

SCHRIFTENREIHE  
UMWELT NR. 351

Forschung



Forschungskonzept  
UMWELT für die  
Jahre 2004–2007

Forschungsstand  
Schwerpunkte  
Strategie



Bundesamt für  
Umwelt, Wald und  
Landschaft  
BUWAL



SCHRIFTENREIHE  
UMWELT NR. 351

Forschung

Forschungskonzept  
UMWELT für die  
Jahre 2004–2007

Forschungsstand  
Schwerpunkte  
Strategie

# Impressum

## **Herausgeber**

Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL)  
Das BUWAL ist ein Amt des Eidg. Departements für  
Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK)

## **Autoren**

Abteilung Ökonomie und Forschung

## **Externe Begleitung**

IC Infraconsult AG  
Bern

## **Grafik / Layout Inhalt**

nulleins kommunikationsdesign  
Bern

## **Titelfotos**

© WSL und BUWAL/Docuphot

## **Bezug**

Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft  
Dokumentation  
3003 Bern  
Fax + 41 (0)31 324 02 16  
E-Mail: docu@buwal.admin.ch  
Internet: www.buwalshop.ch

## **Bestellnummer**

SRU-351-D

## **Preis**

CHF 12.-- (inkl. MWSt)  
© BUWAL 2003

# Inhalt

<b>2</b>		<b>Abstracts</b>
<b>3</b>		<b>Vorwort</b>
<b>4</b>		<b>Zusammenfassung</b>
<b>7</b>	<b>1</b>	<b>Gesetzlicher Auftrag und Rahmenbedingungen</b>
<b>8</b>	<b>2</b>	<b>Stand der Umweltforschung</b>
<b>8</b>	2.1	Gegenstand der Umweltforschung
<b>9</b>	2.2	Forschungsinstitutionen
<b>10</b>	2.2.1	ETH-Bereich
<b>11</b>	2.2.2	Ressortforschung des Bundes
<b>12</b>	2.2.3	Vom Bund mitfinanzierte Forschungsinstitutionen
<b>13</b>	2.2.4	Andere Institutionen mit Forschungsaktivitäten
<b>14</b>	2.3	Institutionen der Forschungsförderung
<b>14</b>	2.3.1	Schweizerischer Nationalfonds (SNF)
<b>15</b>	2.3.2	Kommission für Technologie und Innovation (KTI)
<b>16</b>	2.3.3	Schweizerische Akademien
<b>17</b>	2.4	Internationale Forschungszusammenarbeit
<b>17</b>	2.4.1	Europäische Forschungsprojekte
<b>18</b>	2.4.2	Programme der Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD)
<b>18</b>	2.4.3	Weltweite Programme
<b>20</b>	<b>3</b>	<b>Finanzierung der Umweltforschung / Geldflüsse</b>
<b>20</b>	3.1	Finanzierung und Durchführung
<b>21</b>	3.2	Vergleich des Jahres 2000 mit 1996
<b>23</b>	<b>4</b>	<b>Forschungskonzept Umwelt 2000 – 2003: Zwischenbilanz</b>
<b>23</b>	4.1	Befragung der Forschungsinstitutionen
<b>23</b>	4.2	Forschungsschwerpunkte der befragten Institutionen
<b>25</b>	4.3	Projekte zu den einzelnen Themenbereichen
<b>27</b>	4.4	Würdigung
<b>29</b>	<b>5</b>	<b>Prioritäten für die Umweltforschungstätigkeit 2004 – 2007</b>
<b>29</b>	5.1	Übersicht
<b>30</b>	5.2	Forschungsschwerpunkte und Prioritäten im Einzelnen
<b>40</b>	<b>6</b>	<b>Strategie für die Umweltforschung 2004 – 2007</b>
<b>40</b>	6.1	Umsetzung der Forschungsprioritäten
<b>40</b>	6.2	Stärkung des Forschungsmanagements
<b>42</b>	6.3	Förderung der inter- und transdisziplinären Forschung
<b>42</b>	6.4	Strategische Nutzung der Programmforschung
<b>43</b>	6.5	Bereitstellen der finanziellen Ressourcen
<b>44</b>	6.6	Permanente Forschungsbegleitung durch die BKUF/CCRE
<b>45</b>	<b>7</b>	<b>Ressortforschung im Bereich Umwelt</b>
<b>45</b>	7.1	Zwischenbilanz der umweltrelevanten Ressortforschung 2000 – 2003
<b>45</b>	7.2	Akteure und Projekte
<b>49</b>	7.3	Umweltrelevante Ressortforschung des BUWAL 2000 – 2003
<b>50</b>	7.4	Evaluation der BUWAL-Forschung
<b>51</b>	7.5	Beitrag des BUWAL zur Umsetzung des Forschungskonzeptes Umwelt 2004 – 2007
<b>51</b>	7.5.1	Thematische Schwerpunkte in der Umweltforschung des BUWAL
<b>54</b>	7.5.2	Finanzieller Bedarf für die Umsetzung
<b>55</b>	<b>Anhang 1</b>	<b>Abkürzungsverzeichnis</b>
<b>57</b>	<b>Anhang 2</b>	<b>Literaturverzeichnis</b>
<b>58</b>	<b>Anhang 3</b>	<b>Überblick über den Forschungsbereich Umwelt</b>
<b>59</b>	<b>Anhang 4</b>	<b>„Erklärung von Gerzensee“</b>
<b>60</b>	<b>Anhang 5</b>	<b>Organisation der Forschung im BUWAL</b>
<b>61</b>	<b>Anhang 6</b>	<b>Liste der in die Konzeptarbeiten einbezogenen Adressaten</b>

**Keywords:** Environmental research is already making an important contribution towards efficient and effective environmental policymaking in Switzerland. The present master plan for environmental research includes an up-to-date review of the research activities in a range of institutions concerned with research and research sponsoring, employers associations and companies, as well as in government departments, and traces the flow of finance within the sector. Its prime objectives are to lay down the environmental research priorities for the years to come and to define suitable implementation strategies. A separate chapter is devoted to departmental research undertaken by the Confederation.

**environmental research, departmental research, research priorities, research sponsoring**

**Stichwörter:** Die schweizerische Umweltforschung leistet einen wichtigen Beitrag zu einer wirksamen und effizienten Umweltpolitik. Das vorliegende Forschungskonzept Umwelt vermittelt einen aktuellen Überblick über die umweltrelevanten Forschungstätigkeiten von Institutionen der Forschung und der Forschungsförderung, von Bundesstellen sowie von Verbänden und Unternehmen und zeigt die Finanzflüsse in der Umweltforschung auf. Im Zentrum des Konzeptes stehen das Definieren von Schwerpunkten für die Umweltforschungstätigkeit der kommenden Jahre und einer Strategie für die Umsetzung der Prioritäten. Ein besonderes Kapitel ist der umweltrelevanten Ressortforschung der Bundesstellen gewidmet.

**Umweltforschung, Ressortforschung, Forschungsprioritäten, Forschungsförderung**

**Mots-clés:** La recherche environnementale suisse apporte une importante contribution à la définition d'une politique de l'environnement efficace et dynamique. Le présent Plan directeur de recherche Environnement propose un état actuel des activités de recherche environnementale menées par les institutions de recherche et d'encouragement de la recherche, les services spécialisés de la Confédération ainsi que les associations et les entreprises; il présente les flux financiers déterminants pour la recherche environnementale. Les principaux objectifs du plan directeur sont de définir des thèmes prioritaires pour les activités de recherche environnementale des années à venir ainsi que d'élaborer une stratégie pour la mise en œuvre des priorités de recherche. La recherche sectorielle environnementale des services spécialisés de la Confédération fait l'objet d'un chapitre séparé.

**recherche environnementale, recherche sectorielle, priorités de recherche, encouragement de la recherche**

**Parole chiave:** La ricerca ambientale svizzera contribuisce in maniera importante all'elaborazione di una politica dell'ambiente al contempo efficiente ed efficace. Il presente piano direttore di ricerca ambientale fornisce una panoramica attuale delle attività di ricerca nel settore dell'ambiente condotte sia dalle istituzioni che si occupano della ricerca stessa e della sua promozione sia dai servizi federali, dalle associazioni e dalle imprese. Esso mostra inoltre l'andamento dei flussi finanziari nel campo della ricerca ambientale. Obiettivi centrali di tale piano direttore sono la definizione dei punti focali che caratterizzeranno l'attività di ricerca nei prossimi anni e l'elaborazione di una strategia per l'attuazione delle priorità. Un capitolo speciale è infine dedicato alla ricerca settoriale portata avanti dai servizi federali in materia di ambiente.

**ricerca ambientale, ricerca settoriale, priorità di ricerca, promozione della ricerca**

Mit dem vorliegenden „Forschungskonzept Umwelt für die Jahre 2004 - 2007“ leistet das Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL) seinen Beitrag zur Erfüllung des im Forschungsgesetz festgehaltenen Planungsauftrages und stellt den in der Umweltforschung tätigen Akteurinnen und Akteuren eine wichtige Grundlage für die Umweltforschungstätigkeiten der kommenden Jahre zur Verfügung.

Erfolgversprechende Forschungsplanung ist auf einen frühzeitigen Einbezug und eine hohe Akzeptanz der Forschenden angewiesen. Das BUWAL hat dieses Konzept in einem breiten Beteiligungsprozess erarbeitet und dabei den Fokus nicht bloss auf die umweltrelevante Ressortforschung beschränkt. Eine breite Befragung der massgeblichen Forschungs- und Forschungsförderungsinstitutionen sowie Vernehmlassungen bildeten die Grundlage für Überblick und Zwischenbilanz über die Umweltforschung der letzten Jahre (Kapitel 2 bis 4). Bei der Festlegung der Forschungsprioritäten und strategischen Ziele (Kapitel 5 und 6) haben die in der Umweltforschung tätigen Institutionen und Verwaltungsstellen ebenfalls mitgewirkt.

Besonderer Dank gilt in diesem Zusammenhang der Beratenden Kommission für Umweltforschung (BKUF/CCRE), welche die Konzeptentwicklung kritisch begleitet und stark mitgeprägt hat, und ihrem Vorsitzenden, Prof. Peter Tschopp.

Umweltforschung wird in der Schweiz in einem äusserst heterogenen Institutionenumfeld betrieben und stellt deshalb in Bezug auf Erfassung und Koordination der einzelnen Aktivitäten eine grosse und bislang nicht immer bewältigte Herausforderung dar. Das vorliegende Konzept erhebt bei der Darstellung der vielfältigen Forschungsaktivitäten keinen Anspruch auf Vollständigkeit, sondern arbeitet mit Fallbeispielen. Offensichtliche Forschungslücken im Umweltbereich werden jedoch ausgewiesen, ebenso solche auf der Ebene des noch zu wenig entwickelten Forschungsmanagements.

Das vorliegende Konzept fügt sich in die Reihe der alle vier Jahre zu erstellenden Forschungskonzepte ein und ist damit ein weiterer Meilenstein in Richtung einer transparenteren und enger vernetzten „Umweltforschungsszene Schweiz“, die sowohl national als auch international aktiv ist.

Das BUWAL bedankt sich bei allen Forschungsinstitutionen und deren Mitarbeitenden, die sich, bei voller Anerkennung der inhaltlichen Differenzierung und der kreativen Unabhängigkeit, für eine kohärente und problemlösungsorientierte Umweltforschung einsetzen und das Amt in diesem Bemühen tatkräftig unterstützen.

Dr. Philippe Roch  
Direktor BUWAL

## Umweltforschung in der Schweiz heute

- Bedeutung der Umweltforschung** Die Umweltforschung leistet einen wichtigen Beitrag zu einer wirksamen und effizienten Umweltpolitik und zur Etablierung einer nachhaltigen Entwicklung. Sie fördert das Verständnis für ökologische Prozesse und für die Wirkungszusammenhänge von Umwelt, Gesellschaft und Wirtschaft. Die schweizerische Umweltforschung deckt heute viele relevante Themenbereiche ab und zeichnet sich durch die Mitwirkung vieler Akteurinnen und Akteure und entsprechend unterschiedlichen Wissenschaftsdisziplinen aus. Sie entwickelt sich immer mehr in Richtung eines eigenständigen, inter- und transdisziplinären Wissenschaftszweigs.
- Mängel der Umweltforschung** Die schweizerische Umweltforschung weist jedoch noch gewisse Mängel auf. Die Ökosystemforschung wird nicht gezielt genug vorangetrieben, und es besteht die Gefahr der Entstehung neuer Lücken. Die Grundlagenforschung beschränkt sich - namentlich in den klassischen naturwissenschaftlich-technischen Disziplinen - häufig auf die Analyse des Ist-Zustandes und vernachlässigt die Erarbeitung von Vermeidungs- und Umsetzungsstrategien. Zudem sind die Zusammenarbeit der verschiedenen Disziplinen (Interdisziplinarität) sowie der systematische Einbezug von Akteurinnen und Akteuren (Transdisziplinarität) immer noch ungenügend, die entsprechenden Potenziale werden nicht ausreichend ausgeschöpft. Schliesslich sind Instrumente zur Erfassung und Evaluation der vielfältigen Forschungsaktivitäten im Umweltbereich kaum vorhanden. Damit wird auch eine zielorientierte Steuerung zur Optimierung der Forschungstätigkeit erschwert.
- Heterogene Forschungslandschaft** An verschiedenen Forschungsinstitutionen, Hochschulen und Universitäten, von diversen Bundesstellen und Verbänden/Unternehmen werden heute Umweltrisiken und Strategien zu deren Minderung erforscht. Die Heterogenität der Akteurinnen und Akteure in der Umweltforschung fördert zwar einerseits die Vielfalt der Forschungsgegenstände und -ansätze, stellt aber andererseits in Bezug auf Koordination und Vernetzung eine besondere Herausforderung dar.
- Nationale/internationale Forschungsprogramme** Die nationalen Schwerpunkt- und Forschungsprogramme des Schweizerischen Nationalfonds (SNF) machen es möglich, drängende Fragestellungen auch im Umweltbereich umfassend zu erforschen. Die Teilnahme von schweizerischen Teams an internationalen Forschungsprogrammen wie EU-Rahmenprogrammen, COST-Aktionen oder Programmen von EUREKA stellt eine zusätzliche Möglichkeit dar, schwerpunktmässig eigene Beiträge zum Verständnis und zur Lösung der globalen Umweltprobleme zu leisten.
- Umweltressortforschung** Mehrere Bundesstellen über das BUWAL hinaus betreiben umweltrelevante Ressortforschung mit hohem Praxisbezug, zum Teil in eigenen Laboratorien, Forschungsanstalten und Abteilungen, zum Teil durch Vergabe von Aufträgen nach aussen. Die Ressortforschung leistet einen unverzichtbaren Beitrag an eine problemlösungsorientierte Umweltpolitik.
- Finanzierung der Umweltforschung** Die Datenbasis über die Finanzflüsse in der schweizerischen Umweltforschung ist äusserst dürftig und lässt auch wegen der grossen Abgrenzungsprobleme keine genauen Angaben über die Finanzierungsquellen und die Mittelverwendung zu. Im Forschungskonzept werden die im Jahre 2000 für die Umweltforschung zur Verfügung gestellten Mittel auf zirka 506 Mio. Franken (1996: 480 Mio. Franken) geschätzt, wobei die öffentliche Hand rund zwei Drittel und die Privatwirtschaft einen Drittel beigetragen haben. Gemäss den verfügbaren Zahlen hat der Bund seine Ausgaben für die dem Bereich Umwelt zugeordnete Ressortforschung zwischen 1996 und 2000 allerdings markant reduziert.

### Schwerpunkte der Umweltforschung 2004 - 2007

**Notwendigkeit der Schwerpunktsetzung** Die zunehmende Komplexität der Umweltthematik, die hohe Geschwindigkeit von Veränderungsprozessen sowie die beschränkten Ressourcen verlangen auch in der Umweltforschung eine stärkere Schwerpunktsetzung und eine bessere Koordination der Aktivitäten.

**Schwerpunkte für die Jahre 2004 - 2007** Für die Forschungsperiode 2004 - 2007 wurden insgesamt vier Schwerpunktthemen definiert (siehe Kapitel 5.2) und für jeden Schwerpunkt zwei bis vier Forschungsprioritäten abgeleitet. Diese Schwerpunkte und Prioritäten basieren auf einer breit angelegten Umfrage bei Institutionen der umweltrelevanten Forschung und Forschungsförderung, bei den betroffenen Abteilungen des BUWAL und bei den Mitgliedern der Beratenden Kommission für Umweltforschung (BKUF/CCRE). Diese hat die Umfrageergebnisse ausgewertet und darauf gestützt die Schwerpunkte und Forschungsprioritäten festgelegt. Letztere orientieren sich einerseits an den drängendsten Umweltproblemen und andererseits an den georteten Wissenslücken.

**Verantwortung der Forschungsgemeinschaft** Die definierten Schwerpunkte und Forschungsprioritäten sollen der gesamten Forschungsgemeinschaft als allgemeine Richtschnur dienen und die Entscheidungsfindung in Angelegenheiten der Umweltforschung auf allen Ebenen erleichtern. Durch die bewusste Integration der drei grundlegenden Wissensarten „Systemwissen“, „Zielwissen“ und „Transformationswissen“ in die Wahl der Prioritäten wird im Konzept deutlich gemacht, dass die Umweltforschung sowohl die Verantwortung für die Wissenserschliessung und -vermittlung trägt als auch die nötigen Grundlagen für die Umsetzung des gewonnenen Wissens in konkretes Handeln bereitstellen soll.

### Strategische Massnahmen zur Stärkung der Umweltforschung

**Flankierende Strukturmassnahmen** Damit das Forschungskonzept seine programmatische Wirkung in der Praxis tatsächlich entfalten kann, sind flankierend eine Reihe von forschungsstrategischen Massnahmen zu ergreifen. Das Konzept beschreibt - unter Berufung auf die „Erklärung von Gerzensee“ der BKUF/CCRE - unter anderem folgende Massnahmen zur Stärkung der schweizerischen Umweltforschung:

**Permanenter Dialog mit Forschungsinstitutionen** Das Forschungskonzept bedarf nach seiner Verabschiedung/Veröffentlichung einer gezielten Begleitung insbesondere im Bereich der Kommunikation, unter anderem durch den Aufbau und die Verstärkung eines Umsetzungsdialogs mit allen massgeblichen Institutionen der Umweltforschung und Forschungsförderung.

**Förderung der Inter- und Transdisziplinarität** Die inter- und transdisziplinäre Forschung ist von den Forschungsinstitutionen gezielt zu fördern, indem beispielsweise die strukturellen Voraussetzungen für eine verstärkte Beteiligung der Sozial- und Geisteswissenschaften in der Umweltforschung geschaffen werden. Die Anerkennung der Transdisziplinarität als eigenständige Form der Forschung ist unter anderem durch eine adäquate Reorganisation der Hochschulen und Studiengänge sowie durch die Anpassung von Ausschreibungsverfahren zu fördern. Dadurch werden akademische Laufbahnen zwischen den Disziplinen erst ermöglicht.

**Etablierung eines Forschungsmanagements** Die Transparenz in der Umweltforschung ist zu verbessern, indem auf den verschiedensten Handlungsebenen vermehrt Elemente des modernen Forschungsmanagements (Leistungsaufträge, Reporting, Controlling) angewandt werden. Die Forschungsverantwortlichen sind entsprechend aus- und weiterzubilden. Notwendig ist überdies die Einführung vergleichbarer Methoden bei der Erhebung und Evaluation der Forschungsaktivitäten im Umweltbereich und insbesondere die Weiterentwicklung dieser Methoden zur besseren Erfassung inter- und transdisziplinärer Arbeiten.

**Bessere Forschungsbegleitung** Eine wichtige Aufgabe besteht künftig in einer kontinuierlichen Forschungsbegleitung und einer besseren Koordination der Forschungsaktivitäten. Mit der Einsetzung der BKUF/CCRE mit Vertreterinnen und Vertretern aus Wissenschaft und Wirtschaft sowie aus Bundesstellen hat das BUWAL auf organisatorischer Ebene ein wichtiges Instrument zur Formulierung der Forschungsziele und zu deren Umsetzung geschaffen. Die BKUF/CCRE soll unter anderem den Informationsaustausch zwischen forschenden und finanzierenden Institutionen sicherstellen und den Kontakt zwischen Forschenden einerseits und den Nutzerinnen und Nutzern der Ergebnisse andererseits fördern. Das langfristige Ziel der BKUF/CCRE besteht in der schrittweisen Verwirklichung eines kohärenten Reporting- und Controllingsystems über den gesamten Bereich der Umweltforschung.

**Sicherung der notwendigen Forschungsmittel** Die Umweltforschung ist in Anbetracht der hohen Erwartungen, die von Politik, Wirtschaft und Gesellschaft an sie gleichermaßen gestellt werden, und aufgrund der grossen Bedeutung der Lösungsfindung bei gesellschaftsrelevanten Problemen auf die Bereitstellung ausreichender Ressourcen zwingend angewiesen. Sämtliche Akteurinnen und Akteure im Bereich der Forschung und Forschungsförderung (Hochschulen/Universitäten, SNF, Bund/Kantone, Privatwirtschaft usw.) sind deshalb angehalten, ihre Mittel für umweltrelevante Forschungsprojekte den gesteigerten Erwartungen anzupassen bzw. zu erhöhen. In Bezug auf die äusserst bescheidenen Ressortforschungsmittel des BUWAL bzw. als Voraussetzung für die Umsetzung des Forschungskonzeptes ist eine schrittweise Anhebung seiner Mittel auf 20 Mio. Franken pro Jahr notwendig.

→Schwerpunkthemen der Schweizerischen Umweltforschung für die Jahre 2004 - 2007

Benötigte Art von Wissen:	Schwerpunkt I Gefährdung von Mensch und Umwelt durch Schadstoffe, physikalische Belastungen und künstlich veränderte Organismen	Schwerpunkt II Verlust der natürlichen Ressourcen sowie der biologischen und landschaftlichen Vielfalt	Schwerpunkt III Änderungen des Klimas und dessen Auswirkungen auf Natur und Gesellschaft	Schwerpunkt IV Umgang der Gesellschaft mit Risiken (integrales Risikomanagement)
<b>Systemwissen</b> «Wissen darüber, was ist und wie es funktioniert» (Strukturen und Prozesse, Variabilität usw.)	- Ökotoxikologie - Nichtionisierende Strahlung (NIS)	- Biodiversität/Landschaft - Indikatoren/Monitoring		- Risikobewertung - Gentechnik - Naturgefahren
<b>Zielwissen</b> «Wissen darüber, was sein und was nicht sein soll» (Prognosen, Szenarien, Grenzwerte, Leitbilder, Codes, Visionen usw.)	- Indikatoren	- Biodiversität/Landschaft		
<b>Transformationswissen</b> «Wissen darüber, wie vom Ist- zum Soll-Zustand zu gelangen ist» (Programme, Strategien usw.)	- Anreizsysteme	- Anreizsysteme	- Anreizsysteme - Umsetzung des Kyoto-Protokolls	

# 1 Gesetzlicher Auftrag und Rahmenbedingungen

**Forschung als Bundesaufgabe** Für die planende und gestaltende Tätigkeit des Bundes in den verschiedenen Politikbereichen sind fundierte wissenschaftliche Grundlagen unbedingt erforderlich. Die von der Bundesverwaltung zu diesem Zweck unterstützte Forschung gehört somit in den Bereich der orientierten Forschung, die der Erfüllung der im öffentlichen Interesse wahrgenommenen Aufgaben dient.

**Forschungsgesetz** Das Bundesgesetz über die Forschung (Forschungsgesetz, SR 420.1) anerkennt die Notwendigkeit dieser Forschung. Die Departemente können für Aufgaben im öffentlichen Interesse Forschungsaufträge erteilen oder sich an den Kosten von Forschungsvorhaben beteiligen (Art. 16 Abs. 5). Zudem gilt die Bundesverwaltung als ein Forschungsorgan, soweit sie für die Erfüllung ihrer Aufgaben selbst Forschung durchführt, solche in Auftrag gibt oder unmittelbar unterstützt oder weitere Forschungsmassnahmen trifft (Art. 5 Bst. c).

**Umweltschutzgesetz und Spezialerlasse** Für den Bereich der Umweltforschung wird darüber hinaus im Bundesgesetz über den Umweltschutz (USG, SR 814.01, Art. 49 Abs. 2) ein besonderer Forschungsauftrag erteilt. In weiteren Gesetzen und Verordnungen werden Bundesstellen spezifische Forschungsaufgaben übertragen, z.B. im Gewässerschutzgesetz (SR 814.20) und in der Verordnung über Belastungen des Bodens (SR 814.12).

**Planungsauftrag** Die Ressortforschung ist auf Vollzug und Prospektive ausgerichtet. In diesem Sinn unterliegt sie einer Planung, wie sie auch vom Forschungsgesetz vorgesehen ist (Art. 24 Abs. 1 Bst. c): „Zur Ausarbeitung von Mehrjahresprogrammen sind die vom Bundesrat bezeichneten Stellen der Bundesverwaltung verpflichtet.“ Diese Bestimmung bildet die gesetzliche Grundlage für die Ausarbeitung des vorliegenden Forschungskonzeptes.

**Zuständigkeiten** Im Rahmen der Regierungs- und Verwaltungsreform legte der Bundesrat 1997 die Verantwortlichkeiten für den gesamten Bereich Bildung, Forschung und Technologie (BFT) fest. Die Verantwortung für BFT tragen das Eidgenössische Departement des Innern (EDI) und das Eidgenössische Volkswirtschaftsdepartement (EVD). Die operativen Entscheidungen obliegen im EDI der Direktion der Gruppe für Wissenschaft und Forschung (GWF) und im EVD der Direktion des Bundesamtes für Berufsbildung und Technologie (BBT). Die beiden genannten Direktionen werden in ihren Entscheidungen durch den „Steuerungsausschuss BFT“ beraten.

**Grundsätze für die Ressortforschung** Die Ressortforschung ist Bestandteil der Botschaft über die Förderung von Bildung, Forschung und Technologie. Die Planung der Ressortforschung erfolgt nach Forschungsbereichen, die den Zuständigkeitsbereich verschiedener Bundesstellen umfassen können. Der Bereich „Umweltforschung“ ist einer von insgesamt zwölf Politikbereichen. Die Forschungskonzepte sollen eine Übersicht über sämtliche mit Bundesmitteln finanzierte Forschungstätigkeiten im betreffenden Politikbereich geben. Schliesslich wird im Interesse der Transparenz eine Ressourcenplanung eingeführt. Diese besteht in einer jährlich zu erstellenden Liste der entsprechenden Forschungskredite.

**Bedeutung des Forschungskonzeptes** Das Forschungskonzept Umwelt hat gesamtschweizerische Bedeutung. Es dient den Verwaltungen und Behörden als Grundlage bei Kreditbeschlüssen und Gesetzesänderungen sowie als Referenzbuch, wenn administrative Entscheide und Massnahmen im Bereich Umweltforschung getroffen werden. Für die Forschenden im Umweltbereich dient das Forschungskonzept als Leitfaden, indem es die wichtigsten und dringendsten umweltrelevanten Bereiche auflistet und die zukünftige Richtung der Umweltforschung in der Schweiz aufzeigt.

### 2.1 Gegenstand der Umweltforschung

Die Umweltforschung beschäftigt sich mit dem dynamischen Zustand der Umwelt, ihrer Entstehung und Geschichte sowie mit ihren natürlichen und anthropogenen Veränderungen. Im Zentrum des Forschungsinteresses stehen die Wechselwirkungen zwischen den menschlichen Aktivitäten (z.B. Land- und Forstwirtschaft, industrieller Produktion, Wohnen, Mobilität) und den Umweltsystemen (z.B. Boden, Wasser, Luft, Biosphäre) sowie deren Verknüpfungen.

**Abgrenzungsprobleme** Die Abgrenzung der Umweltforschung von anderen Forschungsbereichen ist schwierig, zumal sich das Verständnis des Begriffs in jüngerer Zeit gewandelt hat. Neben der Grundlagen- und der angewandten Forschung ist heute auch die transdisziplinäre Umweltforschung zu berücksichtigen. Neben den naturwissenschaftlich-technischen Aspekten spielen sozial- und geisteswissenschaftliche sowie ökonomische Fragestellungen eine zunehmend wichtigere Rolle. Aufgrund dieser Abgrenzungsprobleme ist die Datenbasis heterogen, was insbesondere die Ermittlung der Finanzflüsse erschwert (siehe Kapitel 3).

