIS-Initiative (ab dem dritten Jahr) ist die zusätzliche Berücksichtigung von Output-Indikatoren wie Treibhausgasen, Versauerungsgasen oder Ozon-Vorläufersubstanzen ins Auge zu fassen.

Bei der Auswahl prioritärer Überprüfungen und Neuberechnungen von Ressourcen-Input-Faktoren sollen die folgenden Aspekte Berücksichtigung finden (*siehe Kap. 5.6.4*):

- Ökologische und ökonomische Relevanz von Stoffen oder Stoffgruppen, gemessen an ihrem Anteil am gesamten Stoffstromverbrauch, sowie
- Anfragen bzw. Nachfrage von Nutzern.

Nimmt man für eine Abschätzung der ökologischen und ökonomischen Relevanz die induzierten Stoffströme als Mass, so zeigt sich, dass die Bereiche Energieträger, Eisen und Stahl sowie Bauleistungen eine dominierende Rolle spielen. Von einer ebenfalls hohen Bedeutung sind die übrigen Metalle und Metallwaren, aber auch Strassen-, Wasser- und Luftfahrzeuge, nicht energetische Erdölprodukte, Nahrungs- und Genussmittel sowie elektrotechnische Erzeugnisse.

Durch Auswertung bisheriger Nutzeranfragen wurde der folgende zusätzliche Bedarf identifiziert:

- Papier, Pappe und Zellulose werden sehr häufig und in jeder Form angefragt.

- Die zunehmende Bedeutung von Kunststoffen führt dazu, dass Informationen zu weiteren Kunststoffen (z.B. ABS, PET, PC) gewünscht werden.
- Neben Aluminium und Kupfer werden auch zu anderen NE-Metallen – z.B. Titan, Magnesium etc. – Informationen erbeten.
- Einige Nutzer wünschen sich Informationen zu bestimmten Legierungen etc., z.B. bestimmte Edelstähle, Hartmetalle usw.
- Textilien und textile Fasern
- Diverse Holzsorten und -arten sowie Holzwerkstoffe
- Bisher oder vorübergehend nicht ausgewiesene Basischemikalien wie Stickstoff, Sauerstoff, Chlor, Natronlauge etc.
- Geräte und Apparate (z.B. Computer, Auto, Telekommunikation, Batterien etc.)

Daneben gibt es einen grossen Bedarf nach Informationen zu typischen Verbräuchen bei Weiterverarbeitungsprozessen, z.B. Energieverbräuche diverser Verfahren in der Metallbearbeitung, Verbräuche bei der Herstellung von Geräten, Maschinen und Anlagen.

Spezifische Rahmenbedingungen Österreichs:

Für den österreichischen Bilanzraum wird empfohlen, im Rahmen der Aufbauphase spezifische Berechnungen für die Bereiche Elektrizitätserzeugung und -bereitstellung, Gütertransporte sowie für typische Entsorgungspfade zu erstellen. Dabei kann die Systematik der für Deutschland bereits erstellten Berechnungen z.T. genutzt werden. Im Bereich der österreichischen Gütertransporte sollte auf der Untersuchung von Manstein/Stiller (2000) aufgebaut werden. Daneben werden spezifische Berechnungen für die wichtigsten Baustoffe (insbesondere Holz) sowie für einige Basischemikalien (Säuren, Basen, Stickstoff, Sauerstoff) empfohlen. Da Österreich in höherem Masse auf Importe von Grund-, Werk- und Baustoffen angewiesen ist, wird ausserdem die Prüfung des Einflusses unterschiedlicher Importstrukturen (Bezugsländer) auf die Höhe von RIF-Faktoren empfohlen.

Sämtliche Daten (Material-Input-Faktoren, Flächen-Input-Faktoren und später die Output-Indikatoren) und Informationen, die als Ergebnis der Kernaufgaben resultieren, sollen den Nutzergruppen mittels Internet kostenlos zur Verfügung gestellt werden. Neben dem Internetangebot sollen sämtliche Zahlenwerke der PROREGIS sowie das Regelwerk (Handbücher) auch in gedruckter/schriftlicher Form angeboten werden. Bei der Übersendung solcher gedruckter Informationen werden grundsätzlich Schutz- und Postgebühren erhoben.

Alle Zahlenwerke müssen in Standarddatenblättern zur Verfügung gestellt werden (*siehe Kap. 5.4*). Diese sollen neben den Angaben zu den eigentlichen Ressourcen-Input-Faktoren Informationen zu folgenden Aspekten enthalten:

- Angaben zu Abschätzungen und Annahmen, die vom Regelwerk abweichen;
- Beurteilung der Vollständigkeit der Erhebung;
- Einschätzung der Datenqualität;
- Erhebungsdatum;
- Genauigkeit der Werte;
- Gültigkeitsbereichs (z.B. Nation, Region);
- Quellenangaben;
- Veröffentlichungsdatum (letzte Aktualisierung);
- verwendete Prozesse/Technologien/Anlagengrösse.

Um einen problemlosen Austausch von LCA-Informationen zwischen PROREGIS und Nutzern sowie mit anderen mit der Messung von Umweltverbräuchen befassten Institutionen zu gewährleisten, ist ein einheitliches Austauschformat zu wählen. Derzeit ist das "Spold"-

Format das bedeutendste (SPOLD – The Society for Promotion of Life-cycle Assessment Development). Zukünftig wird das in der Entwicklung befindliche ISO-Datenformat (ISO 14048) an Bedeutung gewinnen.

Unverzichtbar ist die Verwendung eines geeigneten Software-Tools innerhalb der PROREGIS-Datenbank (*siehe Kap. 5.5*). Es wird empfohlen, ein bereits "etabliertes" Software-Tool zu verwenden, das an die Anforderungen von PROREGIS angepasst werden kann. Aus derzeitiger Sicht wird das Tool "UMBERTO" empfohlen.

Zusätzliche Dienstleistungen:

PROREGIS erbringt neben den zu leistenden Kernaufgaben zusätzliche Dienstleistungen (*siehe Kap. 6*), allerdings nur auf Anfrage und zu Marktpreisen. Diese zusätzlichen Dienstleistungen haben zum Ziel, mit Hilfe verschiedener massgeschneiderter Angebote einzelne Nutzergruppen anzusprechen, und sie über die Dematerialisierung von Produkten hinaus zum Denken und Handeln in Richtung Produktnutzungssysteme ("Nutzen und Dienstleistungen anbieten") anzuregen.

Dieses zusätzliche Dienstleistungsangebot beinhaltet u.a.:

- Berechnen der Ressourcen-Input-Faktoren (RIF) sowie MIPS und FIPS von Systemen, Dienstleistungen, Produkten, Gebäuden (z.B. Einkaufszentren), Infrastrukturen etc.;
- Unterstützung beim (Öko)Design neuer Produkte, Dienstleistungen, Gebäude, Infrastrukturen etc.;
- Abhalten von Trainingskursen zur Berechnung von RIF-Faktoren sowie von MIPS- und FIPS-Werten, und zum (Öko)Design neuer Produkte, Dienstleistungen und Systemlösungen;
- Abhaltung von Trainingskursen für Kreativität und Innovation, effektives und soziales Management;
- Durchführung von Studien zur Erzeugung von Daten und Informationen für bestimmte andere Bedürfnisse wie zum Beispiel für fiskalische Reformen, Berechnung von Zöllen, Abgabe von Zertifikaten, Festlegung von Kennzeichnungen, sowie die Erarbeitung von F&E-Prioritäten;
- Kooperation mit und Unterstützung von Unternehmen, Konsumentengruppen, Städten und Kommunen, Regierungen, Bürgervereinigungen, Internationalen Organisationen, NGOs, Bildungsstätten (z.B. bei speziellen Fragestellung wie zum Beispiel der Optimierung der Ressourcenproduktivität ihrer Einkäufe, des Logistikbedarfs) und Normierungseinrichtungen;
- Zertifizierung von Produkten und Lösungen (PRP (Proofed Resource Productivity) = ökologisch zukunftsfähige Produkte, und AWC (Award for Wealth Creation) = ökologisch zukunftsfähige Lösungen).

