

Früherkennung von Umfeldänderungen

Ihre Ausgestaltung und ihr Beitrag zur forschungspolitischen Planung und zum strategischen Management der öffentlichen Forschung in der Schweiz

Masterarbeit, eingereicht an der Universität Bern im Rahmen des
Executive Master of Public Administration (MPA)



Betreuender Dozent: **Prof. Dr. Adrian Ritz**

Kompetenzzentrum für Public Management
Schanzeneckstrasse 1
CH-3001 Bern

von:

Nikolaus Gotsch
von Riniken (AG)

Carl Spitteler-Strasse 103
8053 Zürich

Zürich, 14. Oktober 2009

Die vorliegende Arbeit wurde im Rahmen des Executive Master of Public Administration der Universität Bern verfasst.

Die inhaltliche Verantwortung für die eingereichte Arbeit liegt beim Autor.

Dank

Ausführungen des Staatsschreibers des Kantons Aargau anlässlich einer Vorlesung des Executive Master of Public Administration zum Umfeldmonitoring als Teil der strategischen Führungsunterstützung gaben den Anstoss zur vorliegenden Arbeit.

Zahlreiche persönliche Kontakte im Laufe dieser Arbeit erlaubten mir vertiefte Einblicke in die Organisationen des schweizerischen Forschungssystems und ihre Funktionsweise und Interaktionen. Ich bin allen sehr dankbar, welche mich bei dieser Arbeit fachlich unterstützt haben, auch denjenigen, die ich hier nicht namentlich erwähnen kann.

Persönlich danken möchte ich Professor Adrian Ritz vom Kompetenzzentrum für Public Management der Universität Bern, der die vorliegende Arbeit betreut und mich mit wertvollen Anregungen kompetent unterstützt hat.

Ein besonderer Dank gebührt den zwölf Interviewpartnerinnen und -partnern, die mir Einblicke in ihre Organisationen gaben, die ansonsten verborgen geblieben wären, und mit mir ihre Vorstellungen zur Rolle der Früherkennung von Umfeldänderungen für die öffentliche Forschung der Schweiz diskutierten.

Meiner Mitarbeiterin Valérie Butuza danke ich für die Organisation der Interviews und das Zeichnen von Grafiken und meiner Mitarbeiterin Gabriela Schenk für die exakte Korrektur der vorliegenden Arbeit und die wertvollen sprachlichen Verbesserungsvorschläge.

Meine Frau Edith und meine Töchter Martina und Jasmin mussten mich übergebührlich entbehren. Ich danke ihnen ganz herzlich für ihr Verständnis und Entgegenkommen. Sie waren hoffentlich die einzigen Leidtragenden dieser Arbeit!

Bern, im Oktober 2009

Nikolaus Gotsch

Management Summary

Die öffentliche Forschung spielt für die Erhaltung der Wettbewerbsfähigkeit wissensbasierter, rohstoffarmer Volkswirtschaften wie der schweizerischen eine wichtige Rolle. Die Entscheidungen über die Forschungsausrichtung sowie den Einsatz der ihr zur Verfügung stehenden Mittel und deren Verwendung bedürfen deshalb umfassender und sorgfältiger Abklärungen, welche im Rahmen der politischen Planung beziehungsweise des strategischen Managements öffentlicher Forschungsorganisationen durchgeführt werden. Eine Kategorie von Informationen, die dabei berücksichtigt werden muss, betrifft zu erwartende Entwicklungen und Veränderungen des Umfelds der öffentlichen Forschung. Umfeldänderungen frühzeitig zu erfassen und vorausschauend damit umzugehen, ist in einem immer dynamischeren und komplexeren Umfeld ein Wettbewerbsfaktor.

Vor diesem Hintergrund hat die vorliegende Arbeit den folgenden Inhalt:

1. Präsentation konkreter Ansätze zur Früherkennung von Umfeldänderungen (Kapitel 2);
2. Diskussion der damit zusammenhängenden theoretischen Grundlagen (Kapitel 3);
3. Übersicht zu den wichtigsten Akteuren des Systems der öffentlichen Forschung der Schweiz (Kapitel 4);
4. Interviews mit ausgewählten Akteuren aus Organisationen des schweizerischen Forschungssystems und der ihm zugehörigen Verwaltung zu bestehenden Aktivitäten im Bereich Früherkennung von Umfeldänderungen sowie deren Vorstellung hinsichtlich der zukünftigen Ausgestaltung der Früherkennung von Umfeldänderungen (Kapitel 5 und 6);
5. Vorschläge für die Verbesserung bestehender Früherkennungsaktivitäten im Bereich der öffentlichen Forschung (Kapitel 6 und 7).

Die vorgestellten Ansätze zur Früherkennung von Umfeldänderungen, die theoretischen Betrachtungen und die Ergebnisse der Interviews lassen erkennen, dass es sich bei der Früherkennung von Umfeldänderungen um einen facettenreichen Begriff handelt. Da dieser für das System der öffentlichen schweizerischen Forschung nicht definiert ist, wird eine Definition vorgeschlagen.

Die Analyse der Literatur zeigt, dass sich eine Vielzahl von Disziplinen und Ansätzen aus ganz unterschiedlichen Perspektiven mit theoretischen Aspekten der Früherkennung von Umfeldänderungen beschäftigt. Zentral sind interdisziplinäre Ansätze wie die Systemtheorie und der Governance-Ansatz, ökonomische Disziplinen sowie Teilgebiete der Betriebswirtschaft. Sie tragen wesentlich zur theoretischen Erklärung der Notwendigkeit und Organisation der Früherkennung von Umfeldänderungen im Forschungssystem sowie zum theoretischen Verständnis des Entscheidungsverhaltens der Akteure des Systems der öffentlichen Forschung bei.

Ein konkretes Ergebnis der theoretischen Analyse und des Quellenstudiums ist die Beschreibung des Systems der öffentlichen Forschung der Schweiz und seines Umfelds. Weiter bieten die Transaktionskostentheorie sowie der Governance-Ansatz theoretische Begründungen für die grosse Bedeutung von Netzwerken im System der öffentlichen Forschung, die dort vorherrschende informelle Organisation der Früherkennung von Umfeldänderungen und die Be-

deutung der Dach-, Dialog- und Interessenvertretungs-Organisationen. Die Theorie der schwachen Signale ist auch für die Früherkennung von Umfeldänderungen im schweizerischen Forschungssystem grundlegend. Schliesslich zeigen erkenntnistheoretische Überlegungen die grundsätzlichen Grenzen der Früherkennung von Umfeldänderungen auf.

Die Interviews mit Akteuren der Organisationen des öffentlichen Forschungs-Systems bestätigen die zentrale Rolle von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern bei der Früherkennung von Umfeldänderungen in der öffentlichen Forschung. Die Forschenden sind es auch, welche in den Milizsystemen ihrer Dach-, Dialog- und Interessenvertretungs-Organisationen die zentralen Inputs zur Früherkennung von Umfeldänderungen geben.

Die Interviews bestätigen weiter die Wichtigkeit der Früherkennung von Umfeldänderungen für die öffentliche Forschung in der Schweiz. Es konnte aber lediglich ein einziges formales, noch unveröffentlichtes Konzept zur Früherkennung von Umfeldänderungen identifiziert werden, das in dieser Arbeit vorgestellt und kommentiert wird.

Schliesslich werden organisatorische Verbesserungsvorschläge für die Früherkennung von Umfeldänderungen zur Unterstützung der politischen Planung und des strategischen Managements der öffentlichen Forschung in der Schweiz formuliert. Wegen ihres gesetzlichen Auftrags, Früherkennung zu betreiben, und wegen ihrer formalen Bedeutung bei der Repräsentation der Forschungsgemeinschaften, spielen die Akademien der Wissenschaften Schweiz (Akademien-Schweiz) als Dachorganisation eine herausragende Rolle für die Früherkennung von Umfeldänderungen im System der öffentlichen Forschung. Es wird aber empfohlen, die Weiterentwicklung ihrer Früherkennungsaktivitäten mit anderen Organisationen des Wissenschaftssystems abzustimmen, insbesondere mit dem Schweizerischen Wissenschafts- und Technologierat und dem Schweizerischen Nationalfonds.

Da die Forschenden bei der Früherkennung von Umfeldänderungen eine zentrale Rolle spielen, wird vorgeschlagen, die Organisationen des Systems der öffentlichen Forschung und die ihr zugehörige Verwaltung auf nationaler Ebene aktiver und koordiniert in die Früherkennungsaktivitäten der Akademien-Schweiz einzubinden. Weiter wird empfohlen, die Veröffentlichungen und Webseiten von nationalen und internationalen Organisationen und Institutionen, welche Früherkennung betreiben, systematisch zu analysieren und den Organisationen des schweizerischen Forschungssystems für sie potentiell relevante Informationen verfügbar zu machen.

Um das Potential für die Früherkennung von Umfeldänderungen in den Organisationen des Forschungssystems besser realisieren zu können, müssen die Forschenden auch für die Wahrnehmung schwacher Signale, welche auf allgemeine Veränderungen der gesellschaftlichen Wahrnehmung und Bewertung der öffentlichen Forschung hinweisen und somit für die Organisationen des Systems der öffentlichen Forschung gesamthaft bedeutend sind, sensibilisiert werden. Damit Organisationen die Signale bewerten und daraus die notwendigen strategischen Entscheidungen ableiten und umsetzen können, müssen sie vermehrt als lernende Organisationen gestaltet werden, denn Früherkennung von Umfeldänderungen ist lediglich eine notwendige, aber keine hinreichende Bedingung für ihre erfolgreiche Anpassung an ein immer dynamischeres und komplexeres Umfeld.

Inhaltsverzeichnis

DANK	i
MANAGEMENT SUMMARY	iii
INHALTSVERZEICHNIS	v
VERZEICHNISSE	ix
Abbildungsverzeichnis	ix
Tabellenverzeichnis	ix
Abkürzungsverzeichnis	x
1 EINLEITUNG	1
1.1 Ausgangslage und Problemstellung	1
1.2 Zielsetzungen der Arbeit, Fragestellungen und thematische Abgrenzung	3
1.3 Methodisches Vorgehen	4
1.4 Aufbau der Arbeit	4
2 KONKRETE ANSÄTZE ZUR FRÜHERKENNUNG VON UMFELDÄNDERUNGEN	7
2.1 Zukunftsstudien	7
2.2 Foresight-Studien	7
2.2.1 Begriffsdefinition und Motivation	7
2.2.2 Verbreitung und Bedeutung	8
2.3 Horizon Scanning	9
2.3.1 Begriffliche Abgrenzung	9
2.3.2 Verbreitung und Bedeutung	10
3 THEORETISCHER HINTERGRUND	13
3.1 Einleitung	13
3.2 Systemtheorie als Rahmenkonzept	13
3.2.1 Systemtheoretische Ursprünge und Grundlagen	13
3.2.2 Das Unternehmens-Umfeld-Konzept aus systemtheoretischer Sicht	14
3.2.3 Die Rolle der Systemtheorie für das Verständnis komplexer politischer Entscheidungsprozesse	15

3.3	Der Governance-Ansatz zur Erklärung der Interdependenzbewältigung	16
3.3.1	Hintergründe und Begriffsdefinition	16
3.3.2	Endogenes Governance-Defizit von Forschungsgemeinschaften	17
3.3.3	Gemeinschaftsversagen von Forschungsgemeinschaften	18
3.3.4	Der Interessenskonflikt der Wissenschaft im forschungspolitischen Entscheidungsprozess	18
3.3.5	Das Interesse der Universitäten an Früherkennung	19
3.4	Betriebswirtschaftliche Überlegungen zum Umgang mit raschem Wandel in einem komplexen Umfeld	20
3.4.1	Die Wahrnehmung schwacher Signale als existenzsichernde Massnahmen in einem sich rasch wandelnden Umfeld	20
3.4.2	Von der strategischen Planung zum Strategic Issue Management	20
3.4.3	Stakeholder-Analyse als weiteres Element der Umfeldanalyse	21
3.4.4	Wissensstrukturen als begrenzender Faktor für die Früherkennung von Umfeldänderungen	22
3.4.5	Lern- und Anpassungsfähigkeit von Organisationen als überlebenswichtige Eigenschaft	23
3.5	Netzwerke als organisatorische Antwort auf ein komplexeres und dynamischeres Umfeld	24
3.5.1	Charakteristika von Netzwerkorganisationen	24
3.5.2	Netzwerke zur Unterstützung der Wahrnehmung und Deutung von Umfeldänderungen	24
3.5.3	Transaktionskostenökonomische Überlegungen zu Netzwerken	26
4	DAS SYSTEM DER ÖFFENTLICHEN FORSCHUNG UND SEIN UMFELD	27
4.1	Forschungsorganisationen	27
4.1.1	Universitäten, Fachhochschulen und Hochschulen	27
4.1.2	Reine Forschungseinrichtungen	27
4.2	Intermediäre Organisationen	27
4.2.1	Förderorganisationen	29
4.2.2	Dach-, Dialog- und Interessens-Organisationen	29
4.3	Das Systemumfeld	30
4.3.1	Forschungspolitik	31
4.3.2	Private Forschung und Entwicklung	32
4.3.3	Private Think Tanks und Interessens-Organisationen	32
4.4	Akteursbeziehungen	32

5	FRÜHERKENNUNG BEI DEN AKADEMIEN DER WISSENSCHAFTEN SCHWEIZ	33
5.1	Früherkennung bei den Akademien-Schweiz heute	33
5.1.1	Selbstverständnis der Früherkennung	33
5.1.2	Das Früherkennungssystem der Akademien-Schweiz	34
5.2	Vorschläge zur Weiterentwicklung der Früherkennung	36
6	INTERVIEWS MIT AUSGEWÄHLTEN AKTEUREN	37
6.1	Inhalt und Organisation der Interviews	37
6.2	Ergebnisse	38
6.2.1	Begriffsverständnis der Früherkennung von Umfeldänderungen	38
6.2.1.1	<i>Hoher grundsätzlicher Stellenwert der Früherkennung von Umfeldänderungen</i>	38
6.2.1.2	<i>Hervorragende Rolle der Früherkennung von Änderungen im politischen Umfeld</i>	38
6.2.1.3	<i>Früherkennung von in näherer Zukunft liegenden Ereignissen von Bedeutung</i>	39
6.2.1.4	<i>Früherkennung von Änderungen im internationalen forschungspolitischen Umfeld bedeutend</i>	39
6.2.1.5	<i>Früherkennung von Umfeldänderungen von konkreter organisatorischer Relevanz</i>	39
6.2.1.6	<i>Unterschiedliche Manifestationen der Wahrnehmung früher Umfeldänderungen</i>	40
6.2.1.7	<i>Bewusstsein für erkenntnistheoretisch bedingte Grenzen vorhanden</i>	40
6.2.1.8	<i>Organisatorische Freiräume entscheidend für die Wahrnehmung schwacher Signale</i>	40
6.2.2	Aktuelle Organisation der Früherkennung von Umfeldänderungen	41
6.2.2.1	<i>Wissenschaftliche Netzwerke als organisatorische Basis für die Früherkennung von Umfeldänderungen</i>	41
6.2.2.2	<i>Strukturelle und politische Rahmenbedingungen begünstigen Netzwerkstrukturen</i>	41
6.2.2.3	<i>Vielfalt der Partner und unterschiedliche Partnerbeziehungen in Netzwerken</i>	42
6.2.2.4	<i>Informationswert als Anreiz zur Mitwirkung in Netzwerken</i>	43
6.2.3	Vorstellungen zur zukünftigen Organisation der Früherkennung von Umfeldänderungen	43
6.2.3.1	<i>Primat der Forschenden bei der Früherkennung von Umfeldänderungen</i>	43
6.2.3.2	<i>Keine Früherkennung im Dienste zentraler Gesamtplanung der Forschungs- und Innovationspolitik</i>	43
6.2.3.3	<i>Früherkennung in bestehenden Organisationen und mit bestehenden Strukturen betreiben</i>	44
6.2.3.4	<i>Raum für breite Debatten ohne Entscheidungsdruck schaffen</i>	44
6.2.3.5	<i>Freiräume zur Wahrnehmung von schwachen Signalen schaffen</i>	45

7	SCHLUSSFOLGERUNGEN UND HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN	47
7.1	Konkretisierung eines vielschichtigen Begriffs	47
7.2	Theorien als Stützen für das Verständnis der Früherkennung von Umfeldänderungen	47
7.3	Zentrale Rolle der Forschenden bei der Früherkennung von Umfeldänderungen	49
7.4	Früherkennung von Umfeldänderungen für die öffentliche Forschung bedeutend, aber wenig formalisiert	49
7.5	Früherkennung von Umfeldänderungen verbesserungsfähig	50
7.5.1	Rolle und Aufgaben der Organisationen des Forschungssystems klären	50
7.5.2	Umfeldinformationen systematischer erschliessen und nutzen	51
7.5.3	Organisatorische Bedingungen für die Wahrnehmung schwacher Signale verbessern	52
8	LITERATUR- UND QUELLENVERZEICHNIS	53
8.1	Wissenschaftliche Publikationen	53
8.2	Verwaltungs-Dokumente und Rechtserlasse	56
8.3	Webseiten	57
ANHÄNGE	A1
Anhang 1: Interview-Anfrage	A3
Anhang 2: Selbständigkeitserklärung	A11
Anhang 3: Über den Autor	A13

Verzeichnisse

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Drei Phasen eines umfassenden Foresight-Prozesses	10
Abbildung 2: Das System der öffentlichen schweizerischen Forschung und sein Umfeld	28
Abbildung 3: Das Früherkennungssystem der Akademien-Schweiz.....	35

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Finanzierung von Forschung und Entwicklung in der Schweiz im Jahre 2004 nach Finanzierungsquelle	1
Tabelle 2: Aktionsbereiche für Früherkennung bei den Akademien-Schweiz, ihre Ziele sowie Vorgehensweise und die Rolle der Wissenschaft bei ihrer Bearbeitung	34
Tabelle 3: Geplante Weiterentwicklung der Früherkennung bei den Akademien-Schweiz	36
Tabelle 4: Übersicht zu den Interviewpartnerinnen und -partnern, ihrer institutionellen Zugehörigkeit sowie zu Intervieworten und -daten	37

Abkürzungsverzeichnis

Akademien-Schweiz: Akademien der Wissenschaften Schweiz

BBT: Bundesamt für Berufsbildung und Technologie

BFI-Botschaft: Botschaft zur Förderung von Bildung, Forschung und Innovation

BFS: Bundesamt für Statistik

CSCS: Centro Svizzero di Calcolo Scientifico

CRUS: Rektorenkonferenz der Schweizer Universitäten

EDI: Eidgenössisches Departement des Innern

ETH: Eidgenössische Technische Hochschule Zürich

EVD: Eidgenössisches Volkswirtschaftsdepartement

F+E: Forschung und Entwicklung

GDI: Gottlieb Duttweiler Institut

KTI: Förderagentur für Innovation des Bundes

NCCR: National Centres of Competence in Research des SNF

NFP: Nationalen Forschungsprogramme des SNF

NFS: Nationale Forschungsschwerpunkte des SNF

SAGW: Schweizerische Akademie der Geistes- und Sozialwissenschaften

SAMW: Schweizerische Akademie der Medizinischen Wissenschaften

SATW: Schweizerische Akademie der Technischen Wissenschaften

SCNAT: Schweizerische Akademie der Naturwissenschaften

SBF: Staatssekretariat für Bildung und Forschung

SNF: Schweizerische Nationalfonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung

SWTR: Schweizerischer Wissenschafts- und Technologierat

SystemsX.ch: The Swiss Initiative in Systems Biology

TA-SWISS: Zentrum für Technologiefolgen-Abschätzung der Akademien-Schweiz

W.I.R.E.: Web for Interdisciplinary Research

ZGB: Zivilgesetzbuch

1 Einleitung

1.1 Ausgangslage und Problemstellung

Forschung und Entwicklung spielen für die Erhaltung der Wettbewerbsfähigkeit wissensbasierter, rohstoffarmer Volkswirtschaften wie der schweizerischen eine zentrale Rolle. Im Jahr 2004 wurden in der Schweiz mehr als 13 Milliarden Franken für Forschung und Entwicklung ausgegeben, davon knapp drei Milliarden Franken bzw. gut ein Fünftel von der öffentlichen Hand (Tabelle 1). Die Höhe der Aufwendungen widerspiegelt die Bedeutung von Forschung und Entwicklung für die Volkswirtschaft, für die privaten Unternehmungen sowie die Wohlfahrt und das Gemeinwohl moderner Gesellschaften insgesamt.