**Forschungsthemen** Die schweizerische Umweltforschung ist inhaltlich reich und deckt viele wichtige Themenbereiche ab. Im Forschungsinformationssystem ARAMIS (Administration Research Management Information System) können die Aktivitäten des Bundes im Bereich Umweltforschung und Umweltschutz über eine Stichwortsuche abgerufen werden (siehe <http://www.aramis-research.ch/>).

**Rezeptionserfolg** Der Stand der Grundlagenforschung spiegelt sich unter anderem in der Publikationsaktivität der Forschenden sowie in ihrem Rezeptionserfolg. Im Bereich „Ökologie und Umweltforschung“ liegt der Prozentanteil der Schweiz zwischen 1981 - 1995 bei 0.9% gemessen am weltweiten Publikationsaufkommen (Winterhager & Weingart, 1997). Gemessen an den Bevölkerungszahlen nimmt die Schweiz aber eine der vorderen Positionen ein (SWR, 1998). Seit etwa 1990 ist eine starke Zunahme der Publikationsaktivität im Allgemeinen, aber auch im Bereich Umweltforschung zu verzeichnen. Im Bereich „Ökologie und Umweltforschung“ liegt sie aber in den Jahren 1993 - 1997 noch immer unter dem weltweiten Mittel aller Länder (SWR, 1999). Diese Angaben basieren auf Auszügen aus Datenbanken des Institute of Scientific Information (ISI) in Philadelphia durch das Zentrum für Wissenschafts- und Technologiestudien (CEST, 2001).

**Umweltforschung im Wandel** In den letzten vier Jahren hat sich die Umweltforschung gewandelt. Mit einer Reihe von neuen Forschungsschwerpunkten und -programmen wird die Umweltforschung transparenter und inter- bzw. transdisziplinärer gestaltet, und Forschungsdefizite werden teilweise beseitigt: Mit neuen, in den Jahren 2001 und 2002 startenden Nationalen Forschungsschwerpunkten (NFS) und den Nationalen Forschungsprogrammen (NFP) sollen Forschungslücken - beispielsweise in den Bereichen Klima (NFS „Klima“), Natur- und Landschaftsschutz (NFP 48) und Hormonaktive Stoffe (NFP 50) - geschlossen werden.

#### → Inhalt und Auftrag der Umweltforschung (gemäss BKUF/CCRE)

- Die Umweltforschung fördert Systemwissen, Zielwissen und Transformationswissen. Die Förderung von Transformationswissen hat Priorität.
- Sie fördert das Verständnis für ökologische sowie umweltrelevante gesellschaftliche und wirtschaftliche Prozesse und deren Bedeutung.
- Sie leistet einen Beitrag zu einer wirksamen und effizienten Umweltpolitik und zur Gewährleistung einer nachhaltigen Entwicklung. Transdisziplinären und umsetzungsorientierten Ansätzen kommt dabei eine besondere Bedeutung zu.
- Sie fördert die Zusammenarbeit und Vernetzung zwischen allen relevanten Akteurinnen und Akteuren innerhalb und ausserhalb der Forschungsgemeinschaft.
- Sie berücksichtigt die gesellschaftlich prioritären Themen.

## 2 Stand der Umweltforschung

2.1	Gegenstand der Umweltforschung
2.2	Forschungsinstitutionen
2.2.1	ETH-Bereich
2.2.2	Ressortforschung des Bundes
2.2.3	Vom Bund mitfinanzierte Forschungsinstitutionen
2.2.4	Andere Institutionen mit Forschungsaktivitäten
2.3	Institutionen der Forschungsförderung
2.3.1	Schweizerischer Nationalfonds (SNF)
2.3.2	Kommission für Technologie und Innovation (KTI)
2.3.3	Schweizerische Akademien
2.4	Internationale Forschungszusammenarbeit
2.4.1	Europäische Forschungsprojekte
2.4.2	Programme der OECD
2.4.3	Weltweite Programme

**Lücken und Mängel** Trotzdem weist die Umweltforschung noch immer erhebliche Lücken und Mängel auf:

- **Stagnierende Ökosystemforschung:** Gemäss der Schweizerischen Akademie der Naturwissenschaften (SANW) stagniert die Ökosystemforschung (CASS, 2002). Wird diese nicht gezielter gefördert, besteht die Gefahr, dass neue Lücken entstehen. Ansätze zur Zusammenführung der sektoralen Schwerpunkte der Ökosystemforschung sind, wenn angezeigt, zu fördern.
- **Vernachlässigte Umsetzungsfragen:** Die Grundlagenforschung beschränkt sich in den klassischen naturwissenschaftlich-technischen Disziplinen häufig auf die Analyse des Ist-Zustandes (Systemwissen, Wirkungsanalysen) und klammert dabei Vermeidungs- und Umsetzungsstrategien aus. Eine verstärkte Forschungstätigkeit in diesen Bereichen erfordert eine engere Zusammenarbeit zwischen Naturwissenschaften, Sozialwissenschaften sowie politischen Akteurinnen und Akteuren.
- **Disziplinäre Fixierung:** In den NFS und NFP werden Projekte von universitären Instituten der Natur- sowie Geistes- und Sozialwissenschaften wie auch privatwirtschaftlichen Unternehmen und Non-Profit-Organisationen (NPO) vermehrt gemeinsam bearbeitet (z.B. NFP 48 und NFS „Nord-Süd“). Trotz dieser Forschungsprogramme und -schwerpunkte muss die Zusammenarbeit verschiedener Disziplinen in Forschungsteams und der Einbezug von Akteurinnen und Akteuren auf nationaler und internationaler Ebene noch stärker gefördert werden.
- **Mangelnde Transparenz:** In der Umweltforschung ist - nicht zuletzt aufgrund der Vielzahl von Akteurinnen und Akteuren - die Gewinnung eines Gesamtüberblicks äusserst schwierig. Damit wird auch eine zielorientierte Steuerung zur Optimierung der Forschungstätigkeit erschwert. Das Forschungsinformationssystem ARAMIS sowie die deutsche Umweltforschungsdatenbank UFORDAT (<http://isis.uba.de/>), in der Projekte aus Deutschland, Österreich und der Schweiz erfasst werden, ermöglichen es heute, einen groben Überblick über die jüngere Forschung im Bereich Umwelt zu gewinnen. Ein Einblick in die einzelnen umweltrelevanten Themenbereiche ist mit ARAMIS aber nicht befriedigend zu bewerkstelligen, und UFORDAT erhebt seit 1999 keine Daten mehr von Forschungsprojekten aus der Schweiz.
- **Fehlende systematische Datenarchivierung:** Im Rahmen von Forschungsprojekten werden immer wieder Umweltbeobachtungen durchgeführt. Eine systematische Archivierung der entsprechenden Daten fehlt. Dadurch besteht die Gefahr, dass die Daten für spätere Vergleichsstudien nicht mehr zur Verfügung stehen.

### 2.2 Forschungsinstitutionen

Umweltforschung wird in der Schweiz von verschiedensten Institutionen (Hochschulen, Verwaltungen, Instituten, privaten Unternehmen usw.) betrieben, wie aus der Grafik „Überblick über den Forschungsbereich Umwelt“ in Anhang 3 hervorgeht. Die Umweltforschung dient neben der Erkenntnisgewinnung ebenso als Basis und Mittel für Lehre und Weiterbildung.

#### **Einteilung der Institutionen**

In diesem Kapitel werden die wichtigsten Institutionen insbesondere in Bezug auf neue, für die Umweltforschung relevante Organisationsformen in ihrem Selbstverständnis und ihren aktuellen Schwerpunkten kurz dargestellt, soweit letztere nicht in den Abschnitten über die internationale Forschungszusammenarbeit (siehe Kapitel 2.4) oder in der Zwischenbilanz (siehe Kapitel 4) erwähnt werden. Im Interesse der Übersichtlichkeit werden die in der Umweltforschung tätigen Institutionen in folgende Kategorien unterteilt:

- vom Bund finanzierte Forschungsinstitutionen (ETH-Bereich, bestehend aus ETHZ/EPFL und den vier Forschungsanstalten)
- Bundesstellen mit eigenen Forschungsaktivitäten (Ressortforschung des Bundes)

- vom Bund mitfinanzierte Forschungsinstitutionen (kantonale Universitäten, Fachhochschulen)
- andere Institutionen mit Forschungsaktivitäten (Verbände, NPO, Unternehmen)

Bei dieser Unterteilung ist zu berücksichtigen, dass bei vielen Forschungsprojekten jeweils Institutionen der verschiedenen Ebenen direkt involviert sind und auch die Abgrenzung zwischen Forschungsinstitutionen im oben genannten Sinn und solchen der reinen Forschungsförderung (siehe Kapitel 2.3) manchmal schwierig ist.

### 2.2.1 ETH-Bereich

Die Eidgenössischen Technischen Hochschulen (ETH Zürich, EPF Lausanne) sowie die vier Forschungsanstalten (Eidg. Anstalt für Wasserversorgung, Abwasserreinigung und Gewässerschutz EAWAG, Eidg. Materialprüfungs- und Forschungsanstalt EMPA, Paul Scherrer Institut PSI und Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL) gehören zu den wichtigsten Trägern der Umweltforschung im naturwissenschaftlich-technischen Bereich. Die wissenschaftlichen Dienste der Forschungsanstalten sind für die Aufgabenerfüllung der Bundesverwaltung unabdingbar.

Die Eidgenössischen Technischen Hochschulen (ETH) in Zürich und Lausanne vereinigen als grösste Forschungsinstitutionen des Bundes die Ingenieurwissenschaften mit naturwissenschaftlichen (Grundlagen-)Fachbereichen und bilden so ein günstiges Umfeld für eine intensive Umwelt- und Nachhaltigkeitsforschung. Einen hohen Stellenwert genießt die grenzüberschreitende Forschungszusammenarbeit (siehe Kapitel 2.4).

Die **ETH Zürich** beabsichtigt, zwischen den Departementen Agrar- und Lebensmittelwissenschaften (AGRL), Erdwissenschaften (ERDW), Forstwissenschaften (FOWI) und Umwelt-naturwissenschaften (UMNW) künftig einen stärkeren Verbund zu schaffen. Mit der Gründung eines neuen „Zentrums für Umwelt und natürliche Ressourcen“ sollen geeignete organisatorische Vorkehrungen getroffen werden, um langfristig die internationale Wettbewerbsfähigkeit von Unterricht und Forschung in den Bereichen Umwelt, nachhaltige Entwicklung sowie der Bewahrung/Nutzung von land- und forstwirtschaftlichen Ressourcen sicherzustellen (ETHZ, 2001).

Unter Einbezug der relevanten Sozialwissenschaften wird das „Zentrum für Umwelt und natürliche Ressourcen“ die Entwicklung neuer, inter- und transdisziplinärer Methoden zur Behandlung komplexer Umweltprobleme vorantreiben. Daneben hat die ETHZ in Forschungskooperation mit der EPFL, dem MIT (Massachusetts Institute of Technology, USA), der Chalmers-Universität Göteborg und der Tokio-Universität die „Alliance for Global Sustainability“ (AGS) geschaffen. Die AGS hat sich zum Ziel gesetzt, durch Forschung auf dem Gebiet der Nachhaltigkeit zusammen mit Wirtschaft und Gesellschaft die globalen Umweltprobleme zu lösen.

An der **EPF Lausanne** entsteht unter dem Namen „Environnement naturel, architectural et construit“ (ENAC) eine neue Fakultät, die sich als Schnittstelle der Lehrgänge Architektur, Bauingenieur sowie Umweltingenieur- und Umweltwissenschaften (ehemals Kulturingenieur) versteht und sich der nachhaltigen Entwicklung verschrieben hat. ENAC will in gleichem Masse Lehre und Forschung betreiben. Die Lehre soll auf Stufe Grund- und Fachstudium erfolgen, und ein Doktoratslehrgang in „Environnement“ soll hinzukommen. Vorgesehen ist im Rahmen dieser fakultären Neukonstituierung ebenfalls die Schaffung neuer Professuren. Zusammen mit der ETHZ und weiteren internationalen Institutionen ist die EPFL an der AGS beteiligt (siehe Abschnitt ETHZ).

## 2 Stand der Umweltforschung

### 2.1 Gegenstand der Umweltforschung

### 2.2 Forschungsinstitutionen

#### 2.2.1 ETH-Bereich

#### 2.2.2 Ressortforschung des Bundes

#### 2.2.3 Vom Bund mitfinanzierte Forschungsinstitutionen

#### 2.2.4 Andere Institutionen mit Forschungsaktivitäten

### 2.3 Institutionen der Forschungsförderung

#### 2.3.1 Schweizerischer Nationalfonds (SNF)

#### 2.3.2 Kommission für Technologie und Innovation (KTI)

#### 2.3.3 Schweizerische Akademien

### 2.4 Internationale Forschungszusammenarbeit

#### 2.4.1 Europäische Forschungsprojekte

#### 2.4.2 Programme der OECD

#### 2.4.3 Weltweite Programme

**EAWAG** Die *Eidgenössische Anstalt für Wasserversorgung, Abwasserreinigung und Gewässerschutz* mit Sitz in Dübendorf und Kastanienbaum erforscht und entwickelt neue Konzepte, Technologien und Strategien zur effizienten nachhaltigen Nutzung des Wassers und zur Wahrung der ökologischen Integrität der Gewässer. Dabei sucht sie die Balance zwischen ökologischen, sozialen und ökonomischen Interessen. Sie betreibt interdisziplinäre Forschung, Lehre und Beratung und verknüpft Grundlagenforschung mit der Praxis.

Wichtige Forschungsthemen der EAWAG betreffen die Gewässer als Lebensräume sowie die Herkunft, das Schicksal, die Wirkungen und die Risiken problematischer Spurenstoffe. Zu diesen gehören Arsen, Antibiotika, Schwermetalle und endokrin wirksame Substanzen. Verstärkt sollen im Rahmen einer Professur für „Umwelt- und Ressourcen-Ökonomie“ zusammen mit der Universität St. Gallen aber auch gesellschaftliche und ökonomische Fragestellungen angegangen werden.

**EMPA** Die *Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt* in Dübendorf, St. Gallen und Thun charakterisiert die Stoff- und Energieflüsse an der Schnittstelle zwischen Technosphäre und Ökosphäre und entwickelt Lösungen, um diese Flüsse zu reduzieren. Durch Innovationen und Optimierungen bei Prozessen der Mobilität, des Bauwesens und der Nutzung von Informatik-technologien soll der Ressourcenverbrauch und die Belastung der Ökosphäre durch Schadstoffe reduziert werden. Bei den letzteren stehen an der EMPA Partikel, organische Verbindungen sowie klimawirksame Gase im Vordergrund. In Technologiekooperationen mit Entwicklungs- und Schwellenländern werden auch ökonomische und soziale Aspekte mitberücksichtigt. Für das BUWAL ist neben dem Nationalen Beobachtungsnetz für Luftfremdstoffe (NABEL), welches seit mehr als 20 Jahren von der EMPA betrieben wird, der Bereich Umweltakustik wichtig, da hier keine andere unabhängige Institution tätig ist.

**PSI** Das *Paul Scherrer Institut* in Villigen beschäftigt sich insbesondere mit der Realisierung eines nachhaltigen Energieversorgungssystems, wobei die Energiebereitstellung aus CO<sub>2</sub>-freien Primärenergien sowie eine effiziente und schadstoffarme Energieumwandlung und -nutzung im Vordergrund stehen. Über die Energieforschung hinaus hat das PSI in den vergangenen Jahren in einer Reihe nationaler und europäischer Programme wichtige Beiträge zur Umweltforschung geleistet. Themen waren dabei die Bildung, der Transport und die Umwandlung von gasförmigen Luftschadstoffen und Partikelemissionen, die Veränderungen in alpinen Ökosystemen, die Klimaentwicklung und neue Abfallverbrennungstechnologien.

**WSL** Die *Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft* in Birmensdorf und Davos will mit ihrer Forschungstätigkeit Strategien und Technologien entwickeln helfen, die der nachhaltigen Landnutzung in der Schweiz zu gute kommen und den Umgang mit Naturgefahren verbessern. Damit leistet die Anstalt einen wichtigen Beitrag für eine Landschaft mit mehr Lebensqualität, dies im Interesse sowohl der Gesellschaft als auch des Wirtschaftsstandortes Schweiz (insbesondere als Tourismusdestination). Kernthemen für die WSL sind das Berggebiet und die Ballungsgebiete mit ihren spezifischen Problemstellungen (z.B. punkto Lebensgrundlagen und Lebensqualität) sowie die konkreten Auswirkungen des Klimawandels auf Ökosysteme und Naturereignisse.

### 2.2.2 Ressortforschung des Bundes

Verschiedene Bundesstellen betreiben umweltrelevante Ressortforschung (zum Begriff „Ressortforschung“ siehe Kapitel 7). Diese liefert insbesondere für die Politikformulierung und die Vorbereitung gesetzgeberischer Massnahmen unverzichtbare Grundlagen.

### Ämter/Direktionen mit umweltrelevanter Ressortforschung

Einen namhaften Beitrag an die Umweltforschung leisten mit ihren jeweils spezifischen Ansätzen die folgenden Bundesstellen:

- Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL)
- Bundesamt für Gesundheit (BAG)
- Bundesamt für Landwirtschaft (BLW)
- Bundesamt für Energie (BFE)
- Bundesamt für Meteorologie und Klimatologie (MeteoSchweiz)
- Bundesamt für Wasser und Geologie (BWG)
- Direktion für Entwicklung und Zusammenarbeit (DEZA)
- Bundesamt für Strassen (ASTRA)
- Bundesamt für Raumentwicklung (ARE)
- Bundesamt für Zivilschutz (BZS)
- Bundesamt für Verkehr (BAV)
- Bundesamt für Veterinärwesen (BVET)
- Bundesamt für Zivilluftfahrt (BAZL)
- Bundesamt für Statistik (BFS)

Die Ressortforschung der genannten Ämter/Direktionen deckt jeweils spezifische Bereiche innerhalb der Umweltforschung ab (zum aktuellen Forschungsstand und zu den Schwerpunkten/Projekten siehe Kapitel 7).

### 2.2.3 Vom Bund mitfinanzierte Forschungsinstitutionen

Zu den vom Bund mitfinanzierten Forschungsstellen gehören die kantonalen Universitäten sowie die Fachhochschulen.

### Universitäten, SUK, CRUS

Die **kantonalen Universitäten** haben in der Umweltforschung insgesamt an Bedeutung gewonnen. Sie leisten wesentliche Beiträge zur Umweltforschung – insbesondere auch in den nicht naturwissenschaftlichen Bereichen – und haben ihre Bestrebungen verstärkt, in den Bereichen Umweltwissenschaften und nachhaltige Entwicklung neue Prioritäten zu setzen.

Dabei wird vielerorts angestrebt, den institutionellen Rahmen für inter- und transdisziplinäre Forschung und fakultätsübergreifende Ausbildungsangebote zu verbessern und die Integration umweltwissenschaftlicher Ansätze in die bestehenden Studiengänge zu fördern. Verschiedene Universitäten entwickelten in den letzten Jahren Schwerpunktaktivitäten in umweltrelevanten Bereichen und schufen Koordinationsstellen für Umweltwissenschaften (siehe unten).

Die akademische Zusammenarbeit unter den Universitäten (und dem ETH-Bereich) wird heute im Rahmen der **Schweizerischen Universitätskonferenz (SUK)** gefördert. Im Zusammenhang mit der Neuordnung der hochschulpolitischen Strukturen hat sich die **Rektorenkonferenz der Schweizer Universitäten (CRUS)** neu konstituiert und übernimmt nun auch Aufgaben zuhanden der SUK, insbesondere die strategische Mehrjahresplanung der Universitäten. Die CRUS beschäftigt sich unter anderem mit den Aufgaben- und Kompetenzbereichen Strategie und Planung, Lehre, Nachwuchsförderung und Weiterbildung, Internationale Beziehungen, Zulassung und Mobilität sowie Qualitätssicherung, Evaluation und Akkreditierung.

### →Umweltkoordinationsstellen an kantonalen Universitäten

**Uni Basel:** Koordinationsstelle Mensch-Gesellschaft-Umwelt

**Uni Bern:** Interfakultäre Koordinationsstelle für Allgemeine Ökologie, gesamtuniversitärer Schwerpunkt Ökologie/Umweltwissenschaften

**Uni Genf:** Centre d'écologie humaine et des sciences de l'environnement, Réseau universitaire international

**Uni Freiburg:** Koordinationsstelle für Umweltwissenschaften

**Uni Lausanne:** Forum de l'environnement (initiation de projets transdisciplinaires entre différentes facultés des unis Lausanne, Genève et l'EPFL)

**Uni St. Gallen:** Institut für Wirtschaft und Ökologie

**Uni Zürich:** Institut für Umweltwissenschaften

## 2 Stand der Umweltforschung

### 2.1 Gegenstand der Umweltforschung

### 2.2 Forschungsinstitutionen

#### 2.2.1 ETH-Bereich

#### 2.2.2 Ressortforschung des Bundes

#### 2.2.3 Vom Bund mitfinanzierte Forschungsinstitutionen

#### 2.2.4 Andere Institutionen mit Forschungsaktivitäten

### 2.3 Institutionen der Forschungsförderung

#### 2.3.1 Schweizerischer Nationalfonds (SNF)

#### 2.3.2 Kommission für Technologie und Innovation (KTI)

#### 2.3.3 Schweizerische Akademien

### 2.4 Internationale Forschungszusammenarbeit

#### 2.4.1 Europäische Forschungsprojekte

#### 2.4.2 Programme der OECD

#### 2.4.3 Weltweite Programme

**Fachhochschulen** Der gesamte **Fachhochschulbereich** ist seit der Inkraftsetzung des Fachhochschulgesetzes am 1. Oktober 1996 neu formiert und in seinen Kapazitäten für Lehre und Forschung ausgebaut worden. Die Fachhochschulen haben den Auftrag, anwendungsorientierte Forschung und Entwicklung (F+E) zu betreiben und vertiefen dabei die Beziehungen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft.

Vom Ausbau der Forschungskapazitäten an Fachhochschulen profitiert auch die Umweltforschung. Es haben sich bereits mehrere Fachhochschulen mit spezifischen Aktivitäten in umweltrelevanten Forschungsbereichen etabliert. Die Fachhochschule Rapperswil ist beispielsweise an der Entwicklung von Landschaftsentwicklungskonzepten beteiligt, die schweizerische Hochschule für Landwirtschaft erarbeitet praxistaugliche Empfehlungen für eine nachhaltige Produktion und Verarbeitung landwirtschaftlicher Produkte, und die Ecole d'ingénieurs von Lullier beschäftigt sich mit Renaturierungsprojekten von Flüssen in der Region Genf. Mit der Schaffung von netzwerkartigen Kompetenzzentren soll eine Koordination und Konzentration der Kräfte erreicht werden. Zu den Schweizer Fachhochschulen siehe Linkliste auf <http://www.swiss-science.org/> und [http://www.ethz.ch/overview/unis\\_de.asp/](http://www.ethz.ch/overview/unis_de.asp/)

#### 2.2.4 Andere Institutionen mit Forschungsaktivitäten

Industrie, Umweltbüros und Unternehmen in privater oder öffentlicher Hand leisten wesentliche Beiträge zur Umweltforschung. Folgende (Forschungs-)Institutionen haben auf eine entsprechende Umfrage reagiert und ihr Engagement im Bereich der Umweltforschung kurz beschrieben:

**economiesuisse** Ein Beispiel für umweltrelevante Forschungsarbeit der Mitgliederorganisationen von **economiesuisse** ist der Forschungsfonds der Erdöl-Vereinigung. Dieser unterstützt marktrelevante F+E-Projekte zur Verminderung von Emissionen (Stickoxide, lungengängiger Feinstaub, Kohlendioxid) durch den Gebrauch von Erdölprodukten. Bedeutender ist die F+E-Tätigkeit bei den Unternehmen selber, wobei der Umweltbezug oft auch eine Rolle spielt.

**SWISSMEM** Die Mitgliederfirmen des **Verbandes der Schweizer Maschinen-, Elektro- und Metallindustrie** sind ausschliesslich im anwendungsorientierten F+E-Bereich tätig und stehen – soweit sie von der öffentlichen Hand unterstützt werden – in regelmässigem Kontakt mit dem BUWAL (Bereich Umwelttechnologieförderung). SWISSMEM führt zudem eine eigene Fachgruppe „Umwelttechnik“.

**Ö.B.U.** Die **Schweizerische Vereinigung für ökologisch bewusste Unternehmensführung** sieht ihre Hauptaufgabe darin, Forschungsergebnisse aus der Umweltforschung für die Unternehmen umsetzungstauglich zu machen, z.B. in den Bereichen Energieabgaben und Ökobilanzierung und in der Förderung entsprechender Management-Tools.

**SVGW** Der **Schweizerische Verein des Gas- und Wasserfaches** erarbeitet Sicherheitsstandards für Gas- und Wasserversorgungen einschliesslich des Ressourcenschutzes und führt zudem den Forschungs-, Entwicklungs- und Förderungsfonds der Schweizerischen Gaswirtschaft sowie die offizielle Trinkwasserstatistik.

**VSA** Beim **Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute** ist ein Schwerpunkt die Umsetzung neuer Forschungsergebnisse in die Praxis. Unterschiedliche Verbandskommissionen befassen sich mit spezifischen, oft umweltrelevanten Fragestellungen.

**SBB** Die *Schweizerischen Bundesbahnen* engagieren sich im Rahmen von Neuinvestitionen, Erhaltungsarbeiten und Sonderprogrammen in praxisorientierten F+E im Umweltsektor. Schwerpunkte der bahninternen Studien und Versuche im Bereich Umwelt sind die Lärm- und Erschütterungsbekämpfung (Fahrzeuge, Schienenwege, Lärmschutzwände, Schallschutzfenster), die Entwicklung von kosten- und nutzenorientierten Umweltschutzstrategien (inkl. Ökobilanzierung von Verkehrssystemen) und die Vegetationskontrolle im Gleisbereich. Zudem laufen Aktivitäten in den Bereichen Feinstaub, Gewässerschutz, Schutz von Flora und Fauna und Vernetzung der Lebensräume. Die SBB sind auch an den Arbeiten der EU zur Lärmgesetzgebung und -grundlagenforschung beteiligt.

**Swisscom** Die *Swisscom* befasst sich unter anderem mit Life-Cycle-Assessments von Telekom-Produkten und -Dienstleistungen (in enger Zusammenarbeit mit Lieferanten und Hochschulen) und mit der Ökobilanzierung von Gruppengesellschaften. Ein zentrales Thema sind auch die Messverfahren und biologischen Effekte der nichtionisierenden Strahlung. Swisscom arbeitet regelmässig mit verschiedenen nationalen und internationalen Institutionen zusammen.

## 2.3 Institutionen der Forschungsförderung

Massgeblichen Einfluss auf Leistung und Schwerpunktsetzung der Umweltforschung haben die schweizerischen Institutionen der Forschungsförderung und die internationalen Forschungsprogramme mit Schweizer Beteiligung. Im Folgenden werden die wichtigsten Institutionen der Forschungsförderung beschrieben; deren Verknüpfung mit internationalen Programmen wird in Kapitel 2.4 resümiert.

### 2.3.1 Schweizerischer Nationalfonds (SNF)

Der *SNF*, eine hauptsächlich durch den Bund finanzierte privatrechtliche Stiftung, ist der Hauptträger der Grundlagenforschung in der Schweiz. Den grössten Beitrag zur Umweltforschung erbringen die Abteilungen II (Mathematik, Natur- und Ingenieurwissenschaften), III (Biologie und Medizin) und IV (Nationale Forschungsprogramme und Forschungsschwerpunkte).

**Bedeutung der SNF-Programme** Die Nationalen Forschungsprogramme (NFP) haben in den vergangenen Jahren für die Umweltpolitik immer wieder wichtige Erkenntnisse gebracht. Die Schwerpunktprogramme (SSP) – Vorläufer der Nationalen Forschungsschwerpunkte (NFS) – halfen mit, Forschungsbereiche zu fördern, die für die Zukunft der Schweiz und die Wettbewerbsfähigkeit ihrer Wirtschaft relevant sind. Dies gilt insbesondere auch für das interdisziplinär ausgerichtete SPP Umwelt, dessen Schlussbericht „Vision Lebensqualität“ im März 2002 publiziert wurde (Häberli et al., 2002).

