

**Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL)**

**Forschungskonzept Umwelt  
für die Jahre 2000 bis 2003**

**Stand August 2000**



# Inhaltsverzeichnis

0	Ausgangslage und Auftrag .....	3
1	Zusammenfassung .....	5
2	Stand der Umweltforschung in der Schweiz.....	9
2.1	Allgemeiner Stand der Umweltforschung .....	9
2.2	Forschungsinstitutionen.....	11
2.2.1	ETH-Bereich.....	11
2.2.2	Ressortforschung des Bundes .....	14
2.2.3	Vom Bund mitfinanzierte Forschungsinstitutionen.....	16
2.2.4	Private Forschungsinstitutionen .....	17
2.3	Forschungsförderung .....	17
2.3.1	Institutionen und Instrumente der Forschungsförderung .....	17
2.3.2	Internationale Forschungszusammenarbeit.....	21
2.4	Finanzflüsse in der Umweltforschung .....	23
3	Prioritäten für die Umweltforschung 2000 - 2003.....	27
3.1	Neue Anforderungen an die Umweltforschung.....	27
3.2	Ziele der Umweltforschung .....	27
3.3	Schwerpunktthemen der Umweltforschung .....	28
3.3.1	Erhaltung und nachhaltige Nutzung der biologischen und landschaftlichen Vielfalt.....	29
3.3.2	Schutz des Menschen und der Umwelt vor Schadstoffen und Organismen .....	29
3.3.3	Menschliches Verhalten, ökonomische Anreize und Lernsysteme .....	30
3.3.4	Ziele und Instrumente internationaler Umweltschutzabkommen .....	31
4	Strategie für die Umweltforschung 2000 - 2003.....	33
4.1	Organisatorische Massnahmen .....	33
4.1.1	Forschungsmanagement .....	33
4.1.2	Beratende Kommission für Umweltforschung .....	34
4.1.3	Programmforschung .....	35
4.2	Finanzielle Ressourcen .....	36
4.3	<b>Umsetzung der Forschungsprioritäten.....</b>	<b>39</b>

## Anhänge:

A1	Abkürzungsverzeichnis
A2	Literaturverzeichnis
A3	Liste der in die Vernehmlassung einbezogenen Akteure
<b>A4</b>	<b>Forschungsprioritäten</b>
<b>A5</b>	<b>Mitglieder der beratenden Kommission für Umweltforschung</b>



## 0 Ausgangslage und Auftrag

Am 19. Dezember 1997 hat der Bundesrat im Rahmen des Regierungs- und Verwaltungsreformprojektes NOVE über die Reorganisation des Bereichs "Bildung, Forschung und Technologie" entschieden. Dabei hat er beschlossen, dass im Rahmen der "Botschaft für die Förderung von Bildung, Forschung und Technologie in den Jahren 2000 - 2003" (25. November 1998) für die folgenden Bereiche Forschungskonzepte zu erarbeiten sind:

- Umweltschutz
- Erzeugung, Verteilung und rationelle Nutzung von Energie
- Schutz und Förderung der menschlichen Gesundheit
- Landwirtschaftliche Produktivität und Technologie
- Sozialpolitik

Der Bundesrat hat weiter entschieden, dass "die Verantwortung für die Gesamtheit der Forschungskonzepte bei den Direktoren der GWF und des BBT liegt. Sie machen entsprechende Vorgaben und beauftragen je ein Bundesamt mit der Federführung in einem Bereich. Die weiteren involvierten Ämter sind zur Mitwirkung verpflichtet".

Das BUWAL ist im Bundesratsbeschluss mit der Erarbeitung des Forschungskonzeptes für den Bereich Umweltschutz betraut worden. Das Konzept ist in Zusammenarbeit mit weiteren interessierten und betroffenen Stellen, die umweltrelevante Forschung betreiben oder fördern, auszuarbeiten (vgl. Anhang 3). Anlässlich einer Koordinationssitzung mit den Direktoren von GWF und BBT wurde das vom BBW vorgelegte Vorgehenskonzept am 16. Januar 1998 eingehend diskutiert und verabschiedet.

Der Zeitplan für die wichtigsten Schritte wurde wie folgt festgelegt:

Ende April 1998	Vorversion als Grundlage für die Botschaft
Mitte Oktober 1998	Ausgereifere Version mit den wichtigsten Elementen im Hinblick auf die Diskussion der Botschaft im Bundesrat
Februar 1999	Definitives Konzept für die Beratung im Parlament



---

# 1 Zusammenfassung

## **Aktuelle Situation**

*Ziele der Umweltforschung sind*

- *die Schaffung eines Grundverständnisses für Sachverhalte im Umweltbereich*
- *die Früherkennung von Umweltproblemen*
- *die Schaffung von Grundlagen und Instrumenten für die Lösung der Umweltprobleme*
- *die Erarbeitung von praxisgerechten Vorschlägen für die Umsetzung von Massnahmen*
- *die Integration der Umweltaspekte in andere Politikbereiche*

*Die Umweltforschung in der Schweiz hat in den vergangenen Jahren wichtige Grundlagen für die Umweltpolitik bereitgestellt. Sie ist inhaltlich reich, und in mehreren Forschungsbereichen zum globalen Wandel (z.B. Klimaänderungen) gehört unser Land heute zur Spitzengruppe. In verschiedenen Bereichen bedarf es aber noch verstärkter Forschungsanstrengungen.*

*Der Praxisbezug sowie die Zusammenarbeit von natur-, ingenieur- und sozialwissenschaftlichen Disziplinen müssen verbessert werden, und die Umsetzung der erzielten Resultate ist zu verstärken. Zudem ist die internationale Forschungszusammenarbeit zu intensivieren - insbesondere diejenige mit den Ländern des Südens ("Entwicklungsländer") und Osteuropas ("Transitionsländer"), da gerade diese von Umweltproblemen oftmals verstärkt betroffen bzw. an deren Entstehung mitbeteiligt sind. Dadurch kann ein solidarischer Beitrag an die Lösung internationaler Probleme wie etwa dasjenige der nachhaltigeren Nutzung von Naturressourcen erzielt werden.*

## **Anforderungen und Ziele**

*Die in der Umweltforschung tätigen Institutionen sind aufgefordert, ihre Forschungsaktivitäten verstärkt auf die Bedürfnisse von Wirtschaft und Gesellschaft im Sinne einer nachhaltigeren Entwicklung auszurichten. Die Umweltforschung muss sich neuen Anforderungen stellen und folgende Ziele erfüllen:*

- *Die einzeldisziplinäre Umweltforschung ist zunehmend in inter- und transdisziplinäre Forschungsansätze mit entsprechenden Zeitbudgets einzubinden. Dazu gehören namentlich eine verstärkte Beteiligung der Geistes- und Sozialwissenschaften sowie die Sicherstellung der Umsetzung durch enge Zusammenarbeit mit den Nutzern der Forschungsergebnisse.*
- *Um die Effektivität und Kontinuität der Forschung sicherzustellen, werden prioritäre Themen definiert und Kompetenzzentren und Forschungsverbände gebildet.*

- Erfolgskontrolle, Qualitätssicherung und Verfügbarkeit von Daten gehören zu den Grundsätzen der Umweltforschung. Die Transparenz ist auf allen Ebenen - insbesondere auch bei den Finanzflüssen und bei der Umsetzung der Ergebnisse - zu verbessern.
- Über Lehre, Weiterbildung und Dialog mit der Öffentlichkeit sorgt die Umweltforschung für den Praxisbezug ihrer Arbeit und die Weiterentwicklung der Forschung.

### **Schwerpunktt Themen der Umweltforschung**

Inhaltlich orientiert sich die Umweltforschung an den Kernproblemen der globalen Umweltzerstörung und an den prioritären Umweltproblemen in der Schweiz. Aus der Sicht des Umweltschutzes stehen für die nächsten Jahre folgende vier Schwerpunktt Themen im Vordergrund:

- Erhaltung und nachhaltige Nutzung der biologischen und landschaftlichen Vielfalt
- Schutz des Menschen und der Umwelt vor Schadstoffen und Organismen
- Menschliches Verhalten, ökonomische Anreize und Lernsysteme
- Ziele und Instrumente internationaler Umweltschutzabkommen

### **Ressourcen und Massnahmen**

Für die gesamte Umweltforschung in der Schweiz wurden 1997 rund 480 Mio. Fr. aufgewendet. Davon wurden rund 349 Mio. Fr. aus öffentlichen Mitteln und rund 131 Mio. Fr. von Privaten finanziert. Die Mittel flossen zu rund 44% in den ETH-Bereich, zu 20% in die kantonalen Universitäten und Höheren Fachschulen, zu 6% in die umweltrelevante intramuros Ressortforschung des Bundes sowie zu 30% in Forschung in privaten Institutionen.

Der gesamte Einsatz öffentlicher Mittel in der Periode 1996 - 1999 wird auf rund 1405 Mio. Fr. geschätzt. In den Jahren 2000 - 2003 wird ein Einsatz öffentlicher Mittel in der Höhe von rund 1420 Mio. Fr. erwartet.

Die öffentlichen Mittel werden durch folgende Institutionen aufgebracht (Zahlen gerundet):

Periode	BUWAL	SNF	ETH-Bereich	Kantonale Universitäten	weitere	Total
1996 - 1999	29 Mio. Fr. <sup>1)</sup>	108 Mio. Fr. <sup>3)</sup>	840 Mio. Fr. <sup>3)</sup>	320 Mio. Fr. <sup>3)</sup>	108 Mio. Fr. <sup>3)</sup>	1405 Mio. Fr.
2000 - 2003	44 Mio. Fr. <sup>2)</sup>	108 Mio. Fr. <sup>4)</sup>	840 Mio. Fr. <sup>4)</sup>	320 Mio. Fr. <sup>4)</sup>	108 Mio. Fr. <sup>4)</sup>	1420 Mio. Fr.

1) 23 Mio. Fr. für Umweltforschung, 6 Mio. Fr. für Umwelttechnologieförderung

2) 29 Mio. Fr. für Umweltforschung, 15 Mio. Fr. für Umwelttechnologieförderung

3) Hochrechnung ausgehend von Schätzungen für das Stichjahr 1996

4) Der Bund erwartet, dass die Forschungs- und Förderungsinstitutionen (insbesondere Schweizerische Hochschulkonferenz (SHK), ETH-Rat und SNF) die Umweltforschung in der Periode 2000 - 2003 im Rahmen ihrer Budgets mindestens im gleichen Umfang wie bisher fördern.



Die finanziellen Mittel des BUWAL für die Initiierung und Steuerung prioritärer Forschungsvorhaben im Umweltbereich sind zu gering. Aus diesem Grund ist es bestrebt, seine Mittel stufenweise auf 10 Mio. Fr. pro Jahr zu erhöhen. Seit 1997 verfügt das BUWAL zudem über Mittel für die Förderung von Umwelttechnologien. Für die Jahre 2000 - 2003 betragen sie laut Finanzplanung total rund 15 Mio. Fr. (Periode 1996 - 1999: total rund 6 Mio. Fr.).

Umweltanliegen werden im Rahmen spezifischer Nationaler Forschungsschwerpunkte (NFS) und Nationaler Forschungsprogramme (NFP) aufgenommen und fliessen zudem verstärkt auch in diejenigen Programme und Schwerpunkte ein, welche anderen Themen gewidmet sind (Energie, Verkehr, Landwirtschaft usw.). Als Themen für NFS und NFP werden die vier genannten Schwerpunktthemen vorgeschlagen.

Als wichtiges strategisches Instrument für die Umweltforschung hat das BUWAL im Februar 1999 die beratende Kommission für Umweltforschung eingesetzt (Sekretariat: BUWAL). Sie hat folgende Aufgaben:

- Plattform für den Informationsaustausch
- Beratung des Steuerungsausschusses BFT und des BUWAL bezüglich inhaltlicher und finanzieller Prioritäten in der Umweltforschung
- Konkretisierung der Forschungsschwerpunkte
- Koordination der Ressortforschung und deren Abstimmung mit der übrigen Forschungstätigkeit

Die 15 Mitglieder sind Fachleute aus Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft sowie aus interessierten Bundesstellen. Zu den ersten Schwerpunkten der Kommissionsarbeiten zählt die Diskussion, Vertiefung und Weiterentwicklung der vom BUWAL im Jahre 1999 zu den vier oben genannten Schwerpunktthemen vorgelegten Prioritäten (Anhang 4 der Konzeptfassung vom März 1999). Die 20 Themenbereiche, die von den Kommissionsmitgliedern und den von ihnen vertretenen Tätigkeitsbereichen priorisiert wurden, sind im Anhang 4 aufgelistet. Deren Bekanntmachung und Umsetzung wird ab Herbst/Winter 2000 in enger Zusammenarbeit mit den Institutionen durch verschiedene Kanäle und Instrumente erfolgen:

- Diskussion der Prioritäten mit den Partnern des BUWAL (Steuerungsausschuss BFT, ETH-Bereich, SNF, SHK, Fachhochschulen, CASS, Privatwirtschaft)
- Breite Streuung und Bekanntmachung des vorliegenden Forschungskonzeptes (Durchführung von Workshops, Nutzung von Publikationen Dritter, Erstellung einer Website)
- Verstärkte Mitfinanzierung von prioritären Themenbereichen durch das BUWAL

Ziel ist die Schaffung eines nationalen und internationalen Netzwerks, das den Anliegen der Umweltforschung auf politischer, administrativer und wissenschaftlicher Ebene zum Durchbruch verhilft.



---

## 2 Stand der Umweltforschung in der Schweiz

### 2.1 Allgemeiner Stand der Umweltforschung

Die Umweltforschung beschäftigt sich mit dem dynamischen Zustand der Umwelt, seiner Entstehung und Geschichte sowie mit den natürlichen und anthropogenen Veränderungen der Umwelt. Im Zentrum des Forschungsinteresses stehen die Wechselwirkungen zwischen den menschlichen Aktivitäten (z.B. Land- und Forstwirtschaft, Industrien, Siedlungen, Verkehr) und den Umweltsystemen (z.B. Boden, Wasser, Luft, Biosphäre) sowie deren Verknüpfungen (SWR 1998).

Die schweizerische Umweltforschung ist inhaltlich reich und deckt viele wichtige Themenbereiche ab. Als Schwerpunkte nennt der Umweltforschungskatalog der Schweiz 1994 - 1996 die Stichworte Umwelt und Gesundheit (48% der erfassten Projekte) und Nachhaltige Entwicklung (41%). Etwa halb so viele Projekte befassen sich mit der Biodiversität (20%) und mit dem Alpen- und Berggebiet (16%) und eine zunehmende Anzahl mit der Nord-Süd-Problematik und mit Entwicklungsländern (4%) (BUWAL 1997; Mehrfachnennungen möglich). In verschiedenen Forschungsbereichen zum globalen Wandel ist die Schweiz an vorderster Front tätig (ProClim- 1996).

Der Stand der Umweltforschung spiegelt sich in der Publikationsaktivität der Forschenden sowie in ihrem Rezeptionserfolg (Winterhager & Weingart 1997). Im Vergleich zu anderen Fachbereichen ist die Publikationsaktivität im Bereich Ökologie und Umweltforschung zwar unterdurchschnittlich, die Publikationen weisen aber einen leicht überdurchschnittlichen Rezeptionserfolg auf. Seit etwa 1990 ist zudem eine starke Zunahme der Publikationsaktivität zu verzeichnen. Weitere umweltrelevante Wissenschaften wie etwa Agrar- und Geowissenschaften, Biologie und Physik, die für eine umfassende Beurteilung der Umweltforschung berücksichtigt werden müssen, zeigen ähnliche Trends mit - bei unterschiedlicher Aktivität - überdurchschnittlichem Rezeptionserfolg.

Trotz dieser positiven Beurteilung weist die Umweltforschung Verbesserungspotentiale auf:

- In einzelnen Themen besteht, gemessen am praktischen Wissens- und Lösungsbedarf, ein Forschungsdefizit. Dazu gehört beispielsweise die Forschung zum Natur- und Landschaftsschutz inkl. Biodiversität (Rohner, 1997a).
- Die Forschung beschränkt sich häufig auf die Analyse des Ist-Zustandes (Systemwissen, Wirkungsanalysen), und dies vornehmlich in den naturwissenschaftlichen Forschungsbereichen. Die Forschung zu Ziel- und Transformationswissen (Sollzustände, Lösungen und Lösungsumsetzung) und zur Umweltbewertung (Priorisierung von Problemen) kommt zu kurz.

- Die Umweltforschung wird heute noch vielfach im traditionellen Stil durchgeführt, d.h. mit dem Hauptziel, disziplinäres Wissen zu vermehren. Auch die Zusammenarbeit - oft international und von hohem Niveau - organisiert sich meist nach Disziplinen. Problemorientierte, transdisziplinäre<sup>1)</sup> Arbeitsweisen sowie partizipative Ansätze sind zu wenig verbreitet, obschon erste diesbezügliche Erfolge namentlich im Rahmen der Aktivitäten des Moduls 7 "Umwelt und Entwicklung" des SPP-Umwelt zu verzeichnen sind.

Die Verstärkung der interdisziplinären Forschung - z.B. durch die Verknüpfung kompetenter disziplinärer Forschung - trägt zu einem besseren Problemverständnis im Bereich Umwelt, Wirtschaft und Gesellschaft bei. Damit werden - im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung - kostengünstigere und sozialverträgliche Umweltschutzmassnahmen möglich, und die Wirtschaft kann mit innovativen Lösungen ihre Wettbewerbsfähigkeit verbessern.