Angesicht der grossen Beträge, der hohen gesellschaftlichen Bedeutung von Forschung und Entwicklung sowie der grundsätzlich knappen öffentlichen Mittel bedarf es solider Entscheidungsgrundlagen, damit die Gelder effektiv und effizient eingesetzt werden. Die zu fällenden Entscheide sind durch einen hohen Komplexitätsgrad geprägt, welcher bedingt ist durch

- die Vielzahl und Vielschichtigkeit der Forschungsgegenstände und die meist unvollständige Kenntnis der Entscheidungsträger über deren Natur;
- die zahlreichen am Entscheidungsprozess beteiligten Akteure unterschiedlicher Entscheidungsebenen und verschiedener Institutionen;
- die Langfristigkeit des Entscheidungshorizonts und die damit verbundene Ungewissheit hinsichtlich der zukünftigen Richtung und der zu erwartenden Durchbrüche bei der Forschung selbst als auch bezüglich der Entwicklungen des sie bestimmenden Umfelds.

Tabelle 1: Finanzierung von Forschung und Entwicklung in der Schweiz im Jahre 2004 nach Finanzierungsquelle

Finanzierungsquelle	In Millionen Franken	In %
<i>Bund</i>	2 085	15.9
<i>Kantone</i>	890	6.8
Staat	2 975	22.7
Privatwirtschaft	9 135	69.7
Andere Quellen in der Schweiz	305	2.3
Ausland	685	5.2
Total	13 100	100.0

Quelle: BFS, F+E Statistik,

www.bfs.admin.ch/bfs/portal/de/index/themen/15/09/key/ind2.Document.25513.xls,

Zugriff 20. Juni 2009

Die Entscheidungen über die Forschungsausrichtung sowie den Einsatz der Mittel, welche der öffentlichen Forschung zur Verfügung stehen und deren Verwendung, bedürfen deshalb umfassender und sorgfältiger Abklärungen, welche im Rahmen der politischen Planung beziehungsweise des strategischen Managements öffentlicher Forschungsorganisationen durchgeführt werden.

Eine Kategorie von Informationen, welche die Akteure in ihre Entscheidungen einbeziehen müssen, betreffen die zu erwartenden Entwicklungen und Veränderungen im für sie relevanten Umfeld. Umfeldchancen und -bedrohungen frühzeitig zu erfassen und aktiv-vorausschauend damit umzugehen, ist in einem immer dynamischeren und komplexeren Umfeld ein Wettbewerbsfaktor. Dies geschieht im Rahmen der Umfeldanalyse, auch Umsystem- oder Umweltanalyse genannt (Kubicek und Thom, 1976).

Die Früherkennung von Umfeldänderungen ist für die politischen Entscheidungsträger und die Organisationen des Systems der öffentlichen Forschung aus folgenden Gründen relevant:

- Die öffentliche Forschung verfügt über grosse Entscheidungsautonomie. Dies zwingt die Entscheidungsträger in Politik und Verwaltung, sich im Rahmen ihrer politischen Entscheidungen und des strategischen Managements frühzeitig Informationen über die Präferenzänderungen ihrer Anspruchsgruppen zu beschaffen, um so die gewünschten Leistungen erbringen zu können.
- Öffentliche Forschungs-Organisationen werden ziel- und wirkungsorientiert geführt. Ihre Leistungen sowie die Effektivität und Effizienz der Leistungserbringung werden von Politik und Öffentlichkeit kritisch beobachtet, da die öffentliche Forschung ganz oder in hohem Mass mit Steuergeldern finanziert wird. Dies bedingt, dass diese Institutionen Änderungen gesellschaftlicher Wertvorstellungen und Ansprüche früh erkennen, um die politische und gesellschaftliche Unterstützung sicherzustellen.
- Das Leistungsangebot der Forschungs-Organisationen unterliegt grosser Dynamik, weil sich das technologische, ökologische, soziale oder ökonomische Umfeld fortlaufend ändert und eine rasche Anpassung des Leistungsspektrums verlangt. Deshalb müssen Umfeldänderungen frühzeitig erfasst werden, um Zeit für Anpassungen zu gewinnen.

Die Umfeldanalyse sollte sich nicht nur auf das engere Umfeld konzentrieren, sondern auch allgemeinere Entwicklungen und Trends berücksichtigen, die möglicherweise durch Diskontinuitäten und Strukturbrüche des weiteren Umfelds verursacht werden könnten (Steinmann und Schreyögg, 2005). Dazu gehören die allgemeinen technologischen Entwicklungen, gesellschaftliche Strömungen und Veränderungen (z.B. Wertewandel), sowie politische Strukturen. Thom und Ritz (2006) nennen rechtlich-politische, technologische, sozio-kulturelle und wirtschaftliche Komponenten sowie Entwicklungen bei den unterschiedlichen gesellschaftlichen Anspruchsgruppen bzw. Leistungsempfängern als die wesentlichen Umfeldbereiche, die eine öffentliche Institution beleuchten sollte.

Wissenschaft, Forschung und Entwicklung sind einerseits selbst Ursachen für Veränderungen des Umfelds, erarbeiten andererseits aber auch Methoden zur Erfassung und Interpretation sowie Gestaltung von Umfeldänderungen. Deshalb ist es von zentraler Bedeutung, dass die politischen Entscheidungsträger und öffentlichen Institutionen in diesem Bereich die strategisch relevanten Umfeldänderungen systematisch erfassen und in ihre Politik- und Strategiebildung einbeziehen (King und Thomas, 2007).

1.2 Zielsetzungen der Arbeit, Fragestellungen und thematische Abgrenzung

Im folgenden werden die Ziele der vorliegenden Arbeit und die ihnen zugrundeliegenden Hypothesen diskutiert sowie eine thematische Abgrenzung vorgenommen.

Damit eine inhaltlich und methodisch konkrete Diskussion über die Früherkennung von Umfeldänderungen als Beitrag zur Steuerung der schweizerischen Forschungspolitik und zum strategischen Management von Organisationen des Forschungssystems möglich ist, sollen als erstes Ziel der Arbeit konkrete Ansätze zur frühen Erfassung, Analyse und Bewertung von Umfeldänderungen dargestellt und gegeneinander abgegrenzt werden. Die Früherkennung von Umfeldänderungen stellt im Allgemeinen nur einen Teilaspekt der vorgestellten Ansätze dar. Annahmen zu erwarteten Umfeldänderungen bilden die Grundlage für die vertiefte Analyse bestimmter Fragestellungen. In der vorliegenden Arbeit geht es nicht um eine umfassende Darstellung aller möglichen Verfahren der Früherkennung und auch nicht darum, einen erschöpfenden Überblick zu den erstellten Studien zu geben, sondern vor allem darum, die Bedeutung der Früherkennung von Umfeldänderungen bei den verschiedenen Ansätzen herauszuarbeiten. Dieses Ziel basiert somit auf der Hypothese, dass kein einheitliches Verständnis zu Ansätzen der Früherkennung von Umfeldänderungen existiert und mit der Darstellung bestehender Ansätze die Grundlage zur Erarbeitung eines gemeinsamen Verständnisses geschaffen werden kann.

Die Analyse und Bewertung existierender Umfeldbeobachtungsaktivitäten für die öffentliche Forschung und Entwicklung sowie von Vorschlägen für die Ausgestaltung künftiger Früherkennungsaktivitäten und -konzepte müssen auf einer theoretischen Grundlage basieren. Das zweite Ziel der vorliegenden Arbeit besteht deshalb darin, die theoretischen Grundlagen darzustellen, welche einen Beitrag zur Erklärung von forschungspolitischen Entscheidungen und von Entscheidungen im Rahmen des strategischen Forschungsmanagements leisten. Diesem Ziel liegen drei Hypothesen zugrunde:

1. Die vorgestellten Theorien bieten Erklärungen oder Erklärungsansätze, weshalb es überhaupt eine Früherkennung von Umfeldänderungen gibt und weshalb sie benötigt wird.
2. Die Theorien erklären das Verhalten von Entscheidungsträgern bei kollektiven interdependenten Entscheidungen, wie es die forschungspolitischen und strategischen sind, für welche Früherkennung von Umfeldänderungen betrieben wird.
3. Die Theorien unterstützen die Formulierung von organisatorischen Massnahmen zur effektiven und effizienten Gestaltung von Aktivitäten zur Früherkennung von Umfeldänderungen.

Die vorgestellten Theorieansätze werden nicht umfassend diskutiert, sondern nur so weit, wie dies notwendig ist, um ihren Beitrag zur Früherkennung von Umfeldänderungen einordnen zu können.

Im Zusammenhang mit dem Aufbau nationaler Umfeldbeobachtungs-Kapazitäten empfiehlt Habegger (2009), eine Übersicht zu Personen und Expertengemeinschaften zu erstellen, für deren Organisationen die Früherkennung von Umfeldänderungen relevant sind und die einen wesentlichen Beitrag dazu leisten können. Deshalb besteht das dritte Ziel der Arbeit darin, eine Übersicht zu Institutionen und Personen zu erstellen, welche im öffentlichen Forschungs-

und Forschungsförderungsbereich über Umfeldbeobachtungskenntnisse verfügen, Früherkennungen von Umfeldänderungen durchführen bzw. ihre strategischen wissenschaftspolitischen Entscheidungen auf Früherkennung von Umfeldänderungen abstützen.

Als viertes Ziel der Arbeit soll mittels Interviews abgeklärt werden, ob und wie Vertreterinnen und Vertreter ausgewählter forschungspolitischer Organisationen, Verwaltungseinheiten, Forschungs- und Forschungsförder-Organisationen sowie Dachorganisationen der öffentlichen Forschung in der Schweiz Früherkennung von Umfeldänderungen betreiben. Aufbauend auf theoretischen Überlegungen, Quellenstudien und ersten mündlichen Abklärungen liegen dieser Zielsetzung folgende Hypothesen zugrunde:

1. Die Notwendigkeit der Früherkennung von Umfeldänderungen zur forschungspolitischen Entscheidungsfindung und zum strategischen Forschungsmanagement wird grundsätzlich anerkannt.
2. Trotzdem wird Früherkennung von Umfeldänderungen in der Schweiz eher punktuell und wenig systematisch betrieben.
3. Die relativ geringe Bedeutung der Früherkennung von Umfeldänderungen hat mit grundsätzlichen Charakteristiken und dem Selbstverständnis der Wissenschaft und ihrer Institutionen zu tun.
4. Die verstärkte Früherkennung von Umfeldänderungen im Dienste der strategischen Steuerung der schweizerischen Forschungspolitik wird nur unterstützt, wenn die gewählte Form dank organisatorischer und personeller Synergieeffekte mit gleichem oder geringerem Aufwand einen höheren Nutzen bzw. wertvollere Informationen und Erkenntnisse liefert.

Aufbauend auf den vorangehenden Teilen der Arbeit besteht das fünfte Ziel der Arbeit darin festzustellen, ob die Früherkennung von Umfeldänderungen für die politische Planung und das strategische Management der öffentlichen Forschung in der Schweiz organisatorisch verbessert werden könnte und wenn ja, entsprechende Vorschläge zu formulieren.

1.3 Methodisches Vorgehen

Beiträge zur Erreichung der ersten drei in Kapitel 1.2 genannten Ziele werden mittels Literaturstudium und aufgrund von Informationen aus dem Internet erarbeitet.

Um die Ziele drei bis fünf zu erreichen, wird mit ausgewählten Schlüsselpersonen, welche die schweizerische Forschungspolitik inhaltlich konzipieren oder den forschungspolitischen Prozess begleiten, ein problemzentriertes, leitfadenbasiertes Interview geführt (Lamnek, 2005).

1.4 Aufbau der Arbeit

Die Literatur beschreibt zahlreiche Ansätze, welche die Erfassung, Analyse und Bewertung von Umfeldänderungen mittelbar oder unmittelbar zum Gegenstand haben. Deren Abgrenzung ist häufig unscharf und sie weisen methodische, inhaltliche oder funktionale Überschneidungen auf. Die wichtigsten werden in Kapitel 2 beschrieben und gegeneinander abgegrenzt.

In Kapitel 3 werden die theoretischen Grundlagen dargestellt, welche die Beantwortung der in Kapitel 1.2 formulierten Fragestellungen unterstützen.

Um die Rolle der Früherkennung von Umfeldänderungen für die politische Planung und das strategische Management der öffentlichen Forschung in der Schweiz einordnen zu können, wird in Kapitel 4 ein Überblick zu den wichtigsten Elementen des Systems der öffentlichen schweizerischen Forschung und dem zugehörigen Systemumfeld gegeben.

In Kapitel 5 wird der Entwurf eines Leitfadens der Akademien der Wissenschaften Schweiz für die Früherkennung relevanter Themen in den Bereichen Bildung, Forschung und Technologie zusammenfassend vorgestellt.

Kapitel 6 präsentiert die Ergebnisse von zehn Interviews mit ausgewählten Akteuren des Systems der öffentlichen schweizerischen Forschung und seines nationalen Umfelds, welche in ihren Organisationen beim strategischen Management und der Früherkennung eine wichtige Funktion erfüllen.

In Kapitel 7 werden die Schlussfolgerungen bezüglich der in Kapitel 1.2 gesetzten Ziele und aufgestellten Hypothesen gezogen und Empfehlungen zur zukünftigen Gestaltung der Früherkennung von Umfeldänderungen für das System der öffentlichen Forschung der Schweiz abgegeben.

Kapitel 8 ist das Literatur- und Quellenverzeichnis.

2 Konkrete Ansätze zur Früherkennung von Umfeldänderungen

Die Literatur beschreibt zahlreiche Ansätze, welche die Erfassung, Analyse und Bewertung von Umfeldänderungen mittelbar oder unmittelbar zum Gegenstand haben. Deren Abgrenzung ist häufig unscharf und sie weisen methodische, inhaltliche oder funktionale Überschneidungen auf. Die wichtigsten werden in diesem Kapitel beschrieben und gegeneinander abgegrenzt. Neben den Zukunftsstudien sind dies die Foresight-Studien und das Horizon Scanning. Das Schwergewicht liegt dabei auf deren Rolle für die Früherkennung im öffentlichen Bereich. Die Initiative der Akademien der Wissenschaften Schweiz, welche 2007 ein Ressort Früherkennung schufen und an die Akademie der Naturwissenschaften übertrug, wird wegen ihrer zentralen Rolle für die vorliegende Arbeit in Kapitel 5 vorgestellt.

2.1 Zukunftsstudien

Die Ursprünge der Verfahren, welche auch Umfeldänderungen zum Gegenstand haben oder berücksichtigen, reichen als sogenannte Zukunftsstudien (,futures studies‘) bis in die Fünfzigerjahre des vergangenen Jahrhunderts zurück (Schwarz, 2008). Sie wurden ursprünglich im staatlichen Kontext durchgeführt, ab den Siebzigerjahren zunehmend auch in Unternehmungen. Schwarz (2008) unterscheidet sechs methodische Gruppen von Ansätzen für Zukunftsstudien: (a) quantitative Prognosen wie z.B. Trendextrapolationen; (b) Simulationen und spieltheoretische Ansätze; (c) wiederholte Expertenbefragungen mittels Delphi-Verfahren; (d) die Szenario-Technik, welche konsistente Zukunftsbilder schafft; (e) Methoden zur Anregung der Kreativität wie Brainstormings, welche wiederum in der Szenario-Methode verwendet werden können; (f) strategische Frühwarnung und Strategic Issue Management. Zusammenfassend haben die Verfahren der sechs methodischen Gruppen zum Ziel, für die Entscheidungsträger Informationen bereitzustellen, welche ihre zukunftsorientierten strategischen Entscheidungen systematisch unterstützen.

2.2 Foresight-Studien

2.2.1 Begriffsdefinition und Motivation

Eng verbunden mit dem Begriff der Zukunftsstudie ist derjenige der Foresight-Studie (in der Literatur findet sich keine Eindeutigkeit). Ebenso wie Zukunftsstudien werden Foresight-Studien sowohl von staatlichen Institutionen und Akteuren als auch privaten Unternehmungen durchgeführt. Bei letzteren wird von ,corporate foresight‘ gesprochen. Gemäss Becker (2003) werden dabei vor allem Unsicherheiten langfristiger technologischer und marktmässiger Entwicklungen für die Unternehmungen als Teil des strategischen Managements analysiert. Corporate Foresight wird in der vorliegenden Arbeit nicht weiter betrachtet; das Augenmerk richtet sich auf Foresight im öffentlichen Bereich. Gemäss Da Costa *et al.* (2008) hat dieses für die Politikentscheidung die folgenden sechs Funktionen:

- Die Politik über erwartete Veränderungen und deren Dynamik informieren;
- Interessengruppen am politischen Meinungsbildungs- und Entscheidungsprozess beteiligen und dessen Transparenz und Legitimität erhöhen;

- Die Übersetzung der Ergebnisse des Meinungsbildungsprozesses in politische Handlungsoptionen unterstützen;
- Die Umsetzung von Politiken erleichtern, indem ein Bewusstsein für die Veränderungen und ihre Dynamik und Dringlichkeit geschaffen wird;
- Die Umgestaltung des politischen Systems unterstützen, so dass es besser für die langfristigen Herausforderungen gerüstet ist;
- Symbolische Funktion, welche der Öffentlichkeit zeigt, dass politische Entscheidungsprozesse auf rationalen Verfahren basieren.

Der International Council for Science (2002, S. 10) definiert, im Sinne eines weit verbreiteten Verständnisses des Begriffs, Foresight im öffentlichen Bereich als „the process involved in systematically attempting to look in to the longer-term future of science, technology, the economy, the environment and society with the aim of identifying the areas of strategic research and the emerging generic technologies likely to yield the greatest economic and social benefits“.

Implizit geht aus dieser Definition hervor, dass Foresight ein Prozess ist, der Analyse und Kommunikation kombiniert. Konsultative Prozeduren sind insbesondere in den letzten Jahren zu einer wichtigen Komponente geworden. Daher wird Foresight auch als partizipativer Prozess definiert, der den Beteiligten zu einem verbesserten Verständnis der Einflussfaktoren verhilft. Die Erfüllung von konsultativen, kommunikativen und partizipativen Ansprüchen des Foresight-Ansatzes wird dadurch unterstützt, dass ein gezielter Austausch zwischen verschiedenen Beteiligten organisiert wird, zum Beispiel in Workshops, Experten- oder gemischten Panels durch persönliche Interaktion oder via elektronische Kommunikationsmedien wie Webforen.

Da Costa *et al.* (2008) betrachten Foresight im öffentlichen Bereich nicht als eigenständige akademische Disziplin oder Sub-Disziplin, sondern als eine Anwendungsgemeinschaft („community of practice“), welche Fachleute mit unterschiedlichem akademischem Hintergrund (zum Beispiel Natur- und Ingenieurwissenschaften, Ökonomie, Soziologie, Psychologie) zusammenbringt, damit sie ihr Fachwissen einbringen und zur Unterstützung der politischen Entscheidungsfindung einsetzen. Gemäss diesen Autoren ergänzt Foresight andere Bereiche der politischen Beratung oder Analyse, beispielsweise Technologie- und Politikanalyse, -bewertung, -evaluation und -folgenabschätzung bzw. steht mit diesen im Wettbewerb.

2.2.2 Verbreitung und Bedeutung

Meissner (2007) stellt fest, dass sich nationale Foresight-Studien beachtlich in ihrer Ausgestaltung, den eingesetzten Methoden und aufgewendeten Ressourcen unterscheiden. Wie die Zukunftsstudien bedient sich auch Foresight unterschiedlicher methodischer Ansätze und kombiniert sie je nach Zielsetzung und Fragestellung. So haben sich umfassende Partizipationskonzepte und öffentliche Diskussionen nicht in allen Ländern gleich stark etabliert. Je nach politischen Zielen, dem strategischen Regierungskontext und den Merkmalen des betroffenen Innovationssystems sind andere Ausprägungen anzutreffen. Die Vielseitigkeit und Kontextabhängigkeit sorgt dafür, dass sich keine eindeutige Definition durchgesetzt hat und sich

die verwendeten Begriffsbestimmungen nur auf einige Elemente und insbesondere auf das Ziel und die (beabsichtigte) Wirkung von Foresight-Studien abstützen.

Meissner (2007) gibt einen Überblick über die nationalen und internationalen Foresight-Aktivitäten. Auf europäischer Ebene führen verschiedene Gremien, Institutionen und Projekte der Europäischen Union Foresight-Aktivitäten durch. Meissners Bestandsaufnahme für die Schweiz zeigt, dass eine gewisse Foresight-Kultur existiert, sich jedoch unkoordiniert über verschiedene Organisationen, Universitäten und Unternehmen verteilt. Oft finden Foresight-Studien im kleineren Rahmen, fokussiert auf einzelne Gebiete bzw. unter anderen Konzeptionen statt. Die meisten Schweizer Foresight-Projekte behandeln Energie-, Umwelt- oder Landschaftsthemen (siehe Meissner, 2007, S. 21-23).