4. Organisation

Grundsätzliche Anforderungen:

Bei PROREGIS handelt es sich um eine *wissenschaftliche* Einrichtung. Nur wissenschaftlich vertretbare Ergebnisse von Recherchen werden Eingang in die Datenbanken von PROREGIS finden. Für die vorgehaltenen Daten müssen Fehlerbreiten und Reproduzierbarkeit, Grenzen der Gültigkeit und der Übertragbarkeit auf andere Länder und viele andere Eigenschaften täglich erarbeitet und in Trend-Analysen eingebracht werden. Insbesondere ist auch die Fortschreibung von MAIA, des Leitfadens für die Durchführung von Ressourcenintensitäts-Analysen eine verantwortungsvolle und international abzustimmende wissenschaftliche Tätigkeit. PROREGIS ist zudem auch als Einrichtung für die datenmässige Untermauerung nationaler Politiken zur Wirtschaftsentwicklung und zur Annäherung an die Nachhaltigkeit

(Dematerialisierung, Steuern, wirtschaftliche Anreize etc.) gedacht. Hierzu muss die Regierung auch vertrauliche Aufträge an PROREGIS richten können.

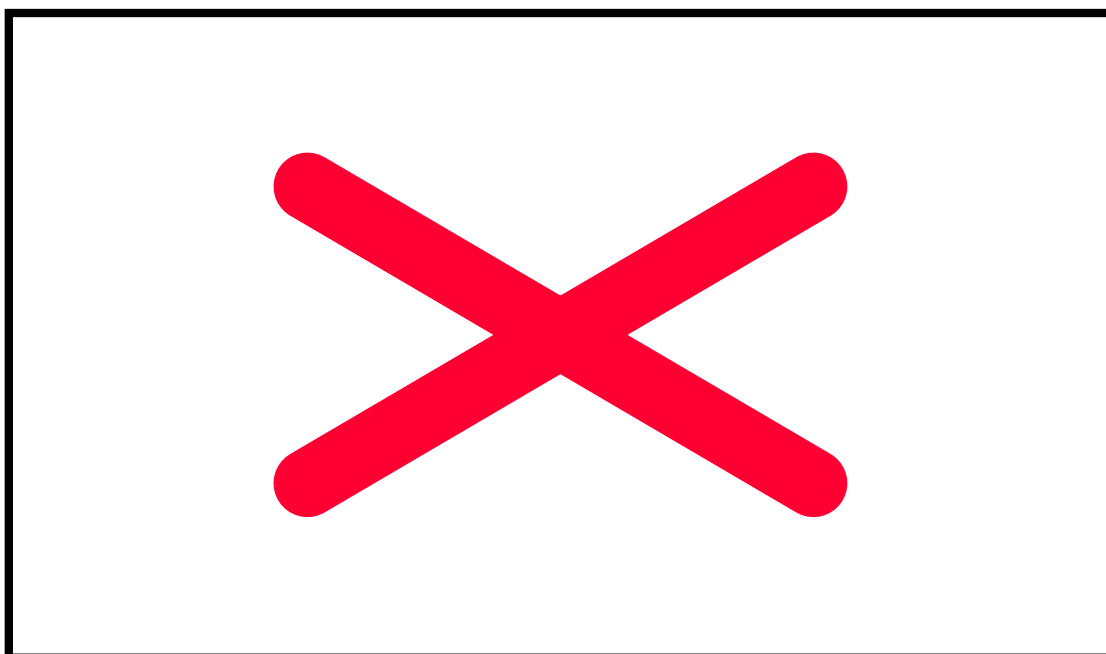
Organisatorische Anbindung, Trägerschaft und Rechtsform:

Aus dem Gesagten folgt, dass die *Kernaufgaben von PROREGIS überwiegend hoheitlichen Charakter* haben. Grundsätzlich müsste daher PROREGIS in der Form einer öffentlich-rechtlichen Bundesbehörde eingerichtet werden.

Da PROREGIS zunächst als Pilot-Einrichtung aufgebaut und nach etwa 5 Jahren einer Evaluation unterzogen werden soll, empfehlen wir, PROREGIS in einem bereits vorhandenen Forschungszentrum des Bundes (z.B. dem Forschungszentrum Karlsruhe GmbH) anzusiedeln. Diese Lösung würde zudem das Erbringen "Zusätzlicher Leistungen" durch PROREGIS gegen Bezahlung ohne weiteres ermöglichen. Die Einwerbung von Drittmitteln aus öffentlicher und privater Hand ist bei dieser Lösung nicht problematisch.

Organisatorischer Aufbau und Managementaufgaben:

Die Organisationsstruktur ist im folgenden Diagramm dargestellt:



Die *wichtigsten Managementaufgaben der Leitung von PROREGIS* sind:

- Fachliche Gesamtleitung (incl. Sicherstellung der Qualitätskontrolle)
- Budget- und Finanzverantwortung
- Personalführung
- Sicherstellung der Zusammenarbeit mit relevanten Institutionen auf nationalem und internationalem Niveau
- Kontaktpflege mit nationalen und internationalen Behörden

Die *wichtigsten Managementaufgaben des Verantwortlichen "Kernaufgaben"* sind:

- Fachliche Leitung
- Leitung des internationalen Arbeitskreises zur Sicherstellung des Austausches von Basisdaten, zur Prüfung ihrer Vollständigkeit und Aktualität sowie der Qualitätskontrolle

- Sicherstellung der operativen Zusammenarbeit mit relevanten Institutionen auf nationalem und internationalem Niveau

Die *wichtigsten Managementaufgaben des Verantwortlichen "Zusätzliche Dienstleistungen"* sind:

- Acquisition von Drittmittel-Projekten
- Projektverantwortung(en)
- Marketing- und PR-Kampagnen

Wir schlagen die Einrichtung eines *wissenschaftlichen Beirates* vor, in dem führende Repräsentanten von namhaften Institutionen aus europäischen Ländern, internationalen Initiativen (z.B. Japan's "Zentralstelle für Ressourcenproduktivität und Materialflüsse") und der UN (bspw. UNEP), die sich mit der lebenszyklusweiten und ökonomischen Analyse und Messung von Ressourcenverbräuchen beschäftigen, vertreten sind. Die *wichtigsten Aufgaben des wissenschaftlichen Beirats* sind:

- Mitwirkung bei der Qualitätskontrolle
- Fachliche Beratung von PROREGIS
- Vermittlung von Kontakten zu relevanten internationalen Institutionen und Persönlichkeiten

5. IT-Infrastruktur

Die IT-Struktur einer PROREGIS-Einrichtung wird wesentlich von der benötigten Software bestimmt. Alle verbreiteten Programme zur ökologischen Bewertung sind ausschliesslich auf MS Windows Systemen lauffähig. Die möglichen Betriebssystemalternativen MacOS, Linux etc. scheiden daher aus. Eine zusätzliche Einschränkung stellt die Notwendigkeit einer hohen Systemstabilität und Datensicherheit dar. Unter Berücksichtigung dieser Punkte kommt derzeit nur Windows 2000 als mögliches Betriebssystem in Frage.