Die Abgrenzung der Umweltforschung von anderen Forschungsbereichen ist schwierig, zumal sich das Verständnis des Begriffs in jüngerer Zeit gewandelt hat. Neben der Grundlagenforschung im Umweltbereich und der angewandten Umweltschutzforschung ist heute auch die umweltrelevante sozial- und geisteswissenschaftliche sowie ökonomische Forschung zu berücksichtigen. Aufgrund dieser Abgrenzungsprobleme ist die statistische Datenbasis inhomogen, was insbesondere die Ermittlung der Finanzflüsse erschwert (vgl. Abschnitt 2.4).

Für die Forschungsk Kooperation und ein wirksames Controlling ist Transparenz, d.h. eine hinreichende finanzielle Statistik, unerlässlich. Das Informationssystem ARAMIS über die Forschungsprojekte des Bundes verspricht diesbezüglich eine Verbesserung. ARAMIS ersetzt oder unterstützt die bisherigen Erhebungen des BFS und der EFV. Erfasst werden die Forschungsprojekte aller autonomen Bundesanstalten sowie der Bundesstellen, die Forschung betreiben oder in Auftrag geben. Darüber hinaus werden der ganze ETH-Bereich sowie der SNF miteinbezogen. Die Gesamtverantwortung für das Projekt ARAMIS liegt beim BBW.

## 2.2 Forschungsinstitutionen

Folgende Typen von Forschungsinstitutionen sind zu unterscheiden:

- vom Bund finanzierte Forschungsinstitutionen (ETH-Bereich sowie Ressortforschung des Bundes inkl. landwirtschaftliche Versuchs- und Untersuchungsanstalten);
- vom Bund mitfinanzierte Forschungsinstitutionen (kantonale Universitäten, Fachhochschulen);

---

1) Verwendete Definitionen: **Interdisziplinarität** bezeichnet die gemeinsame Planung und Durchführung von Projekten durch mehrere Disziplinen. Entscheidend ist dabei die gemeinsame Definition und Ausarbeitung des Konzepts, die Übernahme der Resultate anderer Disziplinen und schliesslich die gemeinsame Vertretung der Resultate in der Öffentlichkeit.

**Transdisziplinäre** Forschung umschreibt und löst Probleme disziplinenunabhängig. Die Forschenden arbeiten zusammen mit Betroffenen und Anwendern der Forschungsergebnisse. Transdisziplinarität beinhaltet somit eine Weiterführung des Ansatzes der Interdisziplinarität in Richtung Partizipation und Praxis (nach CASS & ProClim- 1997, Häberli 1998).

- private Forschungsinstitutionen.<sup>2)</sup>

Zusammenarbeit und Koordination unter den kantonalen Universitäten und den ETH werden im Rahmen der Schweizerischen Hochschulkonferenz (SHK) gefördert (s. Art. 13 Hochschulförderungsgesetz). Die Kommission für Umweltwissenschaften der SHK ist insbesondere beauftragt, Empfehlungen und Richtlinien betreffend die Koordination von Lehre, Forschung und Dienstleistungen der Hochschulen im Bereich der Umweltwissenschaften zu erarbeiten. Als Beispiel sei der Bericht der Kommission vom 13. Dezember 1996 über Koordinationsaspekte im Bereich der Umweltwissenschaften an den kantonalen Universitäten und an den Hochschulen erwähnt.

### 2.2.1 ETH-Bereich

Die Institutionen des ETH-Bereichs (ETH Zürich, ETH Lausanne und die Forschungsanstalten EAWAG, EMPA, PSI und WSL) zählen zu den wichtigsten Trägern der Umweltforschung im naturwissenschaftlich-technischen Bereich.

#### ETH Zürich und ETH Lausanne

Mit seiner "Strategie Nachhaltigkeit" bekennt sich der ETH-Bereich zu einer Neuorientierung, welche Lehre, Forschung und Dienstleistung gezielt auf eine globale nachhaltige Entwicklung ausrichtet. Die beiden ETH in Zürich und Lausanne als grösste Forschungsinstitutionen des Bundes vereinigen die Ingenieurwissenschaften mit naturwissenschaftlichen (Grundlagen-) Fachbereichen und bilden so ein gutes Umfeld für hochstehende Umwelt- und Nachhaltigkeitsforschung. International sind die beiden ETH wie auch die ETH-Forschungsanstalten mit dem Massachusetts Institute of Technology und der Universität Tokio zur "Alliance for Global Sustainability" zusammengeschlossen. Die DEZA hat zudem 1998 bei der ETH Lausanne einen speziellen Fonds zur Finanzierung mittelgrosser innovationsträchtiger Forschungsprojekte eingerichtet, die in Partnerschaft mit Entwicklungs- und Transitionsländern durchgeführt werden.

Die Umwelt- und umweltrelevante Forschung an der **ETH Zürich** umfasst, entsprechend der Vielzahl der Abteilungen und Institute, eine breite Palette von Bereichen, vom Bauwesen über Grundwasser bis zu Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Energie und Luftschadstoffen. Im Rahmen des neuen ETH-Departementes für Umweltnaturwissenschaften wurden verschiedene Professuren neu geschaffen (z.B. Bereich terrestrische Ökologie, Natur- und Landschaftschutz, Umweltnatur- und Umweltsozialwissenschaften) und die Umweltforschung entsprechend intensiviert.

---

2) Gemäss Bundesratsbeschluss beschränkt sich das Konzept auf die mit öffentlichen Mitteln finanzierte Umweltforschung. Die Forschung privater Organisationen oder Unternehmungen wird daher nur am Rande erwähnt.

Die Forschungsstrategie der **ETH Lausanne** basiert unter anderem auf dem Schwerpunkt "Technik und Alltag". Hauptziel ist die Abklärung von Technikauswirkungen im Alltag, insbesondere im Bereich "natürliche und bebaute Umwelt". Die Umweltforschung liegt schwerge- wichtig bei der Abteilung für Kulturtechnik, die sich unter anderem mit Analysen der Um- weltauswirkungen befasst. Darunter fallen die Messung und Modellierung der Übertragung von Schadstoffen und Mikroschadstoffen in die Ökosysteme Wasser-Luft-Boden-Vegetation, die mikrobiologische Behandlung und Verwertung von Abwässern und Abfällen, die biologi- sche Regenerierung und Sanierung von Böden und Altlasten, die Bewirtschaftung von Trink- wasser und Abwasser. Dazu kommen noch die Aspekte in Verbindung mit der Beschaffung und Auswertung der Raumdaten, die für Umweltstudien und Raum-Management sowie Um- weltbilanzen und Lebenszyklen benötigt werden. Verschiedene Institute der Bau- und Archi- tekturabteilungen leisten ebenfalls umfassende Forschungsbeiträge in den Bereichen Um- weltschutz und Schutz vor Naturgefahren (Hydraulik, Aeraulik, Bodenmechanik, Geologie und Geotechnik, Kommunikationswege, bebaute Umwelt, Energieforschung). Aus diesen einan- der ergänzenden Forschungsbereichen haben sich interdisziplinäre Projekte entwickelt, de- ren Fokus zum Beispiel das Thema der nachhaltigen Entwicklung bildet.

### **EAWAG**

Die EAWAG ist das nationale Forschungszentrum für Wasser und Gewässerschutz. Sie setzt sich zum Ziel, Interessenkonflikte bei der Wassernutzung zu lösen, Bewirtschaftungs- konzepte zu realisieren und neue Technologien zu entwickeln und zu erproben. Zu diesem Zweck verbindet sie internationale Spitzenforschung mit praxisorientierter Problembehand- lung. Eine partnerschaftliche Zusammenarbeit mit Wissenschaft, Behörden, Wirtschaft und NGOs wird angestrebt.

Seit 1994 ist Nachhaltigkeit die übergeordnete Zielvorgabe für die EAWAG. Durch eine ver- stärkte Problemorientierung der Forschung, den Aufbau einer eigenen humanökologischen Gruppe und eine vermehrte internationale Vernetzung konnte eine für transdisziplinäre For- schung geeignete Basis geschaffen werden. Ergebnisse wurden beispielsweise in den fol- genden Bereichen erzielt:

- Umwelttechnologien für Siedlungswasser- und Abfallwirtschaft;
- Instrumente für Stoffflussmanagement und nachhaltige Ressourcennutzung;
- für Länder des Südens geeignete Konzepte und Technologien zur Ver- und Entsorgung von Siedlungen;
- Konzepte und Strategien für das Management von Ökosystemen, insbesondere regiona- ler Gewässersysteme.

---

Durch den Auf- und Ausbau eines Weiterbildungsprogrammes wurde der Kontakt zwischen Forschung und Praxis in beispielhafter Weise intensiviert (praxisorientierte EAWAG-Kurse PEAK für Behörden, Wirtschaft u.a.).

### **EMPA**

Das Tätigkeitsgebiet der EMPA hat sich in den letzten Jahren wesentlich gewandelt. Umweltrelevante wissenschaftliche Forschungsaufgaben machen heute einen wesentlichen Teil der EMPA-Aktivitäten aus. Die Hauptarbeitsgebiete im Umweltbereich liegen in der ökonomisch und ökologisch verbesserten Nutzung von Materialien, der Sicherheit von Mensch und Umwelt, der Unterstützung des Vollzugs umweltrelevanter Erlasse, der Messtechnik und der Auftragsforschung. Die Umweltaktivitäten der EMPA betreffen die Reinhaltung von Luft, Boden und Wasser, die Einsparung von Energie und Rohstoffen, die Nutzung und Wiederverwertung von Werkstoffen, die Nachhaltigkeit im Bauwesen sowie die Lärmbekämpfung. Wichtige Werkzeuge sind die chemische Schadstoffanalytik, physikalische Messungen, die Modellierung sowie die Methodik der Ökobilanzierung.

### **PSI**

Das PSI präsentiert sich heute als multidisziplinäres Forschungsinstitut für Natur- und Ingenieurwissenschaften, wobei Schwerpunkte in Gebieten gesetzt werden, die für die nachhaltige Entwicklung relevant sind. Der Leistungsauftrag des PSI beinhaltet insbesondere Beiträge zur Entwicklung eines nachhaltigen Energieversorgungssystems.

Über die Energieforschung hinaus hat das PSI in den vergangenen Jahren in einer Reihe nationaler und europäischer Programme wichtige Beiträge zur Umweltforschung geleistet. Die Themen umfassen die Bildung, den Transport und die Umwandlung von Luftschadstoffen, Veränderungen in alpinen Ökosystemen, Klimauntersuchungen (Isotopenanalyse von Eisbohrkernen), Entwicklung von Abfallverbrennungstechnologien sowie die ganzheitliche Betrachtung von Energiesystemen im Hinblick auf ökonomische und ökologische Gesichtspunkte, Treibhausgas- und Schadstoffemissionen sowie Life Cycle Analysis des Ressourcenverbrauchs.

### **WSL**

Die WSL war ursprünglich ganz auf Waldforschung ausgerichtet, hat aber mit der Eingliederung des Instituts für Schnee- und Lawinenforschung Weissfluhjoch/Davos eine Erweiterung ihres Mandats erfahren. Heute ist an der WSL ein kumuliertes Wissen zu den Themen Wald, Schnee, Landschaftsökologie sowie Naturgefahren vorhanden. Die Aktivitäten konzentrieren sich auf zwei Leistungsschwerpunkte, nämlich die Nutzung, die Gestaltung und den Schutz naturnaher terrestrischer Lebensräume sowie den Umgang mit Naturgefahren. Im Zentrum stehen

- eine gesamtheitliche Betrachtung der Landschaftssysteme in Raum und Zeit;
- Systemanalyse, Prozesserfassung und Systemmanagement im Hinblick auf die Ansprüche der Gesellschaft an Wald und Landschaft bezüglich Nachhaltigkeit und Sicherheit;

- die Beurteilung ökologischer Risiken und Gefährdungen sowie der Naturgefahren.

### 2.2.2 Ressortforschung des Bundes

Verschiedene Bundesstellen betreiben umweltrelevante Ressortforschung im engeren und im weiteren Sinn.<sup>3)</sup> Dazu gehören neben dem BUWAL auch BLW, GR, DEZA, SMA, BWG, BFE, ASTRA sowie weitere Bundesstellen. Das BUWAL als Fachstelle des Bundes für Umweltfragen verfügt über Ressortforschungsmittel für die Erteilung von F+E-Aufträgen an externe Spezialisten.

Die Ressortforschung im Umweltbereich umfasst einerseits einen intramuros Teil, zu dem auch die umweltrelevante Forschung der SMA und des BAG sowie der landwirtschaftlichen Versuchs- und Untersuchungsanstalten des BLW gehört, und andererseits einen extramuros Teil in Form von F+E-Aufträgen an den Hochschulbereich, die Privatwirtschaft und nicht profitorientierte Organisationen. Durch F+E-Aufträge vermag der Bund das bei den Auftragnehmern vorhandene Wissen zielgerichtet für die Erfüllung seiner Aufgaben zu nutzen. Er fördert damit aber auch die praxisorientierte Wissensmehrung an den Forschungsinstitutionen und stärkt so den Forschungsstandort Schweiz.

Die Ressortforschung der Planungsperiode 1996 - 1999 erzielte bedeutende Ergebnisse für die Gestaltung einer wirksamen Umwelt- und Nachhaltigkeitspolitik. Als Beispiele seien erwähnt:

- die Erstellung der bundesrätlichen Strategie "Nachhaltige Entwicklung in der Schweiz" (BUWAL, BAWI heute SECO, DEZA);
- die Erarbeitung von Grundlagen für die Gestaltung der nationalen und internationalen Klimapolitik der Schweiz (BUWAL, ProClim-);
- die Studien zur Verteilung und Entwicklung der Luftschadstoffe in der Schweiz, z.B. POLLUMET, CITAIR (BUWAL, BBW, SNF);
- die Erarbeitung von Grundlagen für die Ausgestaltung von innovativen, wirkungsorientierten Ansätzen im Rahmen der UN/ECE-Konvention über weiträumige grenzüberschreitende Luftverunreinigung, z.B. für die Protokolle auf der Basis von Critical Loads und Kostenoptimierung (BUWAL);
- die Erarbeitung des Landschaftskonzeptes Schweiz (BUWAL);
- der Aktionsplan "Umwelt und Gesundheit" (BUWAL und BAG);

---

3) Der Begriff "Ressortforschung im engeren Sinn" bezeichnet allgemeine Forschung, deren Ergebnisse der Staat zur Bewältigung seiner Aufgaben (v.a. Vorbereitung und Vollzug von Verwaltungs- und Regierungsentscheiden im Kompetenzbereich der betroffenen Ämter) 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 Erarbeitung und Vertiefung der "Grundzüge der Raumordnung Schweiz" inkl. Ansätze für eine nachhaltige Raumentwicklung (BRP heute ARE);
- die Studie KATANOS über Katastrophen und Notlagen in der Schweiz (BZS);
- Forschungsarbeiten zu den Auswirkungen des Strassenverkehrs auf die Umwelt (ASTRA);
- Untersuchungen zur Bodenbelastung in Schiessanlagen und zu Sanierungsmöglichkeiten militärischer Altlasten, u.a. auch im Rahmen der NATO-Partnership for Peace (GR);
- Ermittlung des Raumbedarfs für die Gewährleistung der ökologischen Funktionen von Fließgewässern (BWG, BUWAL, ARE, BLW);
- Arbeiten im Bereich "Abwehr von Naturgefahren", z.B. Hochwasserschutz, Schutzwaldpflege (BWG, BUWAL).

Die DEZA finanziert seit 1994 gemeinsam mit dem SNF das Modul 7 "Entwicklung und Umwelt" des SPP-Umwelt. Dieses Modul befasst sich schweremwichtig mit den entwicklungs- und umweltpolitischen Problemen von Ländern des Südens. Die transdisziplinär und partnerschaftlich angelegten Projekte haben zum Ziel, anhand konkreter relevanter Fragestellungen zur Stärkung und zum Aufbau von Forschungskapazitäten im Süden wie in der Schweiz beizutragen ("capacity & institution building"). Thematische Schwerpunkte sind insbesondere die Stadtentwicklung in Drittweltländern (Abfallbewirtschaftung, Wasser- und Abwassernutzung), die Nutzung natürlicher Ressourcen (nachhaltiges Ressourcenmanagement, Biodiversität, Walderhaltung) sowie Konfliktmanagement, Wissenstransfer und Innovation (Umweltkonflikte).

Zur umweltrelevanten Ressortforschung gehören auch verschiedene Aktivitäten der SMA im Zusammenhang mit dem Schutz der Atmosphäre und der Klimaproblematik. Der SMA obliegen wichtige Monitoring- und Forschungsaktivitäten im Rahmen von internationalen Vereinbarungen unter der Obhut der WMO. Die SMA befasste sich in den vergangenen Jahren u.a. mit dem Transport und der Verteilung von Luftschadstoffen, der Neubearbeitung der langjährigen Zeitreihen des atmosphärischen Ozons von Arosa und Payerne, der Verbesserung des atmosphärischen Monitorings bezüglich Ozon, Strahlung und Aerosolen (Global Atmosphere Watch), angewandter Forschung zum Sommersmog im Rahmen des Projektes POLLUMET sowie der Aufarbeitung langer Klimareihen.

Bei den SBB laufen im Rahmen von Neuinvestitionen und Erhaltungsarbeiten, aber auch in Sonderprogrammen, die durch Umweltauflagen (z.B. Lärm) ausgelöst wurden, einige stark praxisorientierte Forschungen bzw. Entwicklungen im Umweltsektor. Diese werden aber nicht als Forschung erfasst, weil die Finanzierung meistens direkt aus der eigenen Betriebsrechnung der SBB oder zusammen mit andern Bahngesellschaften im Rahmen der UIC (Union internationale des chemins de fer) erfolgt. Schwerpunkte der bahninternen Studien und Versuche im Bereich Umwelt sind die Lärm- und Erschütterungsbekämpfung (Fahrzeuge, Schienenwege, Lärmschutzwände, Schallschutzfenster), Vegetationskontrolle im Gleisbe-

reich (mechanische, elektro-thermische, biologische und bauliche Alternativen zu Herbiziden) sowie Gewässerschutz, Schutz von Flora und Fauna und Vernetzung der Lebensräume.