2.3 Horizon Scanning

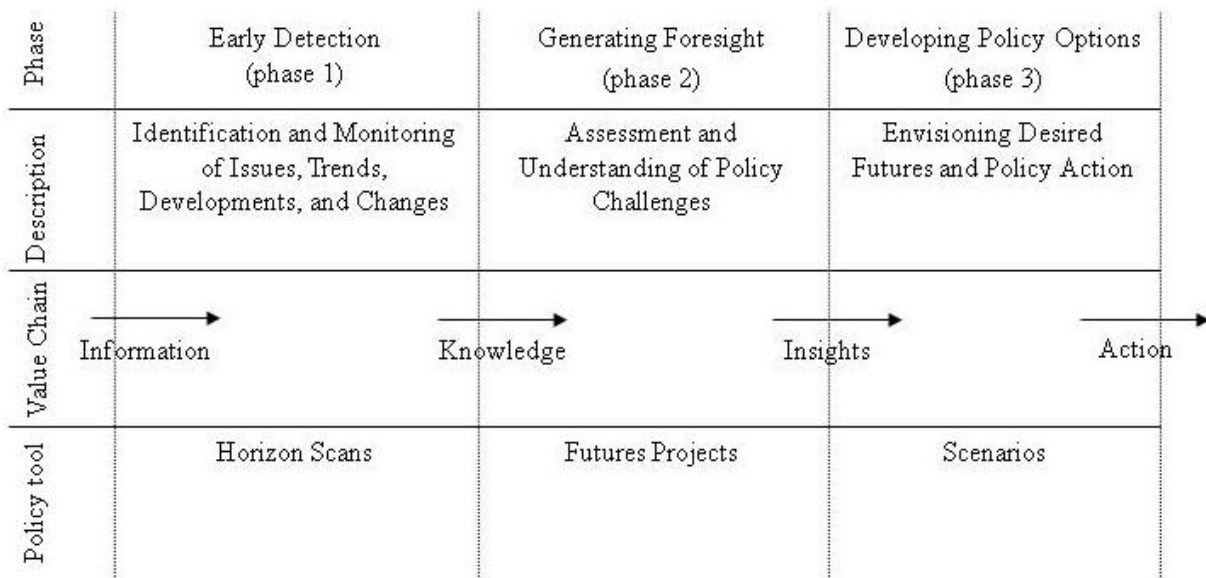
2.3.1 Begriffliche Abgrenzung

Neben Zukunftsstudien und Foresight stellt das Horizon Scanning einen dritten Typus von Studien dar, bei denen die zur Erfassung und Beurteilung von Umfeldänderungen unmittelbar oder mittelbar von Bedeutung ist. Das Konzept weist hinsichtlich Ziele, Funktionen und angewandeter Methoden zahlreiche Überschneidungen mit Zukunftsstudien und Foresight auf. Horizon Scanning wird durch verschiedene Autoren unterschiedlich definiert. Brown (2007, S. 208) versteht darunter „... the systematic examination of potential threats, opportunities and likely future developments which are at the margins of current thinking and planning“. Für die vorliegende Arbeit wird die Definition von Habegger (2009, S. 12) benutzt, welche zwei Aspekte unterscheidet:

- Die produktorientierte, enger gefasste Definition versteht Horizon Scanning primär als Instrument zur aktiven Beschaffung von Informationen über neuartige und unerwartete Entwicklungen im Umfeld einer Institution sowie die potentiellen Auswirkungen dieser Entwicklungen auf die entsprechende Institution.
- Die prozessorientierte, umfassendere Definition sieht Horizon Scanning als Sammelbegriff für die Vielzahl von Aktivitäten, welche die Fähigkeit von Institutionen erhöhen, mit zukünftigen Unsicherheiten umgehen zu können, indem sie deren strategische Anpassungsfähigkeit durch einen breit angelegten sozialen Lernprozess über verschiedene Experten- und Gesellschaftsgruppen hinweg verbessert. Diese Definition ist derjenigen von Foresight sehr ähnlich.

Wie Abbildung 1 zeigt, sind die Aktivitäten der ersten Definition eine Vorstufe der zweiten. Phase 1 bezieht sich auf die erste Definition, im Rahmen derer fortlaufend alle relevanten Faktoren und Entwicklungen im Umfeld einer Institution identifiziert und ihre Veränderungen beobachtet werden. Ziel ist es, ein Informationsgewinnungssystem aufzubauen, das es den Entscheidungsträgern in Politik und Verwaltung erlaubt, Trendbrüche in Bereichen und bei Grössen zu erkennen, welche als bis anhin stabil galten, bevor diese Diskontinuitäten allgemein erkannt werden. Durch den zeitlichen Vorsprung wird der Überraschungseffekt für die Institution verringert, die Anpassungszeit verlängert und damit die institutionelle Flexibilität erhöht.

Abbildung 1: Drei Phasen eines umfassenden Foresight-Prozesses



Quelle: Habegger (2009), S. 10

Die Phasen 2 und 3 entsprechen dann mehr den in Kapitel 2.2 besprochenen Foresight-Verfahren. Die Kombination der drei Phasen zu einem Gesamtprozess hat den Vorteil, dass die erste Phase Informationen für die strategische Prioritätensetzung bereitstellt, während die zweite und dritte Phase das Schwergewicht auf den gemeinsamen Lernprozess der verschiedenen Beteiligten und die Entwicklung einer gemeinsamen Vision legen.

2.3.2 Verbreitung und Bedeutung

Habegger (2009) gibt einen Überblick über die wichtigsten internationalen und nationalen Horizon Scanning-Aktivitäten und deren Charakteristiken. International stechen drei Initiativen hervor:

- das Horizon Scanning Centre im Vereinigten Königreich;
- das Singapore Risk Assessment and Horizon Scanning Centre;
- das niederländische Horizon Scan Project.

Für die vorliegende Arbeit insbesondere relevant ist der vom Horizon Scanning Centre angebotene Sigma Scan. Im Sinne der ersten Definition von Horizon Scanning in Kapitel 2.3.1 enthält er in mehr als 270 Kurzdokumenten zusammengestellt Informationen zu Umfeld-Kenngrößen aus den Gebieten Wirtschaft, Umwelt, Politik, Wissenschaft und Technologie, sowie Gesellschaft, die für alle politischen und gesellschaftlichen Bereiche relevant sind.

In der Schweiz sind Horizon Scanning-Aktivitäten gemäss Habegger (2009) bis jetzt nicht institutionalisiert. Die Aktivitäten sind unkoordiniert und über verschiedene öffentliche Verwaltungseinheiten verstreut zu finden. Auf Bundesebene hebt der Autor den Forschungsplan 2008-2011 des Bundesamts für Bevölkerungsschutz (2008) und den Bericht „Trendentwicklungen und mögliche Zukunftsthemen für die Bundespolitik“ des Perspektivstabs der Bundesverwaltung (Bundeskanzlei, 2007) hervor. Beides sind Initiativen in Richtung einer stärker zukunftsorientierten Perspektive der Bundespolitik, die aber nach Ansicht von Habegger

(2009) auch die Grenzen einer überdepartementalen, koordinierten Foresight-Politik des Bundes aufzeigen.

In seinem Ausblick empfiehlt der Autor folgende Schritte, um die Diskussion über den Aufbau einer eigenen schweizerischen Horizon Scanning-Kapazität anzuregen:

1. Die Bedürfnisse, Vorbehalte und Wünsche der Ziel- und Anspruchsgruppen abklären;
2. Eine Übersicht über die thematisch, methodisch und prozessoral kompetenten Experten als Grundlage für deren Vernetzung erstellen;
3. Die Idee und den Nutzen der Umfeldbeobachtung sichtbar machen und aktiv verbreiten, um die Unterstützung von Politik, Verwaltung und der Öffentlichkeit zu gewinnen.

3 Theoretischer Hintergrund

3.1 Einleitung

In diesem Kapitel werden die theoretischen Grundlagen dargestellt, welche die Beantwortung der in Kapitel 1.2 formulierten Fragestellungen unterstützen.

Die Tatsache, dass sich die vorliegende Arbeit mit Veränderungen des Umfelds der öffentlichen Forschung der Schweiz beschäftigt, impliziert dessen Trennung von einem Forschungssystem. Die theoretische Grundlage für eine solche analytische Trennung bietet die Systemtheorie, deren Ursprünge und Bedeutung für diese Arbeit in Kapitel 3.2 zusammenfassend dargestellt werden.

Wie bereits im Einleitungskapitel angedeutet, sind das forschungspolitische Umfeld und die forschungspolitischen Entscheidungen durch hohe Komplexität und Dynamik gekennzeichnet. Der nachfolgend in Kapitel 3.3 vorgestellte Governance-Ansatz bietet eine allgemeine disziplinenübergreifende Theorie- und Analyseperspektive zum Verständnis der Regelung kollektiver Sachverhalte, zu denen die Entscheidungsfindung über die Ausrichtung der öffentlichen Forschungspolitik zweifellos gehört.

Insbesondere die Betriebswirtschaft hat vielfältige theoretische Überlegungen zum Umgang mit einem immer rascheren Wandel in einem immer komplexeren Umfeld angestellt. Die für die vorliegende Arbeit relevanten Überlegungen dazu werden in Kapitel 3.4 diskutiert.

Weiter existiert eine umfassende theoretische Literatur zur Frage, wie die Früherkennung von Umfeldänderungen organisiert sein muss, damit sie möglichst effektiv und effizient ist. Als besonders geeignete Organisationsform erweisen sich Netzwerke. Die für diese Arbeit wichtigen netzwerktheoretischen Aspekte werden in Kapitel 3.5 dargestellt.

Schliesslich werden die für die vorliegende Arbeit wichtigsten Folgerungen aus den theoretischen Überlegungen im Hinblick auf die empirische Analyse zusammengefasst.

3.2 Systemtheorie als Rahmenkonzept

3.2.1 Systemtheoretische Ursprünge und Grundlagen

Die Systemtheorie beinhaltet nach Schiemenz (1993) eine bestimmte Sichtweise der Realität, verbunden mit einer Sammlung damit zusammenhängender Konzepte, Methoden und Erkenntnisse, welche ermöglichen, Aspekte unterschiedlicher realer Bereiche zu beschreiben, zu erklären und zu gestalten, die sonst Gegenstand so verschiedener Wissenschaften wie Biologie, Chemie, Ökonomie, Soziologie, Technik, Politologie oder Psychologie sind.

Der Begriff der Systemtheorie entspricht weitgehend demjenigen der Kybernetik. Häufig verwendet die Literatur beide nebeneinander. Beiden ist eine interdisziplinäre Sichtweise gemeinsam. Schiemenz (1993) definiert ein System als einen allgemeinen Modellrahmen, in den hinein die Realität bei Verwendung der Systemsicht abgebildet wird. Das System besteht aus einer Menge von Elementen (Objekten, Systemen niedrigerer Ordnung, Subsystemen) mit Attributen und den zwischen diesen gegebenen Beziehungen. Zugleich ist es Bestandteil eines umfassenderen Systems höherer Ordnung, mit dem es interagiert, und welches als Umfeld verstanden werden kann.

Eine Ergänzung bisheriger systemtheoretischer Forschung sieht Schiemenz (1993) zusätzlich zur Erforschung beobachteter Systeme in einer Analyse beobachtender Systeme: gefragt wird, was mit einem Beobachter geschieht, der etwas beobachtet, zum Beispiel mit einer Führungsperson einer Institution. Diese Verschiebung der Sichtweise wird auch als Kybernetik zweiter Ordnung bezeichnet. Sie ist eng mit dem Begriff der Selbstorganisation verbunden: die Entscheidungsperson muss sich selbst als Bestandteil des zu beeinflussenden Systems sehen, auf dessen Selbstorganisation sie hinwirken muss.

3.2.2 Das Unternehmens-Umfeld-Konzept aus systemtheoretischer Sicht

Obwohl Unternehmungen schon immer als Teil eines übergeordneten Ganzen wie der Volkswirtschaft gesehen wurden, ist die Berücksichtigung des Umfeldes in der Theorie der Unternehmung erst neueren Datums (Schreyögg, 1993). Mit dem Aufkommen der Systemtheorie rückte die Interaktion des Umfeldes mit dem System Unternehmung, insbesondere dessen stets herausfordernde Erhaltung in einer sich rasch wandelnden Umwelt, in den Vordergrund des Interesses. Gemäss Schreyögg (1993) stellt die Unternehmens-Umwelt-Konzeption eines der erfolgreichsten Paradigmen der jüngeren Geschichte der Betriebswirtschaftslehre dar. Im Gegensatz zu biologischen Systemen haben Unternehmungen als Handlungssysteme jedoch keine natürlichen Grenzen, sondern sind das Ergebnis sozialer Konstruktion. Jeder Sachverhalt und jede Veränderung wird somit vor dem Hintergrund einer bestimmten System-Umwelt-Unterscheidung hervorgebracht (Maul, 1993). Aufgrund der unterschiedlichen Beziehungszusammenhänge werden Rahmenbedingungen geschaffen, die die Zielerreichungsfähigkeit einer Unternehmung massgeblich beeinflussen. Kubicek und Thom (1976) unterscheiden nochmals zwischen dem Umfeld der Unternehmung und ihrer Umwelt. Zu ersteren zählen sie die Menge externer Elemente, die für die Aktivitäten einer Unternehmung relevant sind, während letztere grundsätzlich die unendliche Menge aller unternehmensexternen Elemente umfasst. In der vorliegenden Arbeit wird aber nicht begrifflich zwischen Umfeld und Umwelt unterschieden.

Damit ein System in einem sich wandelnden Umfeld überleben kann, muss es seine inneren Strukturen anpassen und entwickeln können. Da Veränderungen des Umfelds nur begrenzt prognostizierbar sind, sind auch die notwendigen Anpassungen nur begrenzt planbar. Deshalb können gemäss Maul (1993) Unternehmen nur dank einer vorab entwickelten strukturellen und Ressourcen-Flexibilität Vorteile aus nichtvorhersehbaren Ereignissen ziehen.

Diese Überlegungen, welche für private Unternehmungen angestellt wurden, gelten ebenso für eine wirkungsorientiert geführte öffentliche Institution, da auch diese unter Berücksichtigung der Änderung von relevanten Umfeldfaktoren optimiert und zielgerichtet gestaltet werden muss, wobei dem Erkennen von Chancen und Risiken, welche aus Umfeldänderungen resultieren, ebenfalls eine wesentliche Bedeutung zukommt.

Ein Schritt in diesem Entscheidungsprozess besteht im Erkennen von Änderungen des Umfelds, welche für die politischen und organisatorischen Entscheidungen relevant sind, der Integration dieser Erkenntnisse in die politischen und organisatorischen Entscheidungsprozesse, der optimalen Entscheidungsfindung der Akteure sowie der politischen und organisatorischen Implementierung der Entscheidungen.

3.2.3 Die Rolle der Systemtheorie für das Verständnis komplexer politischer Entscheidungsprozesse

Wie in Kapitel 3.2.1 erwähnt, wird die Systemtheorie auch in den Politikwissenschaften angewendet. Gemäss Lange (2007) besteht das politische System funktional aus Kommunikation und Handlungen, die vorrangig auf die kollektiv verbindliche und bindende Verteilung gesellschaftlicher Güter und Werte gerichtet sind, inklusive aller sozialer Akte, die mit der Vorbereitung, Durchsetzung und Ausführung politischer Entscheidungen zu tun haben.

Die Blütezeit der Systemtheorie von Ende der 1950er bis Mitte der 1970er Jahre ist untrennbar mit dem seinerzeit herrschenden Planungsoptimismus verbunden (Lange, 2007). Die Idee, dass ein Funktionssystem der Gesellschaft in der Lage wäre, die Komplexität aller anderen in sich zu spiegeln und Letzere dann auf der Basis dieses Wissensbestandes durchzuplanen, erwies sich jedoch als utopisch.

In der Folge hat es vielfältige Versuche gegeben, sich den Systemansatz in der Politikwissenschaft wieder dienstbar zu machen. Lange (2007) nennt als einen auch für die Fragestellung der vorliegenden Arbeit fruchtbaren Ansatz denjenigen von Willke (1997). Willke geht nach wie vor davon aus, dass politische Gesellschaftssteuerung unter demokratischen Prämissen möglich und notwendig ist. Sie muss jedoch den Bedingungen moderner, differenzierter und komplexer gesellschaftlicher Funktionssysteme wie Ökonomie oder Wissenschaft angepasst werden, indem sie deren Reflexionsfähigkeit erhöht. Willke (1998) diagnostiziert, dass demokratische Willensbildung und Entscheidungsfindung systematisch die langfristige Perspektive vernachlässigt, wodurch regieren zur regelmässigen wiederkehrenden Krisenbewältigung verkommt. Der Politik fehlt die Expertise für die Steuerung dieser Systeme und die Mittel für die Implementierung ihrer Programme, wodurch Desintegration der Funktionssysteme aus dem Ganzen droht.

Willke (1998) sieht als Lösung eine Vernetzung der Entscheidungsstrukturen, die in Verhandlungssystemen kondensieren und die relevanten gesellschaftlichen Akteure für einen Problemkontext zusammenbringt. Anstelle des hierarchisch-intervenierenden Staates proklamiert Willke (1997) die „Supervision des Staates“, der für den Verhandlungsprozess als *Primus inter Pares* eine eigene Vision der Zukunft zur Diskussion stellt, welche die Konsensbildung über gemeinwohlverträgliche Rahmenbedingungen anleiten, aber nicht determinieren soll. Bei der sogenannten dezentralen Kontextsetzung werden die Rahmenbedingungen für die Abstimmung zwischen den Funktionssystemen durch das Zusammenspiel autonomer, reflektierter Akteure in selbstorganisierten Verhandlungssystemen gesetzt. Dabei kommt es entscheidend darauf an, dass die Akteure innerhalb ihrer spezifischen Systemlogik Strategiefähigkeit ausbilden und erhalten und so einen Grad interner Reflexionsfähigkeit erreichen, der ihnen eine Optionenpolitik ermöglicht. Sie handeln aus, welche Art von Kollektivgütern in welcher Form, Qualität und Menge bereitgestellt werden sollen. Die Optionen können im Verhandlungsprozess von Funktionssystemen abgeglichen werden, so dass das Ergebnis für alle Beteiligten zufriedenstellend ist. Als Kernbereich staatlicher Funktion verbleibt die Aufgabe der Koordination und Mediation der gesellschaftlichen Systeme.

Lange (2007) ortet bei Willkes (1997) Konzept einen ‚sozialromantischen Bias‘, da es suggeriert, dass der Staat ein uneigennütziger Akteur sei, der primär eine rationale Problemlösung

anstrebt, die unter zwangloser Moderation erreicht werden kann. Es sei naiv anzunehmen, dass der Staat nicht mit seinen Zwangsmitteln drohe, sollten die Moderationsversuche aus seiner Sicht nicht zielführend sein.

Des Weiteren krankt das Konzept der Kontextsteuerung nach Lange (2007) an einem Legitimitätsdefizit, da derartigen Aushandlungs- und Delegationsverfahren der Netzwerke jene Öffentlichkeit und Sichtbarkeit fehlt, ohne die politisches Entscheidend handeln seine legitimitätsstiftende Wirkung nicht entfalten kann. Ob Leistungsevaluationen oder Berichtssysteme dies kompensieren können, ist für Lange noch unklar. Die Aushandlungsergebnisse müssen vor ihrer politischen Festschreibung und rechtlichen sowie finanziellen Materialisierung durch die demokratisch legitimierte politischen Organe im Rahmen ihrer institutionellen Mechanismen überprüft, verglichen, diskutiert, bewertet und gutgeheissen werden können.

3.3 Der Governance-Ansatz zur Erklärung der Interdependenzbewältigung

3.3.1 Hintergründe und Begriffsdefinition

Wie vorgängig dargelegt, stossen die bekannten Formen und Mechanismen, von denen man gemeinhin die Lösung kollektiver Probleme erwartet (das Hierarchiemodell in Politik, Verwaltung und Unternehmungen, der Markt, Netzwerke bei Verbänden sowie soziale Gemeinschaften) in der modernen Gesellschaft angesichts der zunehmenden Komplexität der Probleme und anspruchsvollerer Entscheidungsmechanismen an die Grenzen ihrer Leistungsfähigkeit. Auf der Suche nach Lösungen haben die Sozialwissenschaften ein übergeordnetes, interdisziplinär fundiertes theoretisches Konzept entwickelt, dasjenige der ‚Governance‘.