Aufgrund der grossen Leistungsfähigkeit, seiner weiten Verbreitung und seiner Netzwerkfähigkeit ist als Bewertungssoftware insbesondere Umberto gut geeignet (*siehe Kap. 5.5*). Daneben müssen die Arbeitsplatzrechner mit Standardsoftware ausgestattet werden (Tabelnkalkulation, Textverarbeitung, Präsentationsgrafik).

Die benötigte Hardware setzt sich zusammen aus einem Server und den Arbeitsplatzrechnern. Hinsichtlich der Rechenleistung und des Speicherbedarfs sind alle heute verfügbaren Systeme hinreichend leistungsfähig. Höhere Anforderungen werden jedoch an das Graphiksystem gestellt, da hier i.d.R. mit mehreren gleichzeitig geöffneten und teils komplexen Fenstern gearbeitet werden muss. Hier sollten 21"-Bildschirme – oder vergleichbare Flachbildschirme – für die Arbeitsplätze vorgesehen werden.

Daneben sind geeignete Möglichkeiten zur Datensicherung (Streamer) und geeignete und gängige Möglichkeiten zum Datenaustausch vorzusehen (CD-RW, Zip).

Für die Druckerausgabe sollten mindestens zwei Drucker vorgesehen werden: Neben einem A4-Laserdrucker sollte für die Ausgabe grösserer Grafiken, Flussdiagramme etc. auch ein farbfähiger A3- oder A2-Drucker vorgesehen werden.

10. ABSCHÄTZUNG DES FINANZBEDARFS

Um den Gesamtfinanzaufwand für *eine* PROREGIS-Einrichtung einigermaßen realistisch abschätzen und einen Finanzplan erstellen zu können, werden in der nachfolgenden *Tabelle* zunächst die unabdingbaren Kernaufgabenpakete aufgelistet (siehe *Kapitel 3 und 5*) und der jeweils dafür erforderliche Personalaufwand gegenübergestellt, der im Minimum eingesetzt werden muss, um wissenschaftlich und qualitativ hochstehende Leistungen liefern zu können.

Kernaufgabenpakete	Personalaufwand
<ul style="list-style-type: none"> • Seminare, Workshops, internationaler Beirat, wissenschaftlicher Beirat, Management-Rat • Koordination zwischen Deutschland, Österreich und Japan • Koordination zwischen Deutschland, Österreich und Japan • Marketing, Acquisition und Vorbereiten zusätzlicher Dienstleistungen (Drittmittel-Projekte) • Kommunikation mit den diversen Nutzergruppen 	1 wissenschaftlicher Mitarbeiter mit Managementqualifikationen (BAT Ib)
<ul style="list-style-type: none"> • Bereitstellung und Aktualisierung eines einheitlichen Rechenregelsystems zur Ermittlung von Ressourcen-Input-Faktoren für Stoffe, Produkte und Wirtschaftsräume ("MAIA") 	1 wissenschaftlicher Mitarbeiter (BAT IIa)
<ul style="list-style-type: none"> • Datenmanagement (Suchen und Pflege von Daten, die genutzt werden können) 	1 Fachingenieur (BAT IVa) 1 Dokumentalist (BAT Va)
<ul style="list-style-type: none"> • Berechnung neuer bzw. Aktualisierung vorhandener Ressourcen-Input-Faktoren für die wichtigsten Grund-, Werk- und Baustoffe sowie für Module wie die Elektrizitätsbereitstellung oder die Transportinfrastruktur 	1 wissenschaftlicher Mitarbeiter (BAT Ib) und 2 wissenschaftliche Mitarbeiter (BAT IIa)
<ul style="list-style-type: none"> • Regelmässige Bereitstellung/Unterstützung von Berechnungen zu wirtschaftsraumbezogenen Ressourcen-Input-Faktoren ("TMC-Werten") 	1 wissenschaftlicher Mitarbeiter (BAT IIa)
<ul style="list-style-type: none"> • Bereitstellung der Ressourcen-Input-Faktoren in einer (Internet-)Datenbank bzw. in einem geeigneten Software-Tool 	1 Fachingenieur (BAT IVa) 1 Dokumentalist (BAT Va)
<ul style="list-style-type: none"> • Analyse und Messung von Flächenverbräuchen und der jeweiligen ökonomischen Bedeutung (FI/FIPS) 	1 wissenschaftlicher Mitarbeiter (BAT Ib)
<ul style="list-style-type: none"> • Aufbau und Betreuung des gesamten IT-Systems (IT-Tools, Netzwerke, (Internet-)Datenbanken etc.) 	1 IT-Systemspezialist (BAT Ia)

Insgesamt sieht der *gesamte Personalaufwand* für die Erfüllung der Kernaufgaben folgendermassen aus:

1 Wissenschaftlicher Leiter (BAT I):	DM 150'000.–
7 Wissenschaftliche Mitarbeiter (4 BAT IIa à DM 105'000.– und 3 BAT Ib à DM 111'000.–):	DM 753'000.–
2 Fachingenieure (BAT IVa à DM 88'000.–):	DM 176'000.–

2 Dokumentalisten (BAT Va à DM 72'000.–):	DM 144'000.–
1 IT-Systembeauftragter (BAT Ia):	DM 141'000.–
2 Sekretariatsstellen (1 Fremdsprachensekretärin BAT IVa à DM 88'000.– und 1 Sekretärin BAT Vc à DM 68'000.–):	DM 156'000.–
	<hr/>
Total	DM 1'520'000.–

Hinzu kommt ein Mindestbetrag von DM 40'000.– pro Jahr für Übersetzungen ins Englische (wird nach aussen vergeben).

Infrastruktur und Sachkosten:

- Büromiete (Räumlichkeiten für ca. 17 Arbeitsplätze);
- Büroeinrichtung;
- IT-Ausstattung (Rechner mit "Cable-Anschluss" an Internet- und Mailprovider + Netzwerk; Software-Programme (u.a. "Umberto"); E-Kommunikations-Plattform);
- Telefon mit Hotline-Service-Einrichtung (mehrere Eingangsleitungen, Gruppenschaltung, etc.), Fax, Kopierer und Scanner;
- Werbung;
- Reisen;
- Sonstiges.

Die jährlichen Kosten für Infrastruktur, Sachausgaben und Reisen werden auf DM 450'000.– geschätzt.