**Nationale Forschungsprogramme (NFP)** Die *NFP* leisten Beiträge zur Lösung dringender Probleme von nationaler Bedeutung. Folgende laufende Programme sind besonders umweltrelevant:

- Das *NFP 48 „Landschaften und Lebensräume der Alpen“* hat den Auftrag, Ziel- und Handlungswissen für eine gesellschaftlich erwünschte, wirtschaftlich tragbare und politisch umsetzbare Landschaftsentwicklung im Alpenraum zu erarbeiten. ([http://www.snf.ch/de/rep/nat/nat\\_nrp\\_48.asp](http://www.snf.ch/de/rep/nat/nat_nrp_48.asp))
- Das *NFP 49 „Antibiotikaresistenz“* hat unter anderem zum Ziel, eine Übersicht über die gegenwärtige Situation der Antibiotikaresistenz in der Umwelt zu erstellen. ([http://www.snf.ch/de/rep/nat/nat\\_nrp\\_49.asp](http://www.snf.ch/de/rep/nat/nat_nrp_49.asp))
- Das *NFP 50 „Hormonaktive Stoffe: Bedeutung für Menschen, Tiere und Ökosysteme“* will mit einem interdisziplinären Ansatz Grundlagen und Methoden zur Beurteilung von hormonaktiven Stoffen schaffen. Die Grundlagen sollen eine fundierte Risikobeurteilung dieser Stoffe ermöglichen. ([http://www.snf.ch/de/rep/nat/nat\\_nrp\\_50.asp](http://www.snf.ch/de/rep/nat/nat_nrp_50.asp))

## 2 Stand der Umweltforschung

### 2.1 Gegenstand der Umweltforschung

### 2.2 Forschungsinstitutionen

#### 2.2.1 ETH-Bereich

#### 2.2.2 Ressortforschung des Bundes

#### 2.2.3 Vom Bund mitfinanzierte Forschungsinstitutionen

#### 2.2.4 Andere Institutionen mit Forschungsaktivitäten

### 2.3 Institutionen der Forschungsförderung

#### 2.3.1 Schweizerischer Nationalfonds (SNF)

#### 2.3.2 Kommission für Technologie und Innovation (KTI)

#### 2.3.3 Schweizerische Akademien

### 2.4 Internationale Forschungszusammenarbeit

#### 2.4.1 Europäische Forschungsprojekte

#### 2.4.2 Programme der OECD

#### 2.4.3 Weltweite Programme

### Nationale Forschungsschwerpunkte (NFS)

Die **NFS** lösen ab der Beitragsperiode 2000 – 2003 die bisherigen SPP, z.B. das SPP Umwelt, ab. Mit der im Rahmen der NFS angestrebten Etablierung von Kompetenzzentren und Netzwerken mit potentiellen Anwenderinnen und Anwendern sollen Forschung und Praxis einander näher gebracht werden. Die Dauer der Finanzierung ist auf maximal 12 Jahre beschränkt. Wie bei den NFP ist auch für die NFS ein frühzeitiger und umfassender Einbezug der Bundesverwaltung wichtig. Folgende NFS tragen wesentlich zur Umweltforschung bei:

- Der **NFS „Variabilität, Vorhersagbarkeit und Risiken des Klimas“** hat zum Ziel, die Prozesse des Klimasystems, seine Variabilität und Vorhersagbarkeit sowie die komplexen Beziehungen zwischen Klima, Ökonomie und gesellschaftlichen Faktoren besser zu verstehen. Das Programm besteht aus den vier Modulen Klima der Vergangenheit, Klima der Zukunft, Einflüsse von Klimaschwankungen und –veränderungen sowie Risikoeinschätzung/Risikobegrenzung und sozioökonomische Reaktionen. ([http://www.snf.ch/de/rep/nat/nat\\_ccr\\_wanner.asp](http://www.snf.ch/de/rep/nat/nat_ccr_wanner.asp))
- Der **NFS „Überlebenserfolg von Pflanzen in naturnahen und landwirtschaftlichen Ökosystemen“** untersucht die physiologischen Grundlagen des Überlebenserfolgs von Pflanzen sowie die ökologischen Interaktionen mit anderen Pflanzen, Mikroorganismen, Pflanzenfressern und abiotischen Faktoren. Die Projekte befassen sich mit den drei Themenbereichen „Pflanzenphysiologie“, „Ökosysteme“ und „Umsetzung der Forschungsergebnisse in die Praxis des Pflanzenbaus“. Die Erarbeitung von Richtlinien für die Politik und andere wichtige Entscheidungsebenen ist integraler Bestandteil der vorgesehenen Arbeiten. ([http://www.snf.ch/de/rep/nat/nat\\_ccr\\_rahier.asp](http://www.snf.ch/de/rep/nat/nat_ccr_rahier.asp))
- Der **NFS „Nord-Süd: Forschungspartnerschaften zur Linderung von Syndromen des Globalen Wandels“** bezweckt, die Auswirkungen des globalen Wandels besser zu verstehen, die Ursachen negativer Syndrome in verschiedenen Regionen und Kulturen bzw. sozio-ökonomischen Umfeldern aufzufindig zu machen sowie Reaktionen und Gestaltungsmöglichkeiten von Gesellschaften und einzelnen Bevölkerungsgruppen fundiert abzuschätzen. Um konkrete Wege zur Linderung von Folgeproblemen des globalen Wandels aufzuzeigen, erforscht der NFS unter anderem das Innovations- und Konfliktlösungspotenzial der betreffenden gesellschaftlichen Systeme. Er will ausserdem zur Verbesserung der Zusammenarbeit zwischen Schweizer Forschungsinstitutionen und denjenigen in Entwicklungs- und Transitionsländern beitragen. Besondere Aufmerksamkeit wird dem Wissenstransfer (Datenbankmanagement), der Gleichberechtigung der Geschlechter (Gender-Aspekten) sowie der Kommunikation nach aussen geschenkt. ([http://www.snf.ch/de/rep/nat/nat\\_ccr\\_hurni.asp](http://www.snf.ch/de/rep/nat/nat_ccr_hurni.asp))

### 2.3.2 Kommission für Technologie und Innovation (KTI)

Die KTI ist im Auftrag des Bundesrates Agentur für die anwendungsorientierte und wirtschaftsnahe F+E. Das primäre Ziel der KTI ist es, einerseits besonders den kleineren und mittleren Unternehmen (KMU) den Zugang zu den schweizerischen Forschungsinstitutionen und internationalen Forschungsprogrammen zu erleichtern und andererseits F+E-Ergebnisse rasch und zielgerichtet in marktfähige Produkte und Dienstleistungen umzusetzen.

### Leistungsbereich „Umwelttechnik“

Der Leistungsbereich Umwelttechnik der KTI und die Umwelttechnologieförderung des BUWAL sind organisatorisch und personell miteinander verbunden und damit aufeinander abgestimmt.

### KTI-Engagement für Fachhochschulen

Im Förderbereich „Intelligent Manufacturing Systems“ (IMS) wird beispielsweise nachhaltigen Technologien und Produktlebenszyklen sowie einer effizienteren Ressourcennutzung grosse Beachtung geschenkt. Die KTI unterstützt die neuen Fachhochschulen bei der Schwerpunktsetzung und beim Aufbau von nationalen Kompetenznetzen (z.B. Netzwerk „Holz“).

### 2.3.3 Schweizerische Akademien

Die Schweizerischen wissenschaftlichen Akademien nehmen in der Forschungslandschaft Schweiz eine wichtige Synthese- und Transferfunktion wahr, so auch in der Umweltforschung. Positiv zu vermerken ist die während der letzten Jahre vorangetriebene Zusammenarbeit der Akademien und die damit erreichte Förderung von inter- und transdisziplinären Forschungsansätzen.

**CASS (KFPE)** Der *Rat der schweizerischen wissenschaftlichen Akademien (CASS)* fördert als Verbund der offiziell anerkannten wissenschaftlichen Akademien die Zusammenarbeit unter den Akademien. Er führt unter anderem die „Schweizerische Kommission für Forschungspartnerschaften mit Entwicklungsländern“ (KFPE), die sich für die Förderung von partnerschaftlich organisierten Forschungskapazitäten im Süden zugunsten einer weltweiten nachhaltigen Entwicklung einsetzt.

**SANW (ProClim-/OcCC)** Die *Schweizerische Akademie der Naturwissenschaften* wirkt in der interakademischen Kommission Alpenforschung und in anderen Fachgremien (Erdwissenschaften, Forschung im Nationalpark usw.) mit. Die SANW betreut das Forum Genforschung (Freisetzung gentechnisch veränderter Organismen, siehe „Schwerpunkte“ auf <http://www.sanw.ch/>), das GeoForumCH (Plattform der Geowissenschaften, <http://www.geoforum.ethz.ch/>) und das Forum Biodiversität Schweiz (<http://www.biodiversity.ch/>).

Das Forum „ProClim-“ widmet sich den Fragen des globalen Wandels. Es betreut auch die Sekretariate des „Beratenden Organs für Fragen der Klimaänderung“ (OcCC, siehe <http://www.proclim.unibe.ch/>) von EDI und UVEK sowie der parlamentarischen Arbeitsgruppe „Klimaänderung“. Auf internationaler Ebene ist die SANW mit anderen Fachorganen verbunden, über die Foren etwa mit den Programmen DIVERSITAS (International Programme of Biodiversity Science) und dem „International Geosphere-Biosphere Program“ IGBP (siehe Kapitel 2.4).

**SAGW (IHDP, Kommission Alpenforschung)** Die *Schweizerische Akademie für Geisteswissenschaften* führt das Nationale Komitee für das „International Human Dimensions Programme on Global Environmental Change“ (IHDP, <http://www.ihdp.org/>) als eine ihrer Kommissionen; in diesem Bereich kooperiert sie eng mit „ProClim-“. Ebenfalls mit Umweltforschung befasst sie sich in der „Interakademischen Kommission Alpenforschung“, einer gemeinsamen Kommission von SAGW und SANW. Seit dem Jahr 2000 ist sie ausserdem im SANW-Forum „Biodiversität“ Schweiz vertreten.

**SAGUF (sagufnet)** Die *Schweizerische Akademische Gesellschaft für Umweltforschung und Ökologie* ist Mitglied der SANW und assoziiertes Mitglied der SAGW. Sie engagiert sich prioritär für transdisziplinäre Umweltforschung und hat dafür ein „Netzwerk für Transdisziplinäre Forschung“ (sagufnet) geschaffen (siehe <http://www.transdisciplinarity.ch/>).

**SATW** Die *Schweizerische Akademie der Technischen Wissenschaften (SATW)* befasst sich in ihren Kommissionen für Energie sowie für Ethik und Technik mit den Möglichkeiten des Energiesparens und mit der Nachhaltigkeit von Energiesystemen. Zudem befasst sich die SATW sowohl im Rahmen des wissenschaftlichen Beirates als auch über den „Schweizerischen Koordinationsausschuss für Biotechnologie“ mit Fragen der Bio- und Gentechnologie.

## 2 Stand der Umweltforschung

- 2.1 Gegenstand der Umweltforschung
- 2.2 Forschungsinstitutionen
  - 2.2.1 ETH-Bereich
  - 2.2.2 Ressortforschung des Bundes
  - 2.2.3 Vom Bund mitfinanzierte Forschungsinstitutionen
  - 2.2.4 Andere Institutionen mit Forschungsaktivitäten
- 2.3 Institutionen der Forschungsförderung
  - 2.3.1 Schweizerischer Nationalfonds (SNF)
  - 2.3.2 Kommission für Technologie und Innovation (KTI)
  - 2.3.3 Schweizerische Akademien
- 2.4 Internationale Forschungszusammenarbeit
  - 2.4.1 Europäische Forschungsprojekte
  - 2.4.2 Programme der OECD
  - 2.4.3 Weltweite Programme

### 2.4 Internationale Forschungszusammenarbeit

Die internationale Zusammenarbeit und der Abgleich der Prioritätensetzung ist für die Umweltforschung von besonderer Bedeutung. Sie tragen dazu bei, die vielfältigen Forschungsanstrengungen der einzelnen Länder möglichst breit nutzbar zu machen und Doppelspurigkeiten zu vermeiden.

#### Programme mit Schweizer Mitwirkung

Komplexe, grenzüberschreitende Umweltprobleme wie der Klimawandel oder der Artenschwund sind nur zu bewältigen, wenn Forschungsanstrengungen grenzüberschreitend koordiniert und Lösungsstrategien gemeinsam erarbeitet werden.

Im Folgenden werden aus der Fülle von internationalen Forschungsverbindungen diejenigen Netzwerke und Projekte genannt, die für die schweizerische Umweltforschung eine wichtige Rolle spielen und die von Schweizer Institutionen unterstützt werden.

#### 2.4.1 Europäische Forschungsprojekte

##### COST-Aktionen

Die *European Cooperation in the Field of Scientific and Technical Research* ist ein zwischenstaatliches Koordinationsforum von heute 33 europäischen Mitgliedstaaten und unterstützt namentlich die Bildung von Forschungsnetzwerken in Europa (<http://www.COST.cordis.lu/>). Zur Zeit wird in 16 Bereichen geforscht. Umweltprojekte mit schweizerischer Beteiligung sind den Themen Wetter, Klima, Luftqualität, Pestizide, Wasserqualität und -management sowie menschlichen Verhaltensweisen gewidmet. Die Geistes- und Sozialwissenschaften sind in COST-Aktionen untervertreten (Vision, 2001).

Administrative Schlüsselfunktion in der Schweiz: BBW

##### Rahmenprogramme der EU

Die *Rahmenprogramme der Europäischen Union* umfassen orientierte Forschung, deren Ziele von EU-Kommission, -Parlament und -Ministerrat festgelegt werden. Sie dienen der Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit der europäischen Wirtschaft im Technologiebereich, aber auch der Grundlagenbeschaffung für die sektorielle Politik der EU, u.a. der Umweltpolitik.

Das 6. EU-Rahmenprogramm 2003 – 2006 (<http://www.cordis.lu/>) soll die Ziele seiner Vorgängerprogramme weiterverfolgen und ausserdem die Grundpfeiler für einen „Europäischen Forschungsraum“ stärken helfen. Umweltrelevante Themen werden primär in den Prioritäten 5 „Lebensmittelqualität und -sicherheit“ und 6 „Nachhaltige Entwicklung, globale Veränderung und Ökosysteme“ sowie 4 „Luftfahrt und Raumfahrt“ angegangen. Technologien für eine nachhaltige Entwicklung werden auch in anderen Prioritäten gefördert.

Administrative Schlüsselfunktion in der Schweiz: BBW

##### EUREKA

*EUREKA* ist das europaweite Netzwerk für industrienaher F+E. Im Rahmen von EUREKA (<http://www.eureka.be/>) haben verschiedene Technologie-Projekte einen direkten Umweltbezug. Von den zur Zeit laufenden Projekten im Umweltbereich werden rund 30 mit Schweizer Beteiligung durchgeführt. Schweizer Teilnehmende erhalten ihre Finanzierung über die KTI und müssen in der Regel entsprechende Partnerschaften zwischen Hochschulen und Industrien eingehen.

Administrative Schlüsselfunktion in der Schweiz: BBT/BUWAL

##### SCOPES

Die *Scientific Cooperation between Eastern Europe and Switzerland* ist ein wissenschaftliches Kooperationsprogramm mit Osteuropa, welches vom SNF finanziert wird ([http://www.snf.ch/de/rep/int/int\\_sco.asp](http://www.snf.ch/de/rep/int/int_sco.asp)).

Administrative Schlüsselfunktion in der Schweiz: SNF

##### ESA-Projekte/ Erdbeobachtung

Die *Europäische Weltraumagentur* führt mehrere Programme, beispielsweise zur satellitengestützten Erdbeobachtung, durch (Klima und Wetterdienste, Rohstoffe, Erdaufbau). Die Fernerkundung liefert unentbehrliche Daten für die Erforschung des Klimawandels und des Abbaus

der Ozonschicht. Zudem wird die Erdbeobachtung immer mehr für die Risikoabschätzung von Naturgefahren und als Frühwarnsystem genutzt. Ab 2002 wird ein globales Monitoring aufgebaut, das ermöglicht, die Umsetzung der Umweltpolitik im Sinne des Kyoto-Prozesses messen zu können (GMES, Global Monitoring for Environment and Security, <http://gmes.jrc.it/>).  
Administrative Schlüsselfunktion in der Schweiz: BBT/BBW/Swiss Space Office (SSO)

**EUMETSAT** Die *Europäische Organisation für den Betrieb von Wettersatelliten* baut in sieben Anwendungsbereichen (sog. Satellite Application Facilities) wichtige Programme auf, die der Klimaüberwachung und der laufenden Einschätzung von Naturgefahren dienen. Dazu gehören unter anderem Klimamonitoring, Landoberfläche und Landnutzung, Ozonschicht. Gegenwärtig ist ein weiteres Anwendungsgebiet im Gespräch, das sich mit den hydrologischen Komponenten auseinandersetzen soll.

Administrative Schlüsselfunktion in der Schweiz: MeteoSchweiz

**ESF** Die *European Science Foundation* ist eine Vereinigung von mittlerweile 67 nationalen Organisationen aus 24 Ländern zur Finanzierung von Grundlagenforschung unter anderem auch im Bereich Umwelt. Unter den Projekten finden sich z.B. EPICA (European project for Ice Coring in Antarctica, <http://www.esf.org/>), IMPACT (Response of the Earth System to Impact) und ECOD (Consortium for Ocean Drilling).

Administrative Schlüsselfunktion in der Schweiz: SNF

#### 2.4.2 Programme der Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD)

**OECD-Programme** Die OECD betreibt angewandte Forschung zu aktuellen Umweltthemen, beispielsweise zur Förderung der Nachhaltigkeit des Verkehrs („Environmentally Sustainable Transport“, EST). Nähere Informationen zu den OECD-Programmen sind zu finden in <http://www.oecd.org/>.

Administrative Schlüsselfunktion in der Schweiz: BBW

#### 2.4.3 Weltweite Programme

**IGFA** Die *International Group of Funding Agencies for Global Change Research* hat zum Ziel, die Umweltforschungsförderung weltweit zu integrieren und zu koordinieren (<http://www.igfagcr.org/>).

Administrative Schlüsselfunktion in der Schweiz: SNF

**PAGES, MRI, DIVERSITAS** Die Schweiz wirkt in folgenden, unter anderem von verschiedenen Akademien, der UNESCO und nationalen Forschungsinstitutionen unterstützten Organen zur internationalen Koordination der Forschungsaktivitäten mit:

- *Past Global Changes PAGES* (<http://www.pages.unibe.ch/>)
- *Mountain Research Initiative MRI* (<http://www.mri.unibe.ch/>)
- *International Programme of Biodiversity Science DIVERSITAS* (<http://www.icsu.org/DIVERSITAS/>).

Administrative Schlüsselfunktion in der Schweiz: SNF

### → Schweizer Beteiligung an internationalen Forschungsprogrammen im Überblick:

Die Schweiz ist über verschiedene Bundesbehörden direkt an internationaler Umweltforschung beteiligt:

- Das BBW ist die administrative Schaltstelle für die Schweizer Beteiligung an COST-Aktionen und den EU-Rahmenprogrammen.
- Die KTI und das BUWAL verwalten Projekte im Rahmen von EUREKA, dem europaweiten Netzwerk für industrienaher F+E.
- Der SNF finanziert und unterstützt umweltrelevante Forschungsprojekte unter anderem in Osteuropa und in Entwicklungsländern.
- SSO, BBW und BBT sind durch die Mitarbeit bei der ESA an Programmen zur Erdbeobachtung und Frühwarnung beteiligt.

## 2 Stand der Umweltforschung

- 2.1 Gegenstand der Umweltforschung
- 2.2 Forschungsinstitutionen
  - 2.2.1 ETH-Bereich
  - 2.2.2 Ressortforschung des Bundes
  - 2.2.3 Vom Bund mitfinanzierte Forschungsinstitutionen
  - 2.2.4 Andere Institutionen mit Forschungsaktivitäten
- 2.3 Institutionen der Forschungsförderung
  - 2.3.1 Schweizerischer Nationalfonds (SNF)
  - 2.3.2 Kommission für Technologie und Innovation (KTI)
  - 2.3.3 Schweizerische Akademien
- 2.4 Internationale Forschungszusammenarbeit
  - 2.4.1 Europäische Forschungsprojekte
  - 2.4.2 Programme der OECD
  - 2.4.3 Weltweite Programme

**Projekte für Entwicklungsländer** Umweltrelevante *Forschungsprojekte in Entwicklungsländern* werden auch im Rahmen der vom SNF und der DEZA finanzierten „Research Partnership with Developing Countries“ durchgeführt. Bedeutend für die (Umwelt-)Forschungsförderung in Entwicklungsländern ist ebenfalls die „International Foundation for Science“ (IFS, <http://www.ifs.ch/>), welche unter anderem die Stipendienvergabe an Forschende aus dem Süden zu ihren Aktivitäten zählt.  
Administrative Schlüsselfunktion in der Schweiz: SNF/DEZA

**Die „grossen“ Global Change-Programme** Die internationale Forschung zum Globalen Wandel ist in fünf weltweiten, sich ergänzenden Programmen von UN-Organisationen, verschiedenen Akademien und nationalen Forschungsinstitutionen gebündelt, an denen auch Schweizer Forschungsgruppen beteiligt sind (zu Schwerpunkten und Schweizer Einbindung siehe <http://www.proclim.ch/>, Stichwort „Programme“):

- Das **International Geosphere-Biosphere Program (IGBP)** hat zum Ziel, die interaktiven physikalischen, chemischen und biologischen Prozesse, die im System Erde ablaufen, zu verstehen.
- Das **International Human Dimensions Programme on Global Environmental Change (IHDP)** ist konzipiert als interdisziplinäres Forschungsprogramm, das sich mit der Wechselwirkung zwischen Mensch (sozialen Prozessen) und globalen Wandel befasst.
- Das **World Climate Research Programme (WCRP)** untersucht, wie weit Klima und Klimaänderungen vorhersagbar sind und welches der Einfluss des Menschen auf das Klima ist.
- Das **World Weather Research Programme (WWRP)** untersucht die Vorhersagbarkeit und die Gefährdung durch meteorologische und klimatologische Phänomene in Kombination mit den soziogeografischen Gegebenheiten (risk assessment).
- Das **International Programme of Biodiversity Science (DIVERSITAS)** ist ein interdisziplinäres Programm, das die Rolle der Biodiversität in der Funktion und Nachhaltigkeit von Ökosystemen untersucht.

### 3 Finanzierung der Umweltforschung / Geldflüsse

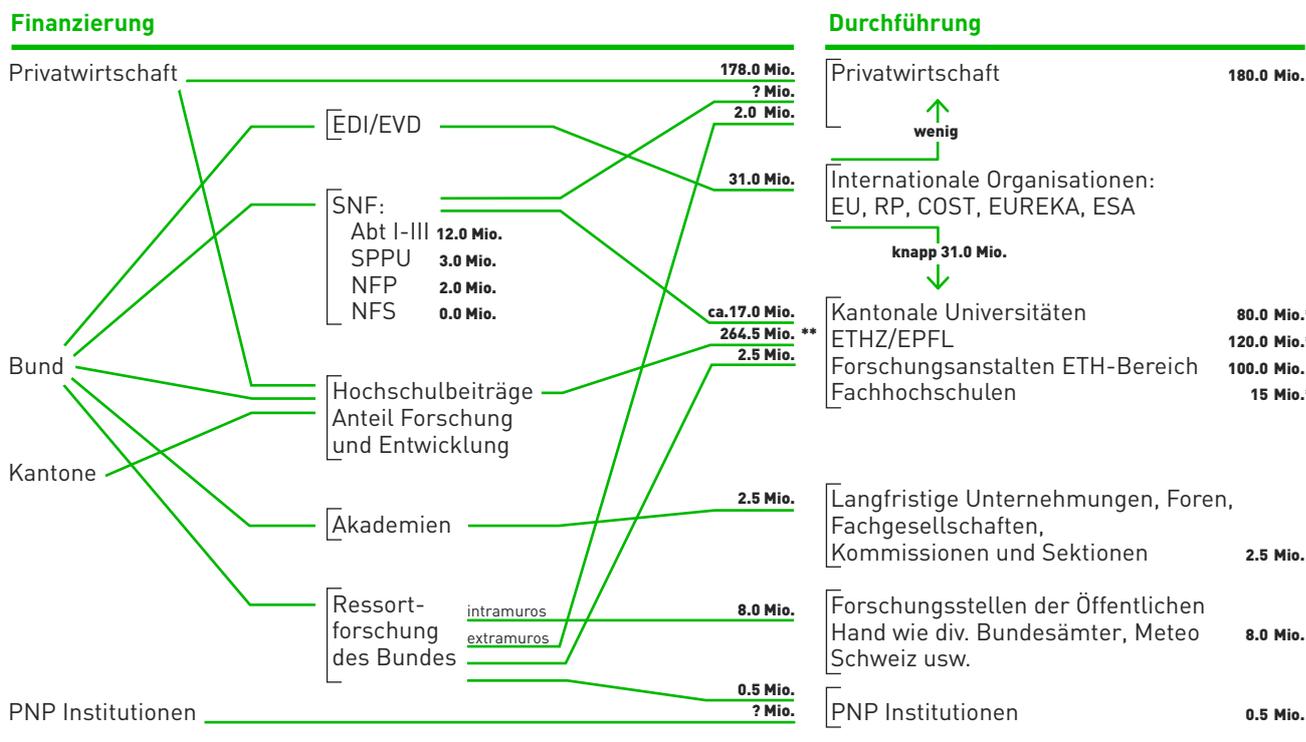
**Basis: Forschungskonzept 2000 – 2003** Für das vorliegende Forschungskonzept wurden die Finanzflüsse in der Umweltforschung ausgehend vom Forschungskonzept Umwelt 2000 – 2003 auf das Stichjahr 2000 aktualisiert. Die Aktualisierung erfolgte in Zusammenarbeit mit dem BFS und mit verschiedenen Forschungsinstitutionen.

**Vorbehalt in Bezug auf Genauigkeit** Die statistische Datenbasis zur Umweltforschung ist nach wie vor dürtig und uneinheitlich. Bei den Hochschulen, Universitäten und Fachhochschulen ist eine Aktualisierung deshalb nicht möglich. Zudem bleibt die Abgrenzung der Umweltforschung schwierig. Aus diesen Gründen stellen die nachstehenden Finanzflüsse nur grobe Grössenordnungen und Schätzungen dar.

#### 3.1 Finanzierung und Durchführung

**Breitgefächerte Finanzierungsbasis** Die Umweltforschung der ETHs, der Forschungsanstalten des ETH-Bereichs, der Bundesstellen, Universitäten und Fachhochschulen wird vorwiegend durch den SNF, den Bund, die Kantone und zu einem kleinen Teil durch private NPO finanziert. Zudem leistet auch die Privatwirtschaft einen erheblichen Beitrag an die Durchführung von Forschung im Umweltbereich (siehe Grafik 1).

**Grafik 1: Schätzung der wichtigsten Finanzflüsse in der Umweltforschung Schweiz im Jahr 2000**



\*Daten von 1996

\*\*Indirekte Schätzung

?unbekannter Finanzfluss

Abkürzungen

COST: European Cooperation in the Field of Scientific and Technical Research, EDI: Eidgenössisches Departement des Innern, EPFL: Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne, ESA: European Space Agency, ETHZ: Eidgenössische Technische Hochschule Zürich, EUREKA: European Research Coordination Agency, EU-RP: Rahmenprogramme der Europäischen Union, EVD: Eidgenössisches Volkswirtschaftsdepartement, NFP: Nationale Forschungsprogramme, NFS: Nationale Forschungsschwerpunkte, PNP: Organisationen ohne Erwerbszweck (private non profit), SNF: Schweizerischer Nationalfonds, SPPU: Schwerpunktprogramm Umwelt.

Literatur

[Verwendet zur Berechnung der Finanzflüsse] BFS 1999a, BFS 1999b, BFS 2002a, BFS 2002b, BFS 2002c, economiesuisse & BFS 2001, SANW 2001, SNF 2001a, SNF 2001b, SNF 2001c

**Problem „Stichjahr SNF“** Die Wahl des Stichjahres beim SNF hat einen grossen Einfluss auf die Erhebung bzw. Würdigung der Finanzflüsse. Die Summe von 17 Mio. Franken für das Jahr 2000 liegt insgesamt unter dem mehrjährigen Durchschnitt (für das Jahr 2001: 28 Mio., für das Jahr 2002: 28.5 Mio. Franken). Dies hängt damit zusammen, dass im Jahr 2001 und 2002 wichtige NFP und NFS im Umweltbereich starteten. Zudem lief das SPP Umwelt im Jahre 2001 aus.

**Anteile öffentliche Hand/Privatwirtschaft** Für die Umweltforschung wurden im Jahr 2000 insgesamt rund 506 Mio. Franken aufgewendet (siehe Grafik 2 „Finanzflüsse in der Umweltforschung“), wobei die öffentliche Hand rund 328 Mio. Franken (65%) und die Privatwirtschaft rund 178 Mio. Franken (35%) beitrugen.