Gemäss Benz *et al.* (2007) beinhaltet Governance alle Formen und Mechanismen der Koordination zwischen mehr oder weniger autonomen Akteuren, die interdependent sind, sich also wechselseitig unterstützen oder beeinträchtigen können. Im Zentrum des Governance-Ansatzes steht somit die Frage, welche Regelungsstrukturen zwischen Staat und Gesellschaft bestehen, wie diese funktionieren und wie sie auf die in ihnen handelnden Akteure wirken.

Für die vorliegende Arbeit ist der Governance-Ansatz ein geeigneter theoretischer Zugang, weil es sich beim Prozess der forschungspolitischen Entscheidungsfindung um die Regelung eines kollektiven Sachverhalts handelt, bei dem sich verschiedene Entscheidungsebenen und deren Akteure gegenseitig beeinflussen.

Benz *et al.* (2007) orten zwei disziplinäre Wurzeln des Governance-Ansatzes: die in der Institutionenökonomie verankerte, 1937 erstmals von Coase (1991) publizierte wirtschaftswissenschaftliche und eine politikwissenschaftliche. Die beiden Wissenschaftsbereiche arbeiteten sich aus entgegengesetzten Richtungen an ein gemeinsames Begriffsverständnis der Governance heran: die Wirtschaftswissenschaften lernten, dass es neben dem Markt noch andere wichtige Mechanismen der Interdependenzbewältigung gibt, die Politikwissenschaften, dass es nicht nur das hierarchische Verständnis zwischen Staat und gesellschaftlicher Umwelt gibt.

Das primäre Erkenntnisinteresse der ökonomischen Governance-Forschung liegt in der Frage, wie Transaktionskosten minimiert werden können. Dazu gehören, neben Kontroll- und Überwachungskosten zur Verringerung des Gemeinschaftsversagens, Informationsbeschaffungs- und Koordinationskosten (Wald und Jansen, 2007). Vor allem die beiden letztgenannten Kos-

tenkategorien sind im Zusammenhang mit der vorliegenden Arbeit von Interesse, weil eines ihrer Ziele darin besteht, Verfahren und Strukturen aufzuzeigen, qualitativ bessere Informationen zu Umfeldänderungen kostengünstiger zu beschaffen. Weitere Überlegungen dazu werden in Kapitel 3.5.3 bezüglich der Transaktionskosten von Netzwerken im Vergleich zu anderen Organisationsformen angestellt.

Die politikwissenschaftliche Sichtweise der Governance-Forschung rückt nach Benz *et al.* (2007) von einer einseitigen Einführung von Marktmechanismen als Grundlage öffentlicher Entscheidungsfindung ab und nimmt neu eine Vielzahl anderer Governance-Mechanismen wie Politiknetzwerke, professionelle Gemeinschaften, die Zivilgesellschaft, Verhandlungskonstellationen oder Verbände in ihre Betrachtungen auf.

Der Governance-Ansatz bildet auch den theoretischen Ausgangspunkt für die empirische Analyse der in Kapitel 3.2.3 angesprochenen gesellschaftlichen Funktionssysteme. Zu ihnen gehört auch das für vorliegende Arbeit relevante Forschungssystem. Im folgenden wird diskutiert, welche Schlüsse aufgrund des Governance-Ansatzes für die Koordination der Entscheidungsfindung in der Forschung gezogen werden können und welche Folgerungen sich daraus bezüglich der Fragestellung der vorliegenden Arbeit ableiten lassen. Wenn nicht anders vermerkt, basieren die weiteren Ausführungen dieses Kapitels auf Gläser und Lange (2007).

3.3.2 Endogenes Governance-Defizit von Forschungsgemeinschaften

Alle Untersuchungen zu den Möglichkeiten der Einflussnahme auf die wissenschaftliche Forschung gipfeln im grundsätzlichen Befund, dass die Richtung und das Tempo des wissenschaftlichen Fortschritts von aussen nur in sehr engen Grenzen beeinflusst werden können. Dies hängt mit der den wissenschaftlichen Fachgemeinschaften eigenen sozialen Ordnung zusammen. Die Mitglieder einer wissenschaftlichen Fachgemeinschaft beziehen sich auf einen gemeinsamen Wissensbestand, den sie testen, verändern, erweitern. Mitglied einer Fachgemeinschaft wird man nicht durch eine explizite Entscheidung, sondern durch sein Verhalten. Es handelt sich also um sogenannte informelle Institutionen. In wissenschaftlichen Fachgemeinschaften existieren Regeln für das Experimentieren und Beobachten, für den Umgang mit vorhandenem Wissen sowie die Darstellung von Ergebnissen.

Diese Spielregeln führen zu relativ informellen und fluiden Strukturen, welche wiederum die Ursache sind, dass die wissenschaftlichen Fachgemeinschaften nicht selbst in der Lage sind, die wissenschaftliche Kommunikation mit den politischen Entscheidungsträgern und anderen gesellschaftlichen Akteuren koordiniert und gezielt zu betreiben. Den wissenschaftlichen Fachgemeinschaften fehlt eine Struktur, die es ihnen ermöglicht, kollektive Ziele zu formulieren und für ihre Mitglieder bindende Entscheidungen zu treffen. Dieser Umstand wird ‚endogenes Governance-Defizit‘ genannt.

Um das endogene Governance-Defizit zu kompensieren, bilden die Fachgemeinschaften wissenschaftliche Gesellschaften. In der Schweiz sind dies z.B. die Akademien der Wissenschaften als eine Ausprägung der sogenannten intermediären Organisationen (siehe Kapitel 4.2). Sie gewährleisten neben der Kommunikation innerhalb der Fachgemeinschaften (z.B. durch Organisation von Fachkongressen) auch die Kommunikation zwischen den Mitgliedern der Fachgemeinschaften und den übrigen gesellschaftlichen Akteuren und betreiben das entspre-

chende politische Lobbying. Sie tragen zur Überwindung des endogenen Governance-Defizits bei.

3.3.3 Gemeinschaftsversagen von Forschungsgemeinschaften

Wissenschaftliche Fachgemeinschaften sind primär ein Aggregatseffekt autonomer individueller Entscheidungen der Forschenden zur inhaltlichen und methodischen Ausrichtung ihrer Arbeit, der sich vor allem an ihren Aussichten orientiert, zum Wissensbestand der Fachgemeinschaft beizutragen und einen Reputationsgewinn zu erzielen. Dieses auf individuelle Zielerreichung optimierte Verhalten erschwert es den Forschenden, die Erwartungen anderer gesellschaftlicher Akteure zur Erhöhung der gesellschaftlichen Wohlfahrt koordiniert zu erfüllen, welche letztere als Gegenleistung für die Finanzierung der öffentlichen Forschung mit Steuergeldern erwarten. Diese ungenügende Erfüllung öffentlicher Erwartungen, welche die anderen Akteure an die Wissenschaft stellen, wird als ‚Gemeinschaftsversagen‘ bezeichnet.

Um das Gemeinschaftsversagen zu kompensieren, knüpfen die politischen Entscheidungsträger die Zuweisung von Ressourcen an die Erfüllung von Leistungserwartungen. Diese adressieren sie entweder direkt an die Forschungsinstitutionen oder an einen weiteren Typ von intermediären Organisationen, die Förderorganisationen. Letztere führen selbst meist keine Forschung durch, sondern verteilen von der Politik gesprochene öffentliche Forschungsgelder, organisieren den Dialog zwischen Wissenschaft und Politik oder entwickeln institutionelle Vereinbarungen zur Förderung und Regulierung der Forschung. Sie leisten einen wesentlichen Beitrag zur Überwindung des Gemeinschaftsversagens. Die in diesem Zusammenhang in der Schweiz wichtigste intermediäre Organisation ist der Schweizerische Nationalfonds zur Förderung der Wissenschaften. Dort werden die Entscheidungen zu den institutionellen und finanziellen Bedingungen der öffentlichen Forschung in einem institutionalisierten Meinungs- und Entscheidungsbildungsprozess zwischen Wissenschaft, Politik und anderen gesellschaftlichen Akteuren gefällt.

Im Zusammenhang mit der Fragestellung der vorliegenden Arbeit könnte ein Beitrag der intermediären Organisationen darin bestehen, aktiv Früherkennung von gesellschaftlich und forschungspolitisch relevanten Umfeldänderungen zu fördern, um so das Gemeinschaftsversagen der wissenschaftlichen Gemeinschaften zu verringern. Dadurch können sie einerseits wichtige Umfeldsignale frühzeitig in die politischen und strategischen Entscheidungs- und Steuerungsprozesse der schweizerischen Forschungspolitik integrieren und so Entscheidungsspielraum gewinnen. Andererseits sind sich die politischen und gesellschaftlichen Entscheidungsträger zunehmend der Tatsache bewusst, dass Forschung selbst ein Risiko für die Gesellschaft sein kann (zum Beispiel Kernforschung). In diesem Zusammenhang erhöht die Früherkennung von technologiekritischen Strömungen die Handlungsfähigkeit der Forschungsinstitutionen, in dem sie frühzeitig durch Kommunikationsmassnahmen und die Gestaltung ihrer Lehr- und Forschungsaktivitäten darauf reagieren können.

3.3.4 Der Interessenskonflikt der Wissenschaft im forschungspolitischen Entscheidungsprozess

Da die inhaltlichen Entscheidungen über wissenschaftliche Wahrheiten, Methoden und ertragreiche Fragestellungen wiederum nur auf der Grundlage wissenschaftlicher Erkenntnisse ge-

troffen werden können, steht die Wissenschafts-Governance vor dem grundsätzlichen Problem, dass die Übersetzung von thematischen Prioritäten wissenschaftsexterner Akteure in wissenschaftlich folgenreiche konkrete und spezifische Fragestellungen und Projekte immer nur unter Einbezug der Forschenden selbst getroffen werden können.

Ökonomisch gesehen handelt es sich hier um ein Prinzipal-Agenten-Problem mit asymmetrischer Informationsverteilung, weil die politischen Entscheidungsträger bzw. Geldgeber gegenüber den Forschenden einen Informations- bzw. Wissensrückstand haben. Diesen können sie nur durch eine verstärkte Kontrolle (verbunden mit einer Erhöhung der Informations- und Kontrollkosten als relevante Transaktionskostenkategorien) zu verringern versuchen, indem sie den Fachgemeinschaften beispielsweise wissenschaftliche Beiräte beistellen sowie wissenschaftliche Evaluationen durch Peers anderer Institutionen durchführen lassen oder indem die Steuerung der anwendungsorientierten Forschung an die Adressaten dieser Forschung delegiert wird.

Die einzelnen Forschenden haben jedoch grundsätzlich wenig unmittelbares Interesse an solchen Mechanismen, denn kurzfristig greifen sie in die für ihren Forschungserfolg wesentliche Forschungsautonomie ein. Da etablierte Bereiche von einer Umverteilung von Forschungsgeldern tendenziell stärker betroffen sein dürften, ist davon auszugehen, dass die dort tätigen Forschenden weniger Interesse an Früherkennungsaktivitäten haben.

Gesamtgesellschaftlich dürfte die Früherkennung von Umfeldänderungen dazu beitragen, dass gesellschaftlich relevante Fragestellungen früher erkannt und von der Forschung mit öffentlichen Geldern bearbeitet werden können. Im Gegenzug dürfte die Früherkennung von Umfeldänderungen dazu führen, dass die Forschungspolitik inhaltlich stärker auf die Forschungsgemeinschaften einzuwirken versucht, indem sie beispielsweise gezielt bestimmte thematischer Forschungsvorhaben fördert. Dies wird von vielen Forschenden als Bedrohung der für ihren Forschungserfolg von ihnen als zentral erachteten Forschungsfreiheit und Entscheidungsautonomie erachtet.

3.3.5 Das Interesse der Universitäten an Früherkennung

Universitäten sind die dominierende Form der Institutionalisierung staatlich finanzierter Forschung. Die geringe Beeinflussbarkeit der Forschungsausrichtung von Universitäten lässt deren Leitung wenig Steuerungsspielraum. Als Governance-Instrument bleibt ihnen als wichtigstes Instrument die strategische Neuausrichtung im Zuge von Berufungen. Weil davon ausgegangen werden kann, dass Berufene während 15 bis 25 Jahren im Forschungsgebiet tätig sind, stellen Berufungen wichtige langfristige universitäre Entscheidungen dar. Die für die Berufungen Verantwortlichen wie strategische Hochschul-Planungsgremien, welche inhaltliche Schwerpunkte vorbereiten oder festlegen sowie Hochschul- und Fakultätsleitungen, müssten aus dieser Sicht ein Interesse an Informationen haben, welche zu erwartende Änderungen des forschungspolitisch relevanten Umfelds frühzeitig anzeigen, um wissenschaftlich und gesellschaftlich strategisch vorteilhafte Entscheidungen fällen zu können.

3.4 Betriebswirtschaftliche Überlegungen zum Umgang mit raschem Wandel in einem komplexen Umfeld

3.4.1 Die Wahrnehmung schwacher Signale als existenzsichernde Massnahmen in einem sich rasch wandelnden Umfeld

Wenn sich Mitbewerber in einem Wettbewerbsumfeld immer rascher auf Veränderungen anpassen, sinkt die Zeitspanne, um selbst auf Wandel reagieren und diesen zum eigenen Vorteil nutzen zu können. Diesem Umstand kann dadurch begegnet werden, dass die Anzeichen der Veränderung bereits zu einem früheren Zeitpunkt erfasst werden. Trendbrüche und Diskontinuitäten treten nämlich nicht schlagartig und zufällig auf, sondern kündigen sich gemäss Ansoff (1980) durch kaum wahrnehmbare, sogenannte ‚schwache Signale‘ (‚weak signals‘) an, welche frühzeitig wahrgenommen werden können. Im Vergleich zu sogenannten ‚starken Signalen‘ besteht eine grössere Ungewissheit und Unschärfe hinsichtlich der Art der zu erwartenden Veränderung sowie des Zeitpunkts und der möglichen Folgen beim Eintreffen der mit dem schwachen Signal zusammenhängenden Veränderungen. Wird jedoch erst reagiert, wenn starke Signale vorliegen, d.h. grössere Gewissheit über die Art, den Zeitpunkt und die möglichen Folgen des Eintreffens der Veränderungen vorliegt, wird die Organisation möglicherweise von den Auswirkungen der Veränderungen eingeholt, bevor sie sich anpassen und entsprechend reagieren kann.

3.4.2 Von der strategischen Planung zum Strategic Issue Management

Aufgrund dieser Überlegungen kommt Ansoff (1975 und 1980) zum Schluss, dass Umfeldänderungen und Strukturbrüche in modernen technologiebasierten Gesellschaften so schnell auftreten, dass die Unternehmen darauf nicht mehr im Rahmen der regulären Zyklen ihrer strategischen Planung reagieren können. Stattdessen müssen sie ihr Umfeld ständig hinsichtlich des Auftretens strategischer Ereignisse und relevanter Veränderungen des Umfeldes beobachten und kontinuierlich darauf reagieren. Ein solches Ereignis wird ‚Issue‘ genannte. Gemäss Röttger (2003) ist der Issue-Begriff in der Fachliteratur vieldeutig und weit gefasst. Zusammenfassend handelt es sich bei Issues um Sachverhalte, die

- von öffentlichem Interesse sind,
- ein Konfliktpotential aufweisen, von dem noch nicht klar ist, ob es sich für die Organisation als Chance oder als Bedrohung auswirken wird, das aber deren Handlungspotential tatsächlich oder potentiell tangiert bzw. tangieren wird,
- eine Beziehung zwischen Anspruchsgruppen und Organisationen herstellen,
- in Zusammenhang mit einem oder mehreren Ereignissen stehen.

Ein Issue ist somit ein relevantes, zukünftiges Ereignis, ein Thema, eine politische, soziale oder allgemein gesellschaftliche Streitfrage. Einzelereignisse erhalten durch den Einbezug von Experten, Wissenschaftlern, oder Politikern eine Wertung und werden öffentlich gemacht und in der Öffentlichkeit schliesslich zu konkreten, öffentlich relevanten Ansprüchen einzelner Gruppen. Insofern kann ein einzelnes Ereignis als kleinste und unmittelbarste Einheit eines Issues angesehen werden.

Köppl (2003) nennt folgende Kriterien, nach denen Issues beurteilt werden können bzw. die der Suche von Issues zugrunde gelegt werden können:

- Ein erstes Kriterium ist die *Gefahr*, die von einem Issue ausgeht, wobei die Gefahr eine Funktion der Auswirkungen des Issues und der *Wahrscheinlichkeit* ist, dass das Issue Realität wird.
- Die *Auswirkungen* des Issues entsprechen dem Schaden, der eintritt, wenn das Issue Realität wird, wobei es sich beim Schaden sowohl um materiellen (direkten) Schaden als auch um Reputationsschaden handeln kann.
- Die *externe Legitimität* entspricht dem Grad der Bedeutung und der Legitimität, den das Issue von Anspruchsgruppen oder der Öffentlichkeit zuerkannt bekommt bzw. bekommen könnte.
- Die *Steuerungskapazität* drückt aus, ob die Entscheidungsträger den Entwicklungsverlauf eines Issues beeinflussen können.
- Die *Nähe* der institutionellen Entscheidungsträger zu den Anspruchsgruppen spiegelt die Möglichkeiten der Entscheidungsträger wider, die Angehörigen von Anspruchsgruppen hinsichtlich ihrer Issue-Wahrnehmung und damit hinsichtlich ihrer Haltung gegenüber dem Issue und ihrem Umgang mit ihm zu beeinflussen.
- Die *Vernetzung* verschiedener Anspruchsgruppen stärkt die Durchsetzungsstärke der Anspruchsgruppen hinsichtlich eines Issues.

Als Antwort auf das Auftreten von Issues schlägt Ansoff (1980) den Aufbau eines ‚Strategic Issue Management‘ in den Organisationen vor. Hainsworth und Meng (1988, S. 18) definieren Issue-Management als „management activity intended to bring some control to the impact caused by the discontinuity of the environment“. Es soll strategische Überraschungen verhindern und dazu beitragen, dass Umfeldänderungen als Chancen genutzt werden können, statt bloss als Bedrohungen empfunden zu werden. Die periodische, auf die strategischen Ziele der Organisation ausgerichtete strategische Planung wird somit durch das kontinuierliche, fallweise Strategic Issue Management ergänzt.

3.4.3 Stakeholder-Analyse als weiteres Element der Umfeldanalyse

In der betriebswirtschaftlichen Literatur wird die Issue-Analyse bzw. das Issue-Management als der eine Aspekt der organisatorischen Umfeldanalyse genannt. Der zweite ist die Stakeholder-Analyse (Köppl, 2003), deren Bedeutung für die Beurteilung von Issues auch in den oben aufgeführten Kriterien ‚externe Legitimität‘, ‚Nähe‘ und ‚Vernetzung‘ sichtbar wird. In der Stakeholder-Analyse wird das Verhalten von Gruppen und Personen studiert, welche das Handeln der Organisation beeinflussen können oder die umgekehrt vom Handeln der Organisation beeinflusst werden. Als primäre Stakeholder werden die Angehörigen jener Anspruchsgruppen bezeichnet, zu denen funktionale Beziehungen bestehen. Auf die Unternehmensebene bezogen sind dies vor allem Lieferbeziehungen, d.h. Kunden, welche Outputs von den Unternehmen beziehen oder Lieferanten, welche den Unternehmen Inputs liefern. Auf die öffentliche Forschung übertragen, können Bürger, Steuerzahler und Unternehmen als ‚Kunden‘ der vom Forschungssystem ‚produzierten‘ wissenschaftlichen Erkenntnisse und Innovationen verstanden werden. Als Inputs können die Steuergelder verstanden werden, welche die

politischen Entscheidungsträger dem Forschungssystem mit der Erwartung zur Verfügung stellen, dass dieses damit von der Politik formulierte Ziele erreicht bzw. Leistungen erbringt.

Als sekundäre Stakeholder werden diejenigen Anspruchsgruppen bezeichnet, zu denen keine direkten funktionalen Beziehungen bestehen (Köppl, 2003). Auf das Umfeld des Forschungssystems übertragen, gehören dazu beispielsweise die Medien oder gesellschaftliche Interessensgruppen wie Verbände oder Nichtregierungsorganisationen. Die Angehörigen dieser Gruppen prüfen das Forschungssystem hinsichtlich der Erfüllung von breit akzeptierten oder allgemein verbindlichen Massstäben.

