

Policy Paper zur Planung einer Forschungsstrategie für nachhaltige Entwicklung (FORNE)

Themenfeld Ressourcenmanagement

Gerhard GLATZEL, Hermann HOFBAUER, Michael NARODOSLAWSKY, Hans SCHNITZER, Andreas WINDSPERGER

1 Forschung für nachhaltige Entwicklung - Herausforderung an Gesellschaft, Forschung und den Forscher als Person

Nachhaltige Entwicklung stellt eine umfassende Herausforderung an die Gesellschaft dar. Sie erfordert einen tiefgreifenden Wandel auf allen Ebenen der gesellschaftlichen Handlungen. Im Rahmen dieser allgemeinen Herausforderung kommt der Wissenschaft eine besondere Rolle zu, die zu erklären notwendig ist, um die in diesem Beitrag dargestellten Überlegungen zu Forschungszielen und Programmstrukturen einordnen zu können. Obwohl sich dieses Papier auf das Themenfeld Ressourcenmanagement konzentriert, wird in diesem ersten Abschnitt in allgemeiner Form auf die besonderen Herausforderungen an Forschung und den Forscher als Person kurz eingegangen.

1.1 Aufgaben der Forschung aus der Sicht nachhaltiger Entwicklung

1.1.1 „Sensorium“ für langfristige und komplexe Prozesse

Die Herausforderungen an die Forschung aus der Sicht nachhaltiger Entwicklung stammen einerseits aus der Ausrichtung auf Langfristigkeit und Ganzheit, die diesem Entwicklungsparadigma innewohnt. Nachhaltige Entwicklung erlaubt der Gesellschaft die intelligente Nutzung des Reichtums der Natur, aber eben in einer Weise, die sowohl die Integrität als auch die Entwicklungsfähigkeit der Natur gewährleistet. Nachhaltigkeit erfordert daher die Einpassung menschlicher Handlungen in komplexe natürliche Prozesse, um die Lebensbasis zukünftiger Generationen zu sichern. Dies betrifft einerseits die verstärkte Nutzung biogener Ressourcen, andererseits die Schaffung eigener naturähnlicher Prozesse und Kreisläufe in der Technosphäre, die keine negativen Implikationen auf die natürlichen Prozesse haben sollen.

Diese neue Grundherausforderung an die Gesellschaft erfordert aber die Einbeziehung des Wissens über komplexe und oft langfristige Prozesse in der Natur und über ihre Beziehungen und Wechselwirkungen untereinander. In vielen Fällen entziehen sich die Veränderungen natürlicher Systeme auf Grund von menschlichen Handlungen der Beobachtungsmöglichkeit der Entscheidungsträger oder die Dynamik der Veränderungen ist so nicht-linear, dass kleine (zusätzliche) Eingriffe zu massiven, oft katastrophalen Folgen führen. Hier kommt der Wissenschaft eine wichtige und

verantwortungsvolle Rolle zu, nämlich als „Sensorium“ für die Gesellschaft zu wirken und jenes Wissen bereit zu stellen, das Entscheidungen für eine langfristig durchhaltbare Entwicklung erlaubt. Dies betrifft einerseits die effiziente Warnung vor riskanten und langfristig unhaltbaren Verhaltensweisen, andererseits aber auch die Identifikation von Entwicklungswegen in Richtung Nachhaltigkeit. Die Forschung muss daher gesellschaftlich anwendbares **Orientierungswissen** erarbeiten.

Gerade im Bereich Ressourcenmanagement ist dieses Orientierungswissen notwendig, um Tendenzen der Ressourcenentwicklung zu erkennen. Aus der Charakteristik der einzelnen Ressourcenquellen müssen maximale Verfügbarkeit abgeleitet werden. Weitere Steigerung im Bedarf können dann nur durch Prozesse in der Technosphären wie Recycling etc. ermöglicht werden.

Diese Rolle stellt sowohl inhaltliche als auch methodische Anforderungen an die Wissenschaft. Inhaltlich rückt die Erforschung natürlicher Prozesse und Entwicklungstendenzen, sowie der Zusammenhang dieser Prozesse und Tendenzen mit gesellschaftlichen Vorgängen in den Fokus. Methodisch erfordern diese Forschungsaufgaben die enge Zusammenarbeit verschiedener Disziplinen und die Beschäftigung mit komplexen Systemen, die oft dem Experiment (etwa wegen ihrer Größe) nicht mehr zugänglich sind.

1.1.2 Informationsbereitstellung für partizipative Entscheidungsprozesse

Orientierungswissen kann aber nur dann seine Wirkung in der Gesellschaft entfalten, wenn es in einer Form vorliegt, die seine Nutzung durch Akteure außerhalb der Wissenschaft zulässt. Eine wesentliche methodische Herausforderung besteht daher auch darin, die (oft selbst komplexen) Ergebnisse der Forschung in eine Form zu bringen, die von Entscheidungsträgern außerhalb der Wissenschaft verwendet werden können. Dabei ist zu beachten, dass sich auch die Qualität und Form der gesellschaftlichen Entscheidungsprozesse entsprechend dem Entwicklungsparadigma der Nachhaltigkeit verändern werden: Nachhaltige Entwicklung erfordert, vor allem für die zu erwartenden radikalen und weitreichenden Veränderungen, einen stark durch Partizipation und öffentliche Konsultation geprägten Entscheidungsstil. Dies erfordert, dass die Resultate wissenschaftlicher Forschung direkt in den gesellschaftlichen Diskurs einbezogen werden müssen, was zusätzliche Anforderungen an die Aufbereitung der Ergebnisse stellt. Nicht mehr ein enger Kreis von Experten, sondern weite Teile der Bevölkerung werden zu den Rezipienten der Forschungsergebnisse!