In der nachfolgenden Tabelle ist der Finanzplan für eine PROREGIS- Pilot-Einrichtung für die ersten fünf Jahre dargestellt. Dabei gehen wir von den folgenden Voraussetzungen aus:

1. Der Aufwand für die Kernaufgaben (Personal- und Sachkosten) bleibt ausgabenmässig konstant. Dies hat deshalb seine Berechtigung, weil nach der Überprüfung und Neuberechnung von einigen hundert Grund-, Werk- und Baustoffen sowie die Berechnung von wirtschaftsraumbezogenen Ressourcen-Input-Faktoren ("TMC-Werten") im Laufe der ersten 2 bis 3 Jahre, als weitere Aufgabe (nach Abschluss der Aufbauphase ab dem dritten oder vierten Jahr) das systematische Berechnen und Anbieten von Flächen-Input-Faktoren erfolgt. Später kommen einmal die pilotmässige Berechnung komplexer Systeme (v.a. Informations- und Kommunikationstechnik, Biotechnologie) hinzu sowie die Berechnung von outputseitigen "Headline"-Indikatoren (*siehe Kap. 5.2*).
2. Die Einnahmen aus "Zusätzlichen Dienstleistungen", insbesondere
 - Berechnen der Ressourcen-Input-Faktoren (RIF) sowie MIPS und FIPS von Systemen, Dienstleistungen, Produkten, Gebäuden (z.B. Einkaufszentren), Infrastrukturen etc.;
 - Unterstützung beim (Öko)Design neuer Produkte, Dienstleistungen, Gebäude, Infrastrukturen etc.;
 - Abhalten von Trainingskursen zur Berechnung von RIF-Faktoren sowie von MIPS- und FIPS-Werten, und zum (Öko)Design neuer Produkte, Dienstleistungen und Systemlösungen;
 - Durchführung von Studien zur Erzeugung von Daten und Informationen für bestimmte andere Bedürfnisse wie zum Beispiel für fiskalische Reformen, Berechnung von Zöllen, Abgabe von Zertifikaten, Festlegung von Kennzeichnungen, sowie die Erarbeitung von F&E-Prioritäten;

(*siehe auch die Auflistung in Kap. 6 und Kap.9*) werden erst im zweiten Jahr realisiert (im ersten Jahr muss dafür allerdings intensiv Marketing und Acquisition betrieben werden). Ab dem zweiten Jahr budgetieren wir die Einnahmen aus solchen Drittmittel-Projekten mit steigender Tendenz. Diese Einnahmen sind hier zu 100% als Personalaufwand für zusätzliche Mitarbeiter budgetiert.

3. Bei den Einnahmen haben wir Erträge aus Workshops, Referaten etc. separat ausgewiesen. Sie haben nicht zuletzt auch Marketing- und Acquisitionscharakter und werden gerade in der Aufbauphase überwiegend von mit der Bearbeitung von Kernaufgaben befassten Mitarbeitern durchgeführt.
4. Ebenfalls separat ausgewiesen aus der Palette an "Zusätzlichen Dienstleistungen" werden die Einnahmen aus der Zertifizierung von Produkten und Lösungen (PRP (Proofed Resource Productivity) = ökologisch zukunftsfähige Produkte, und AWC (Award for Wealth Creation) = ökologisch zukunftsfähige Lösungen).

Die Ertragsüberschüsse stammen zu 100 Prozent aus Einnahmen aus "Workshops, Referaten etc." (Punkt 3. oben) und aus der "Zertifizierung von Produkten und Lösungen" (Punkt 4. oben).

Finanzplan für die Jahre 2001 bis 2005 ¹⁰⁴					
(in 1'000 DM)					
Jahr	2001	2002	2003	2004	2005
Aufwendungen:					
1. <u>Personalkosten:</u>					
• Kernaufgaben	1'560	1'560	1'560	1'560	1'560
• Zusätzliche Dienstleistungen (Drittmittel-Projekte)	0	250	450	650	950
Total:	1'560	1'810	2'010	2'210	2'510
2. <u>Infrastruktur-, Sach- und Reisekosten:</u>					
• Büromiete + Betriebskosten	20	20	30	30	30
• Büroeinrichtung	20	20	20	20	20
• PC-Netz, Server, Internet, Datenbank etc.	250	250	200	200	200
• Telefon, Fax, Kopierer, Scanner etc.	20	20	40	40	40
• Werbung	30	30	40	40	40
• Reisen	100	100	100	100	100
• Sonstiges	10	10	20	20	20
Total:	450	450	450	450	450
Gesamtaufwendungen	2'010	2'260	2'460	2'660	2'960

¹⁰⁴ Alle DM-Beträge sind ohne Inflationszuschläge angegeben. Darüberhinaus wird grundsätzlich davon ausgegangen, dass für alle Positionen gegenseitige Deckungsfähigkeit gegeben ist.

Einnahmen:					
• Förderung durch öffentliche Hand (Ministerien)	2'010	2'010	2'010	2'010	2'010
• Auftragsprojekte	0	250	450	650	950
• Workshops, Referate etc.	0	50	100	150	200
• Zertifizierung von Produkten und Lösungen	0	0	0	50	100
Total:	2'010	2'310	2'560	2'860	3'260
Ertrag/Verlust	0	50	100	200	300

11. UMSETZUNGSPLAN UND AUSBLICK

Die Notwendigkeit, PROREGIS-Einrichtungen mit dem in den vorhergehenden Kapiteln dargestellten Leistungsprofil aufzubauen, ist unbestritten. Dies zeigen sowohl die zahlreichen Gespräche, die wir im Laufe dieser Machbarkeitsstudie mit Unternehmen, Umweltforschungsinstituten und staatlichen Stellen geführt haben, als auch alle jene rund 100 Unternehmen, mit denen das "Factor 10 Innovation Network" in den letzten Jahren Innovationsprojekte und MIPS-Berechnungen durchgeführt hat. Das grundsätzliche Interesse wichtiger Anspruchsgruppen an den Leistungen einer PROREGIS-Einrichtung, so weit sie die "Philosophie" und die Methodik von Ressourcenproduktivität und Dematerialisierung kennen, ist also vorhanden.

Politische Marketing- und PR-Offensive

Trotzdem muss man zur Kenntnis nehmen, dass eine auf nachhaltige Zukunftsfähigkeit abzielende Wirtschaftsweise bislang immer noch in einem ziemlich coolen Gewand daherkommt. Das hat mindestens zwei Gründe:

1. Abgesehen von kleinen Insidergruppen haben fast alle wichtigen gesellschaftlichen Akteure noch keine genauen Vorstellungen darüber, was ein nachhaltiges Wirtschaften ist, welches Chancenpotential es bietet und wie es konkret in die Praxis umgesetzt werden kann.
2. In den Köpfen der meisten Menschen – übrigens auch vieler Unternehmer – wird Umwelt bzw. Umweltschutz nach wie vor mit Emissionen, Giften, Schadstoffen usw. assoziiert. Die Problematik der Input-Seite des Wirtschaftens ist kaum bekannt, allenfalls in bezug auf den Faktor Energie.

Die Umsetzung einer zukunftsfähigen Wirtschaftsweise wie auch einer auf Nachhaltigkeit abzielenden Forschungs-, Technologie- und Innovationsförderung – einschliesslich der hier vorgestellten PROREGIS-Initiative – kann nur erfolgreich sein, wenn ihre Ziele und Absichten von einer positiven Grundstimmung getragen werden. Es muss eine *optimistische Aufbruchstimmung* erzeugt werden – wir sollten so engagiert über nachhaltig zukunftsfähige Entwicklung debattieren wie über die Sicherung der Renten. Dazu braucht es so etwas wie ein *offensives "politisches Marketing"*, das hilft, die heute noch bestehenden grössten Engpässe bei der Realisierung einer nachhaltigen Entwicklung zu überwinden, und das vor allem den verschiedenen gesellschaftlichen Gruppen erklärt und "verkauft", was Nachhaltigkeit überhaupt ist und welche Chancen damit verbunden sind – am besten anhand kleiner, konkreter und erfolgreicher Beispiele.