In der Regel treten sekundäre Stakeholder erst öffentlich in Erscheinung, wenn ihre Interessen oder Erwartungen von der Organisation nicht erfüllt werden. Prinzipiell unterscheidet Köppl (2003) dabei drei Arten der möglichen Machtausübung: die Macht der Stimme (Stimmrecht in Abstimmungen – auch von Unternehmungen, z.B. Aktionärsstimmen, aber auch die in Referenden, Initiativen oder Petitionen gesammelten Stimmen), die ökonomische und die politische Macht. Mit Macht ist in diesem Zusammenhang die Fähigkeit gemeint, Ressourcen so einzusetzen, dass sie ein bestimmtes Ereignis oder Ergebnis in dem Sinne herbeiführen, dass die Interessen der machtausübenden Anspruchsgruppen gegenüber der Organisation durchgesetzt werden.

3.4.4 Wissensstrukturen als begrenzender Faktor für die Früherkennung von Umfeldänderungen

Mit der funktionalen Ausdifferenzierung von Gesellschaften wächst die Zahl der möglichen Beobachtungsfelder sowie die Zahl der potentiellen und tatsächlichen Anspruchsgruppen, die legitime Erwartungen an Organisationen richten können.

Laut Romhardt (1998) sind Organisationen für die Aufnahme gewisser Informationen blind, während sie in anderen Bereichen auf kleinste Schwankungen der Umwelt reagieren. Dies hängt mit den Wissensstrukturen zusammen, welche sich in Organisationen bilden. Nach Walsh (1995, S. 281) handelt es sich bei einer Wissensstruktur um „a mental template that individuals impose on an information environment to give it a form and meaning“. Sie bildet einen bestimmten Ausschnitt der Realität ab und lässt nur einen Teil der ungeheuren Informationsmenge in die Entscheidungsgremien der Organisationen hinein. Eine Wissensstruktur lenkt somit die Aufmerksamkeit der Organisation auf ausgewählte Aspekte. Informationen, die vor dem Hintergrund der systemeigenen Strukturen nicht als relevant angesehen werden, können nicht verarbeitet werden. Der Informationswert, den Issue-Manager einem Issue zuweisen, ist somit system- und situationsspezifisch bestimmt und entsteht erst durch seine Einbindung in den Relevanz- und Erfahrungskontext der Organisation (Willke, 2001).

Issue-Manager beobachten das Umfeld unter Berücksichtigung der Relevanzkriterien ihrer Organisation und sind in ihrer Arbeit primär an deren Werte, Normen und Regeln gebunden. Das Issue-Management vollzieht daher immer einen „Schlingerkurs zwischen Umwelt- und Organisationsperspektive“ (Röttger, 2003, S. 22). Verbesserte Methoden der Informationssammlung und -verarbeitung, z.B. mittels modernster Informationstechnologien, können angesichts dieser Voraussetzungen zwar die Beobachtungs- und Prognosequalität des Issue-Managements verbessern, das geschilderte generelle Erkenntnisproblem jedoch nicht lösen.

3.4.5 Lern- und Anpassungsfähigkeit von Organisationen als überlebenswichtige Eigenschaft

Angesichts der erkenntnistheoretisch begrenzten Möglichkeiten zur Früherkennung von Umfeldänderungen erhält die Anpassungsfähigkeit von Organisationen in einem komplexen und dynamischen Umfeld besonderes Gewicht. Die Früherkennung von Umfeldänderungen weist deshalb nach Willke (2001) eine grosse Nähe zu Aspekten der organisationalen Wissensgenerierung, -verarbeitung und -nutzung auf. Als besonders anpassungsfähig werden in der betriebswirtschaftlichen Literatur in diesem Zusammenhang sogenannte lernende Organisationen erachtet.

Gemäss Garvin (1993, S. 80) ist eine lernende Organisation „an organization skilled at creating, acquiring, and transferring knowledge, and at modifying its behavior to reflect new knowledge and insights.“ Früherkennung von Umfeldänderungen hat somit in dreierlei Hinsicht einen Bezug zur lernenden Organisation. Erstens ist die lernende Organisation in der Lage, Wissen zu erwerben („acquiring knowledge“), in diesem Falle dasjenige über frühe Änderungen im relevanten Umfeld. Zweitens ist sie in der Lage, dieses neu erworbene Wissen zu übertragen („transferring knowledge“). Dies kann einerseits so verstanden werden, dass das Wissen hinsichtlich seiner Bedeutung für die Institution gedeutet und bewertet, andererseits aber auch ablauf- und aufbauorganisatorisch auf dem richtigen Weg an die geeignete Stelle der Organisation weitergeleitet werden kann, die Wissensübertragungskanäle also funktionieren. Schliesslich muss die lernende Organisation auch noch in der Lage sein, ihr Verhalten den neuen Erkenntnissen bzw. Gegebenheiten anzupassen („modifying its behavior“), also die richtigen Folgerungen aus dem neuen Wissen zu ziehen und entsprechend zu handeln.

Die organisatorische Anpassungsfähigkeit wird gemäss Kieser und Walgenbach (2003) durch folgende organisatorischen Ausprägungen erhöht:

- geringe Spezialisierung auf Stellen- und Abteilungsebene;
- starke Dezentralisierung;
- flache Hierarchien;
- Minimierung der Grösse zentraler unterstützender Abteilungen;
- einfache Koordination, d.h. keine umfassende Matrixstruktur;
- leichte Ergänzbareit für grössere innovative Vorhaben durch temporäre Teams;
- verstärkter Einsatz von Selbstbestimmung und Organisationskultur zur Koordination innovativer Aktivitäten.

Früherkennung von Umfeldänderungen ist ein Aspekt, welcher die Lern- und Anpassungsfähigkeit einer Organisation erhöhen kann. Es ist davon auszugehen, dass eine lernende Organisation ohne systematische Früherkennung von Umfeldänderungen, zum Beispiel im Rahmen des oben beschriebenen Strategic Issue-Managements, in einem sich wandelnden Umfeld überleben können. Hingegen dürfte die systematische Früherkennung von Umfeldänderungen einer Organisation, die nur beschränkt über die Eigenschaften einer lernenden Organisation verfügt, kaum zur besseren Positionierung verhelfen können.

3.5 Netzwerke als organisatorische Antwort auf ein komplexeres und dynamischeres Umfeld

3.5.1 Charakteristika von Netzwerkorganisationen

Angesichts des dynamischen Umfelds stossen klassische hierarchische Organisationsmodelle vermehrt an ihre Grenzen (Thom und Ritz, 2006). Die Leistungs- und Arbeitsprozesse werden durch zunehmende Spezialisierung stark unterteilt. Dies führt zu immer komplexeren organisatorischen Regelsystemen und daraus resultierendem steigendem Koordinationsaufwand in der Hierarchie. Zur Lösung dieser Probleme kann die Netzwerkorganisation als neueres Organisationskonzept beitragen.

Gemäss Thom und Ritz (2006) basiert die Bindung zwischen den Netzwerkpartnern weder auf dem gegenseitigen Austausch von Geld und Leistung wie bei traditionellen Marktpartnern noch auf definierten Arbeitsverhältnissen wie bei hierarchischen Arbeitsformen. Angestrebt wird vielmehr eine offene, flexible Zusammenarbeit von Partnern unterschiedlicher Grösse und differenzierter staatlicher Einbindung. Diese versuchen, die unterschiedlichen Stärken der Kooperationspartner zur gemeinsamen Zielerreichung oder Problemlösung zu verbinden.

Netzwerke können sowohl innerhalb einer Organisation als auch institutionenübergreifend zum Tragen kommen. Bokranz und Kasten (2003) unterscheiden in diesem Zusammenhang intra- und interorganisatorische Netzwerke. Bei ersteren soll eine am Geschäftsprozess ausgerichtete Netzwerkorganisation mit dem Ziel entstehen, prozessbehindernde Schnittstellen zwischen Organisationseinheiten mit intensiven Transaktionen auszuschalten. Interorganisatorische Netzwerke werden geschaffen, um Schnittstellen zu reduzieren und Kernkompetenzen zu bündeln. Der Nutzen für die Netzwerkmitglieder besteht gemäss diesen Autoren darin, Vorteile und Wertsteigerungen zu bündeln, die nur den Netzwerkpartnern erwachsen. Mit dem interorganisatorischen Netzwerk entsteht eine virtuelle Organisation.

3.5.2 Netzwerke zur Unterstützung der Wahrnehmung und Deutung von Umfeldänderungen

Auf den Netzwerkansatz greift auch Granovetter (1973 und 1982) zurück, um zu erklären, wie wichtige Umfeldsignale von Entscheidungsträgern überhaupt als solche erkannt und im Verhalten der Organisation berücksichtigt werden können. Der Autor unterscheidet – allgemein bezogen auf interpersonelle Netzwerke in Gemeinschaften – Netzwerke mit starken Beziehungen ihrer Mitglieder („strong tie networks“) von solchen mit schwachen Beziehungen („weak tie networks“).

Jansen und Wald (2007) postulieren, dass schwache Beziehungen für alle Mobilitäts-, Modernisierungs-, Innovations- und Diffusionsprozesse von grosser Bedeutung sind, da sie verschiedenartige, oft auch neue Informationen und Werte vermitteln.

Julien *et al.* (2004) übertragen diese Theorie auf die Wahrnehmung von Umfeldänderungen kleiner und mittlerer Unternehmungen. Die Autoren unterteilen dabei die Beziehungen in Netzwerke mit starken Beziehungen, in persönliche Beziehungsnetzwerke und Geschäftsnetzwerke. Zu Netzwerken mit starken Beziehungen gehören eher Personen des gleichen Umfelds (zum Beispiel Geschäftsfreunde und -partner). Die Informationen, welche hier ausge-

tauscht werden, sind häufig nicht Quellen neuer Ideen und Innovationen, sondern dienen mehr dazu, bestehende Meinungen und Geschäftsentscheidungen zu bestätigen und zu verstärken. Im Gegensatz dazu gehören zu Netzwerken mit schwachen Beziehungen eher Personen, die sonst nicht zusammenarbeiten. Diese Gruppenzusammensetzung erleichtert den Austausch neuer Ideen und damit auch die Entstehung von Innovationen. Julien *et al.* (2004) können anhand einer Analyse von 147 kleinen und mittleren Unternehmen empirisch den positiven Beitrag von Netzwerken mit schwachen Beziehungen zu Unternehmensinnovationen als Reaktion auf Umfeldänderungen nachweisen.

Weiter können diese Autoren zeigen, dass allein neue Informationen aus Netzwerken mit schwachen Beziehungen nicht genügen, Veränderungen oder Innovationen auszulösen, weil in diesem Typ Netzwerk vor allem die diffuseren schwachen Signale vermittelt werden. Damit diese von den Organisationen entschlüsselt, interpretiert und in praktisch verwertbare Erkenntnisse übersetzt sowie innovationsrelevante Entscheidungen gefällt werden können, bedarf es sogenannter ‚gatekeepers‘ und ‚boundary spanners‘. Gatekeeper können nach Taffertshofer (2008) als Coaches verstanden werden, deren Aufgabe darin besteht, die Trennung organisationsexterner und -interner Realität sichtbar zu machen und zu vermitteln. So verringern sie die Gefahr der Abschottung von der Aussenwelt, welche das Gruppendenken verstärkt. Allerdings zeigt zum Beispiel die Studie von Ancona und Caldwell (1992), dass die Informationsversorgung durch Gatekeeper nicht zu intensiv sein darf, um den Gruppenzusammenhang nicht zu stören, und dass Gatekeeper die individuelle Aussenkommunikation der Teammitglieder nicht ersetzen können.

Boundary Spanners sind Grenzgänger zwischen Netzwerken. Damit sie sich erfolgreich in unterschiedliche Netzwerke einbringen können, benötigen sie soziale, unternehmerische und kulturelle Fähigkeiten, und sie müssen innovativ und vertrauenswürdig sein, wie Williams (2002) in einem Übersichtsartikel erläutert. Aus der Governance-Perspektive sprechen Jansen und Wald (2007) statt von Boundary Spanners von ‚Maklern‘, welche mehrere Netzwerke miteinander verbinden. Ihre Chancen, ertragreiche Informationsvorteile zu erzielen, steigen mit der Anzahl, Verschiedenartigkeit und Unverbundenheit der Netzwerke, welche sie verknüpfen.

Zusammenfassend unterstützen gemäss Jansen und Wald (2007) schwache Beziehungen in den Netzwerken den Erfolg von Suchprozessen und stellen somit eine günstige Eigenschaft von Netzwerken dar, welche der Früherkennung von Umfeldänderungen dienen sollen. Andererseits sind für den Transfer von Wissen und neuen Routinen aber ebenso starke Beziehungen notwendig. Hinsichtlich Früherkennung von Umfeldänderungen braucht es starke Bindungen, damit die betroffenen Forschungsförderungs- bzw. Forschungsinstitutionen die möglichen Konsequenzen der sich abzeichnenden Umfeldänderungen in den Prozess des strategischen Managements einfließen lassen. Insofern zeichnet sich ein gutes Netzwerkmanagement durch eine ausgewogene Balance von Homogenität und Heterogenität der Netzwerkpartner wie auch von sozialer Schliessung und Offenheit aus.

3.5.3 Transaktionskostenökonomische Überlegungen zu Netzwerken

Gegenüber Hierarchien haben Netzwerke gemäss Wald und Jansen (2007) den Vorteil, dass die Bürokratiekosten reduziert werden, weil sie durch den strukturellen Effekt der Einbettung der beteiligten Akteure zur Senkung der Transaktionskosten beitragen: im Zuge wiederholter Transaktionen tauschen die Partner nicht nur Preis- und Mengeninformatoren aus, sondern erlangen auch Informationen zum Partner. Diese verdichten sich zur Entwicklung von Verhaltenserwartungen und Vertrauen zwischen den Tauschpartnern und zu einer grösseren Akzeptanz von Regeln. Man spricht in diesem Zusammenhang von einer (in ein Netzwerk) eingebetteten Beziehung. Der strukturelle Effekt dieser Einbettung von Partnern in Netzwerken führt zu einer Senkung der Kontroll- und Überwachungskosten, und – für die vorliegende Arbeit besonders relevant – zu einer Senkung von Informationsbeschaffungs- und Koordinationskosten, weil dank einer hohen Glaubwürdigkeit die Informationsqualität verbessert und wegen ihrer schnelleren Weitergabe innerhalb des Netzwerkes die Informationseffizienz erhöht wird. Zusätzlich kann ein Verbundeffekt erzielt werden: Das Netzwerk kann nicht nur zur Beschaffung von Informationen zur Früherkennung von für die Forschungspolitik relevanten Umfeldänderungen, sondern auch als Austausch- und Koordinations-Plattform des strategischen Managements der nationalen Forschungspolitik eingesetzt werden.

4 Das System der öffentlichen Forschung und sein Umfeld

Um die Rolle Früherkennung von Umfeldänderungen für die politische Planung und das strategische Management der öffentlichen Forschung in der Schweiz einordnen zu können, wird in diesem Kapitel (auch im Hinblick auf den empirischen Teil dieser Arbeit) ein Überblick zu den wichtigsten Elementen des Systems der öffentlichen schweizerischen Forschung und zum zugehörigen Umfeld gegeben. Die Nummern in Klammern beziehen sich auf die entsprechenden Elemente in Abbildung 2. In der Abbildung begrenzt der dunkle Kasten die Elemente des Forschungssystems. Sie werden in Kapitel 4.1 und 4.2 beschrieben. Das nationale und internationale Systemumfeld umfasst die Elemente im helleren Kasten von Abbildung 2 und wird im Kapitel 4.3 diskutiert.

4.1 Forschungsorganisationen

Gläser und Lange (2007) unterscheiden bei den öffentlichen Forschungsorganisationen Universitäten, Fachhochschulen und Hochschulen von den reinen Forschungseinrichtungen.

4.1.1 Universitäten, Fachhochschulen und Hochschulen

Universitäten, Fachhochschulen und Hochschulen (1) sind die dominierende Form der Institutionalisierung staatlich finanzierter Forschung. Auf universitärer Ebene bestehen in der Schweiz neben den beiden Eidgenössischen Technischen Hochschulen zehn kantonale Universitäten. Meist verfügen sie über keine eigenen Forschungsbudgets, sondern ihre Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler werben öffentliche oder private Forschungsgelder bei den nationalen und internationalen Förderorganisationen und der Privatwirtschaft ein. Neben den Universitäten sind die regional organisierten Fachhochschulen wichtige Träger öffentlicher angewandter Forschung.

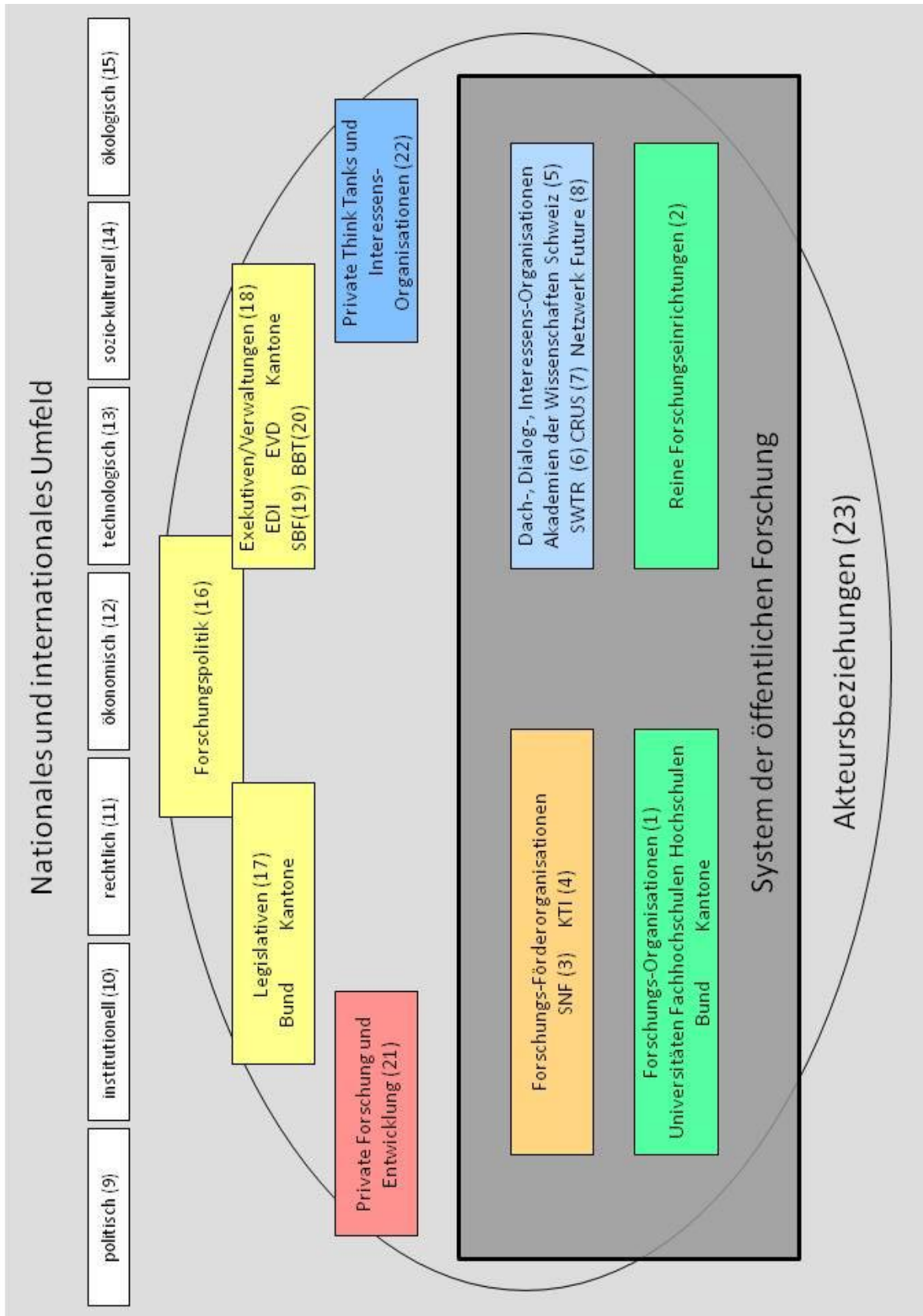
4.1.2 Reine Forschungseinrichtungen

Reine Forschungseinrichtungen (2) sind formale Organisationen, deren einziger Leistungsprozess die Forschung ist. Auf Bundesebene am bedeutendsten sind die vier Forschungsinstitute des ETH-Bereichs (siehe www.ethrat.ch/content/forschungsanstalten.php?language=de).

4.2 Intermediäre Organisationen

Intermediäre Organisationen gewährleisten die Interaktionen zwischen der Wissenschaft und den gesellschaftlichen Akteuren (Gläser und Lange, 2007). Zu den intermediären Organisationen gehören einerseits wissenschaftliche Förderorganisationen und andererseits Organisationen, welche den Dialog der Wissenschaft mit der Politik und der Gesellschaft gewährleisten sowie beim forschungspolitischen Gestaltungsprozess mitwirken.