1.1.3 Bereitstellung von Umsetzungswissen für (teilweise radikale) Änderungen

So wichtig Orientierungswissen für gesellschaftliche Entscheidungen ist, so notwendig ist aber auch das Wissen, das die konkrete Umsetzung unterstützt. Es ist eine allgemein anerkannte Charakteristik nachhaltiger Entwicklung, dass sie radikale Änderungen in vielen Bereichen (nicht zuletzt dem Bereich Ressourcenmanagement) notwendig macht. Dementsprechend sind in vielen Bereichen der Gesellschaft, der Technologie und der Logistik der Wirtschaft radikale Innovationen notwendig. Diese Innovationen erfordern eine wissenschaftliche Aufbereitung, sowohl in den Grundlagen als auch und vor allem im Bereich der angewandten Forschung.

Eine wesentliche Forderung, die sich aus dieser Rolle der Forschung ergibt, ist die Erhöhung der Effizienz im Transfer zwischen Wissenschaft und Anwendung.

Nachhaltige Entwicklung macht einen außerordentlichen Innovationsschub notwendig, der nur dann geleistet werden kann, wenn es gelingt den Weg des Wissens von der Forschung in die Praxis schnell und verlustfrei zu gestalten. Dies erfordert aber nicht nur die Beseitigung von Widerständen gegen Wissensdiffusion. Die Erhöhung der Effizienz ist vor allem auch davon abhängig, dass die Fragestellungen aus der Praxis präzise und schnell an die Wissenschaft herangetragen werden können und von der Wissenschaft auch aufgegriffen werden. Dies ist nur durch transdisziplinäre Forschung möglich, in der außerwissenschaftliche Akteure sowohl in die Zielformulierung als auch in die Problemlösung in der Wissenschaft aktiv eingebunden werden.

Neben diesen Aufgaben in der Beschleunigung des Wissenstransfers erfordert nachhaltige Entwicklung aber auch die Vermittlung der (oft radikalen) neuen Visionen sowohl in technologischer als auch in gesellschaftlicher Hinsicht, die sich aus diesem Entwicklungskonzept ergeben. Es ist auch Aufgabe von WissenschaftlerInnen (wenn auch nicht alleine), diese Visionen einer breiten Öffentlichkeit zugänglich zu machen und dazu beizutragen, dass die damit verbundenen Veränderungen wünschenswert werden.

1.2 Die Rolle der ForscherInnen

Mit den neuen Aufgaben der Wissenschaft verändert sich auch die Rolle des Forschers in einer Gesellschaft, die nachhaltige Entwicklung anstrebt. Einerseits erfordert die Notwendigkeit der inter- und transdisziplinären Zusammenarbeit eine Neuausrichtung in der Arbeitsweise der ForscherInnen: Die Grenzen anderer Disziplinen und vor Allem die Grenze zur Praxis stellen nicht mehr passive Schnittstellen für die wissenschaftliche Arbeit dar. ForscherInnen sind nicht mehr ausschließlich Empfänger von Stimuli, die über diese Schnittstellen zu ihnen durchdringen. Sie müssen diese Grenzen als Nahtstellen auffassen, die sie aktiv bearbeiten, um einerseits zu wissenschaftlich haltbaren Antworten auf komplexe Fragen zu gelangen und um andererseits relevante Fragestellungen aus der Sicht nachhaltiger Entwicklung zu erkennen. Dies bedeutet keinesfalls eine Abminderung der wissenschaftlichen Qualität in der eigenen (disziplinären) Forschung. Es bedeutet allerdings sehr wohl eine Änderung in der Ausrichtung der Forschungsarbeit und im Profil der Zusammenarbeit mit anderen ForscherInnen, die nun in verstärktem Ausmaß aus anderen Disziplinen und der Praxis kommen.

Dieser neuen wissenschaftlichen Herausforderung der engen inter- und transdisziplinären Zusammenarbeit muss sowohl die Ausbildung des wissenschaftlichen Nachwuchses als auch die Karrierestruktur von WissenschaftlerInnen Rechnung tragen. Dies ist sowohl bei der Erstellung von Forschungsprogrammen als auch in der Struktur des Forschungsmanagements zu beachten.

Eine weitere Veränderung der Rolle der ForscherInnen ergibt sich aus der stärkeren Verantwortlichkeit gegenüber der Gesellschaft und ihren Entscheidungsprozessen (Stichwort „Sensorium“ der Gesellschaft). Diese Rolle erfordert von WissenschaftlerInnen die aktive Beteiligung am gesellschaftlichen Diskurs, und zwar nicht getrennt von ihrer Rolle als ForscherInnen, sondern gerade aus dieser Funktion heraus. Allerdings kann dieser Diskurs nur auf der Basis von Gleichberechtigung aufgenommen werden: ForscherInnen können nicht unter der Deckung einer „Schiedsrichterfunktion“ in diesen Diskurs eintreten. Wissenschaft ist vielmehr als ein gleichberechtigter gesellschaftlicher Akteur zu betrachten, der die Ergebnisse des

wissenschaftlichen Diskurses und die wissenschaftliche Logik in den Gesamtdiskurs der Gesellschaft ebenso einbringt, wie dies andere Akteursgruppen mit den Ergebnissen ihres internen Diskurses und ihrer internen Logik tun.