Für diese Aufklärungsarbeit braucht es **zentrale Botschaften**, was denn das eigentlich Neue ist, beispielsweise:

Ohne ökologisch vernünftigen Paradigmawechsel erreichen wir weder eine zukunftsfähige Wirtschaft noch eine stabile Gesellschaft

Aus den von der Umwelt entnommenen Ressourcen muss solange wie möglich soviel wie möglich Nutzen gezogen werden

Vom Hersteller zum Dienstleister: Nutzen (ver)kaufen statt Produkte

Ein entscheidender Anteil der Umweltprobleme rührt von der Ausbeutung natürlicher Ressourcen

Ökologisch wie wirtschaftlich sinnvolle Umweltpolitik konzentriert sich auf die Inputseite der Wirtschaft

Sie verursacht keine zusätzlichen Kosten, sie bietet Zukunftsfähigkeit

Die Zukunftsfähigkeit wird auf dem Markt errungen, oder gar nicht

Die Ressourcenproduktivität ist für die Stabilität der Wirtschaft wie der Ökosphäre ein verlässliches und richtungssicheres Mass

Die heutige Wirtschaft der Industriestaaten muss im Schnitt während der kommenden 30 bis 50 Jahre um den Faktor 10 dematerialisiert werden

Dematerialisierung hilft, Arbeitsplätze zu schaffen

Ohne Mut zum Risiko hat die Zukunft schon stattgefunden

Als Teil eines solchen offensiven politischen Marketings braucht es vor dem eigentlichen Aufbau einer PROREGIS-Piloteinrichtung eine Marketing- und PR-Offensive. Ihr Ziel muss sein,

1. eine breite Akzeptanz zu erzeugen für eine zukunftsfähige Wirtschaftsweise, die eine Erhöhung der Ressourcenproduktivität der gesamten menschlichen Wohlstandserzeugungs- und Nutzungssysteme durch radikale Innovationen auf den Gebieten Güter, Produktion, Handel und Verbrauch anstrebt, unterstützt durch zielführende politische Rahmenbedingungen (u.a. fiskalische Reformen); und
2. die Notwendigkeit der Verfügbarkeit von verlässlichen Daten deutlich zu machen, die
 - die transparente und reproduzierbare Schätzung von Umweltbelastungspotenzialen für alle Verfahren, Güter und Dienstleistungen von der Wiege bis zur Bahre gewährleisten;
 - wissenschaftlich fundiert sind;
 - in der praktischen Anwendung einfach zu handhaben sowie kosteneffizient und zeiteffektiv sind;
 - richtungssichere Antworten geben;
 - praktisch und konzeptionell einen Bezug zur Wirtschaft und zur Wirtschaftlichkeit haben, und
 - auf allen Ebenen anwendbar sind – global, regional und lokal.

Diese Marketing- und PR-Offensive fokussiert sich vorrangig auf die Zielgruppen

- Unternehmen,
- Wirtschaftsverbände,
- Massenmedien, und
- Politik.

Für diese Marketing- und PR-Offensive müssen namhafte Institutionen und Persönlichkeiten aus Wirtschaft, Wirtschaftsverbänden und Politik gewonnen werden, die motiviert und willens sind, als Promotoren und Animateure mit Lust, Glaubwürdigkeit und Zivilcourage das Anliegen zu vertreten und weitere "Beweger" und Multiplikatoren dafür zu animieren. Vor allem sind klare Aussagen der Politik zugunsten einer nachhaltig zukunftsfähigen Wirtschaftsweise eine wichtige Voraussetzung, um u.a. ein deutliches Zeichen für die Bedeutung einer neuen strategischen Ausrichtung und Denkweise von Managern in Unternehmen und Institutionen zu setzen. Solche Aussagen, Absichtserklärungen sowie ein aktiver Dialog zwischen den politischen Institutionen und den Wirtschaftsverbänden führt zu einer Stimulation für eine zukunftsfähige und nachhaltige Entwicklung.

Geeignete Institutionen, die als Plattform für diese Marketing- und PR-Offensive dienen können, sind u.a.:

1. das Forum für nachhaltige Entwicklung beim Bundesverband der Deutschen Industrie (BDI),
2. der von der Bundesregierung der BRD eingerichtete Nachhaltigkeitsrat,
3. das Forschungszentrum Karlsruhe,

4. der EU-Nachhaltigkeitsrat, und
5. die European Environment Agency (EEA).

Wir empfehlen, mit diesen und anderen Institutionen, die sich um das Thema "Nachhaltiges Wirtschaften" bemühen, in den nächsten beiden Jahren Veranstaltungen und Workshops durchzuführen. Das "Factor 10 Innovation Network" erklärt sich bereit, solche Veranstaltungen und Workshops durchzuführen. Eine wichtige begleitende Massnahme ist, auch die Medien für diese Marketing- und PR-Offensive zu gewinnen.

Spezifische Marketing- und PR-Kampagnen für PROREGIS

Sobald sich eine hinreichende Akzeptanz für die Leistungen einer PROREGIS-Einrichtung abzeichnet, sollten auf der Grundlage der vorliegenden Machbarkeitsstudie in einem nächsten Schritt Workshops durchgeführt werden, und zwar je einer in Deutschland, Österreich und in Kopenhagen (EEA). Teilnehmer dieser Workshops wären führende Vertreter aus öffentlichen Institutionen (Ministerien, statistische Bundesämter, Umweltbundesämter etc.), von namhaften Institutionen, die sich mit der Analyse und Messung von Ressourcenverbräuchen befassen, sowie der Wirtschaft.

Ziele dieser Workshops sollten im wesentlichen sein:

1. Vorstellung und Diskussion der PROREGIS-Initiative;
2. Arbeitsprogramm von PROREGIS in der Aufbauphase;
3. Festlegen der Modalitäten der Zusammenarbeit mit relevanten Institutionen.

Um den Bedarf nach den Leistungen von PROREGIS im Bereich der Kernaufgaben und die Zahlungsbereitschaft für massgeschneiderte Leistungsangebote (*siehe Kap.6*) – auf Anfrage und gegen Bezahlung – für verschiedene Nutzergruppen zu wecken, muss der konkrete Umsetzungsnutzen des Leistungsangebots deutlich gemacht und kommuniziert werden. Hierzu müssen auf die einzelnen Nutzergruppen zugeschnittene spezifische Marketing- und PR-Kampagnen durchgeführt werden. Wichtige zu vermittelnde Inhalte – anhand konkreter und erfolgreicher Beispiele – sind u.a.:

- Weniger Ressourcen – geringere Kosten:
 - Einsparen von Materialkosten
 - Geringere Logistikaufwendungen
 - Technische und organisatorische Innovationen durch alternative Materialien und Verfahren
 - usw.
- Dialog mit den Mitarbeitern in den verschiedensten Abteilungen vermitteln ein Klima des gegenseitigen Verständnisses zum Aufbau von neuen Ideen und Lösungen
- Bestehende Probleme werden angepackt
- Neue Sichtweisen werden ermöglicht = Im Problem steckt die Lösung
- Orientierung am Nutzen (Kundennutzen)
- Bereitstellen von Kundennutzen
- Entwickeln von Dienstleistungen für dieses "Bereitstellen von Nutzen"
- Imagegewinn eines "proaktiven" Unternehmens und Arbeitsgebers (Motto: "Ich Sorge mich um meine Kunden und Mitarbeiter)
- Wandel vom Produkt-Lieferanten zum Dienstleister und "Bereitsteller von Nutzen"
- Wie mache ich die ersten Schritte?
- Wie mobilisiere ich meine Führungsmannschaft?
- Wie setze ich ein Projekt auf, ohne das Bestehende in Frage zu stellen?
- Wie baue ich ein "lernendes System" (Organisation) in meinem Unternehmen auf?