### 3.2 Vergleich des Jahres 2000 mit 1996

**Schätzung mit Vorbehalten** Ein Vergleich der Finanzflüsse in der Umweltforschung im Jahre 2000 mit denjenigen von 1996 ist mit zahlreichen methodischen Problemen behaftet. Erwähnt sei in diesem Zusammenhang, dass mit der Einführung des Forschungsinformationssystems ARAMIS 1998/1999 die Basis für die Erhebung der Finanzströme massgeblich geändert wurde. Zudem waren von der ETHZ, der EPFL, den kantonalen Universitäten und den Fachhochschulen keine aktualisierten Daten verfügbar, weshalb für diesen Bereich von konstant gebliebenen Aufwänden ausgegangen werden musste. Trotz dieser Vorbehalte werden im Folgenden die per Umfrage erfassten bzw. geschätzten Finanzflüsse tabellarisch dargestellt und aus dem Vergleich einige Trends abgeleitet:

**Grafik 2: Finanzflüsse in der Umweltforschung 1996/2000 im Vergleich**

<b>Finanzierung:</b>	<b>1996</b>	<b>2000</b>	<b>Durchführung:</b>	<b>1996</b>	<b>2000</b>
SNF	27.0 Mio.	17.0 Mio.	Forschungsstellen der öffentlichen Hand	31.0 Mio.	8.0 Mio.
Ressortforschung des Bundes: extramuros	16.0 Mio.	5.0 Mio.	Forschungsanstalten des ETH-Bereichs	90.0 Mio.	100.0 Mio.
intramuros	31.0 Mio.	8.0 Mio.	Kantonale Universitäten	80.0 Mio.	80.0 Mio.*
EDI/EVD an internationale Forschungsprogramme	30.0 Mio.	31.0 Mio.	ETHZ / EPFL	120.0 Mio.	120.0 Mio.*
Hochschulbeiträge	243.0 Mio.	264.5 Mio.	Fachhochschulen	15.0 Mio.	15.0 Mio.*
Akademien (SANW)	2.0 Mio.	2.5 Mio.	Akademien (SANW)	2.0 Mio.	2.5 Mio.
Privatwirtschaft	131.0 Mio.	178.0 Mio.	PNP Institutionen	2.0 Mio.	0.5 Mio.
			Privatwirtschaft	140.0 Mio.	180.0 Mio.
<b>Total</b>	<b>480.0 Mio.</b>	<b>506.0 Mio.</b>	<b>Total</b>	<b>480.0 Mio.</b>	<b>506.0 Mio.</b>

\* Daten von 1996

**Trends auf Finanzierungsseite** Auf der Seite der **Finanzierung** sind folgende Entwicklungen hervorzuheben: Eine deutliche Zunahme der Finanzflüsse ist bei der Privatwirtschaft zu verzeichnen. Bei den Akademien erfolgte eine geringe Zunahme von 2 auf 2.5 Mio. Franken. Ungefähr konstant blieben die Aufwendungen im Rahmen internationaler Forschungsprogramme. Die Ausgaben für umweltrelevante Ressortforschung (intra- und extramuros) gingen sowohl absolut (-73%) wie auch relativ zu den gesamten Ressortforschungsausgaben des Bundes

(-50%) signifikant zurück, nämlich von 47 Mio. auf rund 13 Mio. Franken. Die Gründe dafür liegen in den Kürzungen der Forschungsmittel im Bereich der umweltrelevanten Ressortforschung, in der Umlagerung der Forschungskredite in den Vollzug (BFS, 1999a, S.28) und insbesondere in der neuen Klassierung der Forschungsprojekte in ARAMIS (Stichwort: Zuteilung der F+E-Projekte zu den NABS-Kategorien).

Die Aufwendungen des SNF waren im Jahr 2000 ebenfalls klar tiefer als 1996. Im Mittel der Jahre 2000 – 2002 liegen sie allerdings ähnlich hoch wie 1996. Der scheinbar steigende Trend bei den Hochschulbeiträgen ist nicht aussagekräftig, da er einerseits auf der Annahme konstanter Aufwendungen und andererseits auf den unterdurchschnittlichen Aufwendungen des SNF im Jahr 2000 beruht.

**Trends auf Durchführungsseite** Auf der Seite der **Durchführung** ist der Anstieg von 90 auf 100 Mio. Franken bei den Forschungsanstalten des ETH-Bereichs und bei der Privatwirtschaft von 140 auf 180 Mio. Franken hervorzuheben. Für den restlichen Hochschulbereich war eine Aktualisierung wie erwähnt nicht möglich.

**Fazit** Insgesamt ist – unter den getroffenen Annahmen – ein Anstieg der Umweltforschungsmittel von 480 Mio. (1996) auf 506 Mio. Franken (2000) zu verzeichnen. Diese Zunahme ist auf den steigenden Finanzeinsatz der Privatwirtschaft zurückzuführen, welcher den Rückgang in der Ressortforschung des Bundes mehr als aufwiegt.

#### → Beispiel 1 (ETH-Bereich)

##### Das Netzwerk Fischrückgang Schweiz (Fischnetz)

Seit Mitte der 80er Jahre sind in den schweizerischen Fließgewässern die Fangerträge bei den Bachforellen kontinuierlich um mehr als 40% zurückgegangen. Bei vielen Fischen wurden zudem Organschäden festgestellt. Aus diesem Grund haben EAWAG und BUWAL 1998 beschlossen, das gemeinsame Projekt „Fischnetz“ zusammen mit den Kantonen, der chemischen Industrie, dem Schweizerischen Fischereiverband und weiteren Forschungsinstituten durchzuführen. Es bezweckt, die Veränderungen an der einheimischen Fischpopulation zu identifizieren, deren Ursachen zu ermitteln und Handlungsoptionen zur Verbesserung der Situation auszuarbeiten. Quelle: <http://www.fischnetz.ch/>

## 4 Forschungskonzept Umwelt 2000 – 2003: Zwischenbilanz

### 4.1 Befragung der Forschungsinstitutionen

#### Ermittlung von Forschungsprioritäten

Im Forschungskonzept Umwelt 2000 – 2003 wurden vier Schwerpunktthemen mit insgesamt 20 dazugehörenden prioritären Themenbereichen definiert (siehe Grafik 3). Anhand eines Fragebogens sind in den Jahren 2001 und 2002 zur Erstellung dieser Zwischenbilanz verschiedene Institutionen der Forschung und der Forschungsförderung sowie Bundesstellen und Verbände/Unternehmen gebeten worden, die Themenbereiche aus der Sicht ihres eigenen aktuellen Aufgaben- und Tätigkeitsbereichs mittels Zuweisen von Prioritäten zwischen 1 und 3 zu bewerten. Gleichzeitig wurde nach wichtigen nationalen und internationalen Programmen und Projekten für die einzelnen Themenbereiche gefragt, in denen die befragte Institution im Zeitraum zwischen 2000 – 2003 tätig war bzw. ist.

### 4.2 Forschungsschwerpunkte der befragten Institutionen

#### Unmöglichkeit einer Gesamtbilanz

Allein aufgrund der Befragungsergebnisse ist es nicht möglich, über die umweltrelevante Forschungstätigkeit der letzten Jahre genau Bilanz zu ziehen und auch den Wirkungserfolg des Forschungskonzeptes 2000 – 2003 abzuschätzen. Für verlässliche quantitative und qualitative Aussagen hierzu fehlen in der Umweltforschung heute noch die dazu erforderlichen Instrumente (siehe Kapitel 2.1 und 6.3). In Kapitel 4 können deshalb nur die Forschungsschwerpunkte der befragten Institutionen und wichtige umweltrelevante Forschungsprojekte (beides gemäss Raster des Forschungskonzeptes 2000 – 2003) wiedergegeben sowie einige illustrierende Beispiele (siehe unten) dargestellt werden.

#### Vielfältige Forschungstätigkeit

Trotz dieses Vorbehalts lassen die Befragungsergebnisse darauf schliessen, dass zu vielen der im Forschungskonzept 2000 – 2003 postulierten Forschungsprioritäten in jüngster Vergangenheit auch gezielte Forschungsanstrengungen unternommen und entsprechende Schwerpunkte gesetzt wurden. Die nachfolgende Grafik illustriert, in welchen umweltrelevanten Bereichen die Institutionen der Forschung und der Forschungsförderung ihre eigenen Prioritäten gemäss ihren Angaben gesetzt haben.

Die Übersicht basiert auf den Rückmeldungen der befragten Institutionen und weist die von ihnen jeweils als prioritär (1. Priorität) bezeichneten Themenbereiche aus. Da die Institutionen bei der Deklaration ihrer Prioritäten teilweise von verschiedenen Kriterien ausgingen und die Rückmeldungen methodisch und substantiell sehr unterschiedlich ausfielen, erhebt die Tabelle weder Anspruch auf Vollständigkeit, noch darf sie etwa für Quervergleiche zwischen den Institutionen herangezogen werden.

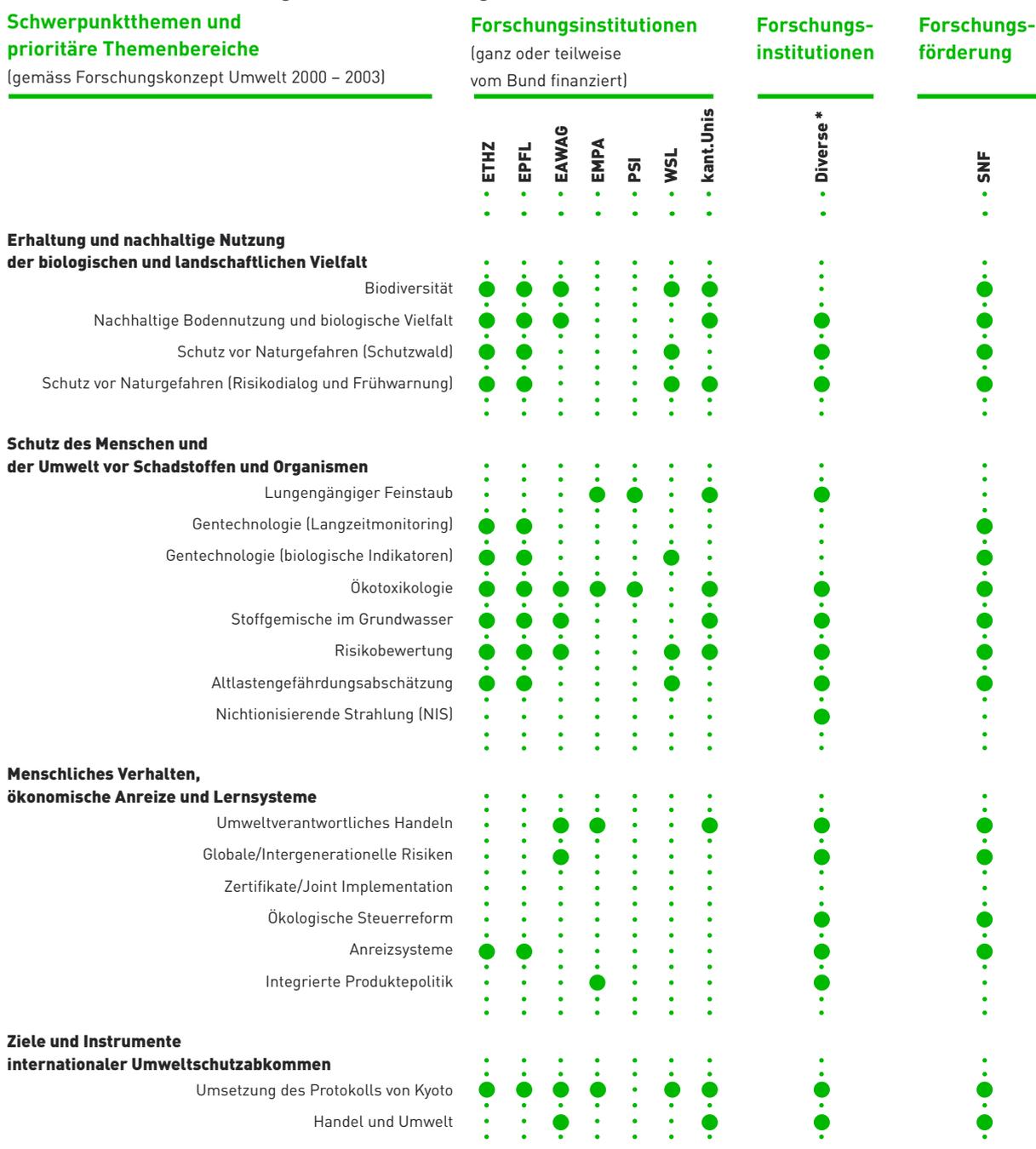
#### → Beispiel 2 [Ressortforschung]

##### Die Plattform PLANAT

PLANAT ist eine ausserparlamentarische Kommission bestehend aus 20 Mitgliedern. In PLANAT nehmen Vertreterinnen und Vertreter des Bundes, der Kantone, der Forschung, der Berufsverbände, der Wirtschaft und der Versicherungen ihre Interessen wahr. Ziel der PLANAT ist es, die Vorbeugung im Bereich der Naturgefahren zu verbessern. Sie verfolgt dabei die Strategie, unsere Gesellschaft schrittweise von der Kultur der reinen Gefahrenabwehr - orientiert an häufig eintretenden Ereignissen - hinzuführen zu einer Risikokultur, die auch seltene, dafür oft umso schwerwiegendere Ereignisse berücksichtigt.

Quelle: <http://www.bwg.admin.ch/>

**Grafik 3: Prioritäre Forschungsbereiche der befragten Institutionen für die Jahre 2000 – 2003**



Die Übersicht basiert auf den Rückmeldungen der befragten Institutionen und weist die von ihnen jeweils als prioritär (1. Priorität) bezeichneten Themenbereiche aus. Da die Institutionen bei der Deklaration ihrer Prioritäten teilweise von verschiedenen Kriterien ausgingen und die Rückmeldungen methodisch und substantiell sehr unterschiedlich ausfielen, erhebt die Tabelle weder Anspruch auf Vollständigkeit, noch darf sie etwa für Quervergleiche zwischen den Institutionen herangezogen werden. Unter „Diverse\*“ figurieren folgende Verbände und Unternehmen: SWISSMEM, SVGW, VSA, SBB, Swisscom, Bauwirtschaftskonferenz und SVUT.

## 4.3 Projekte zu den einzelnen Themenbereichen

In diesem Kapitel wird anhand einzelner ausgewählter Programm- und Projektbeispiele die Umsetzung der prioritären Themenbereiche illustriert. Zu jedem Beispiel werden die federführenden schweizerischen Forschungsinstitutionen genannt. Projekte im Rahmen der Ressortforschung des Bundes werden in Kapitel 7 beispielhaft aufgeführt.

### Zur Erhaltung und nachhaltigen Nutzung der biologischen und landschaftlichen Vielfalt

**Biodiversität** Im Themenbereich „Biodiversität“ forschen die EAWAG mit den Projekten Fischnetz (siehe S. 22 unten) und COMPREHEND (Community Programme of Research on Environmental Hormones and Endocrine Disrupters), die WSL mit dem Projekt BioAsses (Untersuchungen zu Biodiversitätsindikatoren) und die Schweizerische Fachhochschule für Landwirtschaft mit dem Projekt „integrierte Biodiversität“.

**Bodennutzung** Die beiden NFS „Nord-Süd“ und „Überlebenserfolg von Pflanzen“, das NFP 48 „Landschaften und Lebensräume der Alpen“ des SNF und das Projekt „Werkzeugkasten Landschaftsentwicklungskonzept“ der Fachhochschule Rapperswil sind im Bereich „nachhaltige Bodennutzung und biologische Vielfalt“ angesiedelt.

**Naturgefahren** Die WSL und die ETHZ erforschen den Aspekt „Schutz vor Naturgefahren“ in den Projekten PRIMALP (Sustainable Primary Production in the Alpine Region, <http://www.primalp.ethz.ch/>) und dem Kompetenzzentrum CENAT (<http://proclimfm.unibe.ch/cenat/welcome.html>). Dieser Themenbereich wird weiter auch vom Projekt IFKIS (Interkantonales Frühwarn- und Kriseninformationssystem für Naturgefahren) der WSL sowie durch den NFS „Klima“ und das NFP 48 „Landschaften und Lebensräume der Alpen“ abgedeckt.

### Zum Schutz des Menschen und der Umwelt vor Schadstoffen und Organismen

**Feinstaub** Grundlagen zu „lungengängigem Feinstaub“ werden im EU-Projekt ARTEMIS (Assessment of Road Transport Emission Models and Inventory Systems) durch die EMPA und das PSI sowie in Projekten zur Erforschung von Motorenkonzepten für Erdgasmotoren durch den SVGW in Zusammenarbeit mit der ETHZ erarbeitet. Das Institut für Sozial- und Präventivmedizin der Universität Basel untersucht die Auswirkungen von Feinstaub in den Studien SAPALDIA II (Swiss Study on Air Pollution and Lung Diseases in Adults) und SCARPOL (Swiss Study on Childhood Allergy and Respiratory Symptoms with Respect to Air Pollution, Climate and Pollen).

**Gentechnologie** Der Themenbereich „Gentechnologie“ wird unter anderem im Rahmen des NFS „Überlebenserfolg von Pflanzen“ erforscht.

**Ökotoxikologie** Das NFP 50 „Hormonaktive Stoffe“ sowie der NFS „Überlebenserfolg von Pflanzen“ erarbeiten Grundlagen zur „Ökotoxikologie“.

### → Beispiel 3 (Kantonale Universitäten)

#### Informationskataster für eine ökologische Stadtentwicklung

Die derzeit beste Möglichkeit zur Erfassung der tatsächlichen Wirkungen von Umweltbelastungen auf Organismen und deren räumliche Verteilung – und damit zur Risikoabschätzung auch für den Menschen – stellt der Einsatz von ausgewählten Tieren und Pflanzen als Indikatoren dar. Am Institut für Natur-, Landschafts- und Umweltschutz, Abteilung Biogeographie der Universität Basel wurden zwei Biomonitoringprojekte mit Flechten und Tauben begonnen. Grundidee und Ziel ist die Erstellung eines biogeographischen Informationskatasters zur Überwachung und Risikoabschätzung von Umweltbelastungen in Städten als Teil der Ökosystemforschung und Erarbeitung von Grundlagen für Planung, Management und Entwicklung urban-industrieller Agglomerationen und die raumbezogene Ökotoxikologie von Umweltchemikalien. Quelle: <http://www.unibas.ch/dib/nlu/>

- Grundwasser** Projekte der EAWAG zur Erforschung der Erneuerung und Verschmutzung von Grundwasservorkommen sowie die NFP 49 „Antibiotikaresistenz“ und 50 „Hormonaktive Stoffe“ des SNF befassen sich unter anderem mit „Stoffgemischen im Grundwasser“.
- Risikobewertung** Die beiden unter „Grundwasser“ erwähnten NFP sowie das von der WSL mitgetragene Projekt RECOGNITION (Relationship Between Recent Changes of Growth and Nutrition of Norway Spruce, Scots Pine and European Beech Forests in Europe, <http://www.efi.fi/projects/recognition/>) widmen sich zudem den Fragen der „Risikobewertung“. Weiter befasst sich auch das Projekt „Informationskataster für eine ökologische Stadtentwicklung“ der Universität Basel mit diesem Themenbereich.
- Altlasten** Mit der „Altlastengefährdungsabschätzung“ befasst sich die SBB (Projekte zur Altlastensanierung).
- NIS** Die SBB erforscht daneben auch den Themenbereich „Nichtionisierende Strahlung“ (NIS) mit der Scoping Study der UIC (Union internationale des chemins de fer). Die Swisscom initiiert und unterstützt in Zusammenarbeit mit Forschungsinstitutionen Forschungsprojekte im In- und Ausland zum Thema Wirkung von NIS auf Mensch und biologische Umwelt. Das Institut für Sozial- und Präventivmedizin der Universität Basel sammelt und untersucht gesundheitliche Beschwerden im Zusammenhang mit NIS in der Umwelt.
- Zum menschlichen Verhalten, zu den ökonomischen Anreizen und zu den Lernsystemen**
- Umweltverantwortliches Handeln** Mit Projekten zum „Umweltverantwortlichen Handeln“ befassen sich die EMPA (Projekt im IEA Solar Task 27 Performance Assessment of Solar Building Envelope Components), die SBB zusammen mit der ETHZ (Strategies and Tools to Assess and Implement Noise Reducing Measures for Railway Systems STAIRRS, <http://www.stairrs.org/>) sowie der SNF mit dem NFS „Nord-Süd“ und dem NFP 48 „Landschaften und Lebensräume der Alpen“.
- Globale/Intergenerationelle Risiken** Die „Globalen und intergenerationellen Risiken“ sind unter anderem ein wesentlicher Bestandteil des NFS „Nord-Süd“.
- Ökologische Steuerreform und Anreizsysteme** Die Themenbereiche „Ökologische Steuerreform“ und „Anreizsysteme“ sind Gegenstand des NFS „Klima“ sowie etwa von Studien der SBB zu externen Kosten im Verkehr oder zu Kosten/Nutzenoptimierungen von Lärmsanierungsstrategien.
- Integrierte Produktpolitik** Die Datenbank EcolInvent 2000 von EMPA, EAWAG und PSI sowie der ETHZ und EPFL (<http://www.ecoinvent.ch/>) und der Aufbau eines Systems zur Ökobilanzierung von Verkehrsträgern durch die SBB sind dem Themenbereich „Integrierte Produktpolitik“ zuzuordnen.

#### → Beispiel 4 (Unternehmen)

##### Feinstaub des Abriebes aus dem Bahnbetrieb

Sowohl die Abriebsmenge als auch der PM10-Anteil am Abrieb im Bahnbetrieb sind heute noch nicht genau bestimmbar. In weiteren Untersuchungen ist insbesondere die Frage zu klären, wie gross der PM10-Anteil am gesamten Abrieb ist und wo diese Abriebsmissionen anfallen. Zu diesem Zweck wollen das BUWAL und die SBB in Zusammenarbeit weitere Untersuchungen in Auftrag geben, um die Emissionen des Schienenverkehrs möglichst korrekt zu bestimmen. Die Untersuchungen sollen in enger Zusammenarbeit mit ausländischen Bahnen durchgeführt werden. Es ist eine Studie im Rahmen der UIC (Union internationale des chemins de fer) beabsichtigt. Quelle: <http://www.sbb.ch/>

## 4 Forschungskonzept Umwelt 2000–2003: Zwischenbilanz

- 4.1 Befragung der Forschungsinstitutionen
- 4.2 Forschungsschwerpunkte der befragten Institutionen
- 4.3 Projekte zu den einzelnen Themenbereiche
- 4.4 Würdigung

### Zu den Zielen und Instrumenten internationaler Umweltschutzabkommen

**Umsetzung des Kyoto-Protokolls** Einen wesentlichen Beitrag zur „Umsetzung des Protokolls von Kyoto“ leisten unter anderem das Projekt CLEAR (Climate and Environment in Alpine Regions, <http://clear.eawag.ch/>) der EAWAG, das Projekt COST E21 (Contribution of Forests and Forestry to Mitigate Greenhouse Effects, <http://www.bib.fsagx.ac.be/coste21/>) mit Beteiligung der EMPA und der WSL sowie der NFS „Klima“ des SNF.

**Handel und Umwelt** Mit „Handel und Umwelt“ beschäftigen sich der NFS „Nord-Süd“ sowie das Projekt WP1 der SBB mit der Zielsetzung, politische Entscheidungshilfen zur Nutzenoptimierung von Lärmsanierungsstrategien zu entwickeln (innerhalb von STAIRRS).

### 4.4 Würdigung

Die Ausführungen in den Kapiteln 4.2 und 4.3 zeigen, dass in allen prioritären Themenbereichen des Forschungskonzeptes Umwelt 2000–2003 Forschungsarbeiten durchgeführt wurden, resp. im Gange sind. Dies gilt namentlich für die Themenbereiche „Biodiversität“ und „Ökotoxikologie“, die von verschiedensten Institutionen prioritär erforscht wurden (siehe Grafik 3).

#### → Beispiel 5 (Forschungsförderung)

##### **NFP 48 „Landschaften und Lebensräume der Alpen“**

Das vom Bundesrat am 23. Juni 1999 beschlossene NFP 48 hat den Auftrag, Ziel- und Handlungswissen für eine gesellschaftlich erwünschte, wirtschaftlich tragbare und politisch umsetzbare Landschaftsentwicklung zu erarbeiten. Endogene und exogene Kausalitäten der Landschaftsentwicklung sollen erkannt, Anforderungen und Normen für eine nachhaltige Landschaftsentwicklung erarbeitet und Handlungsmöglichkeiten in den relevanten Politik- und Handlungsfeldern aufgezeigt werden.

Quelle: Befragung SNF



### 5.1 Übersicht

Umweltforschung steht immer im Spannungsfeld von Natur, Wirtschaft und Gesellschaft. Den daraus entstehenden Herausforderungen kann sie begegnen, indem sie einerseits unbestrittenes Wissen überzeugend aufzeigt und geltende Lehrmeinungen hinterfragt und andererseits mit den gewonnenen Erkenntnissen immer wieder zur Überwindung der Diskrepanz zwischen Wissen und Handeln beiträgt. Sie erarbeitet dabei auch die Grundlagen für die Entwicklung umweltfreundlicher Technologien.

- Notwendigkeit zur Schwerpunktsetzung** Die zunehmende Komplexität, die Geschwindigkeit und die raumzeitliche Dimension der durch menschliche Aktivitäten hervorgerufenen Veränderungen machen es heute erforderlich, dass auch in der Umweltforschung sachgerechte Schwerpunkte gesetzt werden, die eine problemorientierte und effiziente Bewältigung der vielfältigen Herausforderungen und Ansprüche an die Forschung erlauben.
- Kriterien für Schwerpunktsetzung** Die für die Umweltforschung definierten vier Schwerpunktthemen (siehe Grafik 4 „Prioritäten für die Umweltforschung 2004 – 2007“) orientieren sich an den drängendsten Umweltproblemen und an den bestehenden Wissenslücken. Die identifizierten Themenbereiche weisen zahlreiche Schnittstellen zu anderen Forschungskonzepten auf, beispielsweise zu denjenigen der Bereiche „Gesundheit“, „Energie“, „Landwirtschaft“, „Nachhaltige Raumentwicklung und Mobilität“, „Entwicklung und Zusammenarbeit“ sowie „Nachhaltiger Verkehr“.
- Einbezug verwandter Forschungskreise** Aus diesem Grund und im Interesse einer später möglichst breiten Perzeption dieses Forschungskonzeptes wurde bei der Schwerpunkt- und Prioritätensetzung Wert auf die frühe und aktive Beteiligung verwandter Forschungskreise und Politikbereiche gelegt.
- Prioritärer Forschungsbedarf** Die festgelegten Prioritäten bezeichnen den vordringlichen umweltspezifischen Forschungsbedarf innerhalb der vier Schwerpunktthemen. Die Prioritätenliste schliesst nicht aus, dass auch andere Themenbereiche weiter erforscht und vertieft werden müssen. Sie soll den einzelnen Akteurinnen und Akteuren als allgemeine Richtschnur dienen und die Entscheidungsfindung in Angelegenheiten der Umweltforschung auf allen Ebenen erleichtern.
- Differenzierung nach Wissensarten** Die in Bezug auf die drei Wissensarten vorgenommene Differenzierung in System-, Ziel- und Transformationswissen folgt einem Vorschlag der Schweizer Forschenden (ProClim-/CASS, 1997). Der gleichwertige Einbezug aller drei Wissensarten impliziert, dass die Gemeinschaft aller Forschenden sowohl die Verantwortung für die Wissenserschliessung und –vermittlung tragen als auch die nötigen Grundlagen für die Umsetzung von Wissen in Handeln bereitstellen und bei der Umsetzung mithelfen sollte.
- Massnahmenkompetenz der Institutionen** Die konkreten Massnahmen, die zur Erforschung der prioritären Themen zu treffen sind, liegen in der jeweiligen Kompetenz der Forschungs- bzw. Forschungsförderungsinstitutionen. Massnahmen im Sinne der Schwerpunktthemen und Prioritäten sind vor allem Programme und Projekte, die das Wissen in den genannten Bereichen gezielt mehren helfen. Mit welcher Strategie die Forschungsprioritäten umgesetzt werden sollen, wird in Kapitel 6 dieses Forschungskonzeptes aufgezeigt.