Abbildung 2: Das System der öffentlichen schweizerischen Forschung und sein Umfeld



4.2.1 Förderorganisationen

Auf nationaler Ebene ist der Schweizerische Nationalfonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung SNF (3) die wichtigste wissenschaftliche Förderorganisation. Jährlich unterstützt er Projekte im Umfang von CHF 600 Mio. (www.snf.ch/D/ueberuns/Seiten/default.aspx). Zwar kann der Bundesrat gemäss Art. 6, Abs. 2 des Forschungsgesetzes den SNF beauftragen, Forschungsprogramme von gesamtschweizerischer Bedeutung, sogenannte Nationale Forschungsprogramme (NFP), durchzuführen und Nationale Forschungsschwerpunkte NFS zu unterstützen, rechtlich ist der SNF jedoch eine privatrechtliche Stiftung im Sinne von Art. 80 ff. ZGB (SNF, 2007), was die Unabhängigkeit bei Entscheidungen in den Kerngebieten unterstützt. Neben seiner Fördertätigkeit setzt sich der SNF auch für den Dialog mit Gesellschaft, Politik und Wirtschaft ein (siehe www.snf.ch/D/ueberuns/Seiten/default.aspx).

Die Förderagentur für Innovation des Bundes KTI (4) des Bundesamtes für Berufsbildung und Technologie BBT fördert mittels Forschungs- und Entwicklungsprojekten den Wissens- und Technologietransfer zwischen Unternehmen und Hochschulen und verfügt über ein jährliches Budget von CHF 100 Mio. (www.bbt.admin.ch/kti/org/00278/index.html?lang=de).

4.2.2 Dach-, Dialog- und Interessens-Organisationen

Die Akademien der Wissenschaften Schweiz (nachfolgend: Akademien-Schweiz) (5) sind ein Verbund der vier schweizerischen Akademien der Wissenschaften (www.akademien-schweiz.ch/Organisation/), nämlich der Schweizerischen Akademie der Geistes- und Sozialwissenschaften (SAGW), der Schweizerischen Akademie der Medizinischen Wissenschaften (SAMW), der Schweizerischen Akademie der Technischen Wissenschaften (SATW), der Schweizerischen Akademie der Naturwissenschaften (SCNAT). Daneben umfassen sie das Kompetenzzentrum TA-SWISS und wissenschaftliche Netzwerke. Sie sind als Verein im Sinne von Art. 60 ff. ZGB organisiert. Ihre Zusammenarbeit konzentriert sich auf die Kompetenzbereiche Früherkennung, Ethik und Dialog zwischen Wissenschaft und Gesellschaft. 2007 schufen die Akademien-Schweiz ein Ressort Früherkennung und übertrugen es der SCNAT (www.scnat.ch/d/Portrait/Mission/). Gemeinsam haben die Akademien-Schweiz (2009) einen Entwurf für einen Leitfaden zur Früherkennung ausgearbeitet, der in Kapitel 5 vorgestellt wird.

Der Schweizerische Wissenschafts- und Technologierat SWTR (6) ist das beratende Organ des Bundesrates für Fragen der Wissenschafts-, Hochschul-, Forschungs- und Technologiepolitik (www.swtr.ch/). Als Sprachrohr der Wissenschaft erarbeitet er zuhanden des Bundesrates Gesamtkonzepte und schlägt ihm Massnahmen zu ihrer Verwirklichung vor. Der SWTR ist administrativ dem SBF des EDI zugeordnet und verfügt über den Status einer unabhängigen ausserparlamentarischen Kommission.

Die Rektorenkonferenz der Schweizer Universitäten CRUS (7) vertritt die Gesamtheit der Schweizer Universitäten gegenüber politischen Behörden, Kreisen der Wirtschaft, sozialen und kulturellen Institutionen sowie gegenüber der Öffentlichkeit. Sie setzt sich für die Koordination und Kooperation in Lehre, Forschung und Dienstleistungen ein und trägt so zur Sicherstellung von Bildung und Wissenschaft gemäss dem Auftrag und den Zielsetzungen der

in ihr mitwirkenden Institutionen bei (www.crus.ch/die-crus/als-institution.html). Rechtlich gesehen handelt es sich bei de CRUS um einen Verein gemäss Art. 60 ff. ZGB.

Das Netzwerk Future (8) wurde 2001 gegründet und ist eine Interessengemeinschaft von Partnern aus Hochschulen, Wissenschaft und Politik, die sich gemeinsam für die Entwicklung der Forschungs- und Hochschullandschaft Schweiz einsetzen (www.netzwerk-future.ch/).

4.3 Das Systemumfeld

Wie in Kapitel 1.1 erwähnt, soll bei der Analyse von Umfeldänderungen sowohl das weitere als auch das engere Umfeld betrachtet werden. In Abbildung 2 sind die Faktoren des engeren Umfelds des Systems der öffentlichen Forschung als farbige Kästchen im hellgrauerem Kasten dargestellt. Sie werden in den folgenden Unterkapiteln individuell diskutiert.

Die weissen Kästchen in Abbildung 2 repräsentieren Kategorien von Umfeldfaktoren, wie sie in der systemtheoretischen Literatur mit gewissen begrifflichen Abweichungen je nach Autor beschrieben werden. Diese Faktoren können auf nationaler und internationaler Ebene relevant sein. In diesem Unterkapitel werden wichtige Ausprägungen im Hinblick auf die Fragestellung der Arbeit stichwortartig konkretisiert.

Politisches (9) und institutionelles (10) Umfeld: Neben den Kapitel 4.3.1 beschriebenen forschungspolitischen Faktoren auf nationaler Ebene spielen für die schweizerische Forschungspolitik und die hiesigen Forschungs- und Forschungsförderungs-Organisationen vor allem die Entwicklung der Forschungspolitik und der Forschungsförderungs-Instrumente der EU eine zentrale Rolle. Der Zugang zur EU-Forschung wird dabei sowohl vom Willen der schweizerischen Politik geprägt werden, zu diesen Programmen finanziell beizutragen, als auch vom Interesse der EU an einer Mitwirkung der Schweiz.

Aus institutioneller (10) und rechtlicher (11) Sicht dürfte für die öffentliche Forschung relevant sein, wie effizient und forschungsfreundlich sich die Rahmenbedingungen in diesen Bereichen entwickeln werden, z.B. die mit der öffentlichen Forschung zusammenhängenden Verwaltungsabläufe oder das Rechtssystem zum Schutz von Erfindungen und Innovationen.

Beim ökonomischen Umfeld (12) dürfte das zukünftige Wirtschaftswachstum für die öffentliche Forschung in verschiedener Hinsicht direkt und indirekt bedeutend sein. Stagniert die ökonomische Entwicklung, wird dies weniger Steuereinnahmen zur Folge haben, was den Druck erhöhen kann, im Zuge allgemeiner Ausgabensenkungen der öffentlichen Hand auch die Forschungsaufwendungen zu verringern. Ebenfalls ist damit zu rechnen, dass die Privatwirtschaft bei ungünstigeren wirtschaftlichen Bedingungen tendenziell weniger Geld für öffentliche Forschung zur Verfügung stellen wird.

Entwicklungen im technologischen Umfeld (13) können die Forschung beflügeln, indem neue Technologien und wissenschaftliche Durchbrüche der Wissenschaft neue Forschungsmöglichkeiten eröffnen. Die Anwendung neuer wissenschaftlicher Erkenntnisse kann aber auch gesellschaftlich unerwünschte Auswirkungen zur Folge haben, die zu einer abnehmenden öffentlichen oder politischen Unterstützung der öffentlichen Forschung führen kann.

Änderungen im sozio-kulturellen Umfeld (14), wie zum Beispiel gesellschaftlicher Wertewandel, können sich ebenfalls positiv wie negativ auf die öffentliche Forschung auswirken,

vor allem indirekt, indem die politische Unterstützung und damit auch die Finanzierungsbereitschaft abnehmen.

Ökologische Umfeldänderungen (15) und deren Folgen werden die Wissenschaft vor neue Herausforderungen stellen, können aber auch die sozialen und wirtschaftlichen Systeme so sehr destabilisieren, dass die öffentliche Forschung verringert werden muss.

4.3.1 Forschungspolitik

In der Forschungspolitik (16) legen die Legislativen (17) den rechtlichen, den übergeordneten inhaltlichen und den finanziellen Rahmen der öffentlichen Forschung fest. Im föderalistischen System der Schweiz geschieht dies neben der Bundesebene wegen der Zuständigkeit der Kantone für die Universitäten auch auf kantonaler Ebene. Die beiden Ebenen sind miteinander verflochten, worauf an dieser Stelle jedoch nicht eingegangen werden kann. Im folgenden werden zentrale Mechanismen der Forschungspolitik auf der Bundesebene kurz dargestellt.

Für die Planung der öffentlichen Forschung und die Umsetzung der von den Parlamenten beschlossenen Politik sind die Exekutiven, unterstützt durch die Verwaltungseinheiten (18), verantwortlich. Das zentrale Instrument der forschungspolitischen Planung auf nationaler Ebene ist die Botschaft zur Förderung von Bildung, Forschung und Innovation (BFI-Botschaft), in welcher das Bundesparlament auf Antrag des Bundesrates jeweils für einen Zeitraum von vier Jahren die inhaltlichen Leitlinien und den finanziellen Rahmen für die öffentliche Forschung und höhere Bildung festlegt (siehe Schweizerischer Bundesrat (2007) für die Botschaft der laufenden Periode 2008-2011).

Die BFI-Botschaft kommt in einem komplexen politischen strategischen Planungsprozess über mehrere Jahre unter Federführung des Staatssekretariats für Bildung und Forschung SBF (19) zustande, in den die relevanten Akteure der öffentlichen Forschungspolitik eingebunden sind. Die forschungspolitischen Entscheidungen sind von eher grundsätzlicher und übergeordneter Natur. Neben dem für Forschung und Entwicklung in der Planungsperiode vorgesehenen Gesamtbetrag beziehen sie sich zum Beispiel auf die Aufteilung zwischen Grundlagenforschung und angewandter Forschung, zwischen Hochschulen und Fachhochschulen oder Forschungsförderungs- und Innovationsförderungsinstitutionen.

Über die Förderung spezifischer Gebiete entscheidet der nationale Gesetzgeber nur, wenn es sich um Initiativen von nationaler strategischer Bedeutung handelt, wie zum Beispiel die Nationalen Kompetenzzentren für Hochleistungsrechnen CSCS oder für Systembiologie SystemsX.ch sowie die orientierte (thematisch vordefinierte) Forschung in Form der nationalen Forschungsschwerpunkte NFS und der nationalen Forschungsprogramme NFP des SNF (siehe Kapitel 4.2.1), deren Themen vom Parlament bzw. Bundesrat vorgegeben werden.

Ebenfalls auf nationaler Ebene für die Gestaltung und Umsetzung der Forschungspolitik relevant ist das Bundesamt für Bildung und Technologie BBT (20) und dort die KTI (siehe Kapitel 4.2.1).

Die rechtlichen Grundlagen der nationalen Forschungspolitik sind auf Gesetzesebene im Bundesgesetz über die Forschung (Forschungsgesetz, FG) geregelt (Bundeskanzlei, 1983). In Bezug auf die Früherkennung von Umfeldänderungen sind zwei Artikel relevant: Art. 9, Abs. 1, lit. a verpflichtet die Akademien-Schweiz dazu, die vom Bund gewährten Mittel namentlich

zu verwenden, Früherkennung gesellschaftlich relevanter Themen im Bereich Bildung, Forschung und Technologie zu betreiben und zu fördern. Art. 22, Abs. 1 überträgt die Ausarbeitung von Vorschlägen für Ziele der schweizerischen Forschungspolitik zuhanden des Bundesrates unter Beizug interessierter Kreise dem SWTR (siehe Kapitel 4.2.2).

4.3.2 Private Forschung und Entwicklung

Wie aus Tabelle 1 ersichtlich, werden fast siebenzig Prozent der Forschung und Entwicklung in der Schweiz durch die Privatwirtschaft finanziert. Im Jahre 2004 flossen CHF 260 Mio. von der Privatwirtschaft an die Hochschulen (BFS, www.bfs.admin.ch/bfs/portal/de/index/themen/15/09/key/ind2.Document.25513.xls, Zugriff 20. Juni 2009). Private Forschung und Entwicklung (21) ist somit für das öffentliche Forschungssystem der Schweiz von zentraler Bedeutung.

4.3.3 Private Think Tanks und Interessens-Organisationen

Neben den staatlichen Akteuren, welche für die Gestaltung von öffentlichen Forschungspolitiken und -strategien relevante Früherkennung von Umfeldänderungen betreiben, nennt Meissner (2007) verschiedene private Institutionen, welche als Think Tanks und Interessensvertretungs-Organisationen (22) mit ihren Aktivitäten auch für die öffentliche Forschung relevante Früherkennungsaktivitäten betreiben und auf das System der öffentlichen Forschung einwirken. Im folgenden einige ausgewählte derartige Organisationen:

Das 1962 gegründete Gottlieb Duttweiler Institut GDI ist der erste Think Tank der Schweiz. Es erarbeitet Trends, Szenarien und Perspektiven zu ausgewählten Themen für Wirtschaft und Gesellschaft (www.gdi.ch/).

Der Think Tank Avenir Suisse ist eine Stiftung von Schweizer Firmen (www.avenir-suisse.ch/de/). Er nimmt gezielt eine langfristige Perspektive ein, um Themen frühzeitig ins Bewusstsein zu rufen und auf die politische Agenda zu setzen.

Das Web for Interdisciplinary Research W.I.R.E. der Bank Sarasin und des Collegiums Helveticum der ETH und Universität Zürich funktioniert als Labor für den Austausch zwischen Wissenschaft und Praxis sowie als Plattform für verschiedene Akteure aus Wirtschaft, Gesellschaft, Forschung und Politik (www.thewire.ch/wire/, siehe auch Sigrist *et al.*, 2008).

4.4 Akteursbeziehungen

Die Ellipse, welche in Abbildung 2 vorgängig beschriebenen Elemente des Systems der öffentlichen Forschung und seines Umfelds umgibt, repräsentiert die Beziehungen, welche einerseits unter den Akteuren der oben beschriebenen Institutionen des Forschungssystems bestehen, andererseits auch zwischen Akteuren des Forschungssystems mit denjenigen aus den Anspruchsgruppen des Umfelds. Die Natur dieser Beziehungen wurde bereits in Kapitel 3 aus theoretischer Sicht beleuchtet und wird in Kapitel 6 aufgrund der Ergebnisse der Interviews für die öffentliche Forschung der Schweiz konkretisiert werden.

5 Früherkennung bei den Akademien der Wissenschaften Schweiz

In diesem Kapitel wird ein Leitfaden der Akademien der Wissenschaften Schweiz (Akademien-Schweiz) für die Früherkennung relevanter Themen in den Bereichen Bildung, Forschung und Technologie vorgestellt (Akademien der Wissenschaften Schweiz, 2009). Dieses unveröffentlichte Dokument ist von der SCNAT verabschiedet worden und liegt nun der Geschäftsleitung der Akademien-Schweiz zur Diskussion vor. Die folgenden Ausführungen basieren, sofern nicht anders vermerkt, auf diesem Dokument. Die Präsentation des Leitfadens in einem eigenen Kapitel ist aus folgenden Gründen angemessen:

- Die Akademien-Schweiz sind gesetzlich verpflichtet, Früherkennung zu betreiben und zu fördern (siehe Kapitel 4.3.1). Die Frage, wie dieser gesetzliche Auftrag wahrgenommen wird, ist für die vorliegende Arbeit von besonderem Interesse.
- Die Akademien-Schweiz vertreten die Wissenschaften institutionen- und fachübergreifend, haben dank ihrer breiten Verankerung in der wissenschaftlichen Gemeinschaft Zugang zu Expertise und Exzellenz und bringen Fachwissen in zentrale politische Fragestellungen ein (www.akademien-schweiz.ch/Organisation/Portraet/, Zugriff 2. Okt. 2009). Sie spielen somit als Dachorganisation eine herausragende Rolle im System der öffentlichen Forschung der Schweiz (siehe Kapitel 4.2.2).
- Der hier vorgestellte Leitfaden ist der einzige formale Vorschlag einer Organisation des öffentlichen Forschungssystems der Schweiz zur Früherkennung von Umfeldänderungen.

Der Leitfaden zeigt die in den Akademien-Schweiz schon bestehenden Kompetenzen, Aktivitäten und Abläufe im Bereich Früherkennung auf und macht Vorschläge, wie diese besser genutzt und aufeinander abgestimmt werden können. Er legt damit den Rahmen und die Richtung für eine koordinierte Weiterentwicklung der Kernaufgabe der Früherkennung in den Akademien-Schweiz fest.

Eine kritische Würdigung des Leitfadens erfolgt in Kapitel 7.5.1.

5.1 Früherkennung bei den Akademien-Schweiz heute

5.1.1 Selbstverständnis der Früherkennung

Die Früherkennung ist für die Akademien-Schweiz kein neues Arbeitsgebiet. Sie wurde schon bisher betrieben, wenn auch in den einzelnen Akademien unterschiedlich intensiv und ohne dass sie zwischen ihnen koordiniert worden wäre. Die vielfältigen Erfahrungen und Aktivitäten der SCNAT im Bereich der Früherkennung wurden bereits im Jahre 2005 erfasst und um ein übergreifendes Früherkennungskonzept ergänzt (SCNAT, 2005). Dieses Konzept bildete den Ausgangspunkt für den Leitfaden.

Seit 2008 gehört das Zentrum für Technologiefolgen-Abschätzung (TA-SWISS) als eigenständiges Kompetenzzentrum zu den Akademien-Schweiz. Im Fokus seiner Tätigkeit stehen neue Technologien, welche gesellschaftlich kontrovers diskutiert werden oder das Potential dazu haben. Zu diesen Technologien werden Studien in Auftrag gegeben oder Bürgerforen veranstaltet, in denen ihre Vor- und Nachteile analysiert und diskutiert werden.

Die Akademien-Schweiz leisten Früherkennung, indem sie neue Herausforderungen im Spannungsfeld von Wissenschaft und Gesellschaft vorausschauend erkennen und diese mit Unterstützung des Wissens ihrer Mitglieder auf wissenschaftlicher Basis und in Zusammenarbeit mit Akteuren aus Zivilgesellschaft, Wirtschaft und Staat hinsichtlich der Chancen und Risiken ihrer Anwendung beurteilen. Weiter machen sie Handlungsempfehlungen, die aufzeigen, wie die Gesellschaft auf neue technologische Herausforderungen reagieren soll. Die Akademien-Schweiz konzentrieren ihre Früherkennung dabei auf drei Aktionsbereiche, die in Tabelle 2 aufgeführt sind und hinsichtlich ihrer Ziele sowie dem Vorgehen und der Rolle der Wissenschaft bei der Früherkennung zusammengefasst werden.

Früherkennungsthemen werden in den Akademien-Schweiz in einem eingespielten Verfahren, das drei Ebenen durchläuft, ermittelt und evaluiert: auf der obersten Ebene durch die Akademien-Schweiz, auf der mittleren Ebene durch eine der vier Akademien und auf der untersten Ebene durch eines der Gremien der Akademien, an das spezifische Aufgaben delegiert werden (z.B. Vorstände, Geschäftsleitungen, Kommissionen, Plattformen, Foren, Beiräte, Sektionen). Hat ein Gremium ein neues Früherkennungsthema identifiziert, so übergibt es dieses mittels eines standardisierten Projektantrages an die entsprechende Akademie. Wird das Thema dort ebenfalls als wichtig erachtet, geht es zu den Akademien-Schweiz, die es schliesslich bewilligen oder ablehnen. Damit beruht die Auswahl der Früherkennungsthemen auf interakademischen und interdisziplinären Überlegungen zur generellen Relevanz eines Themas für Wissenschaft und Gesellschaft.