Um dieser Rolle gerecht zu werden, muss die Kommunikation zwischen Wissenschaft und Gesellschaft wesentlich verbessert werden. Dies betrifft einerseits den Ausbau der kommunikativen Fähigkeiten von WissenschaftlerInnen selbst. Andererseits betrifft dies auch die Struktur der Einbindung von Wissenschaft in die Gesellschaft im Allgemeinen: Nachhaltige Entwicklung fordert nachdrücklich von der Wissenschaft, ihre Ghettos in Forschungsinstituten und Universitäten zu verlassen!

2 Gesellschaftliche Herausforderungen und wissenschaftliche Zielsetzungen im Bereich nachhaltigen Ressourcenmanagements

Ressourcenmanagement ist eine gesellschaftliche „Querschnittsmaterie“. Sie betrifft den Gesamtkomplex des materiellen und energetischen Austausches zwischen Gesellschaft und Mitwelt ebenso wie den „innergesellschaftlichen“ Umgang mit Ressourcen. Der Bereich des Ressourcenmanagements stellt einen wesentlichen Faktor im Wechselspiel zwischen Gesellschaft und Natur dar. Er ist sowohl für die Entnahme von Stoffen aus der Natur verantwortlich als auch in großem Maße für Menge und Qualität der Stoff- und Energieströme, die von der Gesellschaft an die Mitwelt abgegeben werden. Darüber hinaus bestimmt dieser Handlungsbereich auch wesentlich die Struktur der Kulturlandschaft, die Ressourcen wie Wasser, landwirtschaftliche Produkte aber auch Steine und Erden bereitstellt. Ressourcenmanagement ist damit entscheidend für ökologische nachhaltige Entwicklung.

Neben dieser direkten Wirkung auf die ökologische Komponente nachhaltiger Entwicklung beeinflusst Ressourcenmanagement aber auch die soziale und wirtschaftliche Komponente wesentlich. Die Basis der Rohstoffe, ob fossil oder regenerativ, ebenso wie die Logistik der Ressourcen zwischen Natur und Gesellschaft und innerhalb der Gesellschaft selbst, wirken in starkem Maße formend auf die Wirtschafts- und Arbeitswelt.

Es unterliegt keinem Zweifel, dass gerade im Bereich des Ressourcenmanagements aus der Umsetzung nachhaltiger Entwicklung heraus radikale Umwälzungen in den nächsten Jahren bevorstehen. Generell muss es **Ziel eines nachhaltigen Ressourcenmanagements** sein, die **Aktivitäten der menschlichen Gesellschaft so intelligent in natürliche Prozesse einzugliedern**, dass eine **Koevolution von Gesellschaft und Natur** über **lange Zeiträume** aufrecht erhalten werden kann.

Kurz und mittelfristig (also in einem Zeitraum von etwa 10 Jahren) muss die Ressourceneffizienz der Wirtschaft wesentlich gesteigert werden, um sowohl den Mitwelt Druck zu verringern als auch mit knapper werdenden Ressourcen bei steigender Nachfrage aus anderen Weltregionen auszukommen. Langfristig (also in einem Zeitraum von 25 bis 50 Jahren) muss die Rohstoffbasis der Industriegesellschaft auf regenerative Quellen hin neu ausgerichtet werden. Dies alles muss unter der Randbedingung gesellschaftlicher Veränderungen zu mehr partizipativen und eigenverantwortlichen Entscheidungsprozessen und zu stärkerer Betonung nicht-materieller Lebensqualität erfolgen. Gleichzeitig ist der Gesichtspunkt stetig wachsender wirtschaftlicher Integration auf kontinentaler und globaler Ebene

und steigender Informationsvernetzung in Rechnung zu stellen. Daraus ergeben sich umfangreiche gesellschaftliche Herausforderungen an die Wissenschaft, die zu dringenden und komplexen Forschungsaufgaben führen. Aus der spezifisch österreichischen Sicht sollen diese gesellschaftlichen Herausforderungen und Forschungsaufgaben in der Folge diskutiert werden.

2.1 Die Tragfähigkeit der Nahtstelle Natur-Gesellschaft

Die Tragfähigkeit der Nahtstelle Gesellschaft – Natur bildet das grundsätzliche Gerüst nachhaltigen Ressourcenmanagements. Die konkrete Kenntnis dieser Tragfähigkeit ist daher eine Grundvoraussetzung für Ressourcenmanagement.

Eine gesellschaftliche Haupt-Herausforderung an das Ressourcenmanagement ist auch unter dem Gesichtspunkt nachhaltiger Entwicklung die Bereitstellung entsprechender materieller Grundlagen für die Erhaltung und den Ausbau der Lebensqualität. Allerdings ist gerade im Zusammenhang mit nachhaltiger Entwicklung zu berücksichtigen, dass Lebensqualität nicht allein durch materielle Ressourcen garantiert werden kann. Eine materielle Grundversorgung der Wirtschaft, ebenso wie die sichere Wiedereingliederung der Materialströme, die die Gesellschaft verlassen, bleibt aber Hauptaufgabe des nachhaltigen Ressourcenmanagements.