## 5.2 Forschungsschwerpunkte und Prioritäten im Einzelnen

Die in diesem Forschungskonzept definierten vier Schwerpunktthemen und Prioritäten für die schweizerische Umweltforschung basieren auf einer breit angelegten Umfrage bei Institutionen der Forschung und Forschungsförderung (siehe Anhang 6), bei den Mitgliedern der Beratenden Kommission für Umweltforschung (BKUF/CCRE, Zusammensetzung siehe Anhang 5) und bei den Abteilungen des BUWAL.

**Prioritäten:  
ein Gemeinschaftswerk** Die BKUF/CCRE hat die Umfrageresultate ausgewertet und daraus die Schwerpunkte und Prioritäten für die Umweltforschung abgeleitet. Diese sind den befragten Stellen zur nochmaligen Stellungnahme unterbreitet worden, bevor dann eine bereinigte Version der Direktion des BUWAL zur Genehmigung vorgelegt wurde. Mit diesem Verfahren ist eine breite Abstützung der programmatischen Aussagen dieses Forschungskonzeptes gewährleistet.

**Übersicht und Erläuterung der  
Schwerpunkte und Prioritäten** Grafik 4 zeigt eine stichwortartige Übersicht der Forschungsschwerpunkte und Prioritäten. Auf den folgenden Doppelseiten werden pro Schwerpunkt je eine Kurzbeschreibung der Ausgangslage, eine Begründung für die Wahl der Prioritäten und eine nicht abschliessende Aufzählung der erwarteten Resultate präsentiert.

### → Begriffe

**Indikatororganismen:** Arten, deren Vorkommen oder Fehlen in einem Lebensraum innerhalb gewisser Grenzen bestimmte Faktorenverhältnisse anzeigen und so als Bioindikatoren dienen (z.B. Bodenreaktion, Stickstoffreichtum, Feuchtigkeit, Licht, Wärme, Gewässer- oder Luftverschmutzung). Besonders wichtig sind Bioindikatoren für die Beurteilung von Belastungen der Umwelt durch menschliche Einflüsse, vor allem durch Umweltchemikalien.

**Umweltechnologie:** Umfasst alle Technologien, Verfahren und Produkte (Güter und Dienstleistungen), welche die Umweltbelastung reduzieren und die natürlichen Ressourcen bzw. Lebensgrundlagen schonen

**Critical loads / critical levels:** Kritische Eintragswerte bzw. Konzentrationswerte bezogen auf ein bestimmtes Ökosystem

**Ökotoxikologie:** Lehre von den Wirkungen von Stoffen und Stoffgemischen auf Einzellebewesen, Lebensgemeinschaften und Ökosysteme

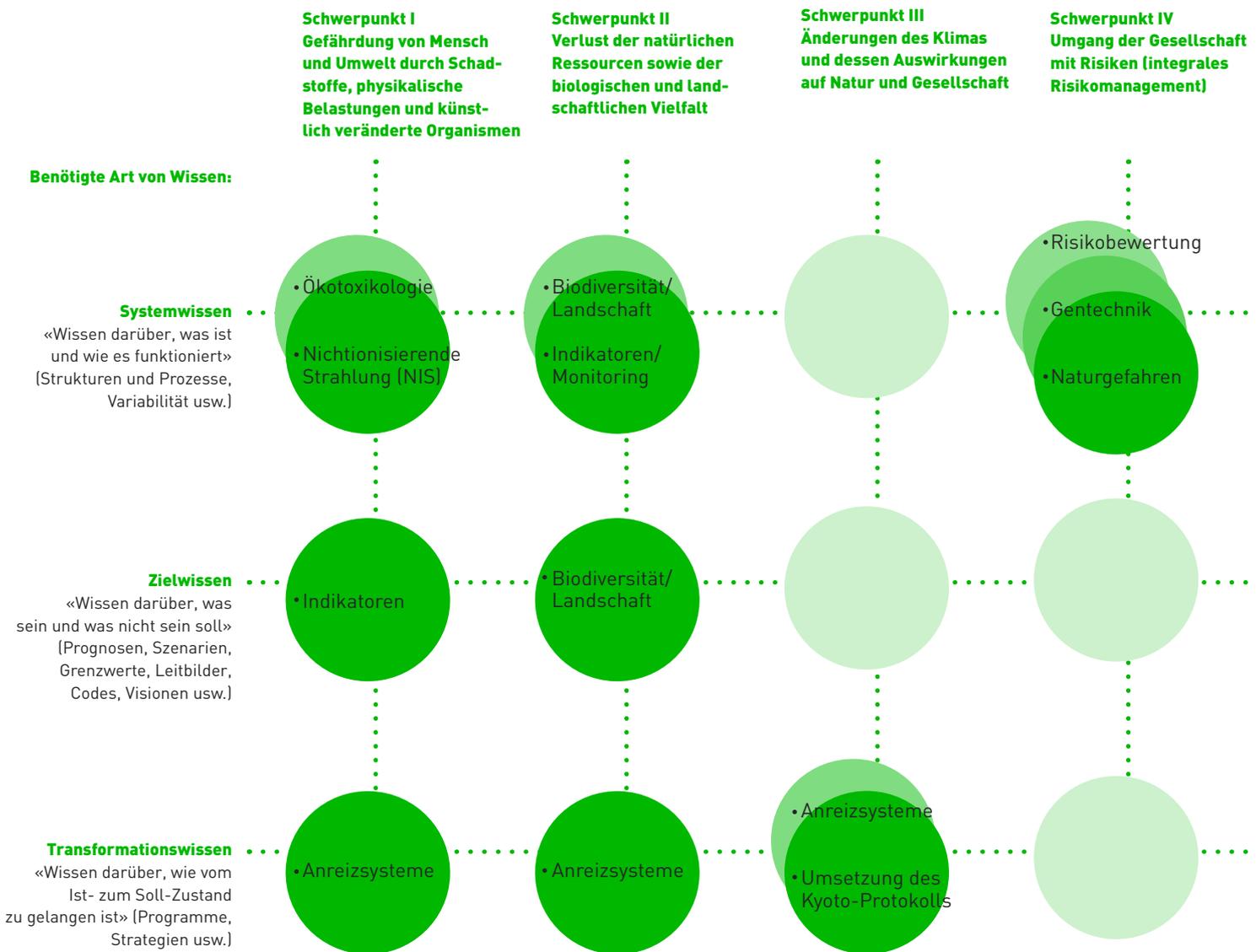
**Endokrine Wirkung:** Wirkung von Stoffen auf Drüsen der inneren Sekretion (z.B. Hormonausschüttung, auch hormon-analoge Wirkungen)

**Integrales Risikomanagement:** Gleichwertiger Einsatz und optimales Abstimmen sämtlicher Massnahmen und Handlungen im Risikomanagement-Kreislauf von Vorbeugung, Krisenbewältigung und Wiederinstandstellung

**Nichtionisierende Strahlung (NIS):** Elektrische, magnetische und elektromagnetische Felder im Frequenzbereich von 0 bis 300 GHz

**Grafik 4: Prioritäten für die Umweltforschung 2004 – 2007**

Die Darstellung zeigt in Stichworten die Setzung von Prioritäten, differenziert nach Schwerpunkten und Wissensarten. Die Prioritätensetzung soll mithilfe, vordringliche umweltspezifische Forschungslücken innerhalb der vier Schwerpunktthemen zu schliessen. Bewusst nicht in die Prioritäten aufgenommen wurden Themenbereiche, die durch laufende spezifische Forschungsförderungs-Anstrengungen abgedeckt sind. Dadurch ist beispielsweise die Lücke beim Systemwissen im Schwerpunkt «Klima» zu erklären (NFS «Variabilität, Vorhersagbarkeit und Risiken des Klimas»).



## Schwerpunkt I

# „Gefährdung von Mensch und Umwelt durch Schadstoffe, physikalische Belastungen und künstlich veränderte Organismen“

### Ausgangslage

Durch seine Aktivitäten setzt der Mensch Stoffe, Organismen und physikalische Belastungen (z.B. Lärm, Bodenverdichtung) in einer Quantität und Qualität frei, welche zuvor in der natürlichen Umwelt nicht vorhanden waren. Die dadurch verursachte potentielle Gefährdung von Mensch und Umwelt ist in vielen Bereichen nicht genügend erforscht. Die komplexen Interaktionen in Ökosystemen erschweren ein umfassendes Verständnis der relevanten Prozesse. Geeignete Indikatororganismen können zur Beschaffung dringend benötigter Informationen herangezogen werden. Kritische Belastungswerte, so genannte „critical loads“ bzw. „critical levels“, sind international und wissenschaftlich breit abgestützt, aber oft nicht ausreichend gesichert und müssen regelmässig dem Stand des Wissens angepasst werden. Das vorhandene Wissen über Gefährdungen und das Verhalten der Gesellschaft weisen in vielen Bereichen grosse Diskrepanzen auf.

### Forschungsschwerpunkte

Die Umweltforschung befasst sich mit den akuten und langfristigen Auswirkungen der Emissionen auf den Menschen und seine natürliche Umwelt (Kohorten-/Langzeitstudien). Sie entwickelt effiziente Methoden zur Früherkennung, Erfassung und Vermeidung der damit verbundenen ökologischen Risiken. Für Schadstoffe und physikalische Belastungen liefert sie mit Hilfe geeigneter Indikatoren Grundlagen für die Definition von Grenzwerten, die eine Gefährdung von Mensch und Umwelt (auch für nachfolgende Generationen) weitgehend ausschliessen.

Sie entwickelt Anreizsysteme, die das Handeln der Gesellschaft mit dem Wissen um die Schutzziele in Einklang bringen. Das erarbeitete Wissen bildet die Grundlage für die Gesetzgebung. Es muss den Entscheidungsträgerinnen und -trägern bekannt gemacht werden. Die wissenschaftliche Begleitung von Umsetzung und Vollzug ist unentbehrlich für die Mehrung des Transformationswissens.

## **Priorität Ökotoxikologie – Systemwissen**

**Begründung:** Chemikalien können auf unterschiedlichste Art in Lebensvorgänge eingreifen und negative Auswirkungen auf Lebewesen und Lebensgemeinschaften haben. Derartige Stoffe und Stoffgemische müssen möglichst vor der Freisetzung erkannt und deren Auswirkungen charakterisiert werden. Auswirkungen auf die Folgegeneration sind oft markanter und von anderer Ausprägung und verdienen deshalb besondere Beachtung.

**Erwartete Resultate:** Das Wissen über Vorkommen, Umweltverhalten und schädigende Wirkungen von Stoffen ist weiterentwickelt. Es stehen verfeinerte Methoden zur Verfügung, um Schädigungen von Lebewesen und Ökosystemen in der Umwelt nachzuweisen und die dafür verantwortlichen Stoffe und Stoffgemische zu identifizieren. Ein Beispiel dafür sind die Auswirkungen von Stoffen mit endokriner Wirkung auf die aktuelle und auf nachfolgende Generationen.

## **Priorität Nichtionisierende Strahlung – Systemwissen**

**Begründung:** Die Belastung durch nichtionisierende Strahlung (NIS) wird zunehmen. Wissenschaftliche Untersuchungen liefern ernst zu nehmende Hinweise auf gesundheitliche Auswirkungen schwacher NIS, doch sind diese bisher nicht schlüssig. Die intensiv geführten Debatten, beispielsweise über die Auswirkungen des Ausbaus der Mobilfunknetze, verlangen nach einer Versachlichung der Diskussion. Eine Intensivierung der Forschungsanstrengungen zur Klärung der Belastungen durch NIS ist unabdingbar.

**Erwartete Resultate:** Die Gesundheitsrisiken von schwacher Langzeitbelastung durch NIS sind untersucht und geklärt. Die dosimetrisch relevanten physikalischen Charakteristiken von NIS (z.B. Intensität, Frequenz, Modulation) sind bekannt. Die Ursachen für die unterschiedliche Sensibilität gegenüber elektromagnetischen Feldern sind geklärt, und die Empfindlichkeitsverteilung der Bevölkerung gegenüber NIS ist charakterisiert.

## **Priorität Indikatoren – Zielwissen**

**Begründung:** Grenzwerte für die Belastung verschiedener Ökosysteme mit Substanzen und Substanzkombinationen („critical loads“, „critical levels“) sowie mit physikalischen Emissionen müssen bekannt sein, um eine Gefährdung von Mensch und Ökosystemen weitgehend ausschließen zu können.

**Erwartete Resultate:** Biologische Indikatoren, die eine verlässliche Abschätzung der Gefährdung von komplexen terrestrischen und aquatischen Ökosystemen erlauben, sind bekannt. Ein indikatorengestütztes Dauerbeobachtungsnetz zur flächendeckenden Ermittlung der Belastungssituation in Bezug auf kritische Belastungsgrenzen ist etabliert.

## **Priorität Anreizsysteme – Transformationswissen**

**Begründung:** Die Entwicklung von Anreizsystemen zur Ergänzung und Ablösung der Verbots- und Gebotsregelungen kann die Diskrepanz zwischen dem vorhandenen Wissen und dem Verhalten der Gesellschaft vermindern. Die Chancen, die eine Vorreiterrolle in der Anwendung nachhaltiger Technologien in der Zukunft bezüglich Schaffung von Arbeitsplätzen und Wertschöpfung beinhalten, sollen konsequent genutzt werden. Eigenverantwortung, Selbstkontrolle und Vorsorge müssen für Unternehmen auch unter verschärften Marktbedingungen selbstverständlicher Teil der Unternehmenskultur sein.

**Erwartete Resultate:** Durch Kombination von marktwirtschaftlichen Instrumenten und anderen Anreizsystemen sind praxistaugliche Technologien und Strategien zur Reduktion oder Vermeidung von Schadstoffeinträgen in die Umwelt und physikalischen Belastungen (z.B. Lärm, Bodenverdichtungen) entwickelt und deren Akzeptanz geklärt. Anreizinstrumente zur Unterstützung der Eigenverantwortung von Unternehmen ergänzen die Anreizsysteme und sind in Pilotprojekten getestet.

## **Schwerpunkt II**

# **„Verlust der natürlichen Ressourcen sowie der biologischen und landschaftlichen Vielfalt“**

### **Ausgangslage**

Dank ihrer geografischen Lage verfügt die Schweiz über eine besondere biologische und landschaftliche Vielfalt. Diese wird durch die intensiven zivilisatorischen Aktivitäten teilweise gefährdet, wobei entstandene Verluste meist irreversibel sind. Der Erfassung der ökologischen und sozioökonomischen Bewertung sowie der Erhaltung und Förderung dieser Vielfalt kommt für die nachhaltige Nutzung des Lebensraumes besondere Bedeutung zu. Mit neuen Kooperationsformen ist ein besserer Interessenausgleich zwischen konkurrierenden Nutzungsansprüchen an Boden und Landschaft zu suchen, namentlich in dicht besiedelten Gebieten. Dabei ist den besonderen Herausforderungen des Alpenlandes Schweiz Rechnung zu tragen, insbesondere in den Bereichen Energie, Land- und Waldwirtschaft, Ernährung, Tourismus und Verkehr sowie Naturgefahren. Für die Alltagslandschaft ist eine Qualitätssteigerung notwendig.

### **Forschungsschwerpunkte**

Die Umweltforschung erfasst den noch immer lückenhaft bekannten Zustand der biologischen und landschaftlichen Vielfalt. Darauf aufbauend entwickelt sie geeignete Methoden und Indikatorsysteme für die Erfassung und Interpretation der stets schneller ablaufenden Wandlungsprozesse. Sie untersucht die Bedeutung und die Auswirkung der menschlichen Aktivitäten auf die biologische und landschaftliche Vielfalt sowie die funktionalen Zusammenhänge der Biodiversität.

Sie gewichtet die gemachten Beobachtungen im Hinblick auf die Gewährleistung einer nachhaltigen Nutzung der landschaftlichen und biologischen Ressourcen.

Sie entwickelt praxisorientierte Anpassungsstrategien und Ansätze für ein Ressourcenmanagement und untersucht, wie diese über Anreizsysteme implementiert werden können.

Das erarbeitete Wissen muss auch die Grundlage für die Gesetzgebung bilden. Es ist den Entscheidungsträgerinnen und -trägern bekannt zu machen. Die wissenschaftliche Begleitung von Umsetzung und Vollzug ist unentbehrlich für die Mehrung des Transformationswissens.

## **Priorität Biodiversität / Landschaft – Systemwissen**

**Begründung:** In den vergangenen Jahrzehnten hat sich das Bewusstsein dafür geschärft, dass die biologische Vielfalt als Naturkapital eine essentielle Ressource für die Menschheit ist. Neben ihrer Bedeutung für das ökologische Gleichgewicht ist sie ein Reservoir biochemischer Substanzen und genetischen Materials, das für die ökonomische Entwicklung an Bedeutung gewinnt. Zentrale Fragen zur Bedeutung der Biodiversität für die langfristige Stabilität von Ökosystemen, der anthropogenen Beeinflussung der Biodiversität sowie der Bedeutung räumlicher Strukturen (z.B. Gewässer) sind noch nicht geklärt. Wichtig ist auch das Wissen über die Regenerationsfähigkeit von biologischen Systemen bis hin zur Landschaft.

**Erwartete Resultate:** Die Rolle der biologischen Vielfalt bei der Gewährleistung der Funktion verschiedener Ökosysteme ist besser erfasst. Die wichtigsten menschlichen Aktivitäten, die sich auf die biologische Vielfalt auswirken, sind bekannt. Die Einflüsse dieser Aktivitäten auf Aussterbeprozesse oder Beeinflussung der Konkurrenzverhältnisse (unter anderem eingeschleppte exotische Organismen) sind charakterisiert und quantifiziert. Bedingungen für die Erhaltung der Regenerationsfähigkeit der Systeme sind besser bekannt.

## **Priorität Indikatoren / Monitoring – Systemwissen**

**Begründung:** Das zur Zeit fragmentarische Verständnis der ablaufenden Verarmung der biologischen und landschaftlichen Ressourcen und der zugrunde liegenden Prozesse muss verbessert werden. Die entsprechenden Erkenntnisse sind unabdingbare Voraussetzung für die Früherkennung negativer Entwicklungen und für zielgerichtete Schutz- und Wiederherstellungsstrategien.

**Erwartete Resultate:** Geeignete Indikatoren für das Monitoring der komplexen Abläufe sind entwickelt und in der Praxis getestet. Die Datenlage ist durch ein intensiviertes Monitoring zielgerichtet verbessert worden. Die koordiniert erhobenen Daten sind erfasst und in allgemein zugänglichen Datenbanken abrufbar.

## **Priorität Biodiversität / Landschaft – Zielwissen**

**Begründung:** Eine Bewertung der Rolle der biologischen Vielfalt für die Funktionsfähigkeit natürlicher und anthropogen veränderter Ökosysteme soll das Potenzial und die Grenzen der Nutzung biologischer Ressourcen aufzeigen. Aus diesen Kenntnissen können Schutzziele abgeleitet und Wiederherstellungsmassnahmen entwickelt werden. Eine Weiterentwicklung der Landschaft soll ohne Verlust der Identifikation der ansässigen Bevölkerung möglich sein.

**Erwartete Resultate:** Für die wichtigsten vom Menschen genutzten Ökosysteme ist bekannt, welche Voraussetzungen für eine nachhaltige Nutzung gegeben sein müssen. Modelle erlauben eine langfristige Nutzungsplanung. Für Ökosysteme sind die Schutzziele bekannt, die eine langfristige Stabilität gewährleisten. Perspektiven der Landschaftsentwicklung können in Bezug auf die Identifikation durch die Bevölkerung bewertet werden.

## **Priorität Anreizsysteme – Transformationswissen**

**Begründung:** Die Zersiedelung der Landschaft und der permanente Bodenverschleiss müssen gestoppt werden. Die Entwicklung von Anreizsystemen muss einen Interessenausgleich zwischen konkurrierenden Nutzungsansprüchen an Boden und Landschaft unter Berücksichtigung der Belastungsgrenzen von landschaftlichen und biologischen Ressourcen zum Ziel haben.

**Erwartete Resultate:** Aufgrund von Kenntnissen der Bewertung von Eigenwert und Schönheit von Landschaften existieren Anreizmodelle, die den Verbrauch von intakten Landschaften markant bremsen. Neue, in Modellregionen getestete Kooperationsformen versprechen einen Interessenausgleich zwischen konkurrierenden Nutzungsansprüchen an Boden und Landschaft, namentlich in dicht besiedelten Gebieten. Modelle zu Umbau und partizipativer Gestaltung von Nutzungssystemen sind entwickelt. Die Rahmenbedingungen für landschaftsgerechtes Handeln sind besser bekannt.

# Schwerpunkt III

## „Änderungen des Klimas und dessen Auswirkungen auf Natur und Gesellschaft“

### **Ausgangslage**

Der seit Beginn der Industrialisierung exponentiell zunehmende Ausstoss von Treibhausgasen durch menschliche Aktivitäten wird nach Einschätzung des Intergovernmental Panel for Climate Change (IPCC) im 21. Jahrhundert zu einer Erwärmung der Erdatmosphäre zwischen 1.4 und 5.8 Grad Celsius führen (<http://www.ipcc.ch/>). Sämtliche Szenarien des IPCC bestätigen den Erwärmungstrend. Für die Schweiz ist eine noch stärkere Erwärmung prognostiziert.

Das Wissen um Ursachen und ökologische sowie sozio-ökonomische Auswirkungen der Klimaänderung ist mit grossem Aufwand erweitert worden. Es reicht heute aus, um zielorientierte Massnahmen zur Reduktion der Änderungsgeschwindigkeit von Klimaparametern und der negativen Auswirkungen auf die Gesellschaft zu formulieren und umzusetzen. Mit der Unterzeichnung des Protokolls von Kyoto im Jahr 1997 verpflichtet sich die Schweiz, den Ausstoss an Treibhausgasen gegenüber 1990 um 8% zu vermindern. Dieses Ziel muss als Mittelwert der Emissionen der Jahre 2008 bis 2012 erreicht werden.

### **Forschungsschwerpunkte**

Die schweizerische Umweltforschung trägt zur Fundierung und Weiterentwicklung der internationalen Umweltpolitik bei. Sie unterstützt die Politik bei der Erreichung der eingegangenen Verpflichtungen, indem sie den politischen und massnahmenseitigen Handlungsbedarf ermittelt und Akzeptanzfragen klärt. Besondere Bedeutung misst sie der Entwicklung und der optimalen Implementierung von Anreizsystemen zu. Dabei untersucht sie auch deren Wechselwirkung mit den klassischen Verbots- und Gebotsregelungen und klärt deren Wirksamkeit. Zudem zeigt sie auch Wege auf, die über die erklärten Reduktionsziele hinausgehen.

## **Priorität Anreizsysteme – Transformationswissen**

**Begründung:** Im Umweltbereich sind Anreizsysteme häufig effizienter als Verbots- und Gebotsregelungen. Die Dynamik wirtschaftlicher Marktprozesse soll als Steuerungsinstrument genutzt werden, um die Entwicklung und den Einsatz ressourcen- und emissionsarmer Verfahren und Technologien gezielt zu fördern. Die Chancen, die eine Vorreiterrolle in der Anwendung nachhaltiger Technologien in der Zukunft bezüglich Schaffung von Arbeitsplätzen und Wertschöpfung beinhalten, sollen konsequent genutzt werden.

**Erwartete Resultate:** Bezüglich der Freisetzung von Treibhausgasen ist die Bedeutung ökonomischer Anreize und von Systemen zum Interessenausgleich gegensätzlicher Zielsetzungen im privaten, beruflichen und politischen Entscheidungsverhalten der Bevölkerung bekannt. Die wichtigsten Hindernisse bei der Einführung von marktwirtschaftlichen Instrumenten sind lokalisiert und werden bei der Ausgestaltung von Lenkungsinstrumenten mit einem optimalen Kosten/Nutzen-Verhältnis berücksichtigt.

## **Priorität Umsetzung des Kyoto-Protokolls – Transformationswissen**

**Begründung:** Die Klimakonvention und das Protokoll von Kyoto bilden den juristischen und institutionellen Rahmen, in dem die Schweiz ihren Beitrag zum internationalen Klimaschutz leistet. Marktwirtschaftliche Instrumente stehen im Zentrum der Zielerreichungsstrategien sowohl auf nationaler wie auf internationaler Ebene. Die Dynamik wirtschaftlicher Marktprozesse soll als Steuerungsinstrument genutzt werden, um die Entwicklung und den Einsatz ressourcen- und emissionsarmer Verfahren und Technologien gezielt zu fördern. Das Wissen um emissionsarme Technologien muss Schwellen- und Entwicklungsländern zugänglich gemacht werden.

**Erwartete Resultate:** Die Grundlagen für den Einsatz von marktorientierten Instrumenten (z.B. Joint Implementation, Emission Trading) durch die Schweiz sind ausgearbeitet. Das Vorgehen für einen erfolgreichen und effizienten Wissenstransfer (capacity building, rechtliche Unterstützung usw.) im Rahmen der Entwicklungszusammenarbeit sind bekannt. Für alle wichtigen Treibhausgasemissionen bestehen auf das Reduktionsziel von Kyoto ausgerichtete, auf Anreizsystemen basierende Reduktionsstrategien, deren Akzeptanz geklärt ist.

# Schwerpunkt IV

## „Umgang der Gesellschaft mit Risiken (integrales Risikomanagement)“

### **Ausgangslage**

Unsere Gesellschaft zeichnet sich durch eine hohe Risikoexponiertheit aus. Die Risiken und deren Bewertung wandeln sich kontinuierlich. Das Eintreten von Katastrophen kann trotz umfangreichen Präventionsbemühungen nicht ausgeschlossen werden. Im Sinne eines integralen Risikomanagements müssen deshalb neben der Vermeidung von Risiken auch die Kenntnisse im Krisen- und Informationsmanagement, in der Krisenbewältigung und der Wiederherstellung des Ausgangszustandes erweitert werden. Die Zunahme von Schadenereignissen mit grossen Folgekosten hat das Bewusstsein für die Notwendigkeit eines effizienten und sachgerechten Umganges mit Risiken geschärft. Da die öffentlichen Mittel beschränkt sind, müssen Ansätze entwickelt werden, mit welchen die Risiken aus Naturgefahren, die (gen-)technischen und ökologischen sowie die gesellschaftlich/politischen Risiken verglichen werden können.

### **Forschungsschwerpunkte**

Die Umweltforschung macht plausible Vorhersagen zu Eintretenswahrscheinlichkeiten und Auswirkungen verschiedener Katastrophenszenarien für die Früherkennung und Massnahmenplanung. Dabei schliesst sie globale, schleichende Veränderungen, die mit grosser Trägheit ablaufen, mit ein.

Sie stellt vergleichbare Beurteilungs- und Bewertungsgrundlagen für alle Arten von umweltrelevanten Risiken zur Verfügung. Sie entwickelt Methoden, mit denen unterschiedliche Risiken gegeneinander abgewogen werden können und die als Grundlage für effektive und kosteneffiziente Strategien zur Risikominimierung dienen.

Sie erforscht die Mechanismen der Risikobewertung durch die Gesellschaft und erforscht die Erfordernisse, die an eine ganzheitliche Risikokommunikation gestellt werden.

## **Priorität Risikobewertung – Systemwissen**

**Begründung:** Die für ein integrales Risikomanagement zur Verfügung stehenden öffentlichen Gelder sind beschränkt. Ihr Einsatz muss deshalb auf optimale Gesamtrisiko-Minimierung abgestimmt sein. Die dafür notwendigen Ansätze zum Vergleich von Risiken aus Naturgefahren, technologischen und ökologischen sowie gesellschaftlich-politischen Risiken fehlen weitgehend.

**Erwartete Resultate:** Determinanten von Sicherheitsgefühlen und Risikowahrnehmung sind bekannt. Es stehen vergleichbare Risikobeurteilungs- und Bewertungsgrundlagen für alle Arten von umweltrelevanten Risiken zur Verfügung. Dazu gehören auch Kosten/Nutzen-Betrachtungen.

## **Priorität Gentechnik – Systemwissen**

**Begründung:** Das Wissen zur Beurteilung von Chancen und Risiken der Bio- und Gentechnik liegt sehr unsystematisch vor. Folge davon sind ausgeprägte Bewertungsdifferenzen in Wissenschaft und Gesellschaft. Die Definition von Schutzziele kann nur mit einem transdisziplinären Ansatz erfolgen. Angesichts der gesellschaftlichen Relevanz sind Forschungsanstrengungen zur Klärung der grundlegenden Fragen der Gentechnik dringlich.