- Wie finanziere ich ein Projekt?
- Wer unterstützt und begleitet mich in diesem Projekt?
- usw.

Aufbau von PROREGIS

Der eigentliche Aufbau einer Pilot-PROREGIS-Einrichtung sollte grob in drei Schritten erfolgen:

1. Schritt: Aufbauarbeit mit einem kompetenten Team in einem Zeitraum von 2 - 3 Jahren
2. Schritt: Ausbau der PROREGIS + Evaluation
3. Schritt: Aufbau eines Netzwerks von regionalen PROREGIS-Einrichtungen

1. Aufbauarbeit in den ersten zwei bis drei Jahren:

In den ersten beiden Jahren ist der grundsätzliche Aufbau von PROREGIS durchzuführen. Gerade diese Aufbauphase erfordert eine ausgeprägte "lernende Organisation". Neben der Wissenschaftlichkeit hat die Verbreitung der aufbereiteten Daten und Methoden bei möglichst vielen relevanten gesellschaftlichen Akteuren in Wirtschaft, Politik, Verwaltung, NGOs und Konsumenten einen hohen Stellenwert. Aus den Erfahrungen der Pilot-Einrichtung(en) ergibt sich relativ problemlos die Grundstruktur für die weiteren PROREGIS-Einrichtungen.

In dieser Phase sind die wichtigsten Kernaufgaben (siehe dazu auch *Kapitel 5*):

- Die Berechnung neuer bzw. Aktualisierung vorhandener Ressourcen-Input-Faktoren für die wichtigsten Grund-, Werk- und Baustoffe sowie für Module wie die Elektrizitätsbereitstellung oder die Transportinfrastruktur ("Basisdatensammlung").
- Die regelmässige Bereitstellung/Unterstützung von Berechnungen zu wirtschaftsraumbezogenen Ressourcen-Input-Faktoren ("TMC-Werten") sowie davon abgeleitet die Bereitstellung typischer Branchendurchschnittswerte.
- Die Bereitstellung und Aktualisierung eines einheitlichen Rechenregelsystems zur Ermittlung von Ressourcen-Input-Faktoren für Stoffe, Produkte und Wirtschaftsräume.
- Die Bereitstellung sämtlicher Ressourcen-Input-Faktoren in einer (Internet-)Datenbank bzw. in einem geeigneten Software-Tool.

Das Hauptaugenmerk liegt in der Aufbauphase auf den folgenden 5 Ressourcen-Input-Faktoren:

- abiotischer Materialverbrauch (nicht-nachwachsende Rohstoffe);
- biotischer Materialverbrauch;
- Bodenbewegungen (getrennt nach Erosion und Bodennutzung in Land-/Forstwirtschaft);
- Wasserverbrauch;
- Luftverbrauch bzw. Sauerstoffbedarf (thermischer O₂- sowie chemischer O₂-Bedarf).

In der Aufbauphase werden die methodischen Grundlagen zur Berechnung von Flächen-Input-Faktoren erarbeitet und erste Beispiele gerechnet zur Verifizierung und Validierung der Methodik.

Bereits in der Aufbauphase sollen die Indikatoren

- Primärenergieäquivalent (Kumulierter Energieaufwand, z.B. MJ pro kg Werkstoff), sowie
- der spezifische Flächenverbrauch (z.B. m² pro kg Werkstoff).

Berücksichtigung finden.

Im ersten Jahr der Aufbauphase ist vor allem auch die Dienstleistungsstruktur aufzubauen. Das beinhaltet den Organisationsaufbau der PROREGIS-Aktivitäten und die IT-Struktur (PC-

Netz, Server, Internet und Datenbank). Gleichzeitig ist von allem Anfang an ein gezieltes Marketing für das vorgesehene Angebot an PROREGIS-Leistungen zu betreiben, insbesondere für die in *Kapitel 4 und 7* genannten Nutzergruppen. Dazu gehören auch Referate, Seminare und Workshops.

Im zweiten und dritten Jahr muss neben den Kernaufgaben die Acquisition und Durchführung von Drittmittelprojekten in den Vordergrund rücken. Dazu gehören vor allem (siehe *Kapitel 6*):

- Berechnen der Ressourcen-Input-Faktoren (RIF) sowie MIPS und FIPS von Systemen, Dienstleistungen, Produkten, Gebäuden (z.B. Einkaufszentren), Infrastrukturen etc.;
- Unterstützung beim (Öko)Design neuer Produkte, Dienstleistungen, Gebäude, Infrastrukturen etc.;
- Abhalten von Trainingskursen zur Berechnung von RIF-Faktoren sowie von MIPS- und FIPS-Werten, und zum (Öko)Design neuer Produkte, Dienstleistungen und Systemlösungen.

2. Ausbau von PROREGIS:

In der Ausbauphase (3 bis 5 Jahre) rücken – neben den routinemässig durchzuführenden Kernaufgaben – die folgenden Aufgaben in den Vordergrund:

- Beispielhafte Durchführung von neuen Produktberechnungen, insbesondere in den Bereichen Nahrungsmittel, EDV, Telekommunikation und Biotechnologie;
- Systematische Berechnung von FI-Faktoren;
- Durchführung von Drittmittelprojekten (1. Berechnen der Ressourcen-Input-Faktoren (RIF) sowie MIPS und FIPS von Systemen, Dienstleistungen, Produkten, Gebäuden (z.B. Einkaufszentren), Infrastrukturen etc.; 2. Unterstützung beim (Öko)Design neuer Produkte, Dienstleistungen, Gebäude, Infrastrukturen etc.; 3. Abhalten von Trainingskursen zur Berechnung von RIF-Faktoren sowie von MIPS- und FIPS-Werten, und zum (Öko)Design neuer Produkte, Dienstleistungen und Systemlösungen);
- Durchführung von wirtschaftsraumbezogenen Stoffstromanalysen;
- Aufbau der Zertifizierung von Produkten und Lösungen;
- Verifizierung und Bewertung von RIF-Berechnungen, die Dritte (Unternehmen etc.) durchgeführt haben.

In der Ausbauphase beginnt PROREGIS zudem – in Zusammenarbeit mit dafür geeigneten institutionellen Partnern (z.B. Ispra/Italien oder CML/NL) – für die outputseitigen "Headline-Indikatoren"

- aggregierte und einzelne Emissionen von Treibhausgasen (CO₂, N₂O, CH₄);
- aggregierte und einzelne Emissionen von Versauerungsgasen (SO₂, NO_x, NH₃);
- aggregierte und einzelne Emissionen von Ozon-Vorläufersubstanzen (NO_x, NMVOC's, CO, CH₄).

Daten zu sammeln, auszuwerten und sie in die Datenbank aufzunehmen

Im Laufe der Ausbauphase (frühestens nach dem dritten Jahr) oder nach ihrem Abschluss (am Ende des fünften Jahres) wird eine *Evaluation* durchgeführt. Auf der Grundlage dieser Ergebnisse wird entschieden, in welcher Form der organisatorischen Anbindung, Trägerschaft und Rechtsform mit welchen Schwerpunktaufgaben PROREGIS weitergeführt wird.