### **2.2.3 Vom Bund mitfinanzierte Forschungsinstitutionen**

#### **Kantonale Universitäten**

Die kantonalen Universitäten leisten wesentliche Beiträge zur Umweltforschung, insbesondere auch in den nicht-naturwissenschaftlichen Bereichen. Insgesamt nimmt ihre Bedeutung zu. Verschiedene Universitäten haben Schwerpunkt-Aktivitäten in umweltrelevanten Bereichen sowie Koordinationsstellen für Umweltwissenschaften aufgebaut (z.B. Koordinationsstelle Mensch-Gesellschaft-Umwelt der Universität Basel, Interfakultäre Einrichtung für Allgemeine Ökologie und gesamtuniversitärer Schwerpunkt Ökologie / Umweltwissenschaften der Universität Bern, Centre d'écologie humaine et des sciences de l'environnement der Universität Genf, Réseau universitaire international de Genève, Koordinationsstelle für Umweltwissenschaften der Universität Freiburg, Institut für Wirtschaft und Ökologie der Universität St. Gallen, Institut für Umweltwissenschaften der Universität Zürich).

Alle Universitäten äussern die Absicht, im Bereich Umweltwissenschaften und nachhaltige Entwicklung weiterhin oder neu Prioritäten zu setzen oder zumindest die Lehr- und Forschungsaktivitäten im Rahmen der letzten Jahre weiterzuführen. Dabei wird an mehreren Universitäten angestrebt, den institutionellen Rahmen für inter- und transdisziplinäre Forschung und fakultätsübergreifende Ausbildungsangebote zu verbessern und die Integration von Elementen der Umweltwissenschaften in die bestehenden Studiengänge zu fördern.

Der Einfluss des Bundes auf die Umweltforschung an den kantonalen Universitäten ist begrenzt. Er zeigt sich im Instrument der Investitionsbeiträge und in den Sonderprogrammen, z.B. zugunsten des wissenschaftlichen Nachwuchses. Ausserdem fliessen über den SNF Bundesmittel zu den Universitäten.

#### **Fachhochschulen**

Die Fachhochschulen sind vom Bund beauftragt, die angewandte Forschung zu fördern. Schon bisher haben sich Höhere Fachschulen (HTL und HWV) u.a. mit Umwelttechnik, Umweltmanagement und Landschaftsgestaltung befasst. Mit der Schaffung von netzwerk-artigen Kompetenzzentren soll eine Koordination und Konzentration der Kräfte erreicht werden. Dabei gilt es, die vielfältigen Kompetenzen zu nutzen und nach Möglichkeit weiter auszubauen, u.a. in den Bereichen Energieeffizienz und saubere Technologien, Umweltökonomie, Agrarökologie, Tourismus sowie Nutzung natürlicher Ressourcen (Holz).

### **2.2.4 Private Forschungsinstitutionen**

Industrie, Umweltbüros sowie weitere private Institutionen leisten wesentliche Beiträge zur Umweltforschung. Beispiele sind die "IUCN - The World Conservation Union" in Gland (v.a.

Biodiversitätsforschung), das Forschungsinstitut für biologischen Landbau in Frick, die landwirtschaftliche Beratungszentrale in Lindau sowie das Institut für angewandte Pflanzenbiologie in Schönenbuch.

## 2.3 Forschungsförderung

### 2.3.1 Institutionen und Instrumente der Forschungsförderung

#### Schweizerischer Nationalfonds (SNF)

Der SNF, eine fast vollständig durch den Bund finanzierte privatrechtliche Stiftung, ist der Hauptträger der Grundlagenforschung in der Schweiz. Den grössten Beitrag zur Umweltforschung erbringen die Abteilungen II und IV; letztere betreut im Rahmen der orientierten Forschung die Nationalen Forschungsprogramme (NFP) und einige der Schwerpunktprogramme, insbesondere das SPP-Umwelt.

#### Nationale Forschungsprogramme (NFP)

Die NFP leisten wissenschaftlich fundierte Beiträge zur Lösung dringender Probleme von nationaler Bedeutung. Von den 51 bislang lancierten NFP befassen sich mehrere mit Umweltforschung. Folgende jüngste Programme sind besonders umweltrelevant<sup>4)</sup>:

- Das kürzlich abgeschlossene NFP 31, "Klimaänderungen und Naturkatastrophen", untersuchte den Einfluss der globalen Klimaänderung auf die Schweiz mit dem Ziel, wissenschaftliche Grundlagen für den politisch-ökonomischen Entscheidungsprozess zu erarbeiten. Das Schwergewicht lag bei naturwissenschaftlichen Fragestellungen, doch auch sozialwissenschaftliche Aspekte wurden berücksichtigt, beispielsweise die sozioökonomischen Effekte von Naturkatastrophen und Klimaänderung, Handlungsstrategien angesichts des Klimawandels, Institution Building und Handlungskapazitäten.
- Das laufende NFP 41, "Verkehr und Umwelt", soll Lösungsbeiträge aus allen Fachdisziplinen zu einer effizienten und nachhaltigen Befriedigung der Mobilitätsbedürfnisse liefern. Im Vordergrund stehen die vielfältigen Grenzen der Mobilitätsentwicklung, die sich im Hinblick

---

4) Umweltrelevante Themen wurden zudem insbesondere in den folgenden Forschungsprogrammen bearbeitet (chronologische Ordnung):

NFP 2	Grundlegende Probleme des schweizerischen Wasserhaushaltes
NFP 55	Sozio-ökonomische Entwicklung und ökologische Belastbarkeit im Berggebiet (MAB Schweiz)
NFP 12	Holz, erneuerbare Rohstoff- und Energiequelle
NFP 14	Lufthaushalt und Luftverschmutzung in der Schweiz
NFP 22	Nutzung des Bodens in der Schweiz
NFP 25	Stadt und Verkehr
NFP 26	Mensch, Gesundheit und Umwelt
NFP 27	Wirksamkeit staatlicher Massnahmen

auf den Schutz von Mensch und Umwelt sowie auf die Wirtschaftsentwicklung der Schweiz im internationalen Umfeld ergeben. Der europäische Kontext wird im NFP 41 explizit berücksichtigt.

- Das vom Bundesrat am 23. Juni 1999 beschlossene NFP 48 "Landschaften und Lebensräume der Alpen" 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 (Programmausschreibung: September 2000, Forschungsbeginn: Ende 2001).
- Das vom Bundesrat am 23. August 2000 beschlossene NFP "Hormonähnliche Wirkungen von Umweltchemikalien auf Mensch und Umwelt" will mit einem interdisziplinären Ansatz Grundlagen und Methoden zur Beurteilung von hormonaktiven Stoffen schaffen. Die Grundlagen sollen - unter spezieller Berücksichtigung der Situation in der Schweiz - eine fundierte Risikobeurteilung dieser Stoffe ermöglichen.

Die wichtigsten Fragen, die im Rahmen des NFP zu beantworten sind, lauten:

- Wie hoch ist die Belastung von Mensch, Tier und Umwelt in der Schweiz?
- Wie können Wirkungen von einzelnen Stoffen und Stoffgemischen erkannt werden, und welche Wirkungen haben hormonaktive Stoffe auf Entwicklungsprozesse und die Reproduktion?
- Welche Risiken stellt die heutige Belastung für die menschliche Gesundheit sowie die Erhaltung der Artenvielfalt dar, und welche Schutzmassnahmen sind notwendig?

Die NFP werden auch weiterhin Umweltaspekte behandeln müssen. Mit einer Flexibilisierung bei der Ingangsetzung neuer NFP und einer permanenten Sichtung möglicher NFP-Themen in Zusammenarbeit mit wichtigen Segmenten der Gesellschaft (Wirtschaft, Öffentlichkeit, Verwaltung, NGOs usw.) sollten die NFP noch besser auf drängende Probleme reagieren können.

### **Schwerpunktprogramme**

Mit den Schwerpunktprogrammen fördert der Bund Forschungsbereiche, welche für die Zukunft der Schweiz und die Wettbewerbsfähigkeit ihrer Wirtschaft relevant sind.

Das auf eine Laufzeit von acht Jahren (1992 - 1999) ausgelegte, interdisziplinäre Schwerpunktprogramm Umwelt Schweiz (SPP Umwelt) leistet zentrale Beiträge in Form naturwissenschaftlicher Daten und innovativer Lösungen im Umweltbereich. Es fördert das Bewusstsein über ökologische Zusammenhänge, erleichtert die Umsetzung der Umweltgesetzgebung und trägt so zur Verbesserung der Umweltsituation bei.

---

Das SPP Umwelt vermittelte in den vergangenen Jahren wesentliche Impulse zur Schwerpunktbildung durch Vernetzung von Forschungsgruppen an verschiedenen Hochschulen. Mit seinem innovativen forschungsmethodischen Rahmen trug es wesentlich zur Weiterentwicklung der disziplinären, angebotsorientierten Forschung hin zu einer verstärkt nachfrageorientierten, transdisziplinären Wissensproduktion bei. Der sozial- und geisteswissenschaftlichen Umweltforschung in der Schweiz gab das SPP Umwelt ebenfalls entscheidende Entwicklungsanstösse.

Ab der Beitragsperiode 2000 - 2003 werden die Schwerpunktprogramme durch sogenannte Nationale Forschungsschwerpunkte (NFS) abgelöst und durch die koordinierte Etablierung von Kompetenzzentren und damit verbundene Netzwerke ersetzt (vgl. Abschnitt 4.1.3). Damit sollen auch im Bereich Umwelt die heutigen Kompetenzen weiter ausgebaut und mit anderen nationalen und internationalen Aktivitäten vernetzt werden. Besondere Einrichtungen werden für eine enge Zusammenarbeit zwischen Forschung und Praxis sorgen. Speziell gefördert werden interdisziplinäre Ansätze und die Rückkoppelung von Forschung und Lehre.

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

Die KTI unterstützt wirtschaftsorientierte Forschung, d.h. die Zusammenarbeit von Hochschulforschung und Wirtschaft im Rahmen von F+E-Projekten. Die Kooperation zwischen Hochschulen und Industrie wird zwingend verlangt.

Für Umwelttechnik ist ein neuer Leistungsbereich geschaffen worden. Dieser wird durch einen Vertreter des BUWAL geleitet. Eine gemeinsame Kommission aus KTI- und BUWAL-Experten prüft sowohl die Projekte des Leistungsbereiches Umwelttechnik als auch der Technologieförderung des BUWAL.

Der Aufbau von Kompetenzen in wirtschaftsorientierter Forschung und Entwicklung bei den Fachhochschulen ist eine weitere Aufgabe der KTI. Kompetenzen im Bereich von Umwelttechnologien oder Umweltforschung werden bisher jedoch nicht prioritär gefördert. Das BUWAL setzt sich im Rahmen der KTI für eine messbare Integration der Umweltaspekte in die als prioritär ausgewählten Kompetenzbereiche ein.

Dank der engen Zusammenarbeit können die Synergien zwischen der Forschungstätigkeit der Fachhochschulen, der Forschungsförderung der KTI und der Technologieförderung des BUWAL optimal genutzt werden.

### **Akademien**

Die Wissenschaftlichen Akademien<sup>5)</sup> und ihre Mitglieder nehmen eine wichtige Synthese- und Transferfunktion wahr. Sie sind auch im Bereich der Umweltforschung aktiv. Beispiele:

---

5) Schweizerische Akademie der Geisteswissenschaften (SAGW), Schweizerische Akademie der Medizinischen Wissenschaften (SAMW), Schweizerische Akademie der Naturwissenschaften (SANW) sowie Schweizerische Akademie der

- Die SANW engagiert sich in Vorhaben, bei denen die Umweltforschung zentral ist, z.B.: Alpenforschung, Nationalpark, Fachkommissionen (Geologie, Geobotanik, Nationalpark usw.), Geoforum, Centre Suisse de Recherches Scientifiques en Côte d'Ivoire.
- Das als langfristige Unternehmung der SANW geführte Forum ProClim- widmet sich mit Tagungen, Workshops und Berichten Fragen des Globalen Wandels. Wichtige Ergebnisse dieser Tätigkeit sind beispielsweise die Übersichts- und Synthesearbeiten zur Schweizer Global Change-Forschung (ProClim- 1995/96), die "Visionen der Forschenden" zur Neuorientierung der Umweltforschung (CASS & ProClim- 1997) sowie die Identifikation von Wissenslücken im Bereich "Auswirkungen von Klimaänderungen" (BUWAL 1998b). Das Sekretariat des Beratenden Organs für Klimaforschungsfragen des EDI und UVEK (OcCC) ist bei ProClim- angesiedelt. Dieses aus Vertretern von Wissenschaft, Wirtschaft und Verwaltung zusammengesetzte Gremium erörtert aktuelle Forschungsfragen, Probleme und Lösungsansätze im Klimabereich und formuliert Empfehlungen zuhanden der interessierten Forschungs- und Verwaltungsstellen.
- Die SAGW führt das nationale Komitee für das International Human Dimensions Program on Global Environmental Change (IHDP) als eine ihrer Kommissionen.
- Die Schweizerische Akademische Gesellschaft für Umweltforschung und Ökologie (SAGUF) ist Mitglied der SANW und assoziiertes Mitglied der SAGW. Die SAGUF setzt sich für die Förderung und Koordination der Umweltforschung in der Schweiz ein. Sie beteiligt sich zudem an der Entwicklung einer Methodik der transdisziplinären, praxisbegleitenden Umweltforschung (SAGUF 1996).
- Die SATW mit ihren Kommissionen für Energie sowie Ethik und Technik befasst sich mit den Möglichkeiten des Energiesparens und mit der Nachhaltigkeit von Energiesystemen.
- Die Schweizerische Kommission für Forschungspartnerschaften mit Entwicklungsländern (KFPE) der CASS setzt sich für die Förderung von Forschungskapazitäten im Süden ein.

Die Zusammenarbeit zwischen den Akademien ist zu intensivieren. Sie ist eine wichtige Voraussetzung für die engere Zusammenarbeit zwischen den verschiedenen Fachdisziplinen auf regionaler, nationaler und internationaler Ebene.

### **2.3.2 Internationale Forschungszusammenarbeit**

Die internationale Forschungszusammenarbeit ist für die Umweltforschung von besonderer Bedeutung. Sie trägt dazu bei, die vielfältigen Forschungsanstrengungen der einzelnen Länder möglichst breit nutzbar zu machen und Doppelspurigkeiten zu vermeiden. Komplexe, grenzüberschreitende Umweltprobleme wie der Klimawandel oder der Artenschwund sind nur

zu bewältigen, wenn Forschungsanstrengungen koordiniert und Lösungsstrategien gemeinsam erarbeitet werden.

### **Verwaltet durch das BBW und das BUWAL**

- COST fördert die Koordination von grundlagenorientierten und angewandten Forschungsvorhaben mit eher längerfristiger Ausrichtung. COST-Aktionen umfassen jeweils mehrere Projekte. Zur Zeit betreffen sie rund 20 Forschungsbereiche, darunter den Bereich Umwelt und die umweltrelevanten Bereiche Ozeanographie sowie Land- und Forstwirtschaft. Umweltthemen mit schweizerischer Beteiligung sind Klima und Luftqualität, Pestizide, Wasserqualität und -management sowie menschliches Verhalten. Kürzlich wurde ein beratender horizontaler Umweltausschuss eingesetzt, der die Koordination der umweltrelevanten Forschung im COST-Rahmen sowie die Abstimmung mit anderen Forschungsprogrammen verbessern soll.
- Die EU-Rahmenprogramme umfassen orientierte Forschung, deren Ziele von der EU-Kommission festgelegt werden. Sie dienen der Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit der europäischen Wirtschaft im Technologiebereich, aber auch der Grundlagenbeschaffung für die sektorielle Politik der EU. Das Programm "Umwelt und Klima" des 4. Rahmenprogrammes beinhaltete vier Forschungsbereiche, an denen auch die Schweiz beteiligt war:
  - natürliche Umwelt, Umweltqualität und globale Veränderung;
  - Umwelttechnologien;
  - Weltraumtechnologien im Dienst der Umweltüberwachung und Umweltforschung;
  - menschliche Dimension der Umweltveränderung.Weitere umweltrelevante Programme waren "Meereswissenschaften und -technologien", "Landwirtschaft und Fischerei", "Transport" und "Joule/Energy".

Das 5. EU-Rahmenprogramm umfasst vier thematische und drei horizontale Programme. Die vier thematischen Programme sind jeweils unterteilt auf eine beschränkte Zahl von Schlüsselaktionen. Zu den umweltrelevanten Aktionen zählen z.B.:

  - Umwelt und Gesundheit;
  - nachhaltige Land-, Fischerei- und Forstwirtschaft;
  - nachhaltige Bewirtschaftung der Wasservorräte und Wasserqualität;
  - globale Veränderungen, Klima und Artenvielfalt;
  - nachhaltige Nutzung der Meeresökosysteme;
  - umweltfreundliche Energiesysteme.
- Die OECD betreibt angewandte Forschung zu aktuellen Umweltproblemen, beispielsweise zur Nachhaltigkeit des Verkehrs (Environmentally Sustainable Transport, EST).

**Verwaltet durch die KTI**

- EUREKA ist ein europaweites Netzwerk für industrienaher Forschung und Entwicklung und umfasst Umwelttechnologie-Projekte zu den Themen marine Umwelt, Luftverschmutzung, saubere Produktionstechnologien, Abfallmanagement, Umweltschutz und Monitoring. Die Projekte sind unter fünf "umbrellas" organisiert (Euroenviron, Euromar, Eurocare, Care, Wood Initiative). Die schweizerische Kontaktstelle zum "umbrella" Euroenviron wird durch die Umwelttechnologieförderung des BUWAL finanziert. Von den zur Zeit laufenden Projekten im Umweltbereich werden rund 30 mit Schweizer Beteiligung durchgeführt. Schweizer Teilnehmer erhalten ihre Finanzierung via die KTI und müssen deshalb Partnerschaften zwischen Hochschulen und Industrie eingehen.