Um ein tragfähiges „Mengengerüst“, in dessen Rahmen sich eine nachhaltige Wirtschaft bewegen kann, aufzustellen, bedarf es zuverlässiger und belastbarer wissenschaftlicher Information über die Tragfähigkeit der natürlichen Systeme, die die Lebensgrundlage der Gesellschaft darstellen. Dabei ist zu beachten, dass gerade bei regenerativen Ressourcen die nutzbare Menge und Qualität wesentlich von der Bewirtschaftung der Ressourcen abhängt. Die langfristige Ergiebigkeit von Ressourcen (wie etwa Wasser und Boden) ist damit untrennbar von der Bewirtschaftung, der Logistik und der Verarbeitungstechnologie der Ressource zu sehen. **Die gesellschaftliche Herausforderung besteht nun darin aus wissenschaftlicher Sicht jene Nutzungsszenarien darzustellen, die für die wichtigsten Ressourcen langfristig durchhaltbar sind.** Daraus soll **mittelfristig ein Mengengerüst für nachhaltige Wirtschaft** abgeleitet werden, dass für die zukünftige Wirtschaftsentwicklung eine belastbare Basis darstellt. Dies ist eine notwendige wissenschaftliche Grundlage für ein nachhaltiges Ressourcenmanagement, das auch die Möglichkeit von Nutzungsketten und Nutzung von Kuppel- und Restprodukten zur Verbesserung der Ressourceneffizienz nutzt.

2.1.1 Forschungszielsetzungen und Programmlinien

Gerade auf diesem Gebiet hat Österreich bereits einmal eine Vorreiterrolle in der Wissenschaft und der Umsetzung wissenschaftlicher Erkenntnisse eingenommen. Vor dem Hintergrund übermäßiger Nutzung der Wälder hat Österreich auf der Basis wissenschaftlicher Erkenntnisse eine nachhaltige Bewirtschaftungsform des Waldes entwickelt und umgesetzt. Die Bezeichnung „nachhaltige“ Entwicklung stammt nicht zuletzt aus der bahnbrechenden Innovation einer „nachhaltigen“ Forstwirtschaft, die über die letzten 150 Jahre ihre Berechtigung bewiesen hat. Die Herausforderung ist allerdings heute um vieles umfassender und komplexer, gilt es ja nicht allein eine Ressource, den Wald, zu schützen, sondern ein umfassendes Ressourcenkonzept festzulegen. So bedeutet etwa eine Klimaschutzpolitik, die auf energetische Verwertung von Biomasse aus Wäldern setzt, eine radikale Abkehr von der in Österreich seit mehr als 150 Jahren verfolgten Doktrin der Minimierung des

Biomassenentzuges und der naturnahen Waldbewirtschaftung. Die neue Zielsetzung wirkt sich unmittelbar auf die Waldökosysteme aus, mittelbar aber auch auf Einkommen und Beschäftigung im ländlichen Raum, auf technologische Entwicklungen für Ernte und Transport der Biomasse und über die Veränderungen des Erscheinungsbildes der Wälder auch auf den Tourismus. Die Auswirkungen auf den Stoffhaushalt der Wälder sind allmählich, aber auch lange anhaltend. Die ökologische Langzeitforschung ist daher diesbezüglich besonders gefordert. Ähnliches gilt natürlich auch für andere nachwachsende Rohstoffe und auch für die langfristige Nutzung mineralischer Rohstoffe und von Steinen und Erden.

Forschungsziel

Forschungsziel muss es sein, **mittelfristig** (also innerhalb der nächsten 5-10 Jahre) einen **umfassenden Ressourcennutzungsplan** für Österreich aus der Sicht nachhaltiger Entwicklung zu erstellen. Dieser Plan muss

- die Identifikation der konkreten Nutzungsgrenzen für Naturinput in die Gesellschaft unter verschiedenen Nutzungsstrategien,
- die Identifikation der konkreten Dissipationsgrenzen für Gesellschaftsoutput in die Natur im Rahmen von verorteten Umweltqualitätszielen und
- die Identifikation von strukturellen Nutzungsgrenzen der Natur

bieten. Dieser Plan soll belastbare Szenarien als Grundlage für die Entscheidung über konkrete Maßnahmen zu einem nachhaltigen Ressourcenmanagement enthalten. Basis dieser Szenarien sollen wissenschaftliche Erkenntnisse über die Tragfähigkeit der wesentlichen österreichischen Ökosysteme sowie die langfristige Nutzungsprognose für nicht-regenerative Ressourcen (incl. Recycling) in Österreich sein. Wesentlich ist, dass die Szenarien auch die Wechselwirkung zwischen verschiedenen Nutzungsformen (etwa intensiver landwirtschaftlicher Nutzung von Flächen bei gleichzeitiger Stilllegung von Ökoflächen vs. extensiverer Landwirtschaft) und den Einflüssen der Dissipation der zu erwartenden Abfälle und Emissionen aufzeigen. Ebenso ist es notwendig, dass dieser Ressourcenplan alle wesentlichen Ressourcen (land- und forstwirtschaftliche Ressourcen, Wasser, Boden, nicht-regenerative Ressourcen,..) umfasst. In diesen Plan sind auch die wesentlichen Risikofaktoren von Naturgefahren und Fragen der Änderung der Landnutzung (im Rahmen der Fern- und Satelliten-Erkundung) einzubeziehen.