**Erwartete Resultate:** Zuverlässigere Prognosen bezüglich Transferverhalten von eingeschleusten Genen in Ökosystemen sowie das Reproduktions- und Ausbreitungsverhalten von gentechnisch veränderten Organismen unter verschiedenen Umweltbedingungen sind möglich. Methoden zur sozio-ökonomischen Beurteilung von Auswirkungen der Anwendung transgener Mikroorganismen sind entwickelt.

## **Priorität Naturgefahren – Systemwissen**

**Begründung:** Klimatische und meteorologische Extremereignisse können massive sozio-ökonomische Schäden verursachen. Das Verständnis der Prozesse, die zu solchen Ereignissen führen, dient als Grundlage für die Entwicklung von Vermeidungsstrategien. Ein Abwägen von Kosten und Nutzen derartiger Strategien erlaubt eine effiziente integrale Risikominimierung.

**Erwartete Resultate:** Modelle erlauben eine zuverlässige Vorhersage des Eintretens von Extremereignissen und können deren ökologische, wirtschaftliche und gesellschaftliche Folgen zuverlässig beschreiben. Für Grossrisiken sind Strategien entwickelt, die Prävention, Intervention und Wiederinstandsetzung optimal und effizient aufeinander abstimmen.

- Wissen und Handeln einander näher bringen** Gross ist nach wie vor die Diskrepanz zwischen dem bereits vorhandenen Wissen und dem entsprechenden Handeln. Es ist trotz zum Teil alarmierender Befunde der Forschung bis heute zu wenig gelungen, den Umweltanliegen in allen Bereichen des menschlichen Zusammenlebens die gebührende Beachtung zu verschaffen und die Gesellschaft und ihre Mitglieder ausreichend zu einem umweltverträglichen Verhalten zu bewegen. Die Umweltforschung kann wesentlich zur Überwindung der Wissens- und Verhaltensdiskrepanzen beitragen. Entsprechend stark gewichtet werden in diesem Konzept die Förderung des Transformationswissens (siehe Grafik 4) sowie partizipative und umsetzungsorientierte Forschungsansätze.
- Soziale Lernprozesse fördern** Neben der Erarbeitung von neuen Instrumenten und Techniken sind soziale Prozesse, insbesondere organisatorische und gesellschaftliche Lernprozesse, vermehrt und gezielt zu fördern. Dies erfordert die schwerpunktmässige Erforschung der Wechselwirkungen zwischen Umwelt, Wirtschaft und Gesellschaft und der massgeblichen sozialpsychologischen Prozesse. Das erarbeitete Wissen muss in der Ausbildung weitergegeben und erworbenes Wissen vermehrt in praktische Anwendungen überführt werden.
- Forschungsstrategie gemeinsam umsetzen** Sollen die in Kapitel 5 beschriebenen Schwerpunktthemen und Prioritäten zum Tragen kommen, müssen entsprechend der Vielfalt der beteiligten Institutionen verschiedene aufeinander abgestimmte Aktivitäten ausgelöst werden. Ziel der Forschungsgemeinschaft muss sein, auf konsensueller Basis die heutigen Stärken der Umweltforschung zu stützen und deren Schwachstellen gezielt zu beseitigen. In diesem Kapitel wird ein Bündel strategischer Massnahmen skizziert, mit welchem die programmatischen Teile dieses Forschungskonzeptes in den Jahren 2004 – 2007 umgesetzt werden sollen.

### 6.1 Umsetzung der Forschungsprioritäten

In diesem Forschungskonzept werden für die Jahre 2004 – 2007 vier Schwerpunktthemen mit insgesamt 13 Prioritäten definiert (siehe Kapitel 5.2). Die breite Mitwirkung der in der Umweltforschung tätigen Institutionen und Verwaltungsstellen bei der Erarbeitung der Schwerpunkte und Prioritäten ist eine gute Voraussetzung für deren spätere Umsetzung und muss in diesem Sinne gezielt genutzt werden.

- Massnahmen zur Konzeptumsetzung** Folgende Aktivitäten sind für die Umsetzung dieses Forschungskonzeptes vorgesehen:
- Breite Streuung und Bekanntmachung des Forschungskonzeptes bei den in die Vernehmlassung einbezogenen Institutionen, bei den kantonalen Umweltschutzfachstellen und bei anderen forschungsrelevanten Gremien; Marketingmassnahmen; Erstellung einer Website für den Dialog über Umweltforschungsprioritäten.
  - Diskussion der Forschungsprioritäten zwischen BKUF/CCRE, BUWAL und Partnern des BUWAL (Steuerungsausschuss BFT, ETH-Bereich, SNF, CRUS, Fachhochschulen, CASS, Privatwirtschaft) mit dem Ziel der Integration der Prioritäten in deren Strategien, Arbeitsprogramme und Planungen.
  - Verstärkte Mitfinanzierung von Programmen und Projekten in den Prioritäten durch das BUWAL (siehe Kapitel 7).
  - Aktive Partizipation des BUWAL an den Aktivitäten zur Gesamtumsetzung aller 12 Forschungskonzepte der Periode 2004 – 2007.

### 6.2 Stärkung des Forschungsmanagements

Zielgerichteter Mitteleinsatz, gesteigerte Transparenz und bessere Möglichkeiten für Evaluation und Qualitätssicherung in der Umweltforschung sind nur mit der Stärkung eines von allen

Beteiligten getragenen Forschungsmanagements zu erreichen. Folgende Elemente sind dabei ins Auge zu fassen:

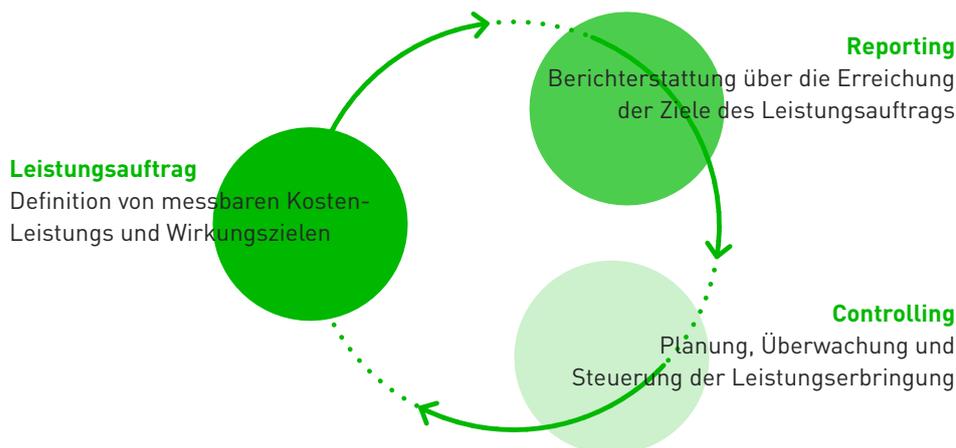
**Informationssysteme weiterentwickeln** Forschungsinformationssysteme wie ARAMIS oder UFORDAT (siehe Kapitel 2.1) ermöglichen heute einen gewissen Überblick der Umweltforschungsaktivitäten. Eine Weiterentwicklung dieser Systeme bzw. eine erhöhte Detaillierung der Informationen ist neben den laufenden Aktualisierungen unerlässlich.

**Finanzflüsse systematisch erfassen** Die für die Umweltforschung massgeblichen Finanzflüsse müssen systematischer und einheitlicher erhoben werden. Insbesondere im Bereich der (Fach-)Hochschulen und Universitäten sind die Möglichkeiten einer verlässlichen und vergleichbaren Datenerhebung heute mangelhaft.

**Leistungsaufträge formulieren** Für alle Forschungsinstitutionen sollen vergleichbare, auf Politikfelder (wie die Umweltpolitik) ausgerichtete Leistungsaufträge für die Forschung formuliert werden. Es muss ein Qualitätsindex entwickelt werden, der inter- und transdisziplinäre Forschungsansätze im Bereich des Transformationswissens gleich gewichtet wie die heute gebräuchlichen disziplinären Indizes der vor allem im Systemwissen angesiedelten Grundlagenforschung (siehe Kapitel 6.3). Die Befragungen des Bundesamtes für Statistik (BFS) über die Forschungsaktivitäten müssen dementsprechend auf einzelne Politikfelder und nicht ausschliesslich institutionen-abhängig erfolgen. Sie könnten damit zu einem wichtigen Instrument eines Controllings werden.

### Leistungsauftrag – Reporting – Controlling

Mit konsequent angewandten Managementabläufen lässt sich die Transparenz in der Umweltforschung deutlich verbessern. Die Einführung von Leistungsaufträgen mit Zielvorgaben erlaubt eine Steuerung im Sinne einer Schwerpunktsetzung.



**Dialog ausweiten** Zudem muss der Dialog zwischen Bedürfnisträgerinnen und -trägern, den Forschenden und der Öffentlichkeit intensiviert werden. Die verstärkten Anstrengungen des BUWAL im Bereich des Forschungsmanagements zeigen sich mit der Einsetzung der BKUF/CCRE und der Intensivierung der Mitwirkung in umweltforschungsrelevanten Kommissionen und Organisationen.

### → Massnahmen zur Verbesserung der Koordination innerhalb der Umweltforschung

- Einsetzung der Beratenden Kommission für Umweltforschung BKUF/CCRE als ständiges Begleitgremium
- Begleitete Umsetzung des Forschungskonzeptes und permanente Erfassung neuer Forschungsprojekte
- Verstärkung der interuniversitären Zusammenarbeit sowie zwischen Forschenden und Personen aus der Praxis
- Verbesserung der Information und damit der Steuerungsmöglichkeiten in Bezug auf internationale Forschungsaktivitäten und -programme

**Aus- und Weiterbildung fördern** Gezielte Anstrengungen im Bereich Aus- und Weiterbildung sind notwendig, um die Forschungsverantwortlichen mit den Methoden des modernen Forschungsmanagements und die Forschenden mit der inter- und transdisziplinären Zusammenarbeit vertraut zu machen. Es ist Aufgabe der betroffenen Institutionen, diese Abläufe zu konkretisieren.

### 6.3 Förderung der inter- und transdisziplinären Forschung

**Aussenstehende einbeziehen** Umweltforschung befasst sich mit Fragestellungen, die häufig mehrere Fachbereiche betreffen und über die Forschungswelt hinaus wirken. Entsprechend muss die Interdisziplinarität gefördert werden. Fachleute, die ausserhalb der Wissenschaftswelt stehen, wie auch Betroffene auf Anwendungs- und Entscheidungsebene, müssen vermehrt und frühzeitig in Forschungsprojekte einbezogen werden.

**Nötige Querstrukturen schaffen** Die Forschungsinstitutionen in der Schweiz sind gefordert, die nötigen strukturellen Voraussetzungen für eine verstärkte Beteiligung der Sozial- und Geisteswissenschaften in der Umweltforschung zu schaffen. Es müssen genügend Forschungsmittel bereitgestellt werden, damit auch der Zusatzaufwand für inhaltlich und organisatorisch komplexe Forschungsprojekte abgegolten werden kann.

**Enges Disziplinendenken verlassen** Die Evaluation von Forschungsprojekten ist heute auf disziplinäre Forschung ausgerichtet, die Leistungen für inter- und transdisziplinäre Forschung werden höchstens als freiwillige Zusatznutzen anerkannt. Es ist deshalb nötig, die inter- und transdisziplinäre Forschung als eigenständige Form der Forschung anzuerkennen. Dazu ist die Entwicklung von Qualitätskriterien bzw. eines neuen Reputationssystems und die Schaffung neuer Studiengänge und Lehrstühle anzustreben, die es Studierenden und Forschenden ermöglichen, eine Laufbahn „zwischen den Disziplinen“ zu verfolgen. Die derzeitige Reorganisation der Studiengänge – unter anderem mit Bachelor- und Master-Abschlüssen – bietet dazu eine gute Gelegenheit.

**Ausschreibungsverfahren anpassen** Forschungsprojekte, die einen inter- und transdisziplinären Ansatz verfolgen, sind durch geänderte Ausschreibungsverfahren zu fördern. Neue Gefässe für inter- und transdisziplinäre Projekte sind aufzubauen.

### 6.4 Strategische Nutzung der Programmforschung

**Balance zwischen NFP- und NFS-Philosophien finden** Bei der Konkretisierung und Umsetzung der Forschungsprioritäten geht es darum, eine ausgewogene Kombination von problemlösungsorientierter Forschung im Rahmen der NFP und der mehr strategisch und langfristig ausgerichteten Bildung von Kompetenzzentren und Netzwerken im Rahmen der NFS zu finden. Eine gezielte Förderung des Austausches zwischen den wissenschaftlichen Disziplinen und der Politik und Praxis ist zur Bewältigung von Umweltproblemen unerlässlich (Scheringer et al. 2001).

**Inter-/transdisziplinäre Chancen nutzen** Mit den im Jahr 2001 beschlossenen drei umweltrelevanten NFS (siehe Kapitel 2.3.1) wurden Forschungsschwerpunkte bewilligt, die verschiedene der im Forschungskonzept Umwelt 2000 – 2003 erarbeiteten Schwerpunktthemen abdecken. Durch die Mitwirkung von Forschenden

#### →Begriffe

**Interdisziplinarität:** Gemeinsame Planung und Durchführung von Projekten durch mehrere Disziplinen. Gemeinsame Definition und Ausarbeitung des Forschungskonzeptes, Übernahme der Resultate anderer Disziplinen und gemeinsame Vertretung der Resultate in der Öffentlichkeit.

**Transdisziplinarität:** Forschende arbeiten von Beginn weg zusammen mit Betroffenen sowie Anwenderinnen und Anwendern. Die Ergebnisse der Projekte werden von den Interessierten mit den Forschenden gemeinsam umgesetzt und kommuniziert.

## **6 Strategie für die Umweltforschung 2004 – 2007**

### **6.1 Umsetzung der Forschungsprioritäten**

### **6.2 Stärkung des Forschungsmanagements**

### **6.3 Förderung der inter- und transdisziplinären Forschung**

### **6.4 Strategische Nutzung der Programmforschung**

### **6.5 Bereitstellen der finanziellen Ressourcen**

### **6.6 Permanente Forschungsbegleitung durch die BKUF/CCRE**

den an Universitäten, Hochschulen, Forschungsanstalten und Bundesämtern sowie Personen von NPO und privaten Unternehmen kann die Transdisziplinarität im Rahmen der Programm- und Schwerpunktforschung gezielt gefördert werden. Durch Arbeiten vor Ort (z.B. im NFS „Nord-Süd“) werden zudem Sichtweisen und Veränderungsideen der Betroffenen gezielt in die Forschung integriert. Bei den vom Bundesrat beschlossenen drei NFP mit Umweltaspekten (siehe Kapitel 2.3.1) ist ebenfalls eine enge Zusammenarbeit zwischen verschiedenen Disziplinen, Forschenden und Betroffenen vorgesehen.

## **6.5 Bereitstellen der finanziellen Ressourcen**

Die wachsenden Ansprüche von Gesellschaft, Wirtschaft und Politik an die Umweltforschung können ohne das Bereitstellen ausreichender Finanzmittel nicht erfüllt werden. Es wird nicht zuletzt von der Anpassung bzw. Erhöhung der Forschungsmittel abhängen, wie gross der Beitrag der Umweltforschung beispielsweise an die Politik der nachhaltigen Entwicklung ausfallen wird und ob es gelingt, die in diesem Forschungskonzept enthaltenen Forschungsprioritäten und -strategien mit der nötigen Konsequenz umzusetzen.

- Politische Verantwortung wahrnehmen** Eine höhere finanzielle Beteiligung der Privatwirtschaft darf von der öffentlichen Hand nicht zum Anlass genommen werden, die eigenen Beiträge an die Umweltforschung zu kürzen. Ebenso fatal wäre es, die zum Teil zu beobachtende Verdrängung von Umweltthemen aus den politischen Agenden zum Anlass für einen Abbau der entsprechenden Forschungsmittel zu nehmen.
- Chancen der EU-Programme nutzen** Der Bundesrat sieht für die Schweiz eine Vollbeteiligung am 6. EU-Rahmenprogramm (2003 – 2006) vor und beantragt dafür vom Parlament einen Kredit von 869 Mio. Franken über die vier Jahre (BBW-News, Oktober 2001). Für die Umweltforschung stellt die Beteiligung der Schweiz am EU-Rahmenprogramm eine einmalige Chance für den grenzüberschreitenden Wissenstransfer und die Darstellung schweizerischer Forschungsleistungen dar.
- Ressortforschung vorantreiben** Die umweltrelevante Ressortforschung ist für die sachgerechte und kohärente Verwaltungstätigkeit des Bundes von grosser Bedeutung. Ohne genügend Ressourcen kann diese nicht mehr effizient und zielgerichtet betrieben werden. Zudem würde der Dialog zwischen der Forschung und der Praxis reduziert.
- BUWAL-Forschungsmittel erhöhen** Die komplexen Aufgaben des Bundes im Umweltbereich, die verstärkte Ausrichtung auf innovative Umsetzungskonzepte und neuartige Instrumente sowie die wachsende internationale Einbindung und die damit verbundenen Verpflichtungen (verschiedene Konventionen) und Aufgabenbereiche (beispielsweise „Joint Implementation“ von Klimaschutzmassnahmen) bringen einen erhöhten Ressortforschungsbedarf mit sich (siehe Kapitel 7).
- Dezentrale Verfügungskompetenz beibehalten** Die Verfügungskompetenz über die Mittel der Umweltforschung ist grundsätzlich bei den jeweiligen Forschungsinstitutionen zu belassen, um eine bedürfnisgerechte Zuordnung zu gewährleisten.

## 6 Strategie für die Umweltforschung 2004 – 2007

6.1 Umsetzung der Forschungsprioritäten

6.2 Stärkung des Forschungsmanagements

6.3 Förderung der inter- und transdisziplinären Forschung

6.4 Strategische Nutzung der Programmforschung

6.5 Bereitstellen der finanziellen Ressourcen

6.6 Permanente Forschungsbegleitung durch die BKUF/CCRE

### 6.6 Permanente Forschungsbegleitung durch die BKUF/CCRE

Zur Begleitung und Koordination der Forschung zwischen allen betroffenen Forschungs- und Förderungsinstitutionen hat das BUWAL mit Mandat vom 14. Dezember 2001 die **Beratende Kommission für Umweltforschung (BKUF/CCRE)** mit Mitgliedern aus Wissenschaft, Wirtschaft und Bundesstellen eingesetzt (siehe Anhang 5).

**Aufgaben der Kommission** Die BKUF/CCRE dient unter anderem als Plattform für den Informationsaustausch zwischen Forschungsinstitutionen, finanzierenden Institutionen sowie Nutzerinnen und Nutzern der Forschungsergebnisse. Damit verbessert sie die Abstimmung zwischen der universitären und der Ressortforschung und die Koordination der umweltrelevanten Ressortforschung des Bundes. Zudem berät sie das BUWAL bezüglich inhaltlicher und finanzieller Prioritäten und unterstützt dieses bei der Erarbeitung der umweltrelevanten Leistungsaufträge im Kompetenzbereich des Bundes.

**Erklärung von Gerzensee** Die BKUF/CCRE hat in ihrer „Erklärung von Gerzensee“ (siehe Anhang 4) die Prioritäten der Umweltforschung für die nächsten Jahre definiert und sich dabei insbesondere für eine gezielte Förderung des Transformationswissens und der transdisziplinären Forschung ausgesprochen. Die in der Erklärung aufgestellten strategischen Grundsätze bilden die Basis für dieses Kapitel des Forschungskonzeptes.

**Verbessertes Controlling als Ziel** Mit der Schaffung der BKUF/CCRE können Schnittstellen zwischen den Aufgaben der beteiligten Institutionen frühzeitig erkannt und bereinigt werden. Zudem können sich damit das BUWAL und die beteiligten Bundesstellen einen Gesamtüberblick über die umweltrelevanten Ressortforschungsaktivitäten verschaffen. Damit wird ein einheitliches Reporting und Controlling der Forschungsaktivitäten gemäss den Weisungen des „Steuerungsausschusses BFT“ erst möglich.

## 7.1 Zwischenbilanz der umweltrelevanten Ressortforschung 2000 – 2003

Die im Tätigkeitsbereich der Bundesverwaltung liegende umweltrelevante Ressortforschung nimmt in der Umweltforschung einen wichtigen Stellenwert ein, insbesondere als Katalysator für gesellschaftsrelevante Forschungsthemen. Sie wird zum Teil in eigenen Laboratorien und Institutionen ausgeführt, zum Teil durch die Vergabe von externen Forschungsaufträgen realisiert.

**Beteiligte Bundesämter** Einen namhaften Beitrag an die Umweltforschung leisten mit ihren jeweils spezifischen Ansätzen eine Reihe von Bundesämtern. Diese werden nachfolgend aufgeführt und mit Beispielen der von ihnen betreuten Forschungsprojekten ergänzt. Dabei wird jeweils in Klammern angegeben, welchem Schwerpunkt bzw. Themenbereich gemäss Forschungskonzept Umwelt 2000 – 2003 das entsprechende Projekt am ehesten zuzuordnen ist.

**Vielfältige Forschungsthemen** Die Projektbeispiele zeigen in ihrer Gesamtheit, dass die vier Schwerpunktthemen und die 20 dazugehörigen prioritären Themenbereiche des Forschungskonzeptes Umwelt 2000 – 2003 auf vielfältige Art und Weise angegangen wurden. Für eine präzise Bilanzierung oder gar Evaluierung der Ressortforschung fehlen jedoch die dazu erforderlichen Instrumente. Für die Ressortforschung gelten deshalb diesbezüglich die in Kapitel 4.2 für die übrige Umweltforschung angebrachten Vorbehalte gleichermaßen.

## 7.2 Akteure und Projekte

**BUWAL** Das **Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft** verfügt als Fachstelle des Bundes für Umweltfragen über eigene Ressortforschungsmittel, jedoch über keine eigenen Forschungseinrichtungen. Es arbeitet deshalb durch die Vergabe von F+E-Aufträgen eng mit externen Fachleuten aus Hochschulen/Universitäten, Forschungsanstalten und privaten Institutionen zusammen. Im Zentrum stehen die frühzeitige Erkennung von Umweltproblemen, die Analyse und das Verständnis bedeutender Umweltvorgänge sowie die Erarbeitung von technischen und politischen Lösungsansätzen. Die gezielte Zusammenarbeit mit externen Forschungsinstitutionen bietet Gewähr, dass ein regelmässiger wissenschaftlicher Input stattfindet und dass die Umweltpolitik immer wieder einer unabhängigen Evaluation ausgesetzt wird.

### **Projekte 2000 – 2003**

Werden in Kapitel 7.3 separat behandelt.

**BAG** Das **Bundesamt für Gesundheit** hat durch seinen Auftrag der Erforschung von gesundheitlichen Auswirkungen unterschiedlichster Phänomene mit der Umweltforschung zahlreiche Berührungspunkte. Diese bestehen z.B. in den Forschungsbereichen Luftverschmutzung, Klimaänderung, Lärmbelastung, Trinkwasserverschmutzung, Belastung des Menschen durch Chemikalien und Organismen über die Umwelt sowie nichtionisierende Strahlung.

### →Begriffe

#### Der Begriff „Ressortforschung“

„Ressortforschung im engeren Sinn“ bezeichnet allgemeine Forschung, deren Ergebnisse der Staat zur Bewältigung seiner Aufgaben (vor allem Vorbereitung und Vollzug von Verwaltungs- und Regierungsentscheiden im Kompetenzbereich der betroffenen Ämter) unbedingt benötigt. Demgegenüber umfasst die „Ressortforschung im weiteren Sinn“ ämterbezogene Aufwendungen zur Forschungsförderung, die nicht in direktem Zusammenhang mit der Vorbereitung von Verwaltungsaufgaben stehen und nicht unmittelbar der Bewältigung ämterbezogener Aufgaben dienen. Die Ressortforschung hängt somit eng mit den Arbeiten der Ämter zusammen. Die Verfügungskompetenz über die Mittel der Forschung ist daher grundsätzlich bei den jeweiligen Ämtern zu belassen.

#### **Projekte 2000 – 2003 (Auswahl)**

- Verschiedene Forschungsprojekte zur Untersuchung der Gesundheitsgefährdung des Menschen durch Fasern, endokrine Substanzen, Altstoffe in Innenräumen (Programme der OECD, IFCS) sowie elektromagnetische Felder im Rahmen der WHO- und COST-Programme (Schwerpunkt „Schutz des Menschen“)
- Aktionsplan „Umwelt und Gesundheit“ (BAG zusammen mit BUWAL, bis 2007): innovative Projekte im Schnittbereich Gesundheit und Umwelt; unterstützt drei Pilotregionen bei der Umsetzung der Aktivitäten und Sensibilisierungskampagnen (Schwerpunkt „Menschliches Verhalten“)

**BLW** Das **Bundesamt für Landwirtschaft** widmet sich forschungsmässig insbesondere den vielfältigen Aspekten der landwirtschaftlichen Produktion und dem ihr zu Grunde liegenden Spannungsverhältnis zwischen Mensch und Umwelt. Die Landwirtschaft tangiert sowohl den Menschen (Ernährung, Nahrungsmittelsicherheit, Gesundheit, Tierwohl, Ökonomie, soziale Verhältnisse, Ethik) als auch die Umwelt (Boden, Wasser, Luft, Flora und Fauna, Landschaft). Das BLW verfügt über eigene landwirtschaftliche Versuchs- und Untersuchungsanstalten. Forschungsgebiete mit hoher Umweltrelevanz sind Bodenfruchtbarkeit und Bodenschutz, Anbausysteme, „Schad- /“ Nutzorganismen und Futterpflanzenzüchtung sowie die Evaluation von Ökomassnahmen und die Ökotoxikologie.

#### **Projekte 2000 – 2003 (Auswahl)**

- Projekt „Risikobeurteilung schadstoffbelasteter Böden und deren Regeneration mit Hilfe von geeigneten Bodenbehandlungsmassnahmen“ (Themenbereich „Nachhaltige Bodennutzung und biologische Vielfalt“)
- Projekt „Ökotoxikologische Beurteilung von Pflanzenbehandlungsmitteln in terrestrischen Ökosystemen“ (Themenbereich „Ökotoxikologie“)
- Einfluss von Klimaveränderungen und Bewirtschaftung auf die Nettoflüsse von CO<sub>2</sub> und N-Gasen des Grünlandes (Themenbereich „Umsetzung des Protokolls von Kyoto“)

**BFE** Das **Bundesamt für Energie** unterstützt Forschungsarbeiten im Schnittstellenbereich von Energie und Umwelt. Produktion und Konsum von Energie stehen in starker Wechselwirkung mit sozioökonomischen und ökologischen Fragen. Die Energieforschung untersucht daher auch die Auswirkungen des Energiesektors auf die Umwelt und sucht nach Wegen, die schädlichen Folgen von Energieproduktion und -konsum zu minimieren. Im Vordergrund des Interesses stehen die rationelle Energieverwendung, die CO<sub>2</sub>-Reduktion und die Erschliessung erneuerbarer Energien. In zahlreichen Projekten werden bestimmte Technologiefolgen auf Mensch und Umwelt untersucht, z.B. in den Bereichen Biomasse, Verbrennung, Kernenergie und industrielle Prozesse.

#### **Projekte 2000 – 2003 (Auswahl)**

- Mitfinanzierung des universitären Projektes „Treibhausgase und Klima“ (Themenbereich „Umsetzung des Protokolls von Kyoto“)
- Mitfinanzierung des universitären Projektes „Zuverlässigkeit der Rekonstruktion der atmosphärischen Kohlendioxidkonzentration anhand polarer Eiskerne“ (Themenbereich „Umsetzung des Protokolls von Kyoto“)

**MeteoSchweiz** Das **Bundesamt für Meteorologie und Klimatologie** nimmt wichtige Aufgaben im Bereich des Schutzes vor Naturgefahren und der Verbreitung von Luftfremdstoffen im Sinne der Frühwarnung und des Risikodialogs für Gesellschaft und Wirtschaft wahr. Im Rahmen internationaler Vereinbarungen und unter der Obhut der World Meteorological Organization (WMO) führt MeteoSchweiz wichtige Monitoring- und Forschungsaktivitäten im Zusammenhang mit dem Wasserkreislauf, dem Schutz der Atmosphäre und der Klimaänderungsproblematik durch.