3. Ausblick: Aufbau eines weltweiten Netzes von PROREGIS-Einrichtungen

Nach dem erfolgreichen Auf- und Ausbau von ein oder zwei Pilot-PROREGIS-Einrichtungen kann an den Aufbau eines Netzwerks von PROREGIS-Einrichtungen in anderen Ländern oder Regionen gedacht werden. Dies sollte zunächst in der EU geschehen. Wie bereits in *Kapitel 3.6* angedeutet, könnte man sich für die EU und die Schweiz ein Netz von Einrich-

tungen vorstellen, welche für Mittelmeerränder und Portugal, für die Alpenregion, für die britischen Inseln, für Zentraleuropa und für die nordischen Staaten tätig sind, verbunden mit und koordiniert von (einer) zentralen Einrichtung(en), die zum Beispiel bei der European Environment Agency (EEA) in Kopenhagen und/oder beim European Chemical Bureau (ECB) in Ispra/Italien untergebracht sein könnte(n). Die zentrale Einrichtung würde eine Art Leitfunktion übernehmen, zumindest in bezug auf das Regelwerk, damit eine einheitliche Berechnungsgrundlage gewährleistet ist.

Die PROREGIS-Einrichtungen der EU sollten von allem Anfang an mit der im Aufbau befindlichen "Zentralstelle für Ressourcenproduktivität und Materialflüsse" in Japan die Zusammenarbeit suchen.

Als Vision kann man sich zu einem späteren Zeitpunkt den Aufbau von PROREGIS-Einrichtungen bzw. -Netzwerken in anderen Grossregionen – wie Asien, Südamerika, Afrika – vorstellen. Alle grossregionalen PROREGIS-Einrichtungen könnten mit einer globalen Einrichtung kooperieren, deren Sitz und Aufgaben von den Vereinten Nationen (UN) festgelegt werden.

Zeitplan

Im nachfolgenden Zeitplan sind die wesentlichen Aktivitäten zur Vorbereitung und zum Aufbau bzw. Ausbau von PROREGIS zusammenfassend dargestellt:

Aufgabenschwerpunkte	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Politisches Marketing	X	X	X	X	X	X	X
Workshop zur Vorbereitung von PROREGIS: 1. Vorstellung und Diskussion der PROREGIS-Initiative; 2. Arbeitsprogramm von PROREGIS in der Aufbauphase; 3. Festlegen der Modalitäten der Zusammenarbeit mit relevanten Institutionen.	X						
Spezifische Marketing- und PR-Kampagnen zur Weckung des Bedarfs und der Zahlungsbereitschaft von PROREGIS-Leistungen		X	X	X	X	X	X
Aufbauarbeit		X	X	X			
Ausbau					X	X	
Evaluation						X	
Weiterführung von PROREGIS							X

ANHANG 1

Beurteilung der bestehenden Datenbank zu Ressourcen-Input-Faktoren des Wuppertal Instituts

Bei der Beurteilung wurden die folgenden Kriterien zugrunde gelegt:

a) Aktualität

Die Beurteilung bezieht sich auf den Aktualitätsstand der Berechnung der jeweiligen Grund-, Werk- und Baustoffe (Alter der Datenerhebung). Aus heutiger Sicht kann nicht ausgeschlossen werden, dass die Datenbasis einiger Vorprodukte sich verändert hat.

- 1 = bis 2 Jahre
- 2 = bis 5 Jahre
- 3 = bis 10 Jahre
- 4 = über 10 Jahre

b) Transparenz

Die Einschätzung der Transparenz erfolgt subjektiv.

- 1 = sehr gut
- bis
- 4 = nicht gegeben

c) Vollständigkeit

Zwischen den Kriterien Transparenz und Vollständigkeit besteht ein enger Zusammenhang. Bei geringer Transparenz kann u.U. über die Vollständigkeit keine sinnvolle Aussage getroffen werden. Dennoch ist es möglich, dass "gute Punkte" für die Vollständigkeit vergeben wurden, dann nämlich, wenn bekannt ist, dass die Daten vollständig erfasst und erhoben wurden, aber z.B. aus Gründen der Vertraulichkeit nicht transparent dargestellt werden können/dürfen.

- 1 = praktisch vollständig
- bis
- 4 = grosse und relevante Lücken

d) Gesamteinschätzung

Die Gesamteinschätzung soll einen generellen Überblick über die Brauchbarkeit geben. Sie ist nicht als das arithmetische Mittel aus Aktualität, Transparenz und Vollständigkeit zu verstehen, auch wenn diese Gesichtspunkte letztlich in die Bewertung eingehen. Die Einschätzung erfolgt subjektiv und berücksichtigt auch, ob z.B. bei weniger aktuellen Daten überhaupt grössere Abweichungen durch Prozessverbesserungen zu vermuten sind oder ob es sich um Verfahren handelt, die insgesamt ausgereift sind und nur geringen Veränderungen unterliegen.

- 1 = Verlässliche Angaben, sofort verwendbar
- 2 = Angaben sind verwendbar, sollten aber überprüft werden
- 3 = Als Schätzwert verwendbar, erhebliche Überarbeitung erforderlich
- 4 = Nicht verwendbar, Neuberechnungen erforderlich

e) Relevanz (für Anwender)

Die Einschätzung der Relevanz bezieht sich auf die Relevanz für Anwender. Dies schliesst nicht aus, dass Stoffe, die mit einer niedrigeren Relevanz eingestuft wurden als Vor- oder Zwischenprodukt eines anderen als relevant eingestuften Stoffes, doch berücksichtigt werden müssen. Gehen solche Stoffe jedoch nur in geringen Mengen ein, so sind auch die Anforderungen an die Genauigkeit geringer – teilweise sind die Anforderungen an Werte für "Anwender" höher als für den "internen" Gebrauch.

1 = absolut notwendig

2 = sehr wichtig

3 = nicht sofort notwendig

4 = entbehrlich

	Aktualität (Basisdaten)	Transparenz	Vollständigkeit	Gesamteinschätzung	Relevanz
	1 = bis 2 Jahre 2 = bis 5 Jahre 3 = bis 10 Jahre 4 = über 10 Jahre	1 = sehr gut 4 = nicht gegeben	1 = praktisch vollständig 4 = grosse und relevante Lücken	1 = Verlässliche Angaben, sofort verwendbar 2 = Angaben verwendbar, sollten überprüft werden 3 = Als Schätzwert verwendbar 4 = nicht verwendbar	1 = absolut notwendig 2 = sehr wichtig 3 = nicht sofort notwendig 4 = entbehrlich
Metalle					
Aluminium	2	2	1	1	2
Blei	3	2	4	4	3
Roheisen	2	2	1	2	1
Ferronickel	3	2	2	2	3
Ferrochrom	3	2	2	2	3
Gold	3	2	4	4	3
Kupfer	3	3	3	3	2
Magnesium	4	4	4	4	3
Messing	3	3	4	3	3
Nickel	3	3	3	3	3
Platin	2	3	2	2	3
Silber	3	2	4	4	3
Stahl	2	2	1	2	1
Zink	3	4	4	4	3
Mineralische Grund- und Rohstoffe					
Aluminiumoxid	2	2	2	1	3
Bauxit	2	2	2	1	2
Borax	2	3	3	2	3
Borsäure	2	3	3	2	3
Branntkalk	2	2	2	2	1
Diabas	2	3	4	3	3