Programmstruktur

Dieses Ziel erfordert ein streng koordiniertes Forschungsprogramm, das einerseits die wissenschaftliche Kapazität Österreichs in den Bereichen Land- und Forstwirtschaft, Bergbau, Ökosystemforschung und Raumplanung zusammenfasst. Andererseits muss gerade in diesem Programm garantiert sein, dass Vertreter der Praxis von Anfang an in den Forschungsprozess mit eingebunden sind. Eine mögliche Basis für dieses Forschungsprogramm stellt die Bund- Bundesländer Kooperation dar, allerdings muss auf eine einheitliche und straffe Koordination des Programms (etwa in der Form eines wissenschaftlichen Koordinationsbüros) geachtet werden. Dem Programm soll eine verbindliche Zeitvorgabe (etwa 5 Jahre) gemacht werden. Der Bericht aus dem Programm soll direkt den Entscheidungsträgern in Bund und Ländern als Entscheidungsbasis zugehen.

Chancen des Programms

Die erfolgreiche Durchführung dieses Programms würde Österreich einmal mehr eine internationale Vorreiterrolle im Bereich der nachhaltigen Naturbewirtschaftung einräumen. Wichtiger als diese Chance ist allerdings, dass ein derartiger Ressourcenplan für die langfristige Wirtschaftsentwicklung Österreichs wertvolle Entscheidungsgrundlagen bietet, auf die Wirtschaft, Verwaltung und Politik verbindlich zurückgreifen können.

2.2 Umgang mit Nutzungskonflikten und Umsetzung nachhaltigen Ressourcenmanagements

Ressourcenmanagement aus der Sicht nachhaltiger Entwicklung geht davon aus, dass gesellschaftliche Entwicklung in ein „Gerüst“ von Ressourcenflüssen, das durch die Tragfähigkeit von Ökosystemen und die Ergiebigkeit nicht-regenerierbarer Ressourcen definiert ist, gestützt wird. Die Endlichkeit dieses Gerüsts führt zu Nutzungskonflikten und Trade-offs. Ziel des Ressourcenmanagements muss es sein, jene Nutzungsoptionen aufzuzeigen, die langfristig zu einer optimalen Erfüllung gesellschaftlicher Entwicklungszielsetzungen führen. Nachhaltiges Ressourcenmanagement kann sich langfristig nur durchsetzen, wenn es gelingt Methoden und Prozesse zu entwickeln, die dessen Umsetzung in der Gesellschaft ermöglichen. Der Umgang mit Nutzungskonflikten spielt hier ebenso eine wesentliche Rolle wie die Identifikation und Aktivierung jener gesellschaftlichen Akteure, die von einer Änderung in Richtung nachhaltige Entwicklung profitieren.

Es ist ein Kennzeichen dieser Nutzungskonflikte, dass sie regional ausgetragen werden müssen und eine große Anzahl gesellschaftlicher Akteure direkt oder indirekt betreffen. Nur wenn es gelingt diese Nutzungskonflikte rational auszutragen und in einen zielorientierten partizipativen Entscheidungsprozess einzugliedern, ist nachhaltige Entwicklung konkret umsetzbar.

2.2.1 Forschungszielsetzungen und Programmlinien

Forschungsziel

Ziel der Forschung in diesem Bereich muss es sein, ein Instrumentarium zu entwickeln, das zum rationalen Umgang mit (notwendig) auftretenden Nutzungskonflikten führt und das die Umsetzung der Lösung dieser Konflikte wirksam unterstützt. Damit soll dem allgemeinen gesellschaftlichen Wandlungsprozess, der notwendig ist um nachhaltige Entwicklung zu erreichen, ein konkret wirksames Mittel an die hand gegeben werden um langfristig wirksame Entscheidungen herbeizuführen.

Dieses Instrumentarium muss insbesondere folgende Punkte berücksichtigen:

- Methoden zur Darstellung des Nutzens verschiedener Optionen aus der Sicht nachhaltiger Entwicklung (Indikatorenentwicklung)
- Akteursbezogene Informations- und Entscheidungsmethoden über Ressourcenflüsse (Managementsystem-Entwicklung)
- Entscheidungsgrundlagen für verschiedene Akteure im Sinne von Decision Support Systems
- Identifikation von Gewinnern und Verlierern durch nachhaltiges Ressourcenmanagement und Aufzeigen von Lösungen für Benachteiligte.

- Organisationsformen / Finanzierungsmodelle / Wirtschaftlichkeitsrechnungen, die geeignet sind umwelt- und nachhaltigkeitsensitive Ressourcen wie z.B. Wasser im Sinne einer nachhaltigen Nutzung zu verwalten

Es ist selbstverständlich, dass jeder Nutzungskonflikt in seiner Art einmalig ist. Das hier entwickelte Instrumentarium soll aber ausreichend flexibel sein, um in verschiedenen Fällen zur Anwendung zu gelangen. Es kann daher nicht statisch sein sondern muss an den Anwendungsfällen lernen können und die Erfahrungen vorangegangener Konfliktlösungen für den jeweiligen Fall nutzbar machen.

Programmstruktur

Forschung kann hier bereits auf bisher erarbeitetes Wissen in Österreich und im internationalen Kontext aufbauen. Wesentlich erscheint hier einerseits die Systematisierung des Wissens, vor allem aber die Rückbindung an die Praxis. Es erscheint hier sinnvoll, auf die bereits in der Programmlinie „Nachhaltig Wirtschaften“ bewährte Struktur eines Forschungsprogramms unter kompetentem Schirmmanagement zurückzugreifen. Die Aufgabe des Schirmmanagements ist dabei die Verbindung mit der Praxis herzustellen, einerseits durch die Einbeziehung von Experten aus der Praxis in die Forschungsarbeit, andererseits durch systematische Rückinformation der ForscherInnen über die Bewährung der entwickelten Methoden in praktischen Anwendungsfällen. Das Schirmmanagement muss darüber hinaus die internationale Anbindung der österreichischen Forschung an die Forschungsprogramme im europäischen Kontext sicher stellen.