## 7 Ressortforschung im Bereich Umwelt

### 7.1 Zwischenbilanz der umweltrelevanten Ressortforschung 2000–2003

#### 7.2 Akteure und Projekte

### 7.3 Umweltrelevante Ressortforschung des BUWAL 2000–2003

#### 7.4 Evaluation der BUWAL-Forschung

#### 7.5 Beitrag des BUWAL zur Umsetzung des Forschungskonzeptes Umwelt 2004–2007

##### 7.5.1 Thematische Schwerpunkte in der Umweltforschung des BUWAL

##### 7.5.2 Finanzieller Bedarf für die Umsetzung

### Projekte 2000 – 2003 (Auswahl)

- Verbesserung der Vorhersagetechniken von Extremereignissen für Warnungen und Erforschung von deren Vorhersagbarkeit auf allen Zeitbereichen innerhalb des NFS „Klima“ inkl. Optimierung der Warnungs-Abläufe (Themenbereich „Schutz vor Naturgefahren“)
- Mitarbeit am Projekt „Global Atmosphere Watch“ (GAW), ein Monitoringprogramm der WMO (Themenbereich „Umsetzung des Protokolls von Kyoto“)

**BWG** Beim **Bundesamt für Wasser und Geologie** stehen neben der Hydrologie und Geologie im engeren Sinne als Forschungsthemen insbesondere das hydraulische Verhalten und die Geomorphologie der Fliessgewässer im Vordergrund. Diese Projekte werden oft mit anderen Bundesstellen, mit Hochschulen/Universitäten und Fachstellen im In- und Ausland durchgeführt. Die vornehmlich anwendungsorientierte Forschung steht meistens im Zusammenhang mit anstehenden Massnahmen zur Abwehr von Naturgefahren oder zur Verbesserung der Fliessgewässersituation.

### Projekte 2000 – 2003 (Auswahl)

- Federführung bei der Entwicklung einer Strategie „Sicherheit vor Naturgefahren“ auf der Plattform PLANAT (Themenbereich „Schutz vor Naturgefahren“)
- Entwicklung des Leitbildes „Fliessgewässer“ (Themenbereich „Biodiversität“)

**DEZA** Die **Direktion für Entwicklung und Zusammenarbeit** kennt aus zahlreichen Projekten die enge Verzahnung umwelt- und entwicklungspolitischer Fragen und den Bedarf an vertieften Kenntnissen über deren Wirkungszusammenhänge. Thematische Forschungsschwerpunkte der DEZA mit hoher Umweltrelevanz sind etwa die Beziehungen zwischen den Gebirgsräumen und ihrem Umland, der Bevölkerungsdruck und die Ressourcenknappheit in den semiariden Übergangsbereichen am Rande der Wüsten sowie die Beziehungen der schnell wachsenden Städte zu ihrem Umland.

### Projekte 2000 – 2003 (Auswahl)

- Mitfinanzierung des NFS „Nord-Süd“ mit „Forschungspartnerschaften zur Linderung von Syndromen des globalen Wandels“ (Themenbereiche „Globale/Intergenerationelle Risiken“ und „Handel und Umwelt“)
- Mitfinanzierung der internationalen landwirtschaftlichen Forschung des CGIAR und der ETHZ (Themenbereiche „Nachhaltige Bodennutzung und biologische Vielfalt“ und „Handel und Umwelt“)

**ASTRA** Das **Bundesamt für Strassen** unterstützt mit Fachverbänden zusammen verschiedene Umweltforschungsprojekte im Kontext zum Strassenwesen. Die Ziele im Bereich Umwelt sind in erster Linie auf den Schutz des Menschen und seiner Lebensgrundlagen ausgerichtet. Darunter fallen Projekte in Zusammenhang mit Schadstoffemissionen, Lärmschutz, Wertstoffmanagement, Gefahrguttransporte usw. Untersucht werden auch die Kostenwirksamkeit von Umweltschutzmassnahmen und die Auswirkungen von Strassen auf Flora und Fauna. Eine weitere Zielsetzung ist die nachhaltige Entwicklung der Mobilität. Dabei liegen die Prioritäten bei der Mobilitäts- und Wirkungsforschung sowie in der Analyse von Auswirkungen der technischen Entwicklung auf die Mobilität.

### Projekte 2000 – 2003 (Auswahl)

- Projekt „Conception et dimensionnement des bassins de sécurité et de rétention pour les routes et autoroutes“ (Themenbereich „Biodiversität“)
- Projekt „Begriffe im Schnittstellenbereich Bodenkunde – Geotechnik“ (Themenbereich „Biodiversität“)
- Projekt „Verifikation von PM10-Emissionsfaktoren im Strassenverkehr“ (Themenbereich „Lungengängiger Feinstaub“)

**ARE** Das **Bundesamt für Raumentwicklung** ist in verschiedenen umweltrelevanten Projekten aktiv, umso mehr als die Federführung für den Bereich „Nachhaltige Entwicklung“ in der Berichtsperiode vom BUWAL in das ARE gewechselt hat. In Raumentwicklungsfragen besteht ein erheblicher Bedarf nach Daten und Informationen zur Förderung einer nachhaltigen Raumentwicklung und zur Unterstützung entsprechender Massnahmen auf allen Ebenen staatlichen Handelns.

**Projekte 2000 – 2003 (Auswahl)**

- Erstellung der bundesrätlichen Strategie „Nachhaltige Entwicklung 2002“ (Handlungsfelder „Umwelt und natürliche Ressourcen“ und „Raum- und Siedlungsentwicklung“, unter anderem Themenbereich „Nachhaltige Bodennutzung und biologische Vielfalt“)
- Mitbeteiligung beim BUWAL-Projekt „Erfolgskontrolle raumplanerischer Massnahmen nach dem Lawinenwinter 1998/1999“ (Themenbereich „Schutz vor Naturgefahren“)
- BUWAL-ARE-Vorhaben mit der Ausrichtung auf Fragen der Abstimmung der Altlastensanierung mit der Raumplanung (Themenbereich „Altlastengefährdungsabschätzung“)

**BZS** Das **Bundesamt für Zivilschutz** beschäftigt sich seit Anfang der 90er Jahre aufgrund eines erweiterten Leistungsauftrages vermehrt mit Fragen der Vorsorge, Ursachen und Bewältigung von Katastrophen und Notlagen zum Schutz der Bevölkerung und ist diesbezüglich zunehmend in Forschungsvorhaben mit engem Bezug zu Umwelt und Raumplanung involviert. Im Zusammenhang mit dem eingeleiteten Übergang zu einem vernetzten Verbundsystem „Bevölkerungsschutz“ erwartet das BZS eine spürbare Zunahme der Forschungsbedürfnisse.

**Projekt 2000 – 2003 (Auswahl)**

- Bewertung des Risikopotentials von Naturgefahren zur frühzeitigen Planung und Vorbereitung der Interventionsmöglichkeiten (Themenbereich „Globale/Intergenerationelle Risiken“)

**BAV** Das **Bundesamt für Verkehr** ist als Kompetenzzentrum für den öffentlichen Landverkehr unter anderem darum bemüht, den Anteil des umweltfreundlichen öffentlichen Verkehrs am Gesamtverkehr zu erhöhen und den Schwerverkehr auf die Schiene zu verlagern. Darüber hinaus trägt es dazu bei, die Umweltfreundlichkeit der Bahnen weiter zu erhöhen und damit einen Beitrag zu einer nachhaltigen Mobilität zu leisten. So ist das BAV bei der Lärmsanierung der Transitkorridore Gotthard und Lötschberg und bei der Prüfung des Ausmasses der Lärmbelastung und einer allfälligen Sanierungspflicht in über 1'000 Gemeinden tätig.

**Projekt 2000 – 2003 (Auswahl)**

- Mitfinanzierung des BUWAL-Forschungsvorhabens einer thermischen Vegetationskontrolle (Themenbereich „Nachhaltige Bodennutzung und biologische Vielfalt“)

**BVET** Das **Bundesamt für Veterinärwesen** betreibt und unterstützt Forschung in den Fachgebieten Tiergesundheit, Tierschutz und Public Health. Die Inhalte sind in der Regel themenübergreifend und weisen zum Teil auch Berührungspunkte mit der Umweltforschung auf, namentlich im Zusammenhang mit Fragen der Wechselwirkung zwischen Tier und Umwelt. Entsprechende Projekte umfassen Tiergesundheitsaspekte, die tiergerechte Haltung von Nutztieren sowie die nachhaltige Nutzung von freilebenden Tieren und von Pflanzen.

**Projekte 2000 – 2003 (Auswahl)**

- Verschiedene Forschungsprojekte zur Untersuchung von ansteckenden Krankheiten des schweizerischen Wildtierbestandes, wie z.B. klassische Schweinepest bei Wildschweinen oder Gämsblindheit (Themenbereich „Biodiversität“)
- Verschiedene Forschungsprojekte zur Untersuchung von tierschutzrelevanten Aspekten bei Haltungsbedingungen von Nutztieren: Berührungspunkte mit Umweltaspekten bezüglich Emissionen (Schadgase, Staub) aus Haltungssystemen

## 7 Ressortforschung im Bereich Umwelt

- 7.1 Zwischenbilanz der umweltrelevanten Ressortforschung 2000–2003
- 7.2 Akteure und Projekte
- 7.3 Umweltrelevante Ressortforschung des BUWAL 2000–2003
- 7.4 Evaluation der BUWAL-Forschung
- 7.5 Beitrag des BUWAL zur Umsetzung des Forschungskonzeptes Umwelt 2004–2007
  - 7.5.1 Thematische Schwerpunkte in der Umweltforschung des BUWAL
  - 7.5.2 Finanzieller Bedarf für die Umsetzung

**BAZL** Das **Bundesamt für Zivilluftfahrt** ist unter anderem im Bereich Luft- und Lärmbelastung durch den Flugverkehr ein wichtiger Akteur in der Umweltpolitik. Das Amt betreibt allerdings wenig Ressortforschung.

**BFS** Das **Bundesamt für Statistik** nimmt eine wichtige Funktion bei der Erhebung, Verknüpfung und Analyse von Umweltdaten ein. Diese betreffen die wesentlichen „Driving forces“ (z.B. Bevölkerung, Volkswirtschaft), die „Pressures“ (z.B. Verkehr, Landwirtschaft), die „Impacts“ (z.B. Gesundheit, externe Kosten) und die politischen „Responses“ (z.B. Normen, Abgaben). Der Fachbereich „Raum und Umwelt“ des BFS publiziert in seiner Reihe „Umweltstatistik Schweiz“ regelmässig aufbereitete Informationen zu aktuellen umweltrelevanten Themen. Mit dem Projekt UWEKO (Umweltökonomische Konten) trägt das BFS dem Anliegen Rechnung, Umweltaspekte vermehrt in die volkswirtschaftliche Gesamtrechnung zu integrieren.

### Projekte 2000 – 2003 (Auswahl)

- Abschätzung der Wertschöpfung und der Beschäftigung in der Ökoindustrie (Themenbereich „Integrierte Produktpolitik“)
- Machbarkeitsstudien über die Erfassung von umweltbezogenen Abgaben (Themenbereich „Anreizsysteme“)
- Abklärungen über die Erfassung von Umweltschutzausgaben in Privatwirtschaft und öffentlicher Verwaltung (Themenbereich „Umweltverantwortliches Handeln“)

## 7.3 Umweltrelevante Ressortforschung des BUWAL 2000 – 2003

Das BUWAL trägt in Bezug auf die Umsetzung eigens festgelegter Forschungsziele eine besondere Verantwortung, vor allem in Anbetracht des Multiplikatoreffekts, den die eigene Ressortforschung in der Forschungsgemeinschaft erzielen kann. Im Folgenden wird dargestellt, mit welchen Forschungsvorhaben das BUWAL selber zur Umsetzung der Schwerpunktthemen gemäss Forschungskonzept Umwelt 2000 – 2003 beigetragen hat bzw. beiträgt und welche Mittel dafür eingesetzt wurden bzw. werden.

**Geringer BUWAL-Anteil** Das BUWAL verwaltete in der Periode von 2000 – 2003 ein Umweltforschungsbudget von insgesamt rund 17 Mio. Franken, ein kleiner Anteil gemessen an den Gesamtaufwendungen in diesem Bereich von 1'352 Mio. Franken (siehe Kapitel 3). Das BUWAL hat die eigenen Mittel zum einen für die Erfüllung seines Grundauftrages eingesetzt, zum anderen aber auch für eine verstärkte Forschung im Bereich der Prioritäten des Forschungskonzeptes. Mit den eingesetzten Mitteln konnte eine beträchtliche Hebelwirkung erzielt werden („seed money“).

**Mitteleinsatz des BUWAL** Im Jahr 2000 verfügte das BUWAL über Forschungsmittel von rund 3.1 Mio. Franken. Diese wurden ausschliesslich für die direkte Aufgabenerfüllung der Fachabteilungen eingesetzt. Bei der Planung der Vorhaben wurde darauf geachtet, dass in erster Linie die im Forschungskonzept Umwelt 2000 – 2003 definierten Schwerpunktthemen berücksichtigt wurden. Für das Jahr 2001 hat die Direktion des BUWAL aufgrund von definierten Priorisierungskriterien (siehe Kapitel 7.5) erstmals Forschungsmittel in der Höhe von 1.35 Mio. Franken für die Initiierung und Unterstützung prioritärer Programme und Projekte des Forschungskonzeptes Umwelt 2000 – 2003 beschlossen. Durch die Freigabe dieser Mittel unter der Rubrik „Forschungs- und Entwicklungsaufträge“ konnten im Jahre 2001 insgesamt 19 von den Abteilungen beantragte teilweise mehrjährige Forschungsvorhaben lanciert resp. mitfinanziert werden. Für das Jahr 2002 wurden von der BUWAL-Direktion erneut rund 1.2 Mio. Franken für die Initiierung und Unterstützung von Programmen und Projekten des Forschungskonzeptes Umwelt 2000 – 2003 freigegeben. Zur Unterstützung und Mitfinanzierung dieser Forschungsprojekte wendet das BUWAL in den Jahren 2001 – 2003 insgesamt 2.62 Mio. Franken auf (siehe Grafik 5).

**Grafik 5: Bewilligte Forschungsvorhaben finanziert durch das BUWAL in den Schwerpunktthemen (gemäss Forschungskonzept Umwelt 2000 – 2003) in den Jahren 2001 – 2003**

<b>Schwerpunkt</b>	<b>Forschungsvorhaben (Themen der Einzelprojekte aggregiert)</b>	<b>Beitrag BUWAL 2001 – 2003 [Fr.]</b>
Erhaltung und nachhaltige Nutzung der biologischen und landschaftlichen Vielfalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Entwickeln von Risikomodellen bei Naturgefahren</li> <li>- Abstimmung von Praxis und Forschung im Bereich Natur- und Landschaft</li> </ul>	170'000
Schutz des Menschen und der Umwelt vor Schadstoffen und Organismen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Untersuchungen zur Fischgesundheit (Projekt Fischnetz)</li> <li>- Toxikologische Abklärungen zu hormonaktiven Stoffen</li> <li>- Simulation des Pollenflugs von transgenem Mais</li> <li>- Studien und Forschung zu ultrafeinen Partikeln (PM10): Gefährdung des Menschen, Emissionsquellen usw.</li> <li>- Gesundheitliche Auswirkungen von NIS</li> </ul>	1'817'700
Menschliches Verhalten, ökonomische Anreize und Lernsysteme	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Umgang mit Klimarisiken in der Vergangenheit und in Zukunft</li> </ul>	260'000
Ziele und Instrumente internationaler Umweltschutzabkommen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Funktion des Waldes als Kohlenstoffspeicher</li> <li>- Einfluss der Klimaänderung auf die Kohlenstoffspeicherfunktion des Waldes</li> </ul>	375'000

## 7.4 Evaluation der BUWAL-Forschung

**Gegenstand der Evaluation** Im Auftrag des BUWAL hat das Institut für Politikstudien Interface (Luzern) unter Beizug von zwei externen Experten die Ressortforschung des BUWAL evaluiert. Die vom Dezember 2001 bis im Mai 2002 durchgeführten Untersuchungen konzentrierten sich auf die drei folgenden Fragestellungen:

- Wie sind Effizienz und Effektivität der Abwicklung der BUWAL-Ressortforschungsprojekte zu beurteilen?
- Genügen die gegebenen finanziellen und personellen Ressourcen des BUWAL, um die gesteckten Ziele zu erreichen?
- Welche Empfehlungen sind dem BUWAL und den vorgesetzten Institutionen im Hinblick auf die Weiterentwicklung der BUWAL-Ressortforschungsaktivitäten nahezulegen?

Der Bericht stellt den BUWAL-Forschungstätigkeiten grundsätzlich gute Noten aus. Positiv hervorgehoben werden insbesondere die Fachkompetenz, die Effizienz, das Engagement, die Projektabwicklung und die klare ambitionierte Vision.

**Empfehlungen** Zwecks Optimierung der BUWAL-Forschung beinhaltet der Bericht neben konkret formulierten Thesen die sieben folgenden Empfehlungen:

- Formalisierung und Professionalisierung der Abläufe
- Stärkung der Qualitätssicherung
- Verbesserung der Transparenz und Kommunikation nach aussen
- Formulierung einer mittelfristigen Forschungsstrategie
- Aufwertung der BUWAL-Forschung
- Explizite Einordnung in die globale Entwicklung
- Anstreben einer Führungsrolle für die anwendungsorientierte Umweltforschung

## **7 Ressortforschung im Bereich Umwelt**

### **7.1 Zwischenbilanz der umweltrelevanten Ressortforschung 2000–2003**

### **7.2 Akteure und Projekte**

### **7.3 Umweltrelevante Ressortforschung des BUWAL 2000–2003**

### **7.4 Evaluation der BUWAL-Forschung**

### **7.5 Beitrag des BUWAL zur Umsetzung des**

### **Forschungskonzeptes Umwelt 2004–2007**

#### **7.5.1 Thematische Schwerpunkte in der Umweltforschung des BUWAL**

#### **7.5.2 Finanzieller Bedarf für die Umsetzung**

Die Empfehlungen werden im BUWAL diskutiert und nach Möglichkeit umgesetzt. Der gut 50 Seiten umfassende Schlussbericht kann unter der Internet-Adresse <http://www.umwelt-schweiz.ch/> (Fachgebiet Forschung) abgerufen werden.

## **7.5 Beitrag des BUWAL zur Umsetzung des Forschungskonzeptes Umwelt 2004 – 2007**

### **7.5.1 Thematische Schwerpunkte in der Umweltforschung des BUWAL**

Das BUWAL will zahlreiche Aktivitäten realisieren, die in engstem Bezug zu den Schwerpunkten dieses Forschungskonzeptes (siehe Kapitel 5) stehen und fortan prioritär vorangetrieben werden sollen. Unter anderem sollen NFP im Bereich nichtionisierender Strahlung und gentechnisch veränderter Organismen unterstützt werden.

**Aktivitäten im Bereich der Schwerpunkte** Die Aktivitäten werden im Folgenden stichwortartig aufgelistet unter Zuordnung zu den vier Schwerpunkten für die Umweltforschung 2004 – 2007 sowie unter Angabe der wichtigsten beteiligten Forschungsinstitutionen („etablierte Zusammenarbeit“) und der Beziehungen zur nationalen und internationalen Forschungsförderung („indirekte Instrumente“).

**Unterschiedliche Planungsstände** Bei der Würdigung dieser Zusammenstellung gilt es zu beachten, dass der Planungsstand bzw. Projektierungsgrad der Aktivitäten im Zeitpunkt der Konzeptredaktion sehr unterschiedlich ist und dass die Arbeiten für eine erfolgreiche Umsetzung bzw. Integration in Forschungsprojekte noch konkretisiert werden müssen.

**Weiterführende Querschnittsthemen** Bedacht werden muss ebenfalls, dass einige der (Forschungs-)Aktivitäten sich nur schwer einzelnen Schwerpunkten zuordnen lassen. Dies gilt insbesondere für alle Massnahmen zur Stärkung des Umwelt-Forschungsmanagements (siehe Kapitel 6.2) sowie für die vertiefte forschungsmässige Bearbeitung allgemeiner, umsetzungsorientierter Themenkomplexe. Zu letzteren zählen etwa die verhaltensbestimmenden Werte zur Förderung umweltgerechten Handelns, griffige Methoden zur Internalisierung von externen Kosten sowie wirkungsvolle Kommunikationsstrategien für die vorsorgliche Stärkung der Umweltschutzanliegen.

## **Zum Schwerpunkt I: „Gefährdung von Mensch und Umwelt durch Schadstoffe, physikalische Belastungen und künstlich veränderte Organismen“**

### **Etablierte Zusammenarbeit**

BAG, BLW, MeteoSchweiz, ETHZ, EAWAG, EMPA, PSI, WSL, kantonale Universitäten, FAL

### **Indirekte Instrumente**

NFP 49 („Antibiotikaresistenz“), NFP 50 („Hormonaktive Stoffe“), EU dedicated call on endocrine disrupters, EMEP, COST 281 (Potential Health Implications from Mobile Communication Systems), NFP „Nichtionisierende Strahlung (NIS) in Umwelt und Gesundheit“ (Vorschlag)

### **Geplante Aktivitäten**

- Untersuchungen der Wirkung von Schadstoffen in Gewässern auf Tier und Mensch
- Ökologische Kriterien für neue Baustoffe beim Einsatz von Abfallstoffen
- Ermittlung der Gesundheitsauswirkungen von Lärm sowie Entwicklung von Kosten/Nutzen-Kriterien für Lärmschutzmassnahmen, Lancierung eines Forschungsprogramms zur Förderung von lärmarmer Technik
- Bevölkerungsstudien zur Erforschung der gesundheitlichen Auswirkungen gegenwärtiger NIS-Belastungen, z.B. GSM-Basisstationen (Global System for Mobile Communications), Erforschen der Auswirkungen neuer NIS-Quellen auf die Umwelt, weiterführende Untersuchungen zu niederfrequenten NIS
- Erhebungen zur Belastungssituation und Auswirkungen von kanzerogenen Luftschadstoffen
- Forschungsprojekte in den Bereichen chemische Zusammensetzung von Feinstaub, Messmethoden für spezifische Feinstaubquellen und Wirkungsmechanismen von Feinstaub (chronische Auswirkungen auf den Menschen)
- Erforschen der Reaktion und Regenerationsfähigkeit von Bodenlebewesen auf chemische, physikalische und biologische Belastungen
- Weiterführende Forschungen zu Methoden des Langzeitmonitorings in der Gentechnologie
- Vorantreiben der Methodik des Effekt-Monitoring insbesondere die Entwicklung und Validierung geeigneter Biomarker zur Abdeckung der wichtigsten Wirkungsmechanismen von Schadstoffen
- Weiterführende Untersuchungen zur Wirkung von Schadstoffgemischen und deren Wechselwirkungen untereinander
- Erforschen der chemischen und physikalischen Belastungen auf verschiedene Böden

## **Zum Schwerpunkt II: „Verlust der natürlichen Ressourcen sowie der biologischen und landschaftlichen Vielfalt“**

### **Etablierte Zusammenarbeit**

BLW, BWG, ARE, BFS, ETHZ, EPFL, EAWAG, WSL, FAL

### **Indirekte Instrumente**

neuer NFS „Taxonomie/Systematik“

### **Geplante Aktivitäten**

- Teilnahme am Programm „Global Mountain Biodiversity Assessment“
- Erarbeiten von Empfehlungen zur Berücksichtigung der Biodiversität in der Agrarpolitik
- Erforschen der Funktion des Waldes als naturnaher Lebensraum, Harmonisierung der Instrumente „Walderhaltung“ und „Raumplanung“
- Erarbeiten von Grundlagen zum Gefährdungsgrad, Funktionalität und Ökologie von Arten sowie Ursachenforschung bei Biodiversitäts-Trends auf Ebene Ökosystem, Arten und Population

## **7 Ressortforschung im Bereich Umwelt**

### **7.1 Zwischenbilanz der umweltrelevanten Ressortforschung 2000–2003**

### **7.2 Akteure und Projekte**

### **7.3 Umweltrelevante Ressortforschung des BUWAL 2000–2003**

### **7.4 Evaluation der BUWAL-Forschung**

### **7.5 Beitrag des BUWAL zur Umsetzung des Forschungskonzeptes Umwelt 2004–2007**

#### **7.5.1 Thematische Schwerpunkte in der Umweltforschung des BUWAL**

#### **7.5.2 Finanzieller Bedarf für die Umsetzung**

- Untersuchung der Auswirkungen des biologischen Landbaus auf die Biodiversität
- Lancierung von Forschungsvorhaben zur Früherkennung landschaftsrelevanter Trends, zur proaktiven Erkennung von Fehlentwicklungen und Evaluation von Lösungsansätzen
- Erforschen von Stoffkreisläufen: intelligente Ressourcenbewirtschaftung im Sinne von Abfallvermeidung und Abfallverwertung
- Relais Praxis – Forschung: Abstimmung von Praxis und Forschung im Bereich Natur und Landschaft
- Erarbeiten von Minimalanforderungen zur Erhaltung der Auenvegetation
- Erforschen der Auswirkungen der Holznutzung auf die Biodiversität

## **Zum Schwerpunkt III: „Änderungen des Klimas und dessen Auswirkungen auf Natur und Gesellschaft“**

### **Etablierte Zusammenarbeit**

BAG, BLW, BFE, ARE, seco, MeteoSchweiz, ETHZ, EPFL, Forschungsanstalten des ETH-Bereiches und des BLW, kantonale Universitäten

### **Indirekte Instrumente**

NFS „Variabilität, Vorhersagbarkeit und Risiken des Klimas“

### **Geplante Aktivitäten**

- Erforschen der Funktion des Holzes als ressourcensparender erzeugbarer Rohstoff und nachhaltiger Substituent von anderen Rohstoffen
- Erarbeiten von Handlungsalternativen beim Waldaufbau
- Umsetzungsbegleitende Forschung im Bereich Klimaerwärmung
- Erhebungen im Rahmen des Treibhausgasinventars (z.B. Senkenleistungen von Wald und landwirtschaftlichen Böden, Emissionen Nicht-CO<sub>2</sub>-Gase, Fehlerschätzungen)
- Untersuchungen im Zusammenhang mit der Umsetzung des CO<sub>2</sub>-Gesetzes (z.B. schweizerische CO<sub>2</sub>-Perspektiven, CO<sub>2</sub>-Abgabesatz, Umsetzung Vereinbarungen/Verpflichtungen)
- Studien im Rahmen der Umsetzung der flexiblen Mechanismen des Protokolls von Kyoto (z.B. nationales Register)

## **Zum Schwerpunkt IV: „Umgang der Gesellschaft mit Risiken (integrales Risikomanagement)“**

### **Etablierte Zusammenarbeit**

BWG, ARE, MeteoSchweiz, ETHZ, EPFL, WSL, FAL

### **Indirekte Instrumente**

NFP „Gentechnisch veränderte Pflanzen“ (Vorschlag)

### **Geplante Aktivitäten**

- Erforschen des Waldes als Frühwarnsystem
- Erforschen der Wirkung des Waldes als Schutz vor Naturgefahren
- Erforschen der Risiken, die für die Folgegenerationen aufgebaut werden (klimatische und ökonomische Risiken)
- Weiterführende Risikobeurteilungen zur Klimaerwärmung (Schutzmassnahmen, Anpassungsstrategien)
- Entwickeln von neuen Methoden zur effizienteren Abschätzung von Gefahrenlagen und für integrales Risikomanagement
- Expertenaufträge zu Risikoanalysen und Naturkatastrophen im Berggebiet (z.B. Änderung der Naturrisiken in den Alpen, Bewältigung von Katastrophen)

<b>7</b>	<b>Ressortforschung im Bereich Umwelt</b>
7.1	Zwischenbilanz der umweltrelevanten Ressortforschung 2000–2003
7.2	Akteure und Projekte
7.3	Umweltrelevante Ressortforschung des BUWAL 2000–2003
7.4	Evaluation der BUWAL-Forschung
7.5	Beitrag des BUWAL zur Umsetzung des Forschungskonzeptes Umwelt 2004–2007
7.5.1	Thematische Schwerpunkte in der Umweltforschung des BUWAL
7.5.2	Finanzieller Bedarf für die Umsetzung

### 7.5.2 Finanzieller Bedarf für die Umsetzung

Das BUWAL will die im vorliegenden Forschungskonzept vorgenommene Prioritätensetzung unterstützen und vermehrt wichtige Programme und Projekte initiieren und mitfinanzieren.

**Grösserer Finanzbedarf** Dafür und um auf dringende Forschungsbedürfnisse reagieren zu können, ist eine schrittweise Aufstockung des entsprechenden Budgets auf jährlich 20 Mio. Franken vorgesehen. Die geplante Aufteilung der Mittel auf die einzelnen Schwerpunktthemen ist aus Grafik 6 ersichtlich. Für die Vergabe von Aufträgen im Bereich der Forschungsprioritäten hat das BUWAL im Mai 2001 einen Kriterienkatalog erarbeitet, der Gewähr für eine einheitliche und nachvollziehbare Projektbeurteilung bzw. Vergabepolitik bietet.