**Finanziert durch den SNF**

- Die European Science Foundation (ESF) ist eine Vereinigung nationaler Organisationen, welche Grundlagenforschung finanzieren. Mittlerweile sind 21 Länder vertreten. Oberziel der ESF ist die Förderung der Grundlagenforschung. Zu diesem Zweck unterstützt sie die internationale Forschungszusammenarbeit und engagiert sich für die verbesserte Nutzung und Planung der Forschungsinfrastruktur. In ihren wissenschaftlichen Programmen fördert die ESF auch Umweltforschung mit Schweizer Beteiligung. Zu den aktuellen Forschungsthemen gehören beispielsweise Paläoklimatologie, Transportprozesse in Atmosphäre und Ozeanen sowie Grundwasserverschmutzung.

**Finanziert durch das Swiss Space Office (SSO) (vor 1998 durch das EDA)**

- Die European Space Agency (ESA) führt mit schweizerischer Unterstützung mehrere Programme zur Erdbeobachtung durch (Klima und Wetterdienste, Rohstoffe, Erdaufbau). Die Fernerkundung liefert unentbehrliche Daten für die Erforschung von Umweltproblemen wie Klimawandel und Abbau der Ozonschicht und damit für den Fortschritt in den Forschungsprogrammen zum Globalen Wandel. Weitere Anwendungen sind Landnutzungsstatistiken, Überwachung von Wasserressourcen usw. Bedeutende Anstrengungen werden unternommen, um die anfallende Datenmenge effektiv zu nutzen, z.B. im Rahmen des Data User Programms.

**Internationale Forschung zum Globalen Wandel**

Die internationale Forschung zum Globalen Wandel ist in drei weltweiten, sich ergänzenden Programmen gebündelt, an denen auch Schweizer Forschungsgruppen beteiligt sind (vgl. auch ProClim- 1996):

- IGBP (International Geosphere-Biosphere Program) hat zum Ziel, die interaktiven physikalischen, chemischen und biologischen Prozesse, welche im System Erde ablaufen, zu verstehen.



- IHDP (International Human Dimensions Program on Global Environmental Change) ist konzipiert als ein interdisziplinäres Forschungsprogramm, welches sich mit der Wechselwirkung zwischen Mensch (sozialen Prozessen) und Globalem Wandel befasst.
- WCRP (World Climate Research Program) untersucht, wie weit Klima und Klimaänderungen vorhersagbar sind und welches der Einfluss des Menschen auf das Klima ist.

Damit ausgewiesene Schweizer Forschungsgruppen international eine leitende Rolle übernehmen können, müssen vermehrt Gelder für die internationale Koordination auf Forschungsstufe gesprochen werden ("Glue Money").

## 2.4 Finanzflüsse in der Umweltforschung

Die statistische Datenbasis zur Umweltforschung (Projekte, Finanzen) ist noch bescheiden und inhomogen. Wegen der schwierigen Abgrenzung der Umweltforschung von anderen Forschungsbereichen und der Komplexität der Finanzierungsmechanismen stellen vorhandene Daten über Finanzflüsse lediglich Grössenordnungen dar.

Die nachstehenden Finanzdaten wurden ausgehend von den Berichten Böhlen ("Strategie Umweltforschung in der Schweiz", Böhlen 1995) und Petitpierre ("Konzept Umwelt- und Nachhaltigkeitsforschung", SWR 1998) unter Mithilfe des BFS und verschiedener Forschungsinstitutionen für das Jahr 1996 aktualisiert. Erfasst sind die - gemessen an den Finanzflüssen - wichtigsten Akteure.

Auf der Seite der **Finanzierung** können die Finanzflüsse wie folgt aufgeschlüsselt werden:

- Der SNF wendete rund 27 Mio. Fr. für Umweltforschung auf, die grösstenteils im Hochschulbereich durchgeführt wurde. Dies entspricht knapp 10% der gesamten SNF-Aufwendungen für die Forschungsförderung.
- Die Ausgaben des Bundes für umweltrelevante Ressortforschung beliefen sich auf rund 47 Mio. Fr. oder rund 11% der gesamten Ressortforschungsmittel. Davon wurden rund 31 Mio. Fr. intramuros eingesetzt (inkl. landwirtschaftliche Versuchs- und Untersuchungsanstalten) und 16 Mio. Fr. für extramuros Forschung verwendet.
- EDA, EDI und EVD stellten rund 30 Mio. Fr. für Umweltforschung im Rahmen von europäischen Forschungsprogrammen zur Verfügung. Davon entfielen rund 7 Mio. Fr. auf das 3. und 4. EU-Rahmenprogramm, 1 Mio. Fr. auf COST-Programme und 2 Mio. Fr. auf EUREKA. Für das ESA-Erdbeobachtungsprogramm wurden 20 Mio. Fr. aufgewendet.
- Die Schweizerischen Akademien verwendeten rund 2 Mio. Fr. im Bereich der Umweltforschung (nur Aufwendungen der SANW).

- Die Finanzierung des Hochschulbereichs durch Bund und Kantone erfolgt zunehmend im Rahmen von Globalbudgets sowie durch Drittmittel.<sup>6)</sup> Der Anteil der Umweltforschung an diesen Beiträgen kann nur indirekt hergeleitet werden; er wird auf rund 243 Mio. Fr. geschätzt. Dies entspricht 10% des gesamten F+E-Aufwandes im Hochschulbereich.

**Insgesamt flossen 1996 rund 349 Mio. Fr. an öffentlichen Mitteln in die Umweltforschung.** Die Privatwirtschaft wendete zusätzlich rund 131 Mio. Fr. für intramuros Umweltforschung auf.

Die **Durchführung** der Umweltforschung verteilte sich wie folgt auf die Forschungsinstitutionen:

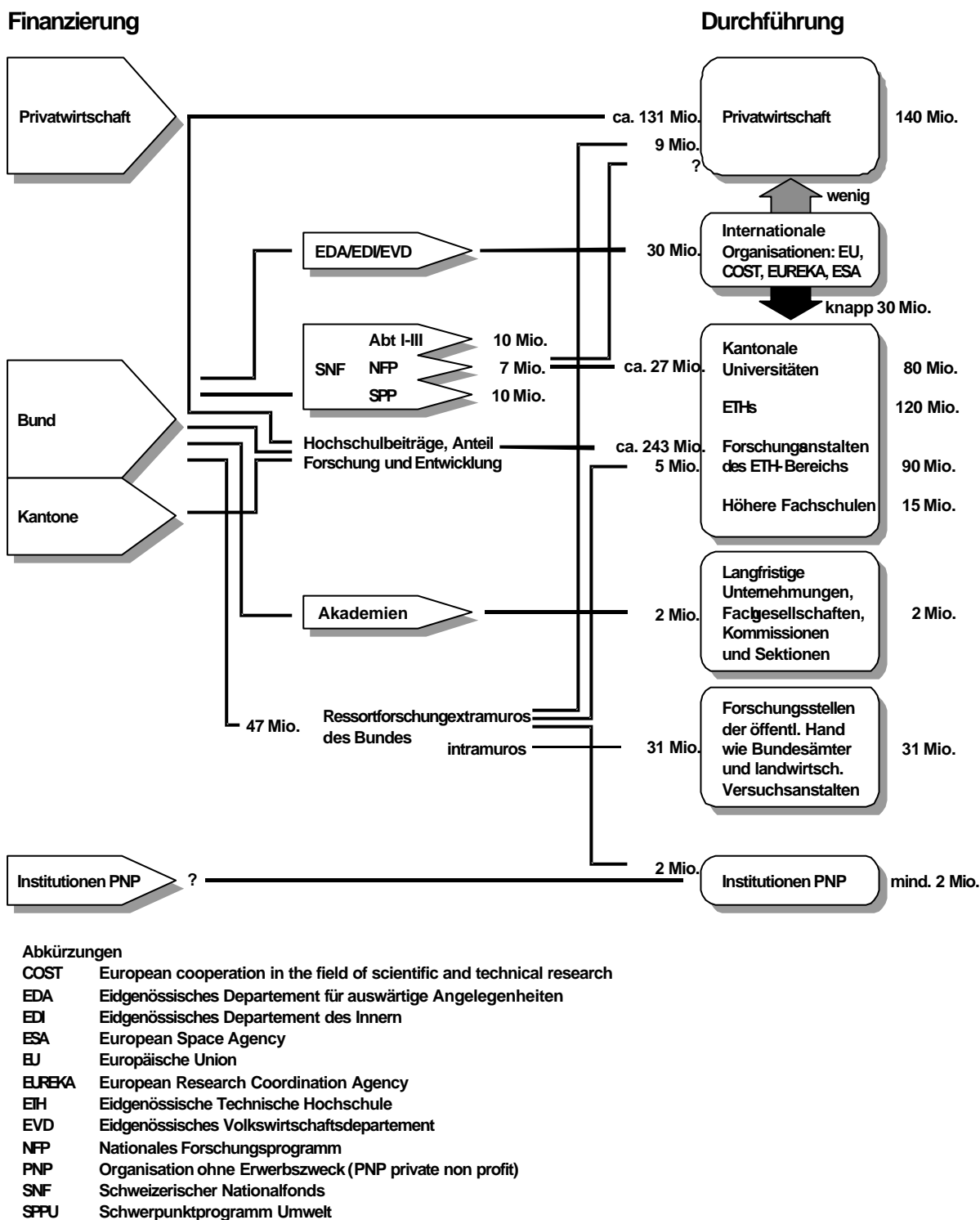
- Der ETH-Bereich wendete rund 210 Mio. Fr. für Umweltforschung auf. Dies entspricht rund 20% des gesamten F+E-Aufwandes des ETH-Bereichs von 1,1 Mia. Fr.
- Die kantonalen Universitäten setzten rund 80 Mio. Fr. und die höheren Fachschulen 15 Mio. Fr. für Umweltforschung ein.
- Die Bundesstellen betrieben intramuros umweltrelevante Ressortforschung im Umfang von rund 31 Mio. Fr.

**Zusammengenommen führten der Hochschulbereich, die Forschungsstellen des Bundes, die Akademien sowie private, nicht gewinnorientierte Organisationen im Jahr 1996 Umweltforschung im Umfang von rund 340 Mio. Fr. durch. Zwei Drittel davon entfielen auf den ETH-Bereich. Weitere 140 Mio. Fr. flossen in die Umweltforschung der Privatwirtschaft.**

Mangels vollständiger Daten wird im folgenden davon ausgegangen, dass diese Finanzmittel in den Jahren 1997 bis 2000 ungefähr konstant geblieben sind. Das BUWAL verfügt seit 1997 neu über eigene Mittel zur Förderung von Umwelttechnologien (knapp 4 Mio. Fr. im Jahr 2000).

---

6) Der Hochschulbereich umfasst die kantonalen Universitäten, den ETH-Bereich sowie die Fachhochschulen. Als Drittmittel gelten a) die Mittel der öffentlichen Hand, die in Form von Aufträgen oder projektgebunden vergeben werden, b) die Beiträge und Aufträge aus der Privatwirtschaft und c) die Beiträge öffentlicher und privater Organisationen ohne Erwerbszweck (BFS 1998a).



Figur 1: Schätzung der wichtigsten Finanzflüsse der Umweltforschung Schweiz 1996



---

## 3 Prioritäten für die Umweltforschung 2000 - 2003

### 3.1 Neue Anforderungen an die Umweltforschung

Die hier formulierten Anforderungen lehnen sich an die Vorschläge an, wie sie in den Berichten Böhlen und Petitpierre sowie den bundesrätlichen "Zielen der Forschungspolitik des Bundes nach dem Jahr 2000" vom 22. Oktober 1997 entwickelt wurden. Im vorliegenden Konzept geht es darum, diese Grundlagen weiter zu konkretisieren.

Während in der traditionellen Umweltforschung zuerst die einzelnen Umweltkompartimente und später deren Zusammenwirken untersucht worden sind, werden in der neueren Umweltforschung die Wechselwirkungen zwischen Umwelt, Wirtschaft und Gesellschaft selbst zum Forschungsgegenstand. **Die einzeldisziplinäre Umweltforschung ist deshalb immer mehr in inter- und transdisziplinäre<sup>7)</sup> Forschungsansätze mit entsprechenden Zeitbudgets einzubinden.**

Die Forschungsinstitutionen in der Schweiz haben sich in unterschiedlichem Ausmass und teilweise nur zögernd auf diese neuen Anforderungen eingestellt. Der disziplinäre Aufbau der Hochschulen, der Lehre und Forschung und die unterschiedlichen methodischen Ansätze der verschiedenen Wissenschaftsdisziplinen erschweren die Öffnung und Neuausrichtung der Umweltforschung. Dies gilt besonders für die geistes- und sozialwissenschaftlichen Aspekte der Umweltforschung, die gemäss Bericht Petitpierre besonders zu fördern sind. **Voraussetzung für eine verstärkte Beteiligung der Sozial- und Geisteswissenschaften in der Umweltforschung ist deshalb nicht nur die Bereitstellung von finanziellen Mitteln, sondern auch ein verstärktes Engagement und die Öffnung dieser Fachdisziplinen.**

### 3.2 Ziele der Umweltforschung

Darauf aufbauend ergeben sich die folgenden allgemeinen **Ziele für die Umweltforschung**:

- Die Umweltforschung richtet sich stärker auf die Bedürfnisse von Gesellschaft und Wirtschaft aus.<sup>8)</sup> Sie trägt damit zur Verbesserung der allgemeinen Lebenssituation und

---

7) Vgl. die Begriffsdefinitionen im Abschnitt 2.1, Fussnote 1).

8) Die Forschung umfasst sowohl die "freie" als auch die "orientierte" Forschung, welche nach Zielvorgaben des Bundes arbeitet.

zu einer **nachhaltigeren Entwicklung** im nationalen und internationalen Rahmen bei.

- Um die Effektivität und Kontinuität der Forschung sicherzustellen, werden **prioritäre Themen definiert und Kompetenzzentren und Forschungsverbände gebildet**. Die Schaffung von fachlichen Schwerpunkten erfolgt in Zusammenarbeit zwischen Behörden, SNF, ETH-Bereich, kantonalen Universitäten und Fachhochschulen.
- **Erfolgskontrolle, Qualitätssicherung und Verfügbarkeit von Daten** gehören zu den wichtigsten Grundsätzen der Umweltforschung. Die Forschungsmittel werden in der Regel in Wettbewerbsverfahren vergeben, um Innovation und kreative Forschung zu begünstigen. Die **Transparenz ist auf allen Ebenen zu verbessern**.
- **Über Lehre, Weiterbildung und Dialog mit der Öffentlichkeit** sorgt die Umweltforschung für den **Praxisbezug ihrer Arbeit** und die Weiterentwicklung der Forschung.

### 3.3 Schwerpunktt Themen der Umweltforschung

Die Ableitung von **Schwerpunktt Themen der Umweltforschung** im Rahmen des vorliegenden Konzeptes erfolgte in einem mehrstufigen Prozess, basierend auf Grundlagen aus dem In- und Ausland<sup>9)</sup> sowie auf Interviews und Vernehmlassungen bei den wichtigsten Forschungsinstitutionen in der Schweiz (vgl. Anhang 3). Die folgenden vier Schwerpunktt Themen<sup>10)</sup> orientieren sich zum einen an den prioritären Umweltproblemen in der Schweiz und zum anderen an den Kernproblemen des Globalen Wandels. Sie gehen über die Umweltforschung im engsten Sinne hinaus und weisen zahlreiche Schnittstellen zu den Forschungskonzepten Gesundheit, Energie und Landwirtschaft auf:

Wichtige Schnittstellen zwischen der Umwelt- und der Gesundheitsforschung liegen in den Bereichen Luftverschmutzung, Lärmbelastung, Trinkwasser und Chemikalien. Zentral ist dabei der Aktionsplan "Umwelt und Gesundheit" (vgl. **Forschungskonzept Gesundheit**).

Die Ressortforschung im Energiebereich ist für die Erfüllung von Umweltzielen des Bundes von grosser Bedeutung. Hervorzuheben sind Aktivitäten im Rahmen des Programmes Energie 2000 (vgl. **Forschungskonzept Energie**).

---

9) Vgl. insbesondere: Konzept Umwelt- und Nachhaltigkeitsforschung, Vorschläge der Kommission "Strategie Umweltforschung und Nachhaltige Entwicklung" unter der Leitung von Prof. G. Petitpierre (SWR 1998), sowie das Jahresgutachten 1996 des Wissenschaftlichen Beirats Globale Umweltveränderungen (WBGU 1996).

10) Die vier Themen sind auch in der bundesrätlichen Botschaft über die Förderung von Bildung, Forschung und Technologie in den Jahren 2000 - 2003 vom 25. November 1998 festgehalten.

---

Die landwirtschaftlichen Versuchs- und Untersuchungsanstalten des BLW leisten einen wichtigen Beitrag zur Erhaltung der landwirtschaftlichen Nutzfläche durch eine nachhaltige Bewirtschaftung (z.B. integrierte Produktion und biologischer Landbau). Ihre Forschung ist daher vielfach von hoher Umweltrelevanz (vgl. **Forschungskonzept Landwirtschaft**).