Chancen des Programms

Dieses Programm stellt eine wesentliche Grundlage der Umsetzung nachhaltigen Ressourcenmanagements dar. Je früher es gelingt Umsetzungsmethoden für Maßnahmen des Ressourcenmanagements, sowohl auf betrieblicher als auch auf der Ebene gesellschaftsübergreifender Prozesse bereitzustellen, desto größer sind die Chancen tatsächlich zur Umsetzung nachhaltiger Entwicklung zu gelangen. Auch für die internationale Position des Forschungsraumes Österreich bietet dieses Programm eine wichtige Chance: Durch geeignete Zusammenfassung des (erheblichen) österreichischen Forschungspotentials auf diesem Gebiet kann Österreich im internationalen Kontext eine wichtige Rolle bei der sich immer stärker dynamisierenden Forschung für Nachhaltigkeit einnehmen.

2.3 Technologie- und Logistikentwicklung

Nachhaltige Entwicklung bedeutet einerseits eine Neuorientierung der Ressourcenbasis (hin zu einer stärkeren Nutzung regenerativer Ressourcen) und andererseits einen wesentlichen Sprung in der Effizienz der Ressourcennutzung (sowohl innerhalb des Einzelprozesses als auch innerhalb der Gesellschaft als Ganzes). Es steht zu erwarten, dass die Herausforderungen nachhaltiger Entwicklung mittel- und langfristig zu einem generellen Innovationsschub im Bereich der Technik und des Ressourcenmanagements führen werden, die zu einer Neuordnung des Technologiegerüsts der Gesellschaft auch (und vor allem!) in den hochentwickelten Industriestaaten führen wird.

Dieser Innovationsschub stellt für die österreichische Forschungslandschaft und für österreichische Unternehmen eine beträchtliche Chance dar. In einigen Kernbereichen der Forschung und technischen Entwicklung, etwa in der

energetischen Nutzung von Biomasse und anderen regenerativen Energiequellen, in einigen Bereichen der stofflichen Nutzung von Biomasse, in Cleaner Production, Eco-Design und Zero Waste Technologies, aber auch in speziellen Verfahren wie Wärmepumpen etc. ist österreichische Forschung bereits heute im internationalen Spitzenfeld. Auch österreichische Unternehmen haben in Teilbereichen (Biomassefeuerungen, Biodiesel, etc.) gute Marktpositionen aufgebaut. Es gilt diesen Vorsprung durch Systematisierung, Zusammenfassung und Stärkung der Forschung weiter auszubauen und durch enge Zusammenarbeit mit der Wirtschaft diesen Wissensvorsprung zu einer wirtschaftlichen Chance zu entwickeln.

2.3.1 Forschungszielsetzungen und Programmlinien

Forschungsziel

Ziel der Forschung muss es sein Österreich mittel- und langfristig als ein Zentrum der Innovation für Technologien und Logistik im Rahmen nachhaltigen Ressourcenmanagements zu etablieren. Dazu sind einerseits konzertierte Anstrengungen im Bereich der Forschung selbst notwendig. Andererseits ist eine solche Position international nur dann zu halten, wenn sie durch konkrete wirtschaftliche Umsetzung gestützt wird. Wesentlich wird dabei sein, dass das Ergebnis der Forschung und technischen Entwicklung nicht auf Einzelkomponenten und Einzeltechnologien beschränkt bleibt, sondern dass Gesamtlösungen für nachhaltiges Ressourcenmanagement angeboten werden können.

Konkret sind folgende Forschungs- und Entwicklungsfelder verstärkt zu bearbeiten:
Im Bereich der Grundlagen:

- Methodenentwicklung zur Gestaltung und Optimierung von nachhaltigen Technologien (Prozessbewertung und Prozesssynthese, Eco-Design und Eco-Process Generation)
- Ingenieur- und naturwissenschaftliche Grundlagen für nachhaltige Technologien (thermodynamische Grundlagen für Schlüsselmaterialien, chemische und biochemische Reaktionswege zu Schlüsselmaterialien, Grundlagen von Schlüsselverfahren wie Trocknung, Stofftrennverfahren etc.)
- Entwicklung nachhaltiger Ressourcenlogistiken (Ressourcenlogistiken für nachwachsende Rohstoffe, Recyclinglogistiken, Logistik für Reststoffe wie Ernterückstände etc.)

Im Bereich der Technologieentwicklung:

- Entwicklung von ressourceneffizienten Verfahren und Techniken für die Herstellung und Nutzung von Produkten
- Entwicklung von Techniken auf der Basis regenerativer Ressourcen
- Optimierung der Güter-, Stoff- und Informationslogistik entlang konkreter Produktionsketten und in Produktionsnetzwerken; dies inkludiert auch die verstärkte Entwicklung von Verfahren zur Nutzung von Beiprodukten und Reststoffen.
- Entwicklung von Verfahren auf Basis von Naturstrategien (Bionics, Bioremediation, Bioleaching,...)