Tabelle 2: Aktionsbereiche für Früherkennung bei den Akademien-Schweiz, ihre Ziele sowie Vorgehensweise und die Rolle der Wissenschaft bei ihrer Bearbeitung

	Aktionsbereich		
	Forschungsbedarf erkennen	Gesellschaftlichen Handlungsbedarf erkennen	Wissenschafts- und bildungspolitischen Handlungsbedarf erkennen
Ziel	Wissensdefizite bezüglich der Auswirkungen wissenschaftlicher, technischer, gesellschaftlicher Innovationen auf Mensch und Umwelt erkennen	Bevorstehende Herausforderungen für Gesellschaft und Umwelt erkennen, auf welche die Akteure aus Politik, Verwaltung, Zivilgesellschaft und Wirtschaft nicht adäquat reagieren	Herausforderungen im Wissenschafts- und Bildungssystem Schweiz erkennen
Vorgehen/Rolle der Wissenschaft	Forschungsbedarf klären, mit dem Wissensbedarf geklärt werden kann und diesen in die Forschungsplanung einbringen	Stand des Wissens in einem Synthesebericht zusammenfassen und Empfehlungen zu Händen von Entscheidungsträgerinnen und -trägern formulieren und ggf. Umsetzung kritisch-konstruktiv begleiten	Wissenschafts- und bildungspolitische Massnahmen erarbeiten, mit denen den Herausforderungen begegnet werden kann

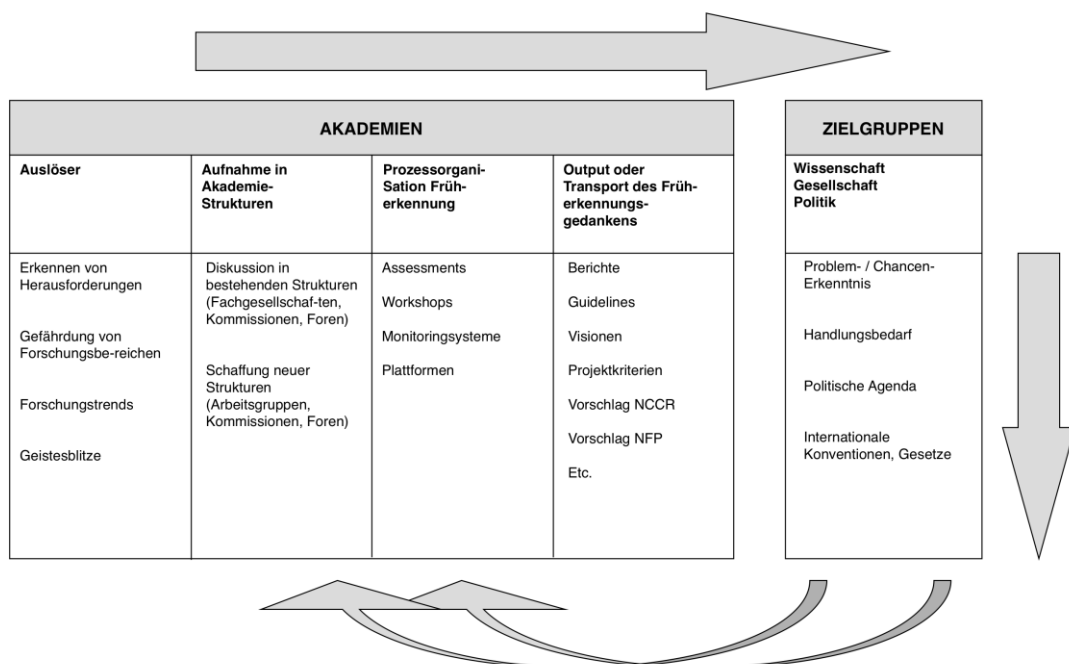
Quelle: Eigene Darstellung auf der Basis von Akademien der Wissenschaften Schweiz (2009)

5.1.2 Das Früherkennungssystem der Akademien-Schweiz

Abbildung 3 zeigt das Früherkennungssystem der Akademien-Schweiz, das im folgenden erläutert wird.

- Die *Auslöser* für Früherkennungsaktivitäten sind vielfältig (Abbildung 3, erste Spalte), z.B. das Erkennen wissenschaftlicher bzw. gesellschaftlicher Herausforderungen abgeleitet aus einem wissenschaftlichen Prozessverständnis, Forschungsentwicklungen (Trends) in der Wissensgesellschaft, das Verschwinden von wichtigen Forschungsbereichen auf nationaler Ebene oder Geistesblitze innerhalb einer Disziplin, mit erwarteten weitreichenden Folgen.
- Die *Aufnahme von Früherkennungsthemen in die Akademie-Strukturen* (zweite Spalte) erfolgt nach dem in Kapitel 5.1.1 erläuterten Verfahren.
- Die *Prozessorganisation* der Früherkennung (dritte Spalte) kann dank langjähriger Erfahrung der Akademien-Schweiz (inklusive TA-SWISS) in der inter- und transdisziplinären Bearbeitung komplexer Fragestellungen der jeweiligen Fragestellung optimal angepasst werden, und es können die geeigneten Verfahren eingesetzt werden.
- Verschiedene Arten von *Outputs* des Früherkennungsprozesses sind in der vierten Spalten dargestellt.
- Die Erkenntnisse des Früherkennungsprozesses werden von den Akademien-Schweiz in Form von an die jeweiligen *Zielgruppen* angepassten Produkten weitergegeben (letzte Spalte). Die Akademien-Schweiz greifen dazu auf ihr weit verzweigtes Netzwerk von Expertinnen und Experten aus Wissenschaft, Zivilgesellschaft, Wirtschaft und Staat zurück und nutzen eingespielte Arbeitsprozesse, in welchen diese Akteure frühzeitig einbezogen werden. Angehörige von Zielgruppen können wiederum Anstösse zur Bearbeitung neuer Früherkennungsthemen liefern (Pfeile unten in Abbildung 3).

Abbildung 3: Das Früherkennungssystem der Akademien-Schweiz



Quelle: SCNAT (2005)

5.2 Vorschläge zur Weiterentwicklung der Früherkennung

Tabelle 3 gibt eine Übersicht zur geplanten Weiterentwicklung der Früherkennung bei den Akademien-Schweiz für die drei in Tabelle 2 dargestellten Aktionsbereiche. In den Zeilen werden die vorgeschlagenen Änderungen des Leitfadens für die vier Bereiche Themendetektion, -auswahl, -bearbeitung und -vermittlung zusammengefasst.

Tabelle 3: Geplante Weiterentwicklung der Früherkennung bei den Akademien-Schweiz

Aktionsbereich ‚Forschungsbedarf erkennen‘	
Detektion	Vorhandene Methode der Themendetektion von TA-SWISS in den Akademien-Schweiz bekannt machen Themendetektion innerhalb Akademien-Schweiz weiterhin nicht formalisieren Kommunikation innerhalb der einzelnen Akademien verbessern, so dass neue Themen allen bekannt sind
Auswahl	Bestehendes Verfahren beibehalten Ergebnisse für alle einsehbar machen Den internen Informationsfluss verbessern
Bearbeitung	Früherkennungsaktivitäten zu gesellschaftlich kontroversen Innovationen stärker koordinieren und dabei unabhängige Wissensvermittlerrolle von TA-SWISS erhalten Zusammenarbeit zwischen TA-SWISS und Akademien-Schweiz in koordinierten Pilotprojekten vertiefen, wobei TA-SWISS Bürgerforen und Studien durchführt und die Akademien-Schweiz den Forschungsbedarf abklären
Vermittlung	Für gemeinsame Früherkennungsthemen gemeinsame Informationsstrategie von Akademien-Schweiz und TA-SWISS entwickeln und umsetzen
Aktionsbereich ‚Gesellschaftlichen Handlungsbedarf erkennen‘	
Detektion	Bestehende Früherkennung des gesellschaftlichen Handlungsbedarfs in bisheriger, nicht-formalisierter Art und Weise beibehalten
Auswahl	Wie bisher auf ausgewählte Themen konzentrieren und Umsetzung wenn nötig über lange Zeiträume begleiten Ressort Früherkennung neu mit Fonds ausstatten, um eventuelles Engagement bei neuen Themen mittels Vorstudien fundiert abklären zu können
Bearbeitung	Bisheriges Vorgehen, Früherkennungsprojekte durch Steuerungsausschuss zu begleiten, stärker formalisieren, indem neu Früherkennungsprojekte und Steuerungsausschuss gemeinsam bewilligt werden Steuerungsgremium je nach Fragestellung disziplinar, interdisziplinär oder interakademisch zusammensetzen
Vermittlung	In Steuerungsausschuss wenn möglich und sinnvoll auch Experteninnen/Experten aus Staat, Wirtschaft und Zivilgesellschaft einbeziehen
Aktionsbereich ‚Wissenschafts- und bildungspolitischen Handlungsbedarf erkennen‘	
Detektion	Gut funktionierende Verfahren zur Detektion neuer Themen, welche die Schweizer Wissenschaft gesamthaft betreffen und von Fachwissen, das aus dem schweizerischen Wissenschaft- und Bildungssystem verschwindet oder nicht darin Eingang findet, beibehalten und nicht weiter formalisieren
Auswahl	Eingespielte und gut funktionierende bisherige Verfahren der Themenauswahl beibehalten und nicht formalisieren
Bearbeitung	Bisheriges Vorgehen, Früherkennungsprojekte durch Steuerungsausschuss zu begleiten, stärker formalisieren, indem neu Früherkennungsprojekt und Steuerungsausschuss gemeinsam bewilligt werden Steuerungsgremium je nach Fragestellung disziplinar, interdisziplinär oder interakademisch zusammensetzen
Vermittlung	In Steuerungsausschuss wenn möglich und sinnvoll auch Experteninnen/Experten aus Bildungs- und Wissenschaftspolitik einbeziehen

Quelle: Eigene Darstellung auf der Basis von Akademien der Wissenschaften Schweiz (2009)

6 Interviews mit ausgewählten Akteuren

6.1 Inhalt und Organisation der Interviews

Aufbauend auf den theoretischen Überlegungen von Kapitel 3 wurde ein Interviewleitfaden mit drei thematischen Schwerpunkten formuliert (Anhang 1, S. A11-A13). Die ersten drei Fragen ermitteln das Begriffsverständnis und die grundsätzliche Bedeutung und Interpretation der Früherkennung von Umfeldänderungen für die Interviewten bzw. deren Organisationen und ob früh erkannte Umfeldänderungen deren forschungspolitischen oder strategischen Managemententscheide beeinflussen. Im zweiten Schwerpunkt (Fragen 4 bis 7) wird die aktuelle Organisation der Früherkennung von Umfeldänderungen beleuchtet, insbesondere die Bedeutung und Struktur von Netzwerken. Im letzten Schwerpunkt (Fragen 8 bis 10) werden die Vorstellungen und Bedürfnisse zur zukünftigen Organisation der Früherkennung von Umfeldänderungen ermittelt.

Dieser Interviewleitfaden wurde gemeinsam mit einer Anfrage für das Interview (Anhang 1, S. A5) und Erläuterungen zur Motivation und zu den Inhalten der Masterarbeit (S. A9) am 31. Juli 2009 per E-Mail den auf S. A7 aufgeführten Personen gesandt. Die angefragten Interviewpartnerinnen und -partner wurden exemplarisch so ausgewählt, dass wichtige Akteure des Systems der öffentlichen schweizerischen Forschung und seines nationalen Umfelds (Kapitel 4) berücksichtigt waren. Es wurden Personen kontaktiert, welche in den Organisationen beim strategischen Management und der Früherkennung eine wichtige Funktion haben.

Wie der Vergleich von Tabelle 4 mit S. A7 des Anhangs zeigt, konnten bei allen kontaktierten Institutionen und mit einer Ausnahme auch mit den dort angefragten Personen Interviews durchgeführt werden. Die Interviews fanden zwischen dem 19. August und dem 15. September 2009 statt. Sie dauerten zwischen einer Stunde und eindreiviertel Stunden. Drei Interviews wurden telefonisch geführt, die anderen in den Geschäftsstellen der Organisationen, denen die Interviewten angehören. Alle Interviews wurden audiodigital aufgezeichnet.

Tabelle 4: Übersicht zu den Interviewpartnerinnen und -partnern, ihrer institutionellen Zugehörigkeit sowie zu Intervieworten und -daten

Name / Vorname	Institution, Funktion	Interviewort/-ort und -datum
Bonhage Almut	Netzwerk Future, Koordinationsstelle	Telefoninterview, 19.08.2009
Chen Peter	ETH, Vizepräsident Forschung & Wirtschaftsbez.	ETH, Zürich, 02.09.2009
Poiger Ruloff Katharina	ETH, Stab Wissenschaftskoordination	
Grolimund Christoph	ETH-Rat, Bereich Wissenschaft	ETH-Rat, Zürich, 19.08.2009
Grunt Manfred	KTI, Ressort BBT, Innovationsmanagement	Telefoninterview, 03.09.2009
Haefliger Gregor	SBF, Bereichsleiter Nationale Forschung	SBF, Bern, 26.08.2009
Höchli Daniel	SNF, Direktor	SNF, Bern, 08.09.2009
Pfister Jürg	SCNAT, Generalsekretär	SCNAT, Bern, 09.09.2009
Suter Susanne	SWTR, Präsidentin	SWTR, Bern, 09.09.2009
Hirsig Cornel	SWTR, Stabschef	
Werlen Raymond	CRUS, Geschäftsführer Kommission für Planung und Koordination	Telefoninterview, 19.08.2009
Zürcher Markus	SAGW, Generalsekretär	SAGW, Bern, 15.09.2009

6.2 Ergebnisse

Im folgenden werden die wichtigsten Ergebnisse der Interviews zusammenfassend präsentiert. Da sich der Interviewleitfaden an theoretischen Überlegungen orientiert, wurden diese in den Interviews explizit angesprochen, und es wird auch bei der Präsentation der Ergebnisse unmittelbar darauf Bezug genommen.

6.2.1 Begriffsverständnis der Früherkennung von Umfeldänderungen

6.2.1.1 Hoher grundsätzlicher Stellenwert der Früherkennung von Umfeldänderungen

Alle Interviewten räumen der Früherkennung von Umfeldänderungen einen sehr hohen Stellenwert ein. Dies wird in der quantitativen Einschätzung sichtbar, welche zur ersten Frage (Anhang 1, S. A11) erbeten wurde. Sechzig Prozent der Interviewten bewerten die generelle Bedeutung der Früherkennung von Umfeldänderungen mit dem Maximalwert von sechs (sehr bedeutend), dreissig Prozent mit einer fünf. Nur eine Person misst ihm einen geringen Stellenwert (2) bei. Diese gesamthaft sehr hohen Werte widerspiegeln das Bewusstsein der Interviewten, dass ein immer komplexeres und dynamischeres Umfeld der öffentlichen Forschung die Früherkennung von Umfeldänderungen zu einem für das öffentliche Forschungssystem und die Forschungspolitik überlebenswichtigen strategischen Faktor macht. Die grundsätzlich hohen Zahlenwerte sind auch damit zu erklären, dass der Begriff der Früherkennung im Interviewleitfaden (S. A11) relativ offen definiert wurde, um den Interviewten die Möglichkeit zu geben, ihr eigenes Begriffsverständnis bzw. dasjenige ihrer Organisation uneingeschränkt darlegen zu können.

Trotz des grundsätzlich hohen Stellenwerts der Früherkennung von Umfeldänderungen wird diese bei keiner Institution der Interviewpartner, ausser bei der Schweizerischen Akademie der Naturwissenschaften (siehe Kapitel 5), als eigenständiger Prozess betrieben. Informationen zu Änderungen im relevanten Umfeld werden in mehr oder weniger grossem Umfang komplementär zur Kerntätigkeit der Organisationen gewonnen und auch vorwiegend informell in die organisatorischen Prozesse und Entscheidungen der Institutionen berücksichtigt.

6.2.1.2 Hervorragende Rolle der Früherkennung von Änderungen im politischen Umfeld

Für die Organisationen des Forschungssystems spielt die Früherkennung von Umfeldänderungen im politischen Umfeld eine zentrale Rolle. Öffentliche Debatten zum generellen Wert und zur gesellschaftlichen Bedeutung der öffentlichen Forschung im Allgemeinen, aber auch zum Nutzen bestimmter Forschungsaktivitäten im Besonderen, beeinflussen die politische und öffentliche (zum Beispiel mediale) Unterstützung der öffentlichen Forschung. Für alle Interviewpartner ist es deshalb wichtig, im Sinne der Issue- und der Stakeholder-Analyse (Kapitel 3.4.2 und 3.4.3) politisch und öffentlich relevante Themen frühzeitig zu erkennen und die Anspruchsgruppen, welche sie vertreten, zu identifizieren.

Für die Interviewpartner aus Dach-, Dialog- und Interessens-Organisationen sind solche Hinweise bedeutend, um der öffentlichen Verwaltung und der Politik Informationen aus wissenschaftlicher Sicht vermitteln zu können bzw. im Fall des Lobbying die politische Meinungsbildung und die öffentliche Diskussion gezielt beeinflussen zu können.

Forschungs- und Forschungsförderorganisationen identifizieren anhand aufkommender wissenschaftskritischer Strömungen, zum Beispiel im Zusammenhang mit tatsächlichen oder vermuteten unerwünschten Nebenwirkungen wissenschaftlicher Innovationen, neue Forschungsthemen, welche für die Gesellschaft und die Politik relevant sind und entwickeln darauf basierend neue wissenschaftliche Fragestellungen bzw. Forschungsprojekte und -programme.

Parallel dazu werden mögliche fortschrittsimmanente Risiken von den Dialog- und Interessensorganisationen mit den Anspruchsgruppen diskutiert. Dieser Ansatz kann am Beispiel der Nanowissenschaften illustriert werden: wissenschaftlich wurde das Thema bereits 2001 mit dem NCCR Nanoscale Science positioniert

(www.snf.ch/E/targetedresearch/centres/currentNCCR/Pages/_xc_nfsnanoscalescience.aspx, Zugriff 16. Sept. 2009). Risikofragen werden im NFP 64 „Chancen und Risiken von Nanomaterialien“ bearbeitet, (www.snf.ch/D/forschung/Forschungsprogramme/neue/Seiten/_xc_nfp64.aspx, Zugriff 16. Sept. 2009), welches im Herbst 2009 ausgeschrieben wird. Das Thema wird vom Aktionsfeld Kommunikation Nanotechnologie der SCNAT begleitet (siehe Akademien der Wissenschaften Schweiz, 2008 und Rossini und Pohl, 2009).

6.2.1.3 Früherkennung von in näherer Zukunft liegenden Ereignissen von Bedeutung

Weil das Erkennen von Änderungen im politischen Umfeld sehr bedeutend ist, wird der Wortteil „früh“ bei der Früherkennung stark mit dem Bestreben der Organisationen in Verbindung gebracht, Änderungen als ‚schwache Signale‘ zu erkennen (Kapitel 3.4.1). Deshalb sind für die Akteure des Forschungssystems bei der politischen Früherkennung auch kurze Zeiträume von einigen Monaten, einem Jahr oder wenigen Jahren (z.B. eine Legislaturperiode) von grosser Bedeutung, um ihnen mehr politischen und organisatorischen Entscheidungs- und Handlungsspielraum zu verschaffen. Dies im Gegensatz der sonst häufig eher mit Früherkennung in Verbindung gebrachten langfristigen Betrachtung von vielen Jahren oder gar Jahrzehnten.

6.2.1.4 Früherkennung von Änderungen im internationalen forschungspolitischen Umfeld bedeutend

Die politische Früherkennung richtet ihr Augenmerk nicht nur auf die nationale Ebene. Für alle Akteure sind auch die Entwicklungen auf internationaler Ebene, insbesondere in der EU-Forschungspolitik, relevant. Auf internationaler Ebene ist die Früherkennung einerseits für die Forschungs-Förderorganisationen und die im Bereich öffentliche Forschung tätige Verwaltung (z.B. SBF) wichtig, um neue Förderinstrumente zu erkennen und gegebenenfalls das eigene Fördersystem entsprechend anzupassen, andererseits aber auch für die Dach-, Dialog- und Interessensorganisationen unverzichtbar, um die Forschungsgemeinschaften und die nationale Forschungspolitik auf neue internationale Entwicklungen vorzubereiten bzw. danach auszurichten. So ist der SNF Mitglied in der European Heads of Research Councils (www.snf.ch/D/international/Seiten/eurohorcs.aspx, Zugriff, 19. Sept. 09), einer in erster Linie wissenschaftspolitischen Plattform der Führungsspitzen nationaler Förderungsorganisationen und öffentlicher Forschungsinstitutionen des europäischen Raumes.

6.2.1.5 Früherkennung von Umfeldänderungen von konkreter organisatorischer Relevanz

Die Interviewten nennen verschiedene Beispiele, die zeigen, dass Früherkennung von Umfeldänderungen als schwache Signale strategische Entscheidungen ihrer Organisation beein-

flusst haben. So kann die Aufnahme des Gedankens der Re-Industrialisierung der Schweiz in die strategische Planung des ETH-Rats (ETH-Rat, 2007, S. 20 und 26) als Antwort auf das Klumpenrisiko der Finanzindustrie im Sinne der Berücksichtigung schwacher Signale verstanden werden. Dieses Konzept wurde im Jahre 2006 in die strategischen Diskussionen aufgenommen, obwohl es damals noch auf wenig Verständnis stiess oder sogar belächelt wurde.