### **3.3.1 Erhaltung und nachhaltige Nutzung der biologischen und landschaftlichen Vielfalt**

Die intensiven zivilisatorischen Aktivitäten gefährden teilweise irreversibel die biologische und landschaftliche Vielfalt in der Schweiz und im Ausland. Beeinträchtigungen der biologischen und landschaftlichen Vielfalt wirken auf die gesellschaftliche Befindlichkeit zurück. Der Erfassung, ökologischen und sozioökonomischen Bewertung sowie Erhaltung und Förderung dieser Vielfalt kommt besondere Bedeutung für die nachhaltige Nutzung des Lebensraumes zu. Mit neuen Kooperationsformen ist ein besserer Interessenausgleich zwischen konkurrierenden Nutzungsansprüchen an Boden und Landschaft zu suchen, namentlich in dicht besiedelten Gebieten. Den besonderen Herausforderungen des Alpenlandes Schweiz in den Sektoren Energie, Land- und Waldwirtschaft, Ernährung, Tourismus und Verkehr sowie Naturgefahren ist dabei Rechnung zu tragen. Dafür braucht es innovative Forschung und praxisorientierte Anpassungsstrategien, welche entwickelt, getestet und implementiert werden müssen. Entwicklungs- und Transitionsländer sind in ihren Anstrengungen zur Bewahrung der Biodiversität ebenfalls zu unterstützen.

Beispiele für erwartete Resultate:

- Die Lebensraumansprüche gefährdeter Arten sind ausreichend geklärt.
- Mögliche Artenschutzmassnahmen in verschiedenen Sektoren (Landwirtschaft, Verkehr, Siedlungsraum) sind aufgrund von Kosten-Wirksamkeitsanalysen priorisiert.
- Modelle zu Umbau und Gestaltung von Nutzungssystemen sind entwickelt.

### **3.3.2 Schutz des Menschen und der Umwelt vor Schadstoffen und Organismen**

Die bisherigen Entwicklungen und Erfolge in der Reduktion von Schadstoffeinträgen in Luft, Wasser und Boden sind weiter auszubauen und auf den Bereich Nahrung auszudehnen. Die Methoden der ökologischen Risikobeurteilung sind weiterzuentwickeln. Darauf aufbauend sind die akuten und langfristigen Auswirkungen auf den Menschen und seine natürliche Umwelt weiter abzuklären, wobei künftig auch der Bereich der natürlichen, gentechnisch veränderten und pathogenen Organismen einzubeziehen ist. Dazu gehört auch die Festlegung wirkungsorientierter Zielwerte (Immissionsgrenzwerte, Critical Loads, Critical Levels, Schwellenwerte).<sup>11)</sup> Für eine wirksame Erfolgskontrolle, beispielsweise im Bereich des Grundwassers oder

---

11) Dasselbe gilt für Umweltbelastungen durch Lärm und nichtionisierende elektromagnetische Strahlung ("Elektrosmog").

der stratosphärischen Ozonschicht, ist der Zustand der Umwelt zu überwachen und sind - dort wo nötig - neue Monitoringmethoden zu entwickeln.

Beispiele für erwartete Resultate:

- Im Bereich der Umweltchemikalien (z.B. endokrin wirksame Stoffe) sind die notwendigen Grundlagen für einen umfassenden Schutz von Mensch und Umwelt erarbeitet.
- Methoden für eine effiziente ökologische Stoffbeurteilung und zur Beurteilung von Ersatzstoffen sind weiter entwickelt.
- Die Auswirkungen der wichtigsten Luftschadstoffe ("Critical loads" und "Critical levels") auf Mensch und Lebensräume sind ermittelt.
- Globale, schleichende Veränderungen, welche mit grosser Trägheit ablaufen, sind erkannt; Optionen für Massnahmen sind analysiert und den Entscheidungsträgern bekanntgemacht worden.

### **3.3.3 Menschliches Verhalten, ökonomische Anreize und Lernsysteme**

Nachhaltige Entwicklung erfordert neue Wertsysteme als Basis für Verhaltensänderungen im privaten, beruflichen und politischen Entscheidungsverhalten der Bevölkerung. Der Umgang mit globalen und intergenerationellen Risiken stellt auch aus Sicht der Verhaltensmotivation eine besondere Herausforderung dar. Neue Wertsysteme können sich nur im Rahmen von kollektiven Lernprozessen in Regionen, Unternehmen, aber auch in grösseren Einheiten wie Ländern oder Ländergruppen entwickeln. Der Verlauf solcher Lernprozesse und die Möglichkeiten ihrer Förderung, insbesondere durch die Thematisierung der Rahmenbedingungen für umweltverträgliches Handeln (Verhaltensangebote, Anreize, Hindernisse usw.), bedürfen dringend der Erforschung, um gesellschaftliche Ideale und individuelle Handlungsmöglichkeiten mit der begrenzten Belastbarkeit von natürlichen Ökosystemen in Übereinstimmung zu bringen. Die Wissenschaft ist als aktive Partnerin an der Entwicklung dieser wertorientierten Lernprozesse auch in den Bildungsinstitutionen gefordert. Sie hat zudem grundlegendes Wissen über umweltrelevantes menschliches Handeln - u.a. in historischer und kulturvergleichender Perspektive - bereitzustellen mit dem Ziel, akzeptanzfähige Mittel und Wege der Umweltpolitik aufzuzeigen.

Im Rahmen dieser Forschungsaktivitäten ist die Bedeutung ökonomischer Anreize für menschliches Verhalten genauer zu untersuchen, um die Dynamik wirtschaftlicher Marktprozesse als Steuerungsinstrument für den Schutz der natürlichen Umwelt besser nutzen zu können. Bezüglich der Wirtschaft ist zu untersuchen, wie Anreizsysteme ausgebaut werden müssen, um die Entwicklung und den Einsatz ressourcen- und emissionsarmer Technologien fördern zu können.

Auf wirtschaftlicher und gesellschaftlicher Ebene sind neue Instrumente und Kooperationsformen zu erforschen und einzuführen (z.B. ökologische Steuerreform, Zertifikate, Bran-



chenlösungen, Vereinbarungen, Umweltmanagementsysteme usw.). Dabei sind insbesondere auch die Verteilungswirkungen und die Akzeptanz dieser Instrumente zu beurteilen. Die wirtschaftlichen Rahmenbedingungen sind so weiter zu entwickeln, dass umweltschonendes Verhalten belohnt und nicht verhindert wird.

Beispiele für erwartete Resultate:

- Die Gründe für die Diskrepanz von Wissen und Handeln im Umweltbereich sind theoretisch und empirisch vertieft untersucht.
- Die Bedeutung ökonomischer Anreize im privaten, beruflichen und politischen Entscheidungsverhalten der Bevölkerung ist bekannt.
- Die wichtigsten Hindernisse bei der Einführung von marktwirtschaftlichen Instrumenten sind bekannt und werden bei der Ausgestaltung von Lenkungsinstrumenten berücksichtigt.
- Fallbeispiele von verantwortungsvollem, solidarischem Verhalten sind wissenschaftlich so aufgearbeitet, dass daraus Schlüsse für die Gestaltung gesellschaftlicher und wirtschaftlicher Rahmenbedingungen im Hinblick auf nachhaltige Entwicklung gezogen werden können.

### **3.3.4 Ziele und Instrumente internationaler Umweltschutzabkommen**

Die natürlichen Lebensgrundlagen Wasser, Boden und Luft sowie die Erhaltung der biologischen und landschaftlichen Vielfalt sind weltweit gefährdet. Das Wissen über die Ressourcen und Schutzgüter, ihre Regulationspotentiale und ihr Management ist weltweit lückenhaft. Der Verzehr von natürlichen Lebensgrundlagen, die Übernutzung des Bodens und der Meere und die Belastung der Umwelt nehmen gesamthaft weiter zu. Umweltschädigende Substanzen zirkulieren über Landesgrenzen hinweg, Klimaänderungen gehören zu den wichtigsten globalen Umweltproblemen.

Die bestehenden internationalen Umweltschutzabkommen haben sich zu wenig koordiniert entwickelt (mangelnde horizontale Koordination). Zudem nehmen ihre Ziele und Instrumente zu wenig Rücksicht auf die Subsidiarität und die lokalen Potentiale (top to bottom, bottom to top, "wise use") sowie auf neuere Erkenntnisse zu marktorientierten Instrumenten. Synergien durch bessere Abstimmung und Beseitigung von Doppelspurigkeiten und Widersprüchen sind noch wenig identifiziert. Die Forschung selbst kennt im Forschungsprozess die Zusammenarbeit mit der Praxis zur Lösung von Schlüsselproblemen zu wenig. Die Wirkung der internationalen Instrumente ist auch im Bereich der Indikatoren und der wirkungsorientierten Zielwerte durch Forschung zu verbessern.

Im Bereich Klimaänderungen stehen drei Hauptfragen im Vordergrund: die Erkennung der durch menschliche Aktivitäten verursachten Klimaänderungen, deren ökologische und sozio-ökonomische Folgen sowie die Massnahmen zur Reduktion der Treibhausgasemissionen.

Die Klimakonvention und das zugehörige Protokoll von Kyoto bilden den juristischen und institutionellen Rahmen, in welchem die Schweiz ihren Beitrag zum internationalen Klimaschutz leistet. Die schweizerische Forschung trägt einerseits zur Fundierung und Weiterentwicklung der internationalen Klimapolitik bei und muss andererseits die Fragen der effizienten und wirksamen Umsetzung wissenschaftlich vertiefen.

Im Bereich Biodiversität geht es einerseits um eine vertiefte Erforschung der biologischen Vielfalt über alle geographischen Zonen und Artengruppen hinweg sowie andererseits um eine verbesserte Abstimmung der Zielsetzungen der relevanten Umweltschutzabkommen. Ferner ist die Arten- und Ökosystemforschung voranzutreiben, insbesondere im Hinblick auf die Ermittlung oder Präzisierung von Kriterien und Indikatoren der Biodiversität für die Festlegung wirkungsorientierter Zielwerte.

Im Bereich Handel und Umwelt geht es primär um die Verknüpfung der internationalen Umweltschutzabkommen mit dem internationalen Handelsrecht. Dabei stellen sich Fragen nach dem bestgeeigneten Vorgehen unter Berücksichtigung der konkurrierenden Interessen und jeweiligen Auswirkungen, nach internationalen Sanktionsmechanismen bei Nichterfüllen der Abkommen sowie nach den innerstaatlichen Massnahmen (z.B. Labelling von Produkten).

Beispiele für erwartete Resultate:

- Die Grundlagen für den Einsatz von marktorientierten Instrumenten (z.B. Joint Implementation, Emission Trading) durch die Schweiz im Rahmen der internationalen Klimaschutzabkommen sind ausgearbeitet.
- Politische und wirtschaftliche Mechanismen zur wirksamen Integration von Schutz und nachhaltiger Nutzung der natürlichen Ressourcen in den meistbetroffenen Wirtschaftssektoren (Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Tourismus usw.) sind identifiziert und für den Einsatz auf nationaler bzw. internationaler Ebene (insbesondere Nord-Süd-Beziehungen) entwickelt.
- Interessenkollisionen zwischen Umweltschutz- und Handelsabkommen sind vertieft untersucht, unerwünschte Auswirkungen sind evaluiert und mögliche Lösungswege sind aufgezeigt.

---

## 4 Strategie für die Umweltforschung 2000 - 2003

### 4.1 Organisatorische Massnahmen

#### 4.1.1 Forschungsmanagement

Die Forschungsaktivitäten haben folgende Ziele:

- Schaffung eines Grundverständnisses für Sachverhalte im Umweltbereich
- Früherkennung von Umweltproblemen
- Schaffung von Grundlagen und Instrumenten für die Lösung der Umweltprobleme
- Erarbeitung von praxisgerechten Vorschlägen für die Umsetzung von Massnahmen
- Integration der Umweltaspekte in andere Politikbereiche

Im Hinblick auf diese Prioritäten und zur Sicherstellung eines effizienten Mitteleinsatzes ist das Forschungsmanagement in allen Institutionen und auf allen Stufen, d.h. von der strategischen Planung bis zur Verbreitung, Umsetzung und Evaluation der Forschungsergebnisse sowie dem Reporting und Controlling, weiter zu verbessern.

Zur **Verbesserung der Koordination** dienen insbesondere folgende Massnahmen:

- **Einsetzung der beratenden Kommission für Umweltforschung (vgl. Abschnitt 4.1.2)**
- **Verstärkung der interuniversitären Zusammenarbeit (vgl. Abschnitt 4.1.3)**
- **Verbesserung der Transparenz und der Steuerungsmöglichkeiten bezüglich der vielfältigen internationalen Forschungsaktivitäten und Forschungsprogramme**

Darüber hinaus braucht es gezielte Anstrengungen im Bereich **Aus- und Weiterbildung**, um die Forschungsverantwortlichen mit den Methoden des modernen Forschungsmanagements und die Forschenden mit der inter- und transdisziplinären Zusammenarbeit vertraut zu machen. Für die Umsetzung dieses Anliegens bei den Forschenden bieten sich - ergänzend zur Integration in laufende Programme - Projekte für strukturierte Doktoratsstudien und für die postdoktorale Nachwuchsförderung an.

Eine weitere wichtige Voraussetzung für ein wirksames Forschungsmanagement ist zudem die nach einheitlichen Abgrenzungskriterien vorgenommene Erhebung der Projekte, wie sie im **Forschungsinformationssystem ARAMIS** vorgesehen ist (vgl. Abschnitt 2.1). Darüber hinaus sind die Finanzflüsse systematischer und einheitlicher zu erheben. Die Transparenz über Mittelflüsse und Kosten, wie sie in Unternehmungen heute unverzichtbar ist, braucht es

auch in Forschungsinstitutionen, um die knapper werdenden Mittel optimal einsetzen zu können (Reporting, Controlling).

Forschungsmanagement kann aber nicht nur mit Zielvorgaben und besseren finanziellen Führungsinstrumenten erfolgen. Es braucht auch einen **intensiven Dialog** zwischen den Bedürfnisträgerinnen und -trägern, den Forschenden, den Hochschulinstitutionen und der Öffentlichkeit. Diese wichtige Aufgabe muss weiter ausgebaut werden.

Ein wesentlicher Aspekt des Forschungsmanagements ist ferner die **Nutzbarmachung des vorhandenen und neuerarbeiteten Wissens**. Institutionen wie etwa die PEAK-Kurse (vgl. Abschnitt 2.2.1, EAWAG) sind weiterzuführen und wenn möglich zu stärken. Betreuung und Zugänglichkeit von Datenbanken sind zu verbessern (z.B. Zugriff via Internet).

Schliesslich hat auch das BUWAL selbst seine Anstrengungen im Bereich des Forschungsmanagements verstärkt. Dazu gehören die Einsetzung der amtsinternen Arbeitsgruppe "Umweltforschung" im April 1999 und die Intensivierung der Mitwirkung in umweltforschungsrelevanten Kommissionen und Organisationen. Durch die Erteilung von Forschungsaufträgen an externe Spezialisten muss das BUWAL wichtige nationale und internationale Programme und Projekte im Umweltbereich initiieren, mitfinanzieren und auf dringende Forschungsbedürfnisse kurzfristig reagieren können.

#### **4.1.2 Beratende Kommission für Umweltforschung**

Der Koordination der Forschung zwischen den betroffenen Forschungs- und Förderungsinstitutionen ist grosse Bedeutung beizumessen. Zu diesem Zweck hat das BUWAL im Februar 1999 die **beratende Kommission für Umweltforschung** mit 15 Kommissionsmitgliedern eingesetzt. Das Sekretariat wird durch das BUWAL geführt, das als Fachstelle des Bundes die Grundlagen für eine umfassende Umwelt-, Wald- und Landschaftspolitik bereitzustellen hat. Die Mitglieder sind Fachleute aus Wissenschaft (z.B. ETH-Bereich, kantonale Universitäten, Fachhochschulen, SNF), Wirtschaft und Gesellschaft sowie aus interessierten Bundesstellen (vgl. Anhang 5).

Die beratende Kommission für Umweltforschung dient als Plattform für den gezielten Informationsaustausch zwischen Forschungsinstitutionen, finanzierenden Institutionen sowie Nutzern der Forschungsergebnisse. Zudem berät sie den Steuerungsausschuss BFT<sup>12)</sup> und das BUWAL bezüglich inhaltlicher und finanzieller Prioritäten in der Umweltforschung und unterstützt sie bei der Erarbeitung der umweltrelevanten Leistungsaufträge im Kompetenzbereich des Bundes. Ferner befasst sie sich mit der Konkretisierung der umweltrelevanten For-

---

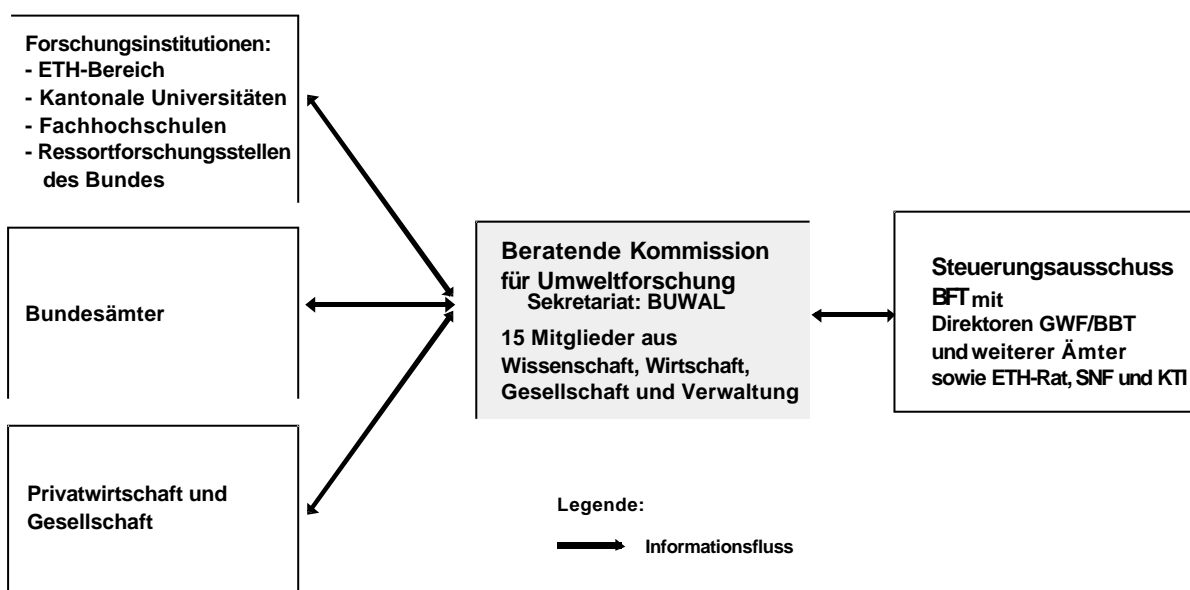
12) Der im Rahmen der Regierungs- und Verwaltungsreform neu geschaffene Steuerungsausschuss für den Bereich Bildung, Forschung und Technologie (BFT) unterstützt die Direktoren GWF und BBT in der Wahrnehmung ihrer Verantwortung für das Gesamtsystem der Forschungs- und Hochschulpolitik im Kompetenzbereich des Bundes. Der Steuerungsausschuss BFT wird durch die Direktoren der GWF und des BBT präsiert.

schungsschwerpunkte, der Abstimmung zwischen Hochschul- und Ressortforschung sowie der Koordination der Ressortforschung des Bundes.