Programmstruktur

Die Forschung muss in diesem Bereich auf den bereits vorhandenen Stärken, nationalen und internationalen Programmen aufbauen. Wesentlich ist hier die

Zusammenfassung unter eine einheitliche Organisation und die einheitliche Planung der Forschung und Entwicklung, sowie die möglichst reibungsfreie Umsetzung der technischen Lösungen.

Als Ausgangspunkte sind hier das bestehende Impulsprogramm „Nachhaltig Wirtschaften“ sowie die bereits eingerichteten K+ und K-Net Zentren in diesem Bereich, ebenso wie die aus den Kooperationen auf europäische Ebene, der IEA und von EUREKA bereits hervorgegangenen Forschungsgruppen. Ebenso ist die Forschungsinitiative im Bereich der Bund- Bundesländerkooperation in die Programmüberlegungen einzubeziehen.

Kurzfristig sind zwei Maßnahmen notwendig:

- Die Schaffung einer „kritischen Masse“ für diesen Forschungsbereich durch die organisatorische Zusammenführung bereits bestehender Zentren (insbesondere K+, K-Net), um auch international entsprechend auftreten zu können und die Forschung besser zu fokussieren;
- Der Ausbau des Impulsprogramms „Nachhaltig Wirtschaften“ um die angesprochenen Forschungsziele, um zu einer weiteren thematischen und inhaltlichen Forschungs- und Technologieentwicklung beizutragen.

Mittelfristig ist die Zusammenfassung der Forschungs-, Entwicklungs- und Umsetzungsaktivitäten in diesem Bereich unter einem gemeinsamen Dach anzustreben. Dabei muss es zur Bildung weiterer Forschungszentren entlang der bisherigen Systematik der K+ Zentren kommen, um jene Bereiche abzudecken, die bisher noch nicht besetzt sind. Dazu ist notwendig, dass ein umfassender Technologieentwicklungs- und Umsetzungsplan erarbeitet wird, und zwar in Zusammenarbeit mit WissenschaftlerInnen, der Wirtschaft und der Verwaltung. Dieser Plan soll die langfristige Positionierung Österreichs in Wissenschaft und Wirtschaft in diesem Bereich festlegen und die notwendige organisatorische Grundstruktur einer umfassenden Technologieinitiative für nachhaltige Entwicklung festlegen. Die Erarbeitung dieses Planes muss sofort in Angriff genommen werden, um die bestehenden Chancen nutzen zu können.

Chancen des Programms

Der Bereich der Technologie- und Logistikentwicklung für nachhaltiges Ressourcenmanagement stellt einen außergewöhnlichen Hoffnungsbereich für den Forschungs- und Wirtschaftsstandort Österreich dar. Auf Grund bisheriger hervorragender Forschungsanstrengungen und sehr guter Positionierung einiger österreichischer Unternehmen in Schlüsselbereichen auf dem internationalen Markt hat Österreich die Chance, eine hervorragende internationale Rolle im dynamischen Feld der Technologieentwicklung für Nachhaltigkeit einzunehmen.

Die erfolgreiche Durchführung eines umfassenden und konzertierten Forschungs- und Entwicklungsprogramms in diesem Bereich bietet Chancen auf drei Ebenen:

- Unterstützung der Umsetzung nachhaltiger Entwicklung in Österreich, da damit die technologische Basis für den gesellschaftlichen Wandel gelegt werden kann;
- Eine wichtige wirtschaftliche Entwicklungsmöglichkeit, da damit österreichische Unternehmen einen Entwicklungsvorsprung auf einem dynamischen Markt erhalten;
- Eine starke Position des Wirtschaftsstandortes Österreich, der sich als ein wichtiger internationaler Mitspieler im Bereich der Forschung für nachhaltige Entwicklung etablieren kann.

3 Rahmenbedingungen für Forschungsprogramme im Bereich nachhaltiges Ressourcenmanagement

3.1 Stärken und Potentiale der österreichischen Forschung

Österreich weist im Bereich der Forschung für nachhaltiges Ressourcenmanagement eine Reihe von bemerkenswerten Ausgangssituationen auf. Darunter fallen:

- Starke Forschungsgruppen von internationalem Ansehen in den Bereichen der Bewirtschaftung natürlicher Ressourcen (in Land- und Forstwirtschaft), Materialflussanalyse und Technologiebewertung aus der Sicht nachhaltiger Entwicklung
- Starke Forschungsgruppen und laufende Forschungsprojekte (insbesondere im Rahmen der Programmlinie „Nachhaltig wirtschaften“, der Projekte im Rahmen der Bund- Bundesländerkooperation und in K+ und K-Net Zentren) in den Bereichen
 - ökoeffiziente Verfahren,
 - Verfahren auf der Basis regenerierbarer Rohstoffe
- Wissenschaftliche Spitzenleistungen im Bereich der biogenen Energiesysteme

In all diesen Bereichen sind österreichische Forscher auch international bestens vernetzt und zwar im Rahmen

- der EU Rahmenprogramme und Forschungsinitiativen
- von EUREKA
- der IEA

In einigen Bereichen (Nutzung regenerativer Energiesysteme, Cleaner Production, m.E. stoffliche Nutzung regenerativer Ressourcen) haben österreichische Unternehmen bereits gute internationale Marktpositionen erkämpft. Die Ausgangslage im Bereich der wissenschaftlichen und technologischen Kapazität in Österreich kann daher als gut bis sehr gut eingestuft werden. Im wirtschaftlichen Bereich kann dies nur von einigen (allerdings wichtigen) Bereichen gesagt werden. Generell ist die Forschungslandschaft aber wenig koordiniert und die zur Umsetzung notwendige wirtschaftliche und industrielle Basis noch zu schwach, um von sich aus die sich bietende Chance wahrnehmen zu können.