**Kriterien für Ressourcenallokation** Die wesentlichen Kriterien sind: Nutzen für die Umwelt, Nutzen für das BUWAL, Hebeleffekte, externe Finanzierungsmöglichkeiten und Kosten-Nutzen-Verhältnis. Es werden nur Projekte unterstützt, bei denen es sich um Forschungsprojekte mit praxisrelevanter Fragestellung und um solche in einem der vier Schwerpunktthemen handelt.

**Grafik 6: Finanzbedarf für die Ressortforschung des BUWAL für die Dauer des Forschungskonzeptes Umwelt 2004 – 2007 (in Mio. Franken)**

<u>Jahre</u>	<u>Laufende Aufgaben [Fr.]</u>	<u>Umsetzung Prioritäten total [Fr.]</u>	<u>Umsetzung Prioritäten (aufgeteilt nach Schwerpunkten*)</u>	<u>[Fr.]</u>
2004 – 2007	16 Mio.	64 Mio.	Schwerpunkt I	20 Mio.
			Schwerpunkt II	16 Mio.
			Schwerpunkt III	12 Mio.
			Schwerpunkt IV	16 Mio.

\*) Schwerpunkte gemäss Kapitel 5

# Anhang 1: Abkürzungsverzeichnis

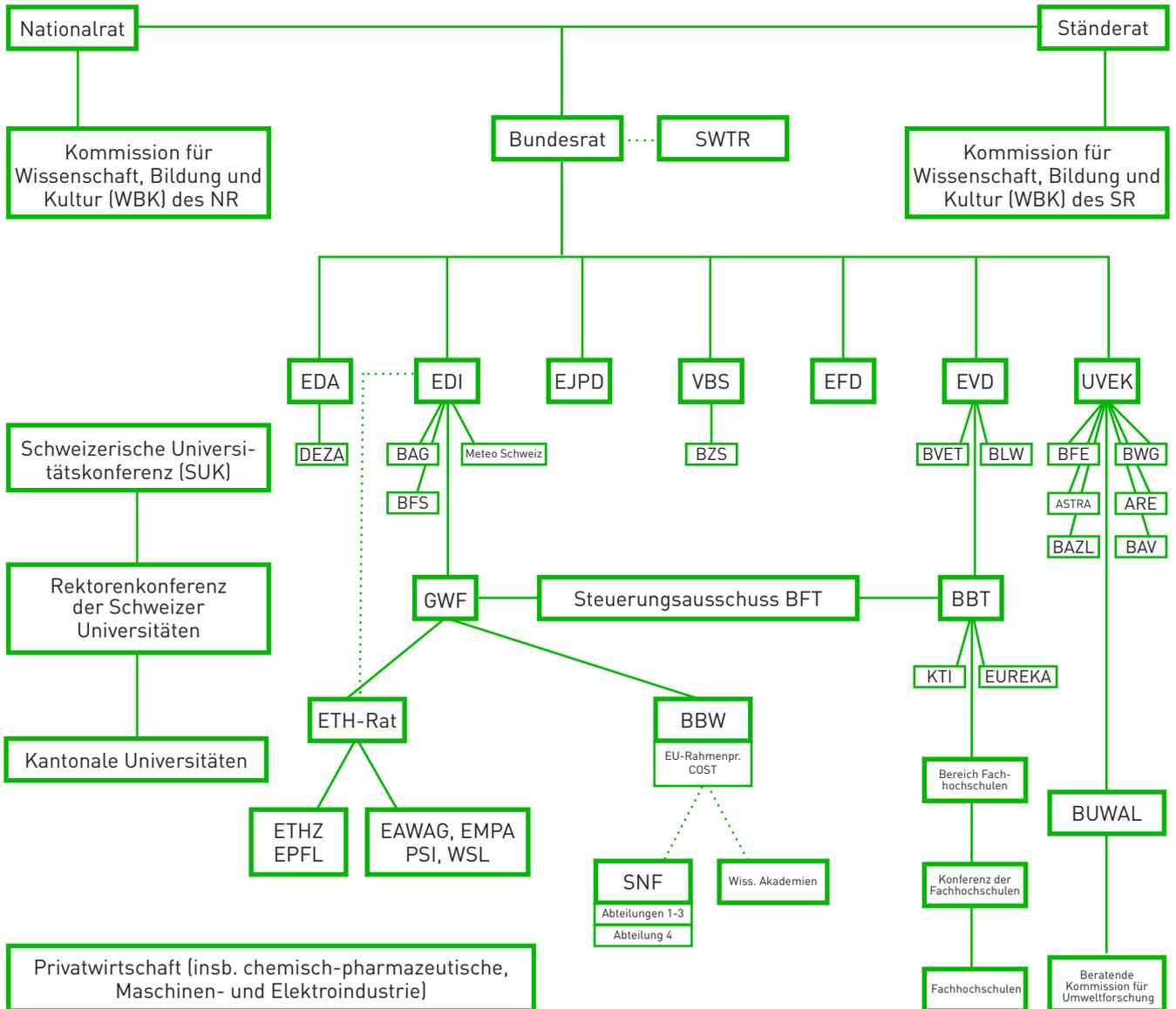
<b>ARE</b>	Bundesamt für Raumentwicklung ( <a href="http://www.are.admin.ch/">http://www.are.admin.ch/</a> )
<b>ASTRA</b>	Bundesamt für Strassen ( <a href="http://www.astra.admin.ch/">http://www.astra.admin.ch/</a> )
<b>BAG</b>	Bundesamt für Gesundheit ( <a href="http://www.bag.admin.ch/">http://www.bag.admin.ch/</a> )
<b>BAV</b>	Bundesamt für Verkehr ( <a href="http://www.bav.admin.ch/">http://www.bav.admin.ch/</a> )
<b>BAZL</b>	Bundesamt für Zivilluftfahrt ( <a href="http://www.aviation.admin.ch/">http://www.aviation.admin.ch/</a> )
<b>BBT</b>	Bundesamt für Berufsbildung und Technologie ( <a href="http://www.bbt.admin.ch/">http://www.bbt.admin.ch/</a> )
<b>BBW</b>	Bundesamt für Bildung und Wissenschaft ( <a href="http://www bbw.admin.ch/">http://www bbw.admin.ch/</a> )
<b>BFE</b>	Bundesamt für Energie ( <a href="http://www.energie-schweiz.ch/">http://www.energie-schweiz.ch/</a> )
<b>BFS</b>	Bundesamt für Statistik ( <a href="http://www.statistik.admin.ch/">http://www.statistik.admin.ch/</a> )
<b>BFT</b>	Bildung, Forschung und Technologie
<b>BLW</b>	Bundesamt für Landwirtschaft ( <a href="http://www.blw.admin.ch/">http://www.blw.admin.ch/</a> )
<b>BUWAL</b>	Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft ( <a href="http://www.umwelt-schweiz.ch/">http://www.umwelt-schweiz.ch/</a> )
<b>BVET</b>	Bundesamt für Veterinärwesen ( <a href="http://www.bvet.admin.ch/">http://www.bvet.admin.ch/</a> )
<b>BWG</b>	Bundesamt für Wasser und Geologie ( <a href="http://www.bwg.admin.ch/">http://www.bwg.admin.ch/</a> )
<b>BZS</b>	Bundesamt für Zivilschutz ( <a href="http://www.zivilschutz.admin.ch/">http://www.zivilschutz.admin.ch/</a> )
<b>CASS</b>	Rat der schweizerischen wissenschaftlichen Akademien ( <a href="http://www.cass.ch/">http://www.cass.ch/</a> )
<b>COST</b>	European Cooperation in the Field of Scientific and Technical Research ( <a href="http://www.cost.cordis.lu/">http://www.cost.cordis.lu/</a> )
<b>CRUS</b>	Rektorenkonferenz der Schweizer Universitäten ( <a href="http://www.crus.ch/deutsch/crus/">http://www.crus.ch/deutsch/crus/</a> )
<b>DEZA</b>	Direktion für Entwicklung und Zusammenarbeit ( <a href="http://www.deza.admin.ch/">http://www.deza.admin.ch/</a> )
<b>EAWAG</b>	Eidgenössische Anstalt für Wasserversorgung, Abwasserreinigung und Gewässerschutz ( <a href="http://www.eawag.ch/">http://www.eawag.ch/</a> )
<b>EDI</b>	Eidgenössisches Departement des Innern ( <a href="http://www.edi.admin.ch/">http://www.edi.admin.ch/</a> )
<b>EMPA</b>	Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt ( <a href="http://www.empa.ch/">http://www.empa.ch/</a> )
<b>ENAC</b>	Fakultät „Environnement naturel, architectural et construit“ der EPFL ( <a href="http://enac.epfl.ch/">http://enac.epfl.ch/</a> )
<b>EPFL</b>	Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne ( <a href="http://www.epfl.ch/">http://www.epfl.ch/</a> )
<b>ESA</b>	European Space Agency ( <a href="http://www.esa.int/export/esacp/index.html">http://www.esa.int/export/esacp/index.html</a> )
<b>ESF</b>	European Science Foundation ( <a href="http://www.esf.org/">http://www.esf.org/</a> )
<b>ETHZ</b>	Eidgenössisch Technische Hochschule Zürich ( <a href="http://www.ethz.ch/">http://www.ethz.ch/</a> )
<b>EU</b>	Europäische Union ( <a href="http://europa.eu.int/">http://europa.eu.int/</a> )
<b>EUMETSAT</b>	Europäische Organisation für den Betrieb von Wettersatelliten ( <a href="http://www.eumetsat.de/">http://www.eumetsat.de/</a> )
<b>EVD</b>	Eidgenössisches Volkswirtschaftsdepartement ( <a href="http://www.evd.admin.ch/">http://www.evd.admin.ch/</a> )
<b>FAL</b>	Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarökologie und Landbau ( <a href="http://www.sar.admin.ch/fal">http://www.sar.admin.ch/fal</a> )
<b>F+E</b>	Forschung und Entwicklung
<b>GR</b>	Gruppe Rüstung ( <a href="http://www.gr.admin.ch/">http://www.gr.admin.ch/</a> )
<b>GWf</b>	Gruppe für Wissenschaft und Forschung ( <a href="http://www.gwf-gsr.ch/">http://www.gwf-gsr.ch/</a> )
<b>IFCS</b>	Intergovernmental Forum on Chemical Safety ( <a href="http://www.who.int/ifcs/">http://www.who.int/ifcs/</a> )
<b>IGFA</b>	International Group of Funding Agencies for Global Change Research ( <a href="http://www.igfagcr.org/">http://www.igfagcr.org/</a> )
<b>KFPE</b>	Schweizerische Kommission für Forschungspartnerschaften mit Entwicklungsländern ( <a href="http://www.kfpe.ch">http://www.kfpe.ch</a> )
<b>KTI</b>	Kommission für Technologie und Innovation ( <a href="http://www.bbt.admin.ch/kti/profil/d/main.htm">http://www.bbt.admin.ch/kti/profil/d/main.htm</a> )
<b>METEOSCHWEIZ</b>	Bundesamt für Meteorologie und Klimatologie ( <a href="http://www.meteoschweiz.ch/de/">http://www.meteoschweiz.ch/de/</a> )
<b>MIT</b>	Massachusetts Institute of Technology ( <a href="http://web.mit.edu/">http://web.mit.edu/</a> )
<b>NFP</b>	Nationales Forschungsprogramm ( <a href="http://www.snf.ch/de/rep/nat/nat_nrp.asp">http://www.snf.ch/de/rep/nat/nat_nrp.asp</a> )
<b>NFS</b>	Nationaler Forschungsschwerpunkt ( <a href="http://www.snf.ch/de/rep/nat/nat_ccr.asp">http://www.snf.ch/de/rep/nat/nat_ccr.asp</a> )
<b>NPO</b>	Nonprofit-Organisation
<b>Ö.B.U.</b>	Schweizerische Vereinigung für ökologisch bewusste Unternehmensführung ( <a href="http://www.oebu.ch/">http://www.oebu.ch/</a> )
<b>OECD</b>	Organisation for Economic Cooperation and Development ( <a href="http://www.oecd.org/">http://www.oecd.org/</a> )
<b>PSI</b>	Paul Scherrer Institut ( <a href="http://www.psi.ch/">http://www.psi.ch/</a> )
<b>SAGUF</b>	Schweizerische Akademische Gesellschaft für Umweltforschung und Ökologie ( <a href="http://www.saguf.unibe.ch/">http://www.saguf.unibe.ch/</a> )
<b>SAGW</b>	Schweizerische Akademie der Geistes- und Sozialwissenschaften ( <a href="http://www.sagw.ch/">http://www.sagw.ch/</a> )
<b>SANW</b>	Schweizerische Akademie der Naturwissenschaften ( <a href="http://www.sanw.unibe.ch/">http://www.sanw.unibe.ch/</a> )
<b>SATW</b>	Schweizerische Akademie der Technischen Wissenschaften ( <a href="http://www.satw.ch/">http://www.satw.ch/</a> )
<b>SBB</b>	Schweizerische Bundesbahnen ( <a href="http://www.sbb.ch/">http://www.sbb.ch/</a> )
<b>SBK</b>	Schweizerische Bauwirtschaftskonferenz ( <a href="http://www.baumeister.ch/">http://www.baumeister.ch/</a> )
<b>SGCI</b>	Schweizerische Gesellschaft für Chemische Industrie ( <a href="http://www.sgci.ch/">http://www.sgci.ch/</a> )
<b>SNF</b>	Schweizerischer Nationalfonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung ( <a href="http://www.snf.ch/">http://www.snf.ch/</a> )
<b>SPP</b>	Schwerpunktprogramme ( <a href="http://www.snf.ch/de/rep/nat/nat_pri.asp">http://www.snf.ch/de/rep/nat/nat_pri.asp</a> )
<b>SSO</b>	Swiss Space Office ( <a href="http://www.sso.admin.ch/">http://www.sso.admin.ch/</a> )
<b>SUK</b>	Schweizerische Universitätskonferenz ( <a href="http://shkwww.unibe.ch/">http://shkwww.unibe.ch/</a> )
<b>SVGW</b>	Schweizerischer Verein des Gas- und Wasserfaches ( <a href="http://www.svgw.ch/">http://www.svgw.ch/</a> )

- SVU** Schweizerischer Verband der Umweltfachleute (<http://www.svu-asep.ch/>)
- SVUT** Schweizerischer Verband für Umwelttechnik (<http://www.umwelttechnik-verband.ch/>)
- SWISSMEM** Schweizer Maschinen-, Elektro- und Metall-Industrie (<http://www.swissmem.ch/>)
- SWTR** Schweizerischer Wissenschafts- und Technologierat (<http://www.swtr.ch/>)
- UIC** Union internationale des chemins de fer (<http://www.uic.asso.fr/>)
- UVEK** Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (<http://www.uvek.admin.ch/>)
- VSA** Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute (<http://www.vsa-info.ch/>)
- WSL** Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (<http://www.wsl.ch/>)

## Anhang 2: Literaturverzeichnis

- BBW-News (2001). Europäische Vernetzung der Schweizer Forschung markant verstärkt, Nr. 3/Oktober 2001.
- BFS (1999a). Bundesamt für Statistik. F+E: Die Aufwendungen des Bundes. Finanzen und Personal 1998, Neuchâtel.
- BFS (1999b). Bundesamt für Statistik. Personelle und finanzielle Ressourcen der Hochschulen 1998, Neuchâtel.
- BFS (2002a). Bundesamt für Statistik. Indikatoren „Wissenschaft und Technologie“. F+E: Die Aufwendungen des Bundes. Finanzen und Personal 2000, Neuchâtel.
- BFS (2002b). Materialien Bundesamt für Statistik. F+E an den Forschungsanstalten des ETH-Bereichs. Finanzen und Personal 2000, Neuchâtel.
- BFS (2002c). Bundesamt für Statistik. Indikatoren „Wissenschaft und Technologie“. Personelle und finanzielle Ressourcen der Hochschulen 2000, Neuchâtel.
- BUWAL (2000). Forschungskonzept Umwelt für die Jahre 2000 - 2003, Bern.
- CASS (2002). Forschungshorizont 2010 – Vorschläge für Forschungsschwerpunkte in der Botschaft BFT 2004 - 2007, Bern.
- CEST (2001). Jahresbericht 2000 des Zentrums für Wissenschafts- und Technologiestudien, Bern.
- economiesuisse & BFS (2001). Economiesuisse & Bundesamt für Statistik. F+E in der schweizerischen Privatwirtschaft 2000, Zürich.
- ETHZ (2001). Projekt „Umweltsysteme“, Konzept für ein Zentrum für Umwelt und Natürliche Ressourcen, internes Papier, November 2001, Zürich.
- Häberli, R., Gessler, R., Grossenbacher-Mansuy, W., Lehmann Pollheimer, D. (2002). Vision Lebensqualität; Synthesebericht des Schwerpunktprogramms Umwelt Schweiz. vdf Hochschulverlag, Zürich, Schweiz.
- ProClim-/CASS. Visionen der Forschenden, Juni 1997, Bern.
- SANW (2001). Schweizerische Akademie der Naturwissenschaften. SANW 2000 (Jahresbericht), Bern.
- Scheringer, M., Bösch, S. & Jaeger, J. (2001). Wozu Umweltforschung? – Über das Spannungsverhältnis zwischen Forschungstraditionen und umweltpolitischen Leitbildern. In GAIA Vol. 10 (2), S. 125 - 135.
- SNF (2001a). Schweizerischer Nationalfonds. Jahresbericht 2000, Bern.
- SNF (2001b). Schweizerischer Nationalfonds. Stand der Nationalen Forschungsprogramme, Dezember 2000, Bern.
- SNF (2001c). Schweizerischer Nationalfonds. Prisma 01: Schwerpunktprogramme, Bern.
- SWR (1998). Beitrag zu einem Indikatorensystem für die Wissenschafts- und Technologiepolitik. F&B 1/98 ([http://www.cest.ch/www-archive/1998/am/fub1\\_98/f\\_08.pdf](http://www.cest.ch/www-archive/1998/am/fub1_98/f_08.pdf)), Stand: 28. Februar 2002.
- SWR (1999). Forschungslandkarte Schweiz: bibliometrische Indikatoren der schweizerischen Forschung in den Jahren 1993-1997. Schweizerischer Wissenschaftsrat (Hrsg.), Bern.
- Winterhager, M. & Weingart, P. (1997). Forschungsstatus Schweiz 1995, Publikationsaktivität und Rezeptionserfolg der schweizerischen Grundlagenforschung im internationalen Vergleich 1981 - 1995. Schweizerischer Wissenschaftsrat, FOP 45, Bern.
- Vision (2001). Europäische Forschungsplattform, Nr. 4/2001, S. 38 - 39, Bern.

# Anhang 3: Überblick über den Forschungsbereich Umwelt



## Visionen zur Umweltforschung in der Schweiz

Für die Erarbeitung des „Forschungskonzeptes Umwelt für die Jahre 2004 – 2007“ haben die Mitglieder der Beratenden Kommission für Umweltforschung in Gerzensee am 19. Januar 2002 Grundsätze und Prioritäten für die künftige Umweltforschung beschlossen.

### Inhaltliche Schwerpunkte der Umweltforschung

Die Umweltforschung in der Schweiz konzentriert sich auf folgende vier Schwerpunkte:

1. Gefährdung von Mensch und Umwelt durch Schadstoffe, physikalische Belastungen und künstlich veränderte Organismen (z.B. Ökotoxikologie, Nichtionisierende Strahlen, zugehörige Indikatoren).
2. Verlust der natürlichen Ressourcen sowie der biologischen und landschaftlichen Vielfalt (z.B. Biodiversität, entsprechendes Monitoring).
3. Änderungen des Klimas und dessen Auswirkungen auf Natur und Gesellschaft (z.B. Umsetzung des Protokolls von Kyoto).
4. Umgang der Gesellschaft mit Risiken (integrales Risikomanagement, z.B. im Zusammenhang mit Naturgefahren oder Gentechnologie).

Bei allen vier Schwerpunkten soll neben System- und Zielwissen prioritär mehr Transformationswissen erarbeitet werden.

### Forschungszusammenarbeit mit der Praxis

Umweltforschung befasst sich mit Fragestellungen, die fast immer mehrere Fachbereiche betreffen. Entsprechend muss die Interdisziplinarität gefördert werden. Darüber hinaus ist es oft angezeigt, Fachleute, die ausserhalb der Wissenschaftswelt stehen, wie auch Betroffene, Anwender und Entscheidungsträger, in Forschungsprojekte einzubeziehen (Transdisziplinarität). Die internationale Zusammenarbeit ist zu fördern.

### Förderung der transdisziplinären Forschung

Folgende Anreizsysteme sind auf- und auszubauen:

- Genügend Forschungsgelder bereitstellen  
In unserem rohstoffarmen Land kommt der Wissenschaft und der Forschung für den Arbeitsplatz Schweiz besondere Bedeutung zu. Es müssen deshalb genügend Forschungsmittel bereitgestellt werden, damit dem Zusatzaufwand für inhaltlich und organisatorisch komplexe Forschungsprojekte Rechnung getragen werden kann.
- Ausschreibungsverfahren neu ausrichten  
Forschungsprojekte, die einen transdisziplinären Ansatz verfolgen, sind durch geänderte Ausschreibungsverfahren zu fördern. Neue Gefässe für transdisziplinäre Projekte sind aufzubauen.
- Transdisziplinarität anerkennen  
Die Evaluation von Forschungsprojekten ist heute auf disziplinäre Forschung ausgerichtet, die Leistungen für inter- und transdisziplinäre Forschung werden höchstens als freiwillige Zusatznutzen anerkannt. Es ist deshalb nötig, die transdisziplinäre Forschung als eigenständige Form der Forschung anzuerkennen (z.B. Entwicklung von Qualitätskriterien bzw. eines neuen Reputationssystems; Schaffung neuer Studiengänge und Lehrstühle, die es Studierenden und Forschenden ermöglichen, eine Laufbahn „zwischen den Disziplinen“ zu verfolgen). Die derzeitige Reorganisation der Studiengänge (mit Bachelor- und Master-Abschlüssen) bietet dazu eine günstige Gelegenheit.

### Lernende Gesellschaft

Umweltforschung steht immer im Spannungsfeld von Natur, Wirtschaft und Gesellschaft. Gross ist nach wie vor die Diskrepanz zwischen dem in der Gesellschaft vorhandenen Wissen und dem entsprechenden Handeln. Es ist erst in Ansätzen gelungen, die Gesellschaft mit ihren verschiedenen Akteuren zu einem umweltschonenderen Verhalten zu bewegen. Neben der Weiterentwicklung von umweltpolitischen Strategien und Instrumenten und von umweltschonenden Technologien sind deshalb entsprechende soziale Prozesse - insbesondere individuelle, organisationale und gesellschaftliche Lernprozesse - vermehrt und gezielt zu fördern.

### Langfristprojekt als Angelpunkt

Zur Fokussierung der Umweltforschungsaktivitäten ist ein langfristig angelegtes Forschungsprojekt zu gestalten, das sich mit dem Wandel von Umwelt, Wirtschaft und Gesellschaft als Kernaufgabe befasst. Dieses Langfristprojekt ist Angelpunkt für weitere Forschungsvorhaben und bildet eine Plattform für eine intensive Zusammenarbeit.

## Direktion und zuständige Abteilung

### Direktion

Dr. Philippe Roch, Direktor  
Dr. Bruno Oberle, Vizedirektor

### Abteilung Ökonomie und Forschung

Dr. Arthur Mohr, Leiter der Abteilung  
Dr. Ulrich Kunz, Leiter Dienst Forschung und Technologie  
Susanne Ulbrich, Mitarbeiterin Dienst Forschung und Technologie

## BKUF/CCRE

Folgende Personen aus Wissenschaft und Wirtschaft sowie Fach- und Bundesstellen sind in der vom BUWAL eingesetzten „Beratenden Kommission für Umweltforschung“ (BKUF/CCRE) vertreten (Bundesämter als Beobachter):

### Vorsitz

Prof. Peter Tschopp, Professeur honoraire de l'Université de Genève

### Wissenschaft

Prof. Brigitta Ammann, Universität Bern/Institut für Pflanzenwissenschaften  
Dr. Mario F. Broggi, Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL)  
Dr. Joan S. Davis, Eidg. Forschungsanstalt für Wasserversorgung, Abwasserreinigung und Gewässerschutz (EAWAG)  
Prof. Wilfried Haerberli, Universität Zürich/Geographisches Institut  
Prof. Ruth Kaufmann-Hayoz, Universität Bern/Interfakultäre Koordinationsstelle für allgemeine Ökologie (IKAÖ)  
Dr. Pia Malnoë, Station fédérale de recherches en production végétale (RAC)  
Prof. Heinz Müller-Schärer, Université de Fribourg/Dép. de Biologie, Ecologie et Evolution  
Prof. André Musy, EPFL/Institut des sciences et technologies de l'environnement (ISTE)  
Prof. Angelo Rossi, Scuola universitaria professionale della svizzera italiana (SUPSI)  
Prof. Philippe Thalmann, EPFL/Institut du développement territorial (INTER)

### Wirtschaft/Organisationen

Dr. Barbara Haering, econcept AG, Forschung, Beratung, Projektmanagement  
Andreas Knörzer, Bank Sarasin & Cie/Sustainable Investments  
Dr. Peter Müller, Knecht & Müller AG  
Dr. Martin Tanner, Novartis/Corporate Health Safety Environment

### Bundesstellen

Dr. Urs Gantner, Bundesamt für Landwirtschaft (BLW)  
Ulrich König, Kommission für Technologie und Innovation (KTI)  
Dr. Arthur Mohr, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL)  
Dr. Salome von Greyerz, Bundesamt für Gesundheit (BAG)  
Dr. Gerhard Schriber, Bundesamt für Energie (BFE)  
David Urbach, Gruppe für Wissenschaft und Forschung (GWF)

### Sekretariat

Dr. Ulrich Kunz, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL)  
Susanne Ulbrich, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL)

## Anhang 6: Liste der in die Konzeptarbeiten einbezogenen Adressaten

### **Institutionen der Forschung und der Forschungsförderung**

- alle kantonalen Universitäten
- CASS, Hirschengraben, Postfach 8160, 3001 Bern (inkl. wissenschaftliche Akademien)
- CRUS, Sennweg 2, 3012 Bern (inkl. kantonale Universitäten)
- EPFL, EPFL Ecublens, 1015 Lausanne
- ETH-Rat, ETH-Zentrum 17, 8092 Zürich (inkl. Forschungsanstalten)
- ETHZ, ETH-Zentrum, 8092 Zürich
- SNF, Wildhainweg 20, 3012 Bern

### **Bundesstellen**

- ARE, Bundeshaus Nord, 3003 Bern
- ASTRA, Worblentalstr. 68, 3003 Bern
- BAG, Schwarzenburgstr. 165, 3097 Liebefeld
- BAV, Bollwerk 27, 3003 Bern
- BAZL, Maulbeerstr. 9, 3003 Bern
- BBT, Effingerstr. 27, 3003 Bern (inkl. KTI und Fachhochschulen)
- BBW, Hallwylstr. 4, 3003 Bern
- BFE, Worblentalstr. 32, 3003 Bern
- BFS, Espace de l'Europe 10, 2010 Neuchâtel
- BLW, Mattenhofstr. 5, 3003 Bern (inkl. landwirtschaftliche Forschungsanstalten)
- BUWAL, Papiermühlestr. 172, 3003 Bern
- BVET, Schwarzenburgstr. 161, 3097 Liebefeld
- BWG, Ländtestr. 20, 2501 Biel
- BZS, Monbijoustr. 51A, 3003 Bern
- DEZA, Freiburgstr. 130, 3003 Bern
- GWF, Hallwylstr. 4, 3003 Bern
- MeteoSchweiz, Krähbühlstr. 58, 8044 Zürich
- SSO, Hallwylstr. 4, 3003 Bern

### **Verbände und Unternehmen**

- economiesuisse, Hegibachstr. 47, 8032 Zürich
- Ö.B.U., Obstgartenstr. 28, 8035 Zürich
- SBB, BahnUmwelt-Center, Parkstrasse 14, 3000 Bern 65
- SBK, Weinbergstr. 49, 8035 Zürich
- SGCI, Nordstr. 15, 8035 Zürich
- SVGW, Grütlistr. 44, 8002 Zürich
- SVU, Brunnengasse 60, 3011 Bern
- SVUT, Hochstr. 48, Postfach, 4002 Basel
- Swisscom Corporate Technology, Ostermundigenstr. 93, 3050 Bern
- SWISSMEM, Kirchenweg 4, 8008 Zürich
- VSA, Strassburgstr. 10, 8004 Zürich