Mit der Schaffung der beratenden Kommission lassen sich u.a. folgende Vorteile erzielen:

- Schnittstellen zwischen den Aufgaben der beteiligten Institutionen können frühzeitig erkannt und bereinigt werden. Die Umsetzung gemeinsam erarbeiteter Grundlagen wird wesentlich erleichtert (Konsensfindung).
- Das BUWAL und die übrigen beteiligten Bundesstellen haben den Gesamtüberblick über die umweltrelevanten Ressortforschungsaktivitäten. Diese Tätigkeiten können aufeinander abgestimmt werden, und ein einheitliches Reporting und Controlling der Forschungsaktivitäten gemäss den Weisungen des Steuerungsausschusses BFT wird möglich.

Die folgende Figur zeigt die Einbindung der Kommission:



Figur 2: Einbindung der beratenden Kommission für Umweltforschung

#### 4.1.3 Programmforschung

Die **Konkretisierung und Umsetzung** der vier Schwerpunktthemen (vgl. Abschnitt 3.3) ist Aufgabe der Forschungs- und Förderungsinstitutionen. Bei diesem Konkretisierungsprozess geht es darum, eine ausgewogene Kombination von problemlösungsorientierter Forschung im Rahmen von NFP und der mehr strategisch und langfristig ausgerichteten Bildung von Kompetenzzentren und Netzwerken im Rahmen von NFS zu finden.

Umweltaspekte erhalten im Rahmen des Mehrjahresprogramms des SNF für die Beitragsperiode 2000 – 2003 einen hohen Stellenwert.

Im Rahmen der vier vom Bundesrat festgelegten Themenbereiche (Lebenswissenschaften, Geistes- und Sozialwissenschaften, Nachhaltige Entwicklung und Umwelt, Informations- und Kommunikationstechnologien) wird der SNF ab Ende 2000 eine Anzahl von **NFS** einrichten, die von einem Leading House geleitet werden. Für den Themenbereich "Nachhaltige Entwicklung und Umwelt" gilt es, den in Abschnitt 3.3 formulierten vier Schwerpunktthemen der Umweltforschung für die Realisierung und Umsetzung der zukünftigen NFS gebührend Rechnung zu tragen. Die in Anhang 4 aufgelisteten Forschungsprioritäten sind dabei bei der Priorisierung und Selektion der beim SNF eingereichten Vorschläge zu berücksichtigen. Das BUWAL seinerseits ist bestrebt, wichtige und für die Umweltpolitik prioritäre Programme und Projekte wenn immer möglich mitzufinanzieren und fachlich zu begleiten.

Beim SNF sind bis zum Stichtag 15. März 2000 insgesamt 34 NFS-Anträge (davon fünf aus dem Forschungsgebiet "Nachhaltige Entwicklung und Umwelt") eingegangen. Diese Anträge wurden im Mai 2000 durch sieben international zusammengesetzte Selektionskomitees aus wissenschaftlicher Sicht evaluiert. Der SNF leitete Mitte Juli 2000 18 Projekte zur forschungspolitischen Beurteilung an das EDI (zuständig: GWF) weiter. Für die Umweltpolitik von besonderem Interesse sind die zwei aus dem Forschungsgebiet "Nachhaltige Entwicklung und Umwelt" zur Endauswahl vorgeschlagenen Projekte der Universität Bern zu den Themen "North-South: Research partnerships for mitigating syndromes of global change" und "Climate variability, predictability and climate risks". Wichtige umweltrelevante Determinanten beinhaltet auch das Projekt "Public Health: Addressing inequalities in health" der Universität Zürich aus dem Forschungsgebiet "Lebenswissenschaften" (Auswahl der definitiven Projekte durch das EDI: Herbst 2000).

Darüber hinaus werden auch die **Nationalen Forschungsprogramme (NFP)** weiterhin Umweltaspekte behandeln müssen (vgl. Abschnitt 2.3.1).

## 4.2 Finanzielle Ressourcen

Für die Umweltforschung in der Schweiz wurden 1997 von der öffentlichen Hand rund 349 Mio. Fr. aufgewendet. Wegen des grossen Stellenwerts der Umweltforschung für die nachhaltige Entwicklung, der neuen Aufgaben im Bereich der Geistes- und Sozialwissenschaften (inkl. Ökonomie und Recht) sowie der wachsenden Bedeutung der Umwelttechnologien ist die Sicherstellung dieser Mittel in der Zukunft von grosser Bedeutung.

Die Finanzmittel für die Umweltforschung liegen nur teilweise im direkten Einflussbereich des Bundes. **Die in der Umweltforschung tätigen Institutionen sind deshalb aufgefordert,**

---

**die Umweltforschung in der Mehrjahresperiode 2000 - 2003 mindestens im gleichen Umfang wie bisher zu fördern.**

Die zukünftigen Leistungen im Rahmen der **internationalen Forschungszusammenarbeit** können zur Zeit nur unvollständig abgeschätzt werden und sind in der nachstehenden Budgettabelle nicht enthalten. Die grenzüberschreitende Natur vieler Umweltprobleme erfordert eine internationale Abstimmung der Umweltforschung. Eine volle Beteiligung der Schweiz an der Umweltforschung im Rahmen der internationalen Forschungsprogramme (EU, ESA, COST, EUREKA, WCRP und weitere) ist daher wünschenswert.<sup>13)</sup>

Die **umweltrelevante Ressortforschung** ist für die sachgerechte und kohärente Verwaltungstätigkeit des Bundes von grosser Bedeutung. Ohne genügende Kapazitäten können Umweltprobleme nicht oder nicht rechtzeitig erkannt, Strategien zu wenig effizient und fundiert erarbeitet, Schutzmassnahmen nur mangelhaft oder gar nicht vollzogen, Daten nicht bewirtschaftet und die Kantone beim Vollzug nur ungenügend unterstützt werden. Zudem würde der Dialog zwischen der Forschung und der Praxis unterbrochen. Die Kosten für die Behebung solcher negativen Auswirkungen können viel höher zu stehen kommen als die Mittel, die für die Umweltforschung aufgewendet werden.

Verschiedene Entwicklungen erfordern, dass die **Ressortforschungsmittel des BUWAL** nicht nur gesichert, sondern aufgestockt werden:

- Generell sind die Aufgaben des Bundes im Bereich der umweltrelevanten Ressortforschung komplexer und dadurch aufwendiger geworden. Dazu zählt auch die verstärkte Vernetzung des BUWAL mit anderen Bundesämtern im Rahmen von Ressortforschungsaktivitäten.
- Die verstärkte Ausrichtung auf innovative Umsetzungskonzepte (Ökoeffizienz, Klärung von Kosten-Nutzenfragen, Wirksamkeitsanalysen) und auf neuartige Instrumente (ökonomische Steuerungsinstrumente, Integration Ökonomie/Ökologie, Kooperation, lokale Netzwerke) bringt einen verstärkten Ressortforschungsbedarf mit sich.

---

13) Bis zum Inkrafttreten der finanziellen Massnahmen zum bilateralen Forschungsabkommen - höchstwahrscheinlich am 1. Januar 2002 - werden die Schweizer Beteiligten am 5. EU-Rahmenprogramm wie bisher vom BBW direkt mitfinanziert. Im 4. EU-Rahmenprogramm (1994 - 1999) gab es allein in den Programmen "Environment and Climate" und "Marine Sciences" 153 Schweizer Beteiligungen für insgesamt 35.4 Mio. Fr. (Quelle: Jahresbericht 1999 über die Schweizer Beteiligung). Im 5. EU-Rahmenprogramm werden im Umweltbereich nach den ersten Ausschreibungen durch das BBW bereits 39 Beteiligungen für 19.2 Mio. Fr. mitfinanziert. Im Jahr 2000 werden noch mindestens 22 weitere Verträge für rund 7.1 Mio. Fr. ausgelöst. Dazu kommen im 4. und im 5. EU-Rahmenprogramm zahlreiche umweltrelevante Projekte in anderen Bereichen, insbesondere in den Bereichen Energie, Verkehr und Lebenswissenschaften. Die volle Beteiligung an den geplanten Erdbeobachtungsprogrammen der ESA (Umweltforschungsanteil ohne Wettersatelliten) erfordert maximal rund 14 Mio. Fr. pro Jahr (Auskunft des BBW, J.-P. Ruder): In der Periode 1999 - 2002 sind bereits heute für Programmbeteiligungen 55.4 Mio. Fr. verpflichtet. Im Jahresmittel ergeben sich somit Aufwendungen von rund 14 Mio. Fr. Weitere noch nicht beschlossene Erdbeobachtungsprogramme mit primär kommerzieller Ausrichtung (Anteil Schweiz: rund 2 Mio. Fr.) sind darin nicht berücksichtigt.

- Die wachsende internationale Einbindung und daraus resultierende Verpflichtungen (verschiedene Konventionen) eröffnen neue Aufgabengebiete (z.B. Emissionshandel, Joint Implementation von Klimaschutzmassnahmen).
- Politik und Gesellschaft erwarten vom BUWAL zunehmend kurzfristige Reaktionen auf dringende Forschungsbedürfnisse. Dafür sind entsprechende Mittel erforderlich.
- Zur Sicherung einer effizienten und kohärenten Umweltpolitik muss das BUWAL mit seinen Ressortforschungsmitteln vermehrt wichtige Programme und Projekte initiieren und mitfinanzieren. Nur so kann gewährleistet werden, dass die Umweltforschung die Anliegen der Umweltpolitik gebührend berücksichtigt.

Aufgrund dieser steigenden Anforderungen sollen die Ressortforschungsmittel des BUWAL schrittweise auf 10 Mio. Fr. jährlich erhöht werden.

Fortschrittliche **Umweltechnologien** sind für die Umsetzung der nachhaltigen Entwicklung von grosser Bedeutung. Ihre Förderung ist ein wichtiges Bindeglied zwischen Forschung, Entwicklung und Markteinführung. Seit 1997 verfügt das BUWAL über Mittel für die Förderung von Umweltechnologien. Diese Mittel werden gemäss Finanzplanung von jährlich rund 3 Mio. Fr. in den Jahren 1998/99 auf neu knapp 4 Mio. Fr. pro Jahr erhöht.

Zusammengenommen betragen die Ressortforschungs- und Technologieförderungsmittel des BUWAL in der Periode 2000 - 2003 rund 44 Mio. Fr. (1996 - 1999: rund 29 Mio. Fr.).

Insgesamt wird in den Jahren 2000 - 2003 der Einsatz von öffentlichen Mitteln in der Höhe von rund 1420 Mio. Fr. erwartet. Gegenüber der Periode 1996 - 1999 (rund 1405 Mio. Fr.) bedeutet dies eine leichte Zunahme um rund 1%. Die Mittel werden durch folgende Institutionen aufgebracht (Zahlen gerundet):

Periode	BUWAL	SNF	ETH-Bereich	Kantonale Universitäten	weitere	Total
1996 - 1999	29 Mio. Fr. <sup>1)</sup>	108 Mio. Fr. <sup>3)</sup>	840 Mio. Fr. <sup>3)</sup>	320 Mio. Fr. <sup>3)</sup>	108 Mio. Fr. <sup>3)</sup>	1405 Mio. Fr.
2000 - 2003	44 Mio. Fr. <sup>2)</sup>	108 Mio. Fr. <sup>4)</sup>	840 Mio. Fr. <sup>4)</sup>	320 Mio. Fr. <sup>4)</sup>	108 Mio. Fr. <sup>4)</sup>	1420 Mio. Fr.

1) 23 Mio. Fr. für Umweltforschung, 6 Mio. Fr. für Umweltechnologieförderung

2) 29 Mio. Fr. für Umweltforschung, 15 Mio. Fr. für Umweltechnologieförderung

3) Hochrechnung ausgehend von Schätzungen für das Stichjahr 1996

4) Der Bund erwartet, dass die Forschungs- und Förderungsinstitutionen (insbesondere SHK, ETH-Rat und SNF) die Umweltforschung in der Periode 2000 - 2003 im Rahmen ihrer Budgets mindestens im gleichen Umfang wie bisher fördern.

**Die Verfügungskompetenz über die Mittel der Umweltforschung ist grundsätzlich bei den jeweiligen Forschungsinstitutionen zu belassen, um eine bedürfnisgerechte Zuordnung zu gewährleisten und um unnötigen Verwaltungsaufwand zu vermeiden.**



### 4.3 Umsetzung der Forschungsprioritäten

Im Anhang 4 des „Forschungskonzeptes Umwelt für die Jahre 2000 – 2003“ (Fassung März 1999) hat das BUWAL als Diskussionsgrundlage für ein umweltpolitisches Forschungsprogramm innerhalb der vier definierten Schwerpunktthemen rund 60 prioritäre und politisch wichtige Themenbereiche aufgelistet (Konzentration auf Forschungsthemen mit hoher Relevanz und Dringlichkeit).

Diese Themenbereiche wurden für die Fassung August 2000 überarbeitet und wie folgt weiterentwickelt:

- In einem ersten Schritt wurden die vom BUWAL genannten Themenbereiche mit den Mitgliedern der im Februar 1999 konstituierten beratenden Kommission für Umweltforschung diskutiert und vertieft.
- In einem zweiten Schritt teilten die Kommissionsmitglieder in Absprache mit den von ihnen in der Kommission vertretenen Institutionen und Tätigkeitsbereichen alle Themenbereiche in drei gleich grosse Gruppen von Themen mit hoher (dringend benötigtes Wissen), mittlerer (benötigtes Wissen) und niedrigerer (wünschbares Wissen) Priorität ein. Die statistische Auswertung der Umfrageergebnisse erfolgte durch ein externes Expertenbüro und ergab die folgenden 20 Prioritäten (Details vgl. Anhang 4):
  - Biodiversität
  - Nachhaltige Bodennutzung und biologische Vielfalt
  - Schutz vor Naturgefahren (Aspekte Schutzwald)
  - Schutz vor Naturgefahren (Aspekte Risikodialog und Frühwarnung)
  - Lungengängiger Feinstaub
  - Gentechnologie (Aspekte Langzeitmonitoring)
  - Gentechnologie (Aspekte biologische Indikatoren)
  - Ökotoxikologie
  - Stoffgemische im Grundwasser
  - Risikobewertung
  - Altlastengefährdungsabschätzung
  - Nichtionisierende Strahlung
  - Umweltverantwortliches Handeln
  - Globale / Intergenerationelle Risiken
  - Zertifikate / Joint Implementation

- Ökologische Steuerreform
  - Anreizsysteme
  - Integrierte Produktpolitik
  - Umsetzung des Protokolls von Kyoto
  - Handel und Umwelt
- In einem dritten Schritt erklärte sich die BUWAL-Direktion mit den vorgelegten 20 Prioritäten grundsätzlich einverstanden und hiess diese mit wenigen Ergänzungen gut. Die Nennung der 20 Prioritäten schliesst selbstverständlich nicht aus, dass auch andere Themenbereiche weiter erforscht und vertieft werden müssen.

Die zahlreichen Beziehungen und Kontakte sollen nun weiter ausgebaut werden. Dabei soll ein nationales und internationales Netzwerk geschaffen werden, das den Anliegen der Umweltforschung auf politischer, administrativer und wissenschaftlicher Ebene zum Durchbruch verhilft. Die erwähnten Prioritäten werden ab Herbst/Winter 2000 in enger Zusammenarbeit mit den Partnern der Umweltforschung weiterentwickelt und wenn möglich umgesetzt. Folgende Aktivitäten sind vorgesehen:

- Diskussion der Forschungsprioritäten mit den Partnern des BUWAL (Steuerungsausschuss BFT, ETH-Bereich, SNF, SHK, Fachhochschulen, CASS, Privatwirtschaft); Inhalte: Präsentation des ergänzten „Forschungskonzeptes Umwelt für die Jahre 2000 – 2003“ (Fassung August 2000), Diskussion der prioritären Themenbereiche gemäss Anhang 4 sowie deren Integration in die Strategien, Arbeitsprogramme und Planungsunterlagen der Institutionen, Besprechung der Integration der Umweltanliegen in alle Forschungsprogramme und -projekte.
- Breite Streuung und Bekanntmachung des ergänzten „Forschungskonzeptes Umwelt für die Jahre 2000 – 2003“ (Fassung August 2000), z.B. bei den 35 in die Vernehmlassung des Konzeptes einbezogenen Institutionen gemäss Anhang 3, bei den kantonalen Umweltschutzfachstellen und bei den forschungsrelevanten Gremien; Durchführung eines Workshops für die Diskussion der Umweltforschungsprioritäten zwischen Forschung und Praxis; Teilnahme an Workshops und Nutzung von Publikationen Dritter; Marketingmassnahmen; Erstellung einer Website für den Dialog über Umweltforschungsprioritäten.
- Verstärkte Mitfinanzierung von prioritären Themenbereichen durch das BUWAL (gezielte finanzielle Unterstützung von Umweltforschungsprioritäten in wichtigen Forschungsprogrammen und -projekten).