Flußspat	2	3	3	3	3
Gips	3	2	2	3	3
Graphit	2	3	2	2	3
Kalisalze	3	4	4	4	3
Kalkhydrat	2	2	2	2	1
Kalkstein/ Dolomit	2	2	2	2	1
Kaolin	2	2	2	2	2
Kies / Sand	3	4	4	4	1
Quarzsand	2	2	2	3	2
Steinsalz	2	4	3	2	2
Soda	2	2	2	2	2
Energieträger					
Braunkohle	2	2	2	2	1
Dampf	2	3	3	2	2
Dieselöl	2	2	2	2	1
Erdgas	2	2	2	2	1
Erdöl	2	2	2	2	1
Heizöl EL	2	2	2	2	1
Heizöl S	2	2	2	2	1
Steinkohle	2	2	2	2	1
Steinkohlenkoks	2	2	2	2	1
elektr. Strom	3	2	2	2	1
Chemische Erzeugnisse und Zwischenprodukte					
Aceton	2	3	3	3	2
Ammoniak	2	2	2	2	2
Anilin	2	3	3	3	3
Acrylnitril	2	2	2	2	4
Allylchlorid	2	3	3	3	4
Benzol	2	2	1	2	2
Bisphenol -A	3	2	2	2	4
Butadien	2	2	2	2	3
Chlor	2	3	1	2	1
Chrom(III)-sulfat	2	3	3	3	3
Cumol	3	3	3	3	2
Dimethylformamid	3	3	3	3	4
Diphenylmethan Diisocyanat	2	2	1	1	4
Epichlorhydrin	2	2	2	2	4
Epoxidharz	2	2	1	1	3
Ethylen	2	2	2	2	2

Ethylenglykol	2	2	1	1	4
Formaldehyd	3	2	2	2	2
Fumarsäure	1	2	1	1	4
Harnstoff	3	2	2	2	2
Isobutyraldehyd	2	3	3	3	4
Maleinsäure	1	2	1	1	4
Maleinsäureanhydrid	1	2	1	1	4
Methanol	2	2	2	2	2
NaOH	2	3	1	2	1
Naphtha	2	2	2	2	1
Natriumdichromat	3	3	3	3	4
Natriumnitrit	3	3	3	3	4
Natriumsulfat	3	3	3	3	3
Neopentylglykol	3	3	3	3	4
Nitrobenzol	2	3	3	3	4
Pentan	2	2	1	1	3
PET	2	3	2	2	2
Phenol	3	3	4	3	2
Phosgen	2	3	2	2	4
Polyätherpolyol	2	2	1	1	4
Polybutadien	3	2	3	3	3
Polyesterfasern	1	3	1	2	2
Polyesterharz	1	2	1	1	3
Polyethylen	2	2	2	2	2
Polytetrafluorethylen	3	3	3	3	2
Propenoxid	2	2	2	2	4
Propylen	2	3	2	2	2
PVC	2	2	1	1	2
Pyrolysebenzin	2	2	3	2	2
Russ	2	3	2	2	4
Sauerstoff	2	2	2	2	1
Stickstoff	2	2	2	2	1
Schwefelsäure	2	2	2	2	1
Salpetersäure	2	2	2	2	1
Salzsäure	2	2	2	2	1
Stärke	3	3	3	3	4
Styrol	2	2	2	2	2
Terephthalsäure	2	2	2	2	4
Toluol Diisocyanat	2	2	1	2	4
Wasserglaslösung	3	2	2	2	4
Wasserstoff	2	2	2	2	3

Wasserstoffperoxid	4	4	4	4	2
p-Xylol	2	2	2	2	4
Baustoffe					
Beton B25	2	2	2	2	2
Dachziegel	2	3	3	3	2
EPS	2	2	1	2	2
XPS	2	2	1	2	2
PU Hartschaum	1	2	1	2	2
Steinwolle	2	1	1	2	2
Glaswolle	2	1	1	2	2
Cellulosefaserflocken	2	2	2	2	2
Schaumglas	2	2	2	2	3
Perlit	2	3	2	3	3
Flachglas	2	2	1	2	2
Granitplatten	3	2	3	3	4
Kalksandstein	2	2	2	2	2
Kanalisationssteinzeug	3	2	2	2	3
Porenbeton	2	2	2	2	3
Zement	3	2	2	2	2
Ziegel	2	3	2	2	2
Sonstiges					
Aramidfaser	2	2	2	2	4
Baumwollgarn	2	3	2	2	2
Viskose	2	3	2	2	3
Hanf Fasern	2	2	2	2	3
Wollgarn	1	2	1	2	2
Waschmittel	2	2	2	2	3
Behälter-Glas	2	1	1	2	2
Glasfasern	2	2	1	1	3
Kiefernholz	2	3	2	2	2
Kohlefaser	2	2	2	2	4
Leder	2	3	3	3	3
Papier	2	2	3	2	1
Pappe	2	2	3	2	1
Fichtenholz	3	2	2	2	2
Douglasholz	3	2	2	2	2
mitteldichte Faserplatte	3	2	2	2	2
Hartfaserplatte	3	2	2	2	2
Sperrholzplatte	3	2	2	2	2
Dünger	2	4	3	2	3

Pestizide	2	4	3	2	3
Linoleum	3	2	3	3	3
Gütertransporte					
Bahn	2	2	2	2	2
Seeschiff	2	2	2	2	2
Binnenschiff	2	2	2	2	2
LKW	2	2	2	2	2
Flugzeug	4	4	4	4	2
Wasser					
Trinkwasser	2	2	3	3	1

ANHANG 2

Liste der Gesprächspartner

- Dr. Reinhard Loske (MdB Die Grünen/BRD)
- Dr. Gjalt Huppes (CML Leiden/NL)
- Domingo Jimenez-Beltram (EEA Kopenhagen/DK)
- Dr. Gerold Vollmer (Joint Research Center Ispra/It)
- Herr Dr. Flatz (SAM Sustainability Group/CH)
- Jacqueline Aloisi de Larderel (UNEP/F)
- Claude Fussler (WBSCD/CH)
- Peter Maydl (Zivilingenieurbüro Maydl/A)
- Gerhard Weihs (Centric Austria/A)
- Herbert Schiller, Wolfgang Hafner (Kärntner Landesregierung/A)
- Herr Raus (Salzburger Landesregierung/A)
- Walter Leiler (Technisches Büro Leiler/A)
- Klaus Steilmann (Klaus Steilmann GmbH/BRD)
- Prof. Hans Schnitzer (TU Graz/A)
- Heinz Mooss (Wifi Österreich)
- Andreas Geisler (BM für Bildung, Wissenschaft und Kultur/A)
- Dr. Werner Fricke (Friedrich-Ebert-Stiftung/BRD)
- Herr Prof. Schulz (Kompetenzzentrum Nachhaltigkeit/BRD)
- Wolfram Tertschnig (BM für Land-, Forstwirtschaft, Umwelt- und Wasserwirtschaft/A)
- Evelinde Grassegger (BM für Verkehr, Innovation und Technologie/A)
- Effizienzagentur NRW/BRD
- Energieagentur NRW/BRD
- Arbeitsministerium NRW/BRD
- Wirtschaftsministerium NRW/BRD
- Wirtschaftsministerium Österreich
- MdB Prof. Ernst Ulrich von Weizsäcker/BRD
- Prof. Uwe Schneidewind/Oldenburg/BRD
- Öko-Institut, Freiburg i. Brg./BRD
- Industriellenvereinigung Österreich (Mag. Christian Haunold)

Darüberhinaus wurden mit zahlreichen Unternehmen – meistens im Rahmen von konkreten "Sustainability"-Projekten – vor und während dieser Machbarkeitsstudie Gespräche über den Nutzen einer PROREGIS-Einrichtung geführt (*siehe auch Kap. 3.2*).