3.2 Strukturelle Rahmenbedingungen zur Umsetzung der Forschung und Entwicklung in diesem Bereich

Das Forschungsgebiet nachhaltigen Ressourcenmanagements ist sowohl inhaltlich als auch in Hinsicht auf die beteiligten Disziplinen und gesellschaftlichen Akteure komplex. Es ist daher notwendig, Forschung nicht nur zu finanzieren und initiieren, sondern auch die Forschungslandschaft und die Forschungsarbeiten selbst zu koordinieren. Dies soll entlang folgender Entwicklungslinien geschehen:

Stärken stärken

In den als Stärken aufgezeigten Bereichen soll die österreichische Forschung zusammengefasst und konsequent gestützt werden, um die internationale Forschungsposition Österreichs zu stärken und eine Basis zum Aufbau entsprechender wettbewerbsfähiger Forschungskapazitäten zu legen. Dies wurde mit einigen K+ Zentren (etwa dem Austrian Bioenergy Centre, dem Holz K+ Zentrum, etc) begonnen und muss nun konsequent weiterverfolgt werden.

Stärkung des internationalen Auftrittes österreichischer Forschung

Der Forschungsbereich nachhaltigen Ressourcenmanagements ist international in starker Bewegung. Er ist inzwischen reif genug, um in manchen Bereichen methodische und inhaltliche Normung zu erfahren. Hier erscheint es wesentlich, die österreichischen Forschungsanstrengungen international gut zu „vermarkten“. In diesem Sinne sollte ein Assessment der entscheidenden internationalen Gremien vorgenommen werden und für ausreichende österreichische Präsenz gesorgt werden.

Stärkung der Transdisziplinarität der Forschung

Forschung für ein nachhaltiges Ressourcenmanagement ist grundsätzlich an den Bedürfnissen und Fragestellungen der Gesellschaft auszurichten. Dies erfordert einen transdisziplinären Zugang zu Forschung.

Ein solcher Zugang erfordert aber besondere strukturelle Anstrengungen. Forschungsorganisation darf hier nicht auf der Ebene der Forschungsförderung stehen bleiben, sondern muss auch die Übersetzungsleistung der gesellschaftlichen Problemlagen in wissenschaftliche Fragestellungen umfassen. Dies erfordert die Einrichtung von Organisationsdreh scheiben in den einzelnen Programmen, vergleichbar dem Schirmmanagement der Programmlinie „Nachhaltig Wirtschaften“, allerdings mit höherem wissenschaftlichen und operativen Niveau. Insbesondere müssen solche Einrichtungen dafür sorgen, dass Experten aus der Praxis in den Forschungsbetrieb direkt aufgenommen werden.

Umsetzungsorientierung der Forschung

Eng mit der Frage der Transdisziplinarität verbunden ist die Frage der Umsetzung der erarbeiteten Forschungsergebnisse. Dies kann sicherlich durch entsprechende Dreh scheiben erleichtert werden, da diese garantieren, dass die Forschungsanstrengungen in Abstimmung mit den Akteuren in der Praxis erfolgen.

Zusammenfassung und einheitliche Koordinierung der Technologie- und Logistikkentwicklung

Gerade im Bereich der Technologie- und Logistikkentwicklung für nachhaltiges Ressourcenmanagement bietet sich für Österreich eine außergewöhnliche Chance, die sowohl die Positionierung des Wissenschafts- als auch des Wirtschaftsstandortes Österreich betrifft. Diese Chance kann aber nur wahrgenommen werden, wenn es zu einer konzertierten, langfristig angelegten Forschungs- und Umsetzungsplanung kommt, die auch organisatorisch untermauert wird. Damit kann die notwendige „kritische Masse“ erzeugt werden, die für eine international anerkannte Rolle entscheidend ist. Gleichzeitig muss diese Planung aber auch die wirtschaftliche Umsetzung der Forschung mit ein beziehen, da ohne eine entsprechende wirtschaftliche Basis auch Forschung und Entwicklung langfristig nicht gehalten werden kann.

Ausbildung des wissenschaftlichen Nachwuchses

Forschung und Entwicklung erfordert entsprechende Humanressourcen, die durch akademische Ausbildung auf ihre Rolle vorbereitet werden müssen. Im Bereich der Fachhochschulen (etwa in den entsprechenden Studiengängen in Wels,

Wieselburg, Tulln und Klagenfurt) wurden bereits wichtige Weichen für die Technologieentwicklung für nachhaltiges Ressourcenmanagement gestellt. Derzeit sind aber nur wenige universitäre Curricula darauf ausgerichtet, WissenschaftlerInnen auszubilden, die der geänderten Rolle der ForscherInnen im Rahmen nachhaltiger Entwicklung gerecht werden. Dies ist langfristig als ein Hemmnis zur Nutzung der Chancen zu sehen, die sich für Österreich aus dem notwendigen Innovationsschub auf Grund der Herausforderungen nachhaltiger Entwicklung ergeben. Daher müssen neben die Maßnahmen zur Verstärkung der Forschung auf diesem Gebiet auch flankierende Maßnahmen auf den Hochschulen treten.