## A1 Abkürzungsverzeichnis

ASTRA	Bundesamt für Strassen
BAG	Bundesamt für Gesundheit
BAWI	Bundesamt für Aussenwirtschaft, heute SECO (Staatssekretariat für Wirtschaft)
BBT	Bundesamt für Berufsbildung und Technologie
BBW	Bundesamt für Bildung und Wissenschaft
BFE	Bundesamt für Energie
BFS	Bundesamt für Statistik
BFT	Bildung, Forschung, Technologie (Steuerungsausschuss für...)
BLW	Bundesamt für Landwirtschaft
BRP	Bundesamt für Raumplanung, heute ARE (Bundesamt für Raumentwicklung)
BUWAL	Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft
BVET	Bundesamt für Veterinärwesen
BWG	Bundesamt für Wasser und Geologie
BZS	Bundesamt für Zivilschutz
CASS	Konferenz der Schweizerischen Wissenschaftlichen Akademien
COST	European cooperation in the field of scientific and technical research
DEZA	Direktion für Entwicklung und Zusammenarbeit
EAWAG	Eidgenössische Anstalt für Wasserversorgung, Abwasserreinigung und Gewässerschutz
EDA	Eidgenössisches Departement für auswärtige Angelegenheiten
EDI	Eidgenössisches Departement des Innern
EFV	Eidgenössische Finanzverwaltung
EMPA	Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt
ESA	European Space Agency
ESF	Europäische Wissenschaftsstiftung
ETH	Eidgenössische Technische Hochschulen
ETHL	Eidgenössische Technische Hochschule Lausanne
ETHZ	Eidgenössische Technische Hochschule Zürich
EU	Europäische Union

EUREKA	European Research Coordination Agency
EVD	Eidgenössisches Volkswirtschaftsdepartement
F+E	Forschung und Entwicklung
GR	Gruppe Rüstung
GWF	Gruppe für Wissenschaft und Forschung
HTL	Höhere Technische Lehranstalt
HWV	Höhere Wirtschaftsfachschule
IGBP	International Geosphere-Biosphere Program
IHDP	International Human Dimensions Program on Global Environmental Change
IUCN	World Conservation Union
KFPE	Schweizerische Kommission für Forschungspartnerschaften mit Entwicklungsländern
KTI	Kommission für Technologie und Innovation
NFP	Nationales Forschungsprogramm
NFS	Nationale Forschungsschwerpunkte
OcCC	Organe consultatif en matière de recherche sur le climat et les changements climatiques
OECD	Organisation for Economic Cooperation and Development
PSI	Paul Scherrer Institut
SAGUF	Schweizerische Akademische Gesellschaft für Umweltforschung und Ökologie
SAGW	Schweizerische Akademie der Geisteswissenschaften
SAMW	Schweizerische Akademie der Medizinischen Wissenschaften
SANW	Schweizerische Akademie der Naturwissenschaften
SATW	Schweizerische Akademie der Technischen Wissenschaften
SBB	Schweizerische Bundesbahnen
SHK	Schweizerische Hochschulkonferenz
SMA	Schweizerische Meteorologische Anstalt
SNF	Schweizerischer Nationalfonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung
SPP Umwelt	Schwerpunktprogramm Umwelt
SSO	Swiss Space Office (bei der GWF)

SWR	Schweizerischer Wissenschaftsrat, heute SWTR (Schweizerischer Wissenschafts- und Technologierat)
UN/ECE	United Nations Economic Commission for Europe
UVEK	Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation
WCRP	Weltorganisation für Meteorologie
WMO	World Meteorological Organisation
WSL	Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft

## A2 Literaturverzeichnis

- BBW 1995, Bundesamt für Bildung und Wissenschaft. *Mehrjahresplanung der Ressortforschung des Bundes 1996-1999 - Zusammenfassung*
- BBW 1997, Bundesamt für Bildung und Wissenschaft. *ARAMIS Forschungsinformationssystem - Dokumentation*. Bern, 18. September
- BEW 1995, Bundesamt für Energiewirtschaft. *Konzept der Energieforschung des Bundes 1996-1999*. Ausgearbeitet durch die Eidgenössische Energieforschungskommission CORE. Oktober
- BFS 1997a, Bundesamt für Statistik. *Forschung und Entwicklung 1996 an den Forschungsanstalten des ETH-Bereichs*. Bern
- BFS 1997b, Bundesamt für Statistik. *F+E: Die Aufwendungen des Bundes. Finanzen und Personal 1996*. Bern
- BFS 1997c, Bundesamt für Statistik. *F+E an den Höheren Fachschulen. Finanzen und Personal 1996*. Bern
- BFS 1998a, Bundesamt für Statistik. *F+E an den Schweizer Hochschulen. Finanzen und Personal 1996*. Bern
- BFS 1998b, Bundesamt für Statistik. *F+E-Aufwand intramuros und F+E-Aufträge des Bundes 1996 nach Zielbereich in Tsd. Franken*. Einzeltabelle, 20. Januar/PC
- Böhlen, B. 1995. *Strategie Umweltforschung in der Schweiz. Vorschläge und Empfehlungen*. Bericht zuhanden des Eidgenössischen Departements des Inneren. Bern, Februar
- Bundesrat 1997. *Ziele der Forschungspolitik des Bundes nach dem Jahr 2000 vom 22. Oktober 1997*. Bundesblatt 149. Jahrgang, Bd. IV, Nr. 50, 23. Dezember 1997
- Bundesrat 1998. *Botschaft über die Förderung von Bildung, Forschung und Technologie in den Jahren 2000 - 2003 vom 25. November 1998*. Bundesblatt 151. Jahrgang, Bd. I, Nr. 2, 19. Januar 1999
- BUWAL 1994, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft. *BUWAL-Strategie Umweltforschung*. Bern, Oktober (Manuskript)
- BUWAL 1995, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft. *Stand der Umweltforschung in der Schweiz*. Umwelt-Materialien Nr. 42, Bern
- BUWAL 1998a, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft. *BUWAL-Mehrjahresprogramm Forschung für die Jahre 2000 - 2003*. Ittigen, März
- BUWAL 1998b, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft. *Auswirkungen von Klimaänderungen: Fragen an die Forschung*. Umweltmaterialien Nr. 93. Bern

- CASS & ProClim- 1997, Konferenz der Schweizerischen Wissenschaftlichen Akademien; Forum für Klima und Global Change. *Visionen der Forschenden. Forschung zu Nachhaltigkeit und Globalem Wandel - Wissenschaftspolitische Visionen der Schweizer Forschenden*. ProClim-, Bern, Juni
- Defila Rico, Philipp W. Balsiger & Antonietta Di Giulio 1996. *Ökologie und Interdisziplinarität - eine Beziehung mit Zukunft? Wissenschaftsforschung zur Verbesserung der fachübergreifenden Zusammenarbeit*. Themenheft des Schwerpunktprogramms Umwelt (SSPU). Birkhäuser, Basel
- Defila, Rico & Antonietta Di Giulio. *Interdisziplinäre Forschungsprozesse: Erwartungen und Realisierungen in einem Forschungsprogramm - das Schwerpunktzentrum "Umweltverantwortliches Handeln" in seinem Umfeld*. In: Kaufmann-Hayoz Ruth & Antonietta Di Giulio (Hrsg.). *Umweltproblem Mensch. Humanwissenschaftliche Zugänge zu umweltverantwortlichem Handeln*. Paul Haupt, Bern, Stuttgart, Wien
- EDA 1995, Eidgenössische Kommission für Weltraumfragen. *Bedeutung der Erdbeobachtung für die Schweiz, 1995*. EDA, Sektion internationale wissenschaftliche Angelegenheiten. Bern, November
- ESF 1996, European Science Foundation. *Annual report, 1996*. Strasbourg-Cedex
- ESF 1998, European Science Foundation. *About the European Science Foundation*. Strasbourg-Cedex, March
- ETH 1997. *Strategie Umwelt*. Diverse Berichte. Zürich
- ETH-Rat 1997. *ETH-Bereich - Strategische Planung 2000-2003*. 24. September
- Häberli, Rudolf & Walter Grossenbacher-Mansuy 1998. *Transdisziplinäre Forschung. Von der angebots- zur nachfrageorientierten Wissensproduktion - Erkenntnisse aus dem SPP Umwelt*. Manuskript, 12. März
- Häberli, Rudolf 1997. *Wirksame Forschung durch Transdisziplinarität. Wege der Zusammenarbeit von Wissenschaft und Praxis*. Neue Zürcher Zeitung, 18. Juli, p. 13
- KFPE 1998, Schweizerische Kommission für Forschungspartnerschaften mit Entwicklungsländern. *Leitfaden für Forschungspartnerschaften mit Entwicklungsländern - 11 Prinzipien*. Bern
- KFS 1998, Kommission für Forschung im Strassenwesen. *Forschung im Strassenwesen. Mehrjahresprogramm 1998 - 2000*. Eidg. Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation, Bern
- KTI 1998, Kommission für Technologie und Innovation. *Das Unterstützungsangebot der KTI zum Aufbau der Kompetenz in anwendungsorientierter Forschung und Entwicklung und Wissens- und Technologietransfer an den Fachhochschulen*. Bern, 22. Januar
- Nowotny, Helga 1998. *Mechanismen und Bedingungen der Wissensproduktion. Zur gegenwärtigen Umstrukturierung des Wissenschaftssystems*. Neue Zürcher Zeitung, 6./7. Januar 1996, p. 15

- 
- ProClim- 1996. *Research and Monitoring of Climate and Global Change in Switzerland*. ProClim-/CCA/IHDP/IGBP, Parts I, II, III. Bern, 1995/96
- Rohner, Jürg 1993. *Zusätzliches Modul "Natur + Landschaft" im SPP Umwelt (Projektskizze)*. Bericht erstellt im Auftrag der Programmleitung SPP Umwelt. Münchenstein, November
- Rohner, Jürg 1997a. *Forschung für Natur- und Landschaftsschutz und ihre Umsetzung in die Praxis*. Europäisches Naturschutzjahr 1995 (ENSJ 95), Nationales Komitee, Arbeitsgruppe Praxis - Wissenschaft. Münchenstein
- Rohner, Jürg 1997b (Kontaktperson). *Zukunft der Landschaft Schweiz - Nachhaltigkeit als endliche Ressource*. Vorschlag für ein neues NFP (8. NFP-Serie). Münchenstein, 27. März
- SAGUF 1996, Schweizerische Akademische Gesellschaft für Umweltforschung und Ökologie, Arbeitsgruppe Praxisbegleitende Umweltforschung Schweiz (PUSCH). *Forschen für eine nachhaltige Schweiz*. Zürich
- SHIV & BFS 1998, Schweiz. Handels- und Industrie-Verein "Vorort" & Bundesamt für Statistik. *Forschung und Entwicklung in der schweizerischen Privatwirtschaft 1996*. Zürich, Februar
- SHK 1994, Schweizerische Hochschulkonferenz. *Mehrjahresplanung 1996-99*. Bern
- SHK 1996, Schweizerische Hochschulkonferenz. *Koordinationsaspekte im Bereich Umweltwissenschaften an den Universitäten und Hochschulen*. Bericht der Kommission für Umweltwissenschaften 724/96C. Bern, 13. Dezember
- SHK 1997, Schweizerische Hochschulkonferenz. *Strategische Planung der schweizerischen Hochschulen Horizont 2006*. Bericht der Hochschulplanungskommission; 740/97B. Bern
- SHK 1998a, Schweizerische Hochschulkonferenz. *Beitrag der Kommission für Umweltwissenschaften zur Hochschulplanung 2000-2003*. Bericht 967/97B. Bern, 27. Februar
- SHK 1998b, Schweizerische Hochschulkonferenz. *Mehrjahresplanung 2000-2003*. Bern
- SHK 1998c, Schweizerische Hochschulkonferenz. *Interdisziplinarität im Zusammenwirken von Universität und Öffentlichkeit. Kolloquium vom 25./26. September 1997 in Neuenburg*. Hochschulplanungskommission & Kommission für Umweltwissenschaften. Bern, April
- SNF 1997a, Schweizerischer Nationalfonds. *Stand der Nationalen Forschungsprogramme, Dezember 1996*. Bern
- SNF 1997b, Schweizerischer Nationalfonds. *Jahresbericht 1996*. Bern
- SNF 1997c, Schweizerischer Nationalfonds. *Bewilligte Beiträge 1996*. Bern
- SNF 1998, Schweizerischer Nationalfonds. *Mehrjahresprogramm des Schweizerischen Nationalfonds für die Beitragsperiode 2000 - 2003*. Bern, März
- SWR 1998a, Schweizerischer Wissenschaftsrat. *Konzept Umwelt- und Nachhaltigkeitsforschung. Vorschläge der Kommission "Strategie Umweltforschung und Nachhaltige Entwicklung" unter der Leitung von Prof. G. Petitpierre*. FOP 52, Bern, Februar



SWR 1998b, Schweizerischer Wissenschaftsrat. *Beitrag zu einem Indikatorensystem für die Wissenschafts- und Technologiepolitik. Fakten und Bewertungen für die Ziele der schweizerischen Forschungspolitik 2000 - 2003.* F&B 1/98. Bern

Universität Basel 1997. *Mensch - Gesellschaft - Umwelt. 5 Jahre Programm*

Universität Zürich 1998. *Institut für Umweltwissenschaften: Forschung, Lehre, Dienstleistungen*

Université de Genève 1997. *Rapport d'activité 1996/97 du Centre universitaire d'écologie humaine et des sciences de l'environnement*

von der Wiesche, Melanie & Dietrich Werner 1998. *Langfristigkeit ökosystemarer Forschung - Praxis oder Utopie?* Z. Umweltchem. Ökotox. 10 (3): 179-187

Winterhager, M. & Weingart, P. 1997. *Forschungsstatus Schweiz 1995, Publikationsaktivität und Rezeptionserfolg der schweizerischen Grundlagenforschung im internationalen Vergleich 1981-1995.* Schweizerischer Wissenschaftsrat, FOP 45, Bern

WBGU 1996, Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen. *Welt im Wandel: Herausforderung für die Wissenschaft. Jahresgutachten 1996.* Springer, Berlin

Zehnder, Alexander 1995. *Umweltwissenschaften im ETH-Bereich. Eine Analyse der Rolle und Aktivitäten des ETH-Bereichs in Umweltwissenschaften im nationalen und internationalen Rahmen.* Bericht zuhanden des ETH-Rates. EAWAG Dübendorf, 30. November

## **A3            Liste der in die Vernehmlassung einbezogenen Akteure**

Institutionen der Forschung und der Forschungsförderung:

- CASS, Hirschengraben, Postfach 8160, 3001 Bern (inkl. Schweizerische Akademien)
- EPFL, EPFL Ecublens, 1015 Lausanne
- ETH-Rat, Händeliweg 17, 8092 Zürich (inkl. Forschungsanstalten des ETH-Bereichs)
- ETHZ, ETH-Zentrum, 8092 Zürich
- SHK, Sennweg 2, 3012 Bern (inkl. kantonale Hochschulen)
- SNF, Wildhainweg 20, 3012 Bern (inkl. SPP Umwelt)
- SWR (heute SWTR), Inselgasse 1, 3003 Bern

Bundesstellen:

- ASTRA, Monbijoustr. 74, 3003 Bern (heute Worblentalstr. 68, 3003 Bern)
- BAG, Schwarzenburgstr. 165, 3097 Liebefeld
- BBT, Effingerstr. 27, 3003 Bern (inkl. KTI und Fachhochschulen)
- BBW, Hallwylstr. 4, 3003 Bern
- BFE, Monbijoustr. 74, 3003 Bern
- BLW, Mattenhofstr. 5, 3003 Bern (inkl. landwirtschaftliche Versuchs- und Untersuchungsanstalten)
- BRP, Einsteinstr. 2, 3003 Bern (heute ARE, Bundeshaus Nord, 3003 Bern)
- BVET, Schwarzenburgstr. 161, 3097 Liebefeld
- BWG, Ländtestr. 20, 2501 Biel
- BZS, Monbijoustr. 91, 3003 Bern
- DEZA, Eigerstr. 73, 3003 Bern (heute Freiburgstr. 130, 3003 Bern)
- Dienst GVF, Bundeshaus Nord, 3003 Bern
- GR, Kasernenstr. 19, 3003 Bern
- GWF, Hallwylstr. 4, 3003 Bern
- SMA, Krähbühlstr. 58, 8044 Zürich

Verbände und Unternehmen:

- KSU, Schützengässchen 5, Postfach, 3000 Bern 7
- ÖBU, Obstgartenstr. 28, 8006 Zürich
- SBB, Hochschulstr. 6, 3030 Bern
- SBK, Weinbergstr. 49, 8035 Zürich
- SGCI, Nordstr. 15, 8035 Zürich
- SVGW, Grütlistr. 44, 8002 Zürich
- SVU, Brunngasse 60, 3011 Bern
- SVUT, Hochstr. 48, 4053 Basel
- Swisscom Corporate Technology, Ostermundigenstr. 93, 3000 Bern 29
- Vorort, Hegibachstr. 47, 8032 Zürich
- VSA, Strassburgstr. 10, 8004 Zürich
- VSM (heute swissmem), Kirchenweg 4, 8008 Zürich
- wf, Hegibachstr. 47, 8032 Zürich

## A4 Forschungsprioritäten

Themenbereich	Teilbereich	Vorhandenes Wissen und Techniken	Benötigtes Wissen (Ziele der Forschung)	Bearbeitungsdauer / Laufzeit			Grobschätzung des erforderlichen Mitteleinsatzes aller Adressaten (in Millionen Franken pro Jahr)		
				kurzfristig < 5 Jahre	mittelfristig 5 - 10 Jahre	langfristig > 10 Jahre	gering < 0.5	mittel 0.5 - 2	gross > 2
<b>Schwerpunktthema 1: Erhaltung und nachhaltige Nutzung der biologischen und landschaftlichen Vielfalt</b>									
<b>1.1 Biodiversität</b>  Biodiversität ist die wichtigste Voraussetzung für die langfristige Stabilität von Ökosystemen.  <i>Beispiele:</i> <i>Klimaänderungen und biologische Vielfalt</i> <i>Biodiversität und Wald</i> <i>Biologische und landschaftliche Vielfalt</i>	<u>Klimaänderungen:</u>  Szenarien, Grenzwerte  <u>Wald:</u>  Genetische Vielfalt  Monitoring  Erfolgskontrolle	Verbreitung und Populationen von Artengruppen, Wirkung von Klimafaktoren und -geschichte  Langfristige Anpassungsfähigkeit und Stresstoleranz  Methodik „Biodiversitätsmonitoring“  Wirkung von Massnahmen	Auswirkungen von Klimaänderungen auf die biologische Vielfalt im Hinblick auf mögliche Anpassungsmassnahmen  Auswirkungen der Fragmentierung von Populationen  Bewertung, Beurteilung, Modellierungen  Wirkungen verschiedener Ereignisse, Eingriffe und Massnahmen			X		X	
					X				X

	<p><u>Landschaftliche Vielfalt:</u></p> <p><b>Landschaftliche Struktur- und Nutzungsmuster</b></p>	Datenbanken, Aufbau von Monitoring, einfache Prognosen	<p>Verstehen der Ausgangslage, Klären von Zielen und Potentialen, Bewerten von Eigenwert und Schönheit</p> <p>Ziele: Erweiterung des Wissens / Umsetzung und Vollzug</p>		X				X
<p><b>1.2 Nachhaltige Bodennutzung und biologische Vielfalt</b></p> <p>Der Boden kann seine Funktionen im Naturhaushalt nur mit einer vielfältigen und intakten Lebewelt erfüllen. Zahllose menschliche Tätigkeiten bedrohen diese Vielfalt.</p>	<b>Belastungsgrenzen und ihre Nachweisbarkeit</b>	Bodenfunktionen sowie beteiligte Bodenstrukturen und -lebewesen	<p>Grenzen der Belastbarkeit, Methoden zum Nachweis und zur Bewertung physikalischer und chemischer Bodenbelastungen, Abhilfemassnahmen (inklusive biologische Methoden)</p> <p>Ziele: Erweiterung des Wissens / Grundlagen für die Gesetzgebung / Umsetzung und Vollzug</p>		X				X

<p><b>1.3</b></p> <p><b>Schutz vor Naturgefahren I</b></p> <p>Dem Schutz von Menschenleben und erheblichen Sachwerten kommt prioritäre Bedeutung zu.</p>	<p><b>Grenzen des Schutzwaldeinflusses und der Schutzwaldpflege</b></p>	<p>Die Waldwirkung auf die verschiedenen Naturgefahren ist nur ungenügend bekannt</p>	<p>Bessere Kenntnisse der Schutzwaldwirkung gegenüber allen Naturgefahren und der Notwendigkeit sowie des Einflusses der darauf ausgerichteten Schutzwaldpflege Ziel: Erweiterung des Wissens</p>		X			X	
<p><b>1.4</b></p> <p><b>Schutz vor Naturgefahren II</b></p> <p>Dem Schutz von Menschenleben und erheblichen Sachwerten kommt prioritäre Bedeutung zu.</p>	<p><b>Risikodialog und Frühwarnung</b></p>	<p>Methoden für integrale Risikoanalysen bei Naturgefahren sind erst ansatzweise vorhanden, ebenso Modelle für die Gefahrenbeurteilung inklusive Frühwarnstationen</p>	<p>Vergleichbare Risikobeurteilungs- und -bewertungsgrundlagen für alle Arten von Naturrisiken, genaue Vorhersagen zu Eintreten wahrscheinlichkeiten und Intensitäten der Naturgefahren für die Früherkennung, Beurteilung und Massnahmenplanung Ziel: Umsetzung und Vollzug</p>		X			X	

**Schwerpunktthema 2: Schutz des Menschen und der Umwelt vor Schadstoffen und Organismen  
(inklusive Lärm und nichtionisierende elektromagnetische Strahlung)**

<p><b>2.1</b> <b>Lungengängiger Feinstaub</b></p> <p>Bedeutende schädliche Auswirkungen auf die Gesundheit, vorzeitige Todesfälle, hohe Kosten.</p>	<p><b>PM10 und PM2.5 Ultrafeine Partikel</b></p>	<p>Auswirkungen PM10 und Immissionsübersichten, Immissionsmodelle</p>	<p>Emissions- und Immissions-situation, Quellenzuordnung und Reduktions-massnahmen, Bevölkerungsexpo-sition und Auswi rkun-gen, chronische Aus wir-kungen Ziele: Erweiterung des Wissens / Umset-zung und Vollzug</p>	<p>X</p>	<p>X</p>	<p>X</p>	<p>X</p>		
<p><b>2.2</b> <b>Gentechnologie I</b></p> <p>Schutz der Umwelt vor gentechnisch veränderten Organismen.</p>	<p><b>Langzeitmonito-ring der gentech-nisch veränderten Organismen in der Umwelt</b></p>	<p>Das Wissen liegt nur sehr unsystematisch vor</p>	<p>Entwicklung, Erpr o-bung und Anwen-dung von Methoden zur Verfolgung der gentechnisch verän-derten Organismen Ziel: Umsetzung und Vollzug</p>			<p>X</p>		<p>X</p>	
<p><b>2.3</b> <b>Gentechnologie II</b></p> <p>Schutz der Umwelt vor gentechnisch veränderten Organismen.</p>	<p><b>Einsatz von biolo-gischen Indikato-ren für die Evalu-ation des Einflus-ses der gentech-nisch veränderten Organismen auf die Biodiversität</b></p>	<p>Das Wissen liegt nur sehr unsystematisch vor</p>	<p>Identifikation von geeigneten Indikato-ren, v.a. im Ökosy-tem Boden Ziele: Erweiterung des Wissens / Grund-lagen für die Gesetz-gebung</p>	<p>X</p>			<p>X</p>		

<p><b>2.4</b> <b>Ökotoxikologie</b></p> <p>Umweltchemikalien können auf unterschiedlichste Art in Lebensvorgänge eingreifen und negative Auswirkungen auf Lebewesen und Lebensgemeinschaften haben. Derartige Stoffe müssen erkannt und deren Umwelteintrag muss minimiert werden.</p>	<p><b>Stoffe mit endokriner Wirkung (Methoden zur Erfassung des „Ist-Zustandes“)</b></p>	<p>Punktuellen Daten über die Belastung der Umwelt durch bekannte endokrin wirksame Stoffe, Hinweise auf eine durch Stoffe verursachte Beeinträchtigung der Reproduktion von Tieren</p>	<p>Entwicklung von Biomarkern zur Erkennung der durch Stoffe mit endokriner Wirkung ausgelösten Effekte bei aquatischen und terrestrischen Arten und Lebensgemeinschaften und der Identifikation der für die Effekte verantwortlichen Stoffe und Stoffgemische Ziele: Erweiterung des Wissens / Grundlagen für die Gesetzgebung</p>		X			X	
<p><b>2.5</b> <b>Verhalten und Wirkung von Stoffgemischen im Grundwasser</b></p> <p>Gegenseitige Beeinflussung von Stoffen in ihrem Verhalten; Beeinflussung der Trinkwasserqualität.</p>	<p><b>Instrumente der Risikoabschätzung und der Analytik</b></p>	<p>Nur rudimentäre Kenntnisse vorhanden</p>	<p>Methodik für Testverfahren, Verfahren für die Ermittlung von Auswirkungen Ziel: Erweiterung des Wissens</p>			X			X



<p><b>2.6</b> <b>Risikobewertung</b></p> <p>Eine fundierte Risikobewertung ist eine wichtige Voraussetzung für den effizienten Einsatz der finanziellen Mittel zur Risikoreduktion.</p>	<p><b>Schutz des Menschen und der Umwelt vor Störfällen</b></p>	<p><b>Kriterien zur Beurteilung von Risiken bei ortsfesten Anlagen mit chemischen Gefahrenpotentialen</b></p>	<p><b>Kriterien zur Beurteilung von Risiken beim Transport gefährlicher Güter (Bahn/Strasse/Rhein)</b> <b>Ziele: Erweiterung des Wissens / Grundlagen für die Gesetzgebung / Umsetzung und Vollzug</b></p>	<p>X</p>			<p>X</p>		
<p><b>2.7</b> <b>Altlastengefährdungsabschätzung, risk assessment</b></p> <p>Grundwasserbelastungen stammen überwiegend von Altlasten; natürliche Selbstreinigungsprozesse (natural attenuation) sind zu nutzen.</p>	<p><b>Grundwassergefährdung</b></p>	<p><b>Grundlagen aus NAQUA, hydrochemische und -geologische Forschungsprojekte, mathematische Modellierungen, Isotopengeochemie</b></p>	<p><b>Abschätzung von Schadstofffreisetzung, -rückhalt und -abbau bei Untersuchung und Überwachung, „monitored natural attenuation“</b> <b>Ziele: Erweiterung des Wissens / Umsetzung und Vollzug</b></p>		<p>X</p>			<p>X</p>	
<p><b>2.8</b> <b>Nichtionisierende Strahlung (NIS)</b></p> <p>Die Belastung durch NIS wird zunehmen. Langzeitauswirkungen auf Mensch und Umwelt sind nicht geklärt.</p>	<p><b>Langzeitwirkungen, besonders empfindliche Personengruppen</b></p>	<p><b>Akute Wirkungen nichtionisierender Strahlung auf den Menschen</b></p>	<p><b>Immissionsituation, wissenschaftliche Kenntnisse über Störungen der Gesundheit und des Wohlbefindens durch schwache Immissionen</b> <b>Ziele: Erweiterung des Wissens / Grundlagen für die Gesetzgebung / Umsetzung und Vollzug</b></p>		<p>X</p>			<p>X</p>	

### Schwerpunkthema 3: Menschliches Verhalten, ökonomische Anreize und Lernsysteme

<p><b>3.1</b></p> <p><b>Umweltverantwortliches Handeln</b></p> <p>Aufhebung des Widerspruchs zwischen Wissen und Handeln im Umweltbereich.</p>	<p><b>Inwertsetzung der Potenziale und Ressourcen für mehr Umweltschonung im privaten, beruflichen und politischen Alltag</b></p>	<p>Studien zu Wissen, Einstellung und Verhalten, Typologie möglicher Hindernisse für umweltverantwortliches Handeln</p>	<p>Handlungsmodelle und praktikable Ansätze im Hinblick auf die Gestaltung einer dauerhaft umweltverträglichen Gesellschaftsorganisation (z.B. Verhalten in Freizeit und Verkehr), Hinweise für adäquate Informations- und Motivationsstrategien, Gewährleistung des Wissenstransfers Ziel: Umsetzung und Vollzug</p>		X			X	
<p><b>3.2</b></p> <p><b>Globale / Intergenerationelle Risiken</b></p> <p>Wissenschaftliche Grundlegung und Operationalisierung des Vorsorgeprinzips für grosse räumliche und zeitliche Massstäbe.</p>	<p><b>Vorsorgestrategien für Klimaänderungen und potentielle Folgeprozesse, z.B. in den Bereichen Ökosysteme/Lebensräume/Ernährung/Wasserversorgung/Schutz vor Naturgefahren</b></p>	<p>Grundlagenarbeiten zu Risikoaversion und zu wertrationalem Handeln</p>	<p>Psychologische, soziologische und politische Untersuchung von Wahrnehmungs-, Bewertungs- und Mobilisierungsprozessen bei globalen, intergenerationalen Umweltrisiken Ziele: Erweiterung des Wissens / Umsetzung und Vollzug</p>		X			X	

<p><b>3.3</b> <b>Zertifikate / Joint Implementation</b></p> <p>Wichtige Instrumente der internationalen Klimapolitik (Kyoto-Protokoll).</p>	<p><b>Umsetzung der Klimapolitik in der Schweiz</b></p>	<p>Theoretische Ausgestaltung und Wirkungsweise</p>	<p>Potential der Instrumente für einen nachhaltigen Klimaschutz, Voraussetzungen und Kriterien für den Einsatz in der Praxis, Auswirkungen auf Umwelt, Wirtschaft und Gesellschaft Ziele: Erweiterung des Wissens / Grundlagen für die Gesetzgebung / Umsetzung und Vollzug</p>	<p>X</p>			<p>X</p>		
<p><b>3.4</b> <b>Ökologische Steuerreform</b></p> <p>Die ökologische Steuerreform ist ein zentrales Instrument zur Integration von Ökologie und Ökonomie.</p>	<p><b>Ausgestaltung und Umsetzung in der Schweiz, Erfahrungen im Ausland</b></p>	<p>Theoretische Ausgestaltung und Wirkungsweise</p>	<p>Ökologische Auswirkungen, Verteilungsfragen, Auswirkungen auf die Innovation Ziele: Erweiterung des Wissens / Grundlagen für die Gesetzgebung / Umsetzung und Vollzug</p>		<p>X</p>		<p>X</p>		

<p><b>3.5</b></p> <p><b>Anreizsysteme</b></p> <p>Ergänzung und Ablösung der Verbots- und Gebotsregelungen durch eigenbestimmte Wertungen und Instrumente (Landschaftskonzept Schweiz).</p>	<p><b>Natur, Landschaft, bauliches Erbe</b></p>	<p>Übersicht über geeignete marktwirtschaftliche Instrumente im Interesse von Natur und Landschaft</p>	<p>Marktwirtschaftlichen Instrumente vertiefen, meritorische Instrumente ergänzen (Pilotprojekte durchführen)</p> <p>Ziele: Erweiterung des Wissens / Umsetzung und Vollzug</p>	<p>X</p>			<p>X</p>		
<p><b>3.6</b></p> <p><b>Integrierte Produktpolitik</b></p> <p>Ökologische Gesamtbeurteilung von Produkten und Dienstleistungen sowie Integration der Umweltpolitik in andere Politikbereiche, weg vom rein sektoriellen Denken.</p>	<p><b>Ökologische Gesamtbeurteilung: Ökobilanzen, Ökodesign, Ökolabel usw.</b></p>	<p>Erste Methoden und Konzepte</p>	<p>Ausbau der methodischen Grundlagen, Evaluation der Bedürfnisse der industriellen und gewerblichen Praxis und der Möglichkeiten zu deren Befriedigung, Berücksichtigung neuerer Ansätze wie MIPS (Materialintensität pro Serviceeinheit)</p> <p>Ziele: Erweiterung des Wissens / Grundlagen für die Gesetzgebung / Umsetzung und Vollzug</p>		<p>X</p>			<p>X</p>	

### Schwerpunktthema 4: Ziele und Instrumente internationaler Umweltschutzabkommen

<p><b>4.1</b></p> <p><b>Umsetzung des Protokolls von Kyoto</b></p> <p>Nationale Umsetzung eines für die Umweltqualität und nachhaltige Entwicklung zentralen Abkommens.</p>	<p><b>Vorbereitung und Konzipierung von Massnahmen in verschiedenen Sektoren</b></p>	<p>Summarische Evaluation der Auswirkungen der Umsetzung von klimapolitischen Massnahmen auf internationaler und nationaler Ebene</p>	<p>Politischer und massnahmensseitiger Handlungsbedarf, Akzeptanzfragen, sozio-ökonomische Zusammenhänge, potenzielle Beiträge nachwachsender Rohstoffe sowie Kohlenstoff-Senken Ziele: Grundlagen für die Gesetzgebung / Umsetzung und Vollzug</p>	<p>X</p>	<p>X</p>			<p>X</p> <p>X</p>	
<p><b>4.2</b></p> <p><b>Handel und Umwelt</b></p> <p>Ausräumung von Zielkonflikten zwischen internationalen Umwelt- und Wirtschaftsabkommen.</p>	<p><b>Schwergewicht WTO / GATT</b></p>	<p>Studien über Entstehung, Ausgestaltung und Auswirkungen von internationalen Umwelt- und Handelsabkommen</p>	<p>Kenntnisse über eine wirksame und effiziente Verknüpfung von Umweltschutz- und Handelsabkommen sowie über eine konsensfähige Ausgestaltung von Sanktionsmechanismen Ziele: Grundlagen für die Gesetzgebung / Umsetzung und Vollzug</p>		<p>X</p>			<p>X</p>	

---

## **A5 Mitglieder der beratenden Kommission für Umweltforschung**

### Vorsitz

- Herr Dr. A. Mohr (BUWAL)

### Sekretariat

- Madame Dr. F. Dubas (BUWAL)
- Herr Dr. U. Kunz (BUWAL)

### Wissenschaft

- Madame Prof. L. Boisson de Chazournes (Uni Genf)
- Herr Dr. M. Broggi (WSL)
- Herr Dr. U. Christ (SNF)
- Herr Prof. W. Haeberli (SANW)
- Frau Prof. R. Kaufmann-Hayoz (Uni Bern)
- Madame Dr. C. Keller (EPFL)

### Bundesstellen

- Herr Dr. G. Escher (GWF)
- Herr U. König (KTI)

### Wirtschaft

- Herr Dr. P. Stössel (swissmem)
- Herr Dr. G. Stucki (SGCI)

### Gesellschaft

- Frau PD Dr. G. Hirsch Hadorn (SAGUF)
- Herr J. Matter (KSU)