6.2.1.6 Unterschiedliche Manifestationen der Wahrnehmung früher Umfeldänderungen

Die Früherkennung von Umfeldänderungen bzw. die Wahrnehmung schwacher Signale wurde in den Interviews mit Begriffen wie „Geistesblitz“ (siehe auch Abbildung 3), „Bauchgefühl“, „Intuition“ und „in Grenzgebieten menschlicher Erfahrung weitersuchen“ in Verbindung gebracht. Bei verschiedenen Interviewten war ein gewisses Unbehagen gegenüber diesen rational wenig fassbaren Manifestationen schwacher Signale unverkennbar.

Umfeldänderungen früh wahrnehmen zu können, ist nach Meinung eines der Interviewten an die visionäre Kraft und die Fähigkeit eines Menschen gebunden, sich von der Zukunft Bilder machen zu können. Dies ist ein Aspekt von Kreativität, die wiederum ein Erfolgsfaktor wissenschaftlichen Erkenntnisgewinns ist. Somit kann gefolgert werden, dass kreative Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler auch das Potential haben, Umfeldänderungen früh zu erkennen und Forschende somit bei der Früherkennung von Umfeldänderungen eine zentrale Rolle spielen müssen.

6.2.1.7 Bewusstsein für erkenntnistheoretisch bedingte Grenzen vorhanden

Verschiedene Interviewpartner nehmen in ihrem organisatorischen Alltag die erkenntnistheoretischen Grenzen wahr, relevante Umfeldänderungen früh zu erkennen (Kapitel 3.4.4). Trotz der Vielfalt der Informationen äusserten sie die Sorge, die Bedeutung gewisser Signale für ihre Institution nicht erkennen oder nicht gebührend gewichten zu können.

Ein Interviewpartner brachte den Vorschlag ein, im World Wide Web systematisch nach schwachen Signalen zu suchen, indem neue Data-Mining-Technologien wie diejenige von Netbreeze (www.netbreeze.ch/) angewendet werden, um das Web nach semantischen Sequenzen zu filtern und diese hinsichtlich der Existenz schwacher Signale zu analysieren.

Ein weiteres informationstechnologisches Hilfsmittel stellt die bibliometrische Analyse dar, welche dazu eingesetzt werden kann, neue wissenschaftliche Trends frühzeitig zu erkennen und so die strategische und politische Planung zu unterstützen.

Solche technologischen Werkzeuge/Instrumente helfen, potentiell relevante Informationen in der immer umfangreicheren Gesamtdatenmenge zu identifizieren, nehmen aber den Entscheidungsträgern das Erkennen und die Wertung ihrer Relevanz für die Organisation nicht ab und befreien sie somit auch nicht von den erkenntnistheoretischen bedingten Grenzen.

6.2.1.8 Organisatorische Freiräume entscheidend für die Wahrnehmung schwacher Signale

Die Wahrnehmung schwacher Signale wird nach Meinung verschiedener Interviewter gefördert, wenn Menschen über Freiräume verfügen, in denen sie nicht durch administrative oder organisatorische Verpflichtungen eingeschränkt und nicht unter Zeitdruck sind, so dass ein Prozess in Gang kommen kann, in dessen Verlauf sich, ausgehend vom eigenen Erfahrungs-

hintergrund, aus etwas Diffusem etwas Neues herauskristallisiert. Diese Freiräume sind nicht nur für die Früherkennung von Umfeldänderungen durch Entscheidungsträgerinnen und -träger wichtig, sondern auch eine Voraussetzung für erfolgreiche Forschung. Sie sind immer weniger vorhanden und drohen durch administrativ-organisatorische Massnahmen weiter beschnitten zu werden, was unbedingt verhindert werden muss.

Gesamthaft kann aus den Interviews geschlossen werden, dass die Akteure des öffentlichen schweizerischen Forschungssystems und des forschungspolitischen Umfelds grundsätzlich über umfangreiche und auch qualitativ gute Informationen zur Früherkennung von Umfeldänderungen verfügen. Handlungsbedarf orten die Interviewten beim Umgang ihrer Institutionen mit den gewonnenen Informationen. Sie stellen fest, dass ihre Aktivitäten oft durch die Aktualität eines Themas auf der politischen oder medialen Agenda beeinflusst werden, wodurch der eigentlich wichtige strategische Aspekt der Früherkennung vernachlässigt wird. Ob der operativen Hektik des organisatorischen Alltags fehlen oft schlicht Zeit und Raum, sich vertieft mit der Bedeutung von Signalen auseinanderzusetzen und daraus die für die Organisationen relevanten Schlüsse zu ziehen.

6.2.2 Aktuelle Organisation der Früherkennung von Umfeldänderungen

6.2.2.1 Wissenschaftliche Netzwerke als organisatorische Basis für die Früherkennung von Umfeldänderungen

Auch wenn die meisten Organisationen der Interviewpartner formal keine Netzwerkorganisationen sind, bilden ihre Angehörigen intraorganisatorische Netzwerke und sind auch nach aussen vielfach interorganisatorisch vernetzt (siehe Kapitel 3.5.1).

Bei der Gewinnung und Vermittlung von Informationen zur Früherkennung von Umfeldänderungen spielen Netzwerke für alle in Kapitel 3.5 beschriebenen Aspekte eine zentrale Rolle. Diese hat ihren Ursprung in der netzwerkartigen Organisation des Wissenschaftssystems selbst, begonnen bei der Forschenden, die miteinander in wissenschaftlichen Gemeinschaften vernetzt sind (Kapitel 3.3.2). Aber auch die Dach-, Dialog- und Interessens-Organisationen weisen intra- oder interorganisatorische Netzwerkstrukturen auf und sind häufig selbst wieder in Unternetzwerken organisiert, zum Teil über mehrere Stufen, z.B. das Netzwerk der wissenschaftlichen Akademien (Kapitel 5.1.1). Dort ist die Dachorganisation der Akademien der Wissenschaften Schweiz das oberste Netzwerk der vier Akademien auf der mittleren Ebene, die alle wiederum durch ihre Gremien auf der untersten Ebene vernetzt sind. Mehrere Interviewte bezeichnen deshalb ihre Organisationen auch als Meta-Netzwerk.

Die Organisationen des Forschungssystems sind ihrerseits mit Institutionen und Organisationen ihres Umfelds vernetzt (Kapitel 4.3), zum Beispiel mit den politischen Entscheidungsträgerinnen und ihren Gremien, der forschungsbezogenen Verwaltung sowie mit Akteuren der privaten Forschung und Entwicklung, Think-Tanks und Interessens-Organisationen.

6.2.2.2 Strukturelle und politische Rahmenbedingungen begünstigen Netzwerkstrukturen

Im Gegensatz zu grossen Ländern wie den USA oder grossen internationalen Forschungsverbänden wie der EU liegen in einem kleinen Land wie der Schweiz sowohl die strategischen Entscheidungen, welche von Akteuren des Forschungssystems gefällt werden, als auch

die forschungspolitischen Entscheidungen des politischen Umfelds in den Händen von relativ wenigen Personen, die sich meist auch persönlich kennen. Die Interviews zeigen, dass diese Überschaubarkeit des Systems und seines Umfelds sowie die persönlichen, letztlich auf Vertrauen basierenden Beziehungen einen wichtigen Grund für die grosse Bedeutung von Netzwerken darstellen. Sie bestätigen die theoretische Annahme von Kapitel 3.5.3, dass Netzwerke eine effektive und effiziente Form darstellen, um benötigte Hinweise auf Umfeldänderungen mit tieferen Informationsbeschaffungs- und Koordinationskosten zu erhalten.

Neben der grossen Bedeutung, welche Netzwerke für das Funktionieren des Systems der öffentlichen Forschung haben, nennen die Interviewten Charakteristiken des schweizerischen politischen Systems als weiteren Grund für die grosse Bedeutung von Netzwerken. Das Institutionengebilde der föderal organisierten Schweiz ist sehr komplex und verfügt über komplizierte Kontrollmechanismen. Direkte Demokratie und das Konkordanzsystem verlangen Kompromissuche, Austarierung des Meinungsbildungsprozesses, Konsensfindung und informellen Interessensausgleich zum Teil schon vor der formellen Entscheidungsfindung. Netzwerke mildern so teilweise eine gewisse Schwerfälligkeit des föderalen Systems.

Zusätzlich fördert die weitverbreitete Existenz von Milizgremien die Netzwerkbildung. Auch im Forschungssystem sind diese bedeutend (zum Beispiel bei den Dach-, Dialog- und Interessens-Organisationen). Positiv daran ist, dass in den Gremien im Sinne der sogenannten Boundary Spanners (siehe Kapitel 3.5.2) unterschiedlichere Blickwinkel zum Tragen kommen und vermehrt schwache Beziehungen vorhanden sind, welche das Potential für die Früherkennung von Umfeldänderungen erhöhen. Der Nachteil von Milizgremien ist, dass sie häufig weniger professionell arbeiten. Deshalb betonen die Interviewten die grosse Bedeutung professioneller administrativ-organisatorischer Unterstützung, welche die Entscheidungsgrundlagen vorbereitet und das „organisatorische Gedächtnis“ gewährleistet.

6.2.2.3 Vielfalt der Partner und unterschiedliche Partnerbeziehungen in Netzwerken

Die Leistungsfähigkeit des Systems der öffentlichen Forschung in der Schweiz bei der Früherkennung von Umfeldänderungen wird nicht nur durch die grosse Zahl von Netzwerken positiv beeinflusst, sondern auch durch deren Zusammensetzung. Die Interviewpartner sind der Meinung, dass den für ihre Organisation relevanten Netzwerken sowohl Partner mit schwachen Beziehungen angehören als auch sogenannte Gatekeepers und Boundary Spanners (siehe Kapitel 3.5.2). Die Netzwerke sind also von ihrer Struktur her gut geeignet, schwache Signale aus dem Umfeld wahrzunehmen, weil viele Netzwerkpartner gleichzeitig verschiedenen Netzwerken angehören und es auch Partner gibt, welche in der Lage sind, die Bedeutung schwacher Signale für ihre Organisation zu erkennen und zu interpretieren.

Weiter heben die Interviewten die grosse Bedeutung informeller, pragmatischer und flexibler Prozesse für die Früherkennung von Umfeldänderungen in ihren Institutionen hervor. Die Interviewten betonen, dass informelles Vorgehen und Vertrauen den Austausch erleichtern und formale Regelungen und Prozeduren ihn erschweren würden.

6.2.2.4 Informationswert als Anreiz zur Mitwirkung in Netzwerken

Informationen über Umfeldänderungen sind wertvoll, wenn ihr Besitz den organisatorischen Entscheidungsträgern gegenüber Mitbewerbern einen zeitlichen Vorsprung gibt, der es ihnen erlaubt, ihre Organisation auf die erwarteten Änderungen vorzubereiten. Diese Tatsache hat Konsequenzen für die Mitwirkung in Netzwerken. Wer über solche Informationen verfügt, wird sie nur weitergeben, wenn er davon ausgehen kann, im Gegenzug ebenfalls Informationen zu erhalten. Fehlt in einem Netzwerk ein gewisses Gleichgewicht hinsichtlich des Wertes der zum Austausch zur Verfügung stehenden Informationen, ist es für Partner mit einem im Vergleich zu anderen grösseren Angebot relativ wertvoller Information nicht interessant, in einem überinstitutionellen Netzwerk mitzuwirken.

Weiter können potentielle Partner von einer Mitwirkung in Netzwerken bzw. von der Preisgabe relevanter Information abgehalten werden, wenn andere Partner von Institutionen stammen, für welche die im Netzwerk ausgetauschte Information ebenfalls einen hohen Wert hat. Aufgrund dieser Überlegungen ist es verständlich, dass zum Beispiel Forschungsinstitutionen, die über die personellen und organisatorischen Ressourcen verfügen, selbst Früherkennung zu betreiben, nicht daran interessiert sind, in einem überinstitutionellen Netzwerken mitzuwirken, das Früherkennung von Forschungsbedarf zum Ziel hat, sondern allenfalls noch in einem Netzwerk für die Früherkennung von gesellschafts- und forschungspolitischen Änderungen. Für kleinere Forschungsinstitutionen könnte sich hingegen auch die Bildung eines Netzwerks zur gemeinsamen Früherkennung von Forschungsbedarf lohnen, wenn sie dadurch gemeinsam eine kritische Masse erreichen.

6.2.3 Vorstellungen zur zukünftigen Organisation der Früherkennung von Umfeldänderungen

6.2.3.1 Primat der Forschenden bei der Früherkennung von Umfeldänderungen

Es herrscht bei den Interviewten der Konsens, dass es die Aufgabe der Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sei, sich abzeichnende wissenschaftliche Durchbrüche und technologische Innovationen früh zu erkennen. Von der politischen oder strategischen Führung allein erarbeitete Vorschläge sind zu allgemein und zu wenig detailliert. Dach-, Dialog- und Interessens-Organisationen sehen deshalb das Sammeln, Bewerten und Gewichten von bottom-up eingebrachten Erkenntnissen und Informationen zur Früherkennung von Umfeldänderungen, deren Vermittlung und aus diesen abgeleitete Handlungsempfehlungen an die Leitungsgremien von Forschungs- und Forschungsförder-Organisationen, die politischen Entscheidungsträger und gesellschaftlichen Anspruchsgruppen sowie die Diskussion mit diesen Akteuren als wichtige Aufgaben.

6.2.3.2 Keine Früherkennung im Dienste zentraler Gesamtplanung der Forschungs- und Innovationspolitik

Bis Ende der Neunzigerjahre betrieb der Schweizerische Wissenschafts- und Technologierat forschungspolitische Früherkennung als Instrument der Gesamtplanung. Die in diesem Rahmen durchgeführte Langzeitplanung wurde immer unverbindlicher und die Erkenntnisse immer allgemeiner, so dass der Glaube an die Umsetzbarkeit gesamtplanerischer Konzepte ver-

loren ging und ein forschungspolitischer Paradigmenwechsel stattgefunden hat, dessen Unterstützung in den Interviews sehr deutlich zum Ausdruck kommt: in der Schweiz sollen die Forschungsinhalte bottom-up von den wissenschaftlichen Gemeinschaften definiert werden. Die Mehrheit der Interviewten ist deshalb der Meinung, in der Schweiz dürfe Früherkennung von Umfeldänderungen nicht (erneut) zum Ausgangspunkt und zur Grundlage einer zentralen Gesamtplanung der öffentlichen Forschungs- und Innovationspolitik auf Bundesebene werden wie zum Beispiel in Finnland. Dort ist der Science and Technology Council für die strategische Entwicklung und Koordination der nationalen Wissenschafts- und Technologiepolitik sowie für das Innovationssystem als Ganzes verantwortlich

(www.minedu.fi/OPM/Tiede/tutkimus-_ja_innovaationeuvosto/?lang=en, Zugriff 4. Okt. 2009).

Die Politik soll die Zuweisung von Ressourcen mittels Ziel- und Leistungsvereinbarungen lediglich an die Erbringung gewisser Leistungen durch das wissenschaftliche System knüpfen, ohne dass die Themenwahl das Ergebnis eines zentral gesteuerten Früherkennungsprozesses ist. Die Forschungsgelder sollen dabei anhand objektiver wissenschaftlicher Kriterien aufgrund der Ergebnisse von Review-Verfahren kompetitiv durch die Forschungsförderorganisationen vergeben werden.

6.2.3.3 Früherkennung in bestehenden Organisationen und mit bestehenden Strukturen betreiben

Die Interviewten sind in hohem Masse der Meinung, dass es für die Früherkennung von Umfeldänderungen kein neues überinstitutionelles Netzwerk braucht, sondern eine bestehende Organisation die Informationsgewinnung und den Informationsaustausch organisieren kann. In diesem Sinne sind auch die relativ tiefen Werte zur achten und zehnten Frage (Anhang 1, S A13) des Interviewleitfadens zu interpretieren. Vier der zehn Interviewten unterstützen die Idee eines neuen Netzwerkes überhaupt nicht (Zahlenwert 1), weitere drei in nur sehr geringem oder geringem Masse (Zahlenwert 2 oder 3). Lediglich zwei finden sie unterstützenswürdig bzw. sehr unterstützenswürdig. Die Bereitschaft, ein neues interinstitutionelles Netzwerk materiell mitzutragen (Frage 10), ist in ähnlichem Rahmen gering (fünf der zehn Interviewten unterstützen dies gar nicht, drei in sehr geringem oder geringem Masse), was in Einklang mit der grundsätzlichen Ablehnung eines neuen Netzwerkes steht.

6.2.3.4 Raum für breite Debatten ohne Entscheidungsdruck schaffen

Trotz der Ablehnung eines neuen Netzwerkes wird die Möglichkeit einer breiten Debatte über die zukünftigen Rahmenbedingungen und gesellschaftlichen Ansprüche an die Forschung ohne schnelle Themendefinition von verschiedenen Interviewpartnerinnen und -partnern als wünschenswert erachtet. Diese könnte besonders zu Beginn einer Mehrjahresplanungsperiode sinnvoll sein, indem gemeinsam Antworten auf die Frage gesucht wird und diskursiv Ideen ausgetauscht werden, wie sich das Umfeld entwickeln wird. Allerdings müssen an einem solchen Diskurs Entscheidungsverantwortliche der Institutionen beteiligt sein und die für ihre Organisation angemessenen Schlüsse aus den erwarteten Entwicklungen anschliessend selbst ziehen. Ansonsten besteht die Gefahr, dass Themensetzungen akteursabhängig werden und gewisse Personen mit einer bestimmten Idee Agenda Setting betreiben.

6.2.3.5 Freiräume zur Wahrnehmung von schwachen Signalen schaffen

Die weitgehende Ablehnung der Schaffung eines zusätzlichen neuen Netzwerks zur Früherkennung von Umfeldänderungen steht nicht im Widerspruch zur grundsätzlich positiven Beurteilung der Früherkennung von Umfeldänderungen, welche als erstes Ergebnis präsentiert wurde.

Wenn Früherkennung als Vorstoss in neue Sphären verstanden wird, als Kombinieren und Denken von etwas, was so noch nicht besteht oder noch nicht gedacht oder zumindest geäußert wurde, dann hat Früherkennung von Umfeldänderungen etwas mit Kreativität zu tun. Um kreativ sein zu können, braucht es Freiräume, in denen die Gedanken sich entspannt entfalten, ausgetauscht werden und sich entwickeln können. Die Organisationen des Wissenschaftssystems müssen deshalb so gestaltet werden, dass sie im Sinne lernender Organisationen (Kapitel 3.4.5) Freiräume schaffen, welche die Entfaltung von Kreativität und somit die Früherkennung von Umfeldänderungen fördern, und die es erlauben, die registrierten Signale für Veränderungen in ihren organisatorischen Strukturen aufzunehmen sowie in ihren Organisationsprozessen hinsichtlich ihrer strategischen Bedeutung zu analysieren, zu bewerten und bei Bedarf angemessen umzusetzen.

7 Schlussfolgerungen und Handlungsempfehlungen

In diesem Kapitel werden die Schlussfolgerungen bezüglich der in Kapitel 1.2 gesetzten Ziele und aufgestellten Hypothesen gezogen und Handlungsempfehlungen abgegeben.

7.1 Konkretisierung eines vielschichtigen Begriffs

Das erste Ziel der vorliegenden Arbeit besteht darin, konkrete Ansätze zur Früherkennung von Umfeldänderungen sowie ihrer Analyse und Bewertung darzustellen und voneinander abzugrenzen. Die Diskussion derartiger Ansätze (Kapitel 2), die theoretischen Betrachtungen zur Früherkennung von Umfeldänderungen (Kapitel 3) und die Ergebnisse der Interviews (Kapitel 6) zeigen, dass Früherkennung von Umfeldänderungen ganz unterschiedliche Aspekte umfasst: in der konkreten Anwendung werden darunter eine Vielzahl von Verfahren und Methoden subsumiert; in der theoretischen Analyse beschäftigen sich zahlreiche wissenschaftliche Gebiete und Disziplinen damit; und die Interviews offenbaren ein sehr weitgefass-tes Verständnis zu dem, was in den Organisationen der öffentlichen Wissenschaft unter Früherkennung von Umfeldänderungen verstanden wird. Die in Kapitel 1.2 aufgestellte erste Hypothese, dass kein einheitliches Begriffsverständnis existiert, hat sich im Verlauf dieser Arbeit somit bestätigt.

Die Akademien-Schweiz (2009) diskutieren als wichtige Dachorganisation der öffentlichen Forschung der Schweiz gegenwärtig das Selbstverständnis und die zukünftige Ausrichtung der Früherkennung von Umfeldänderungen (Kapitel 5). Weder in der Literatur noch in den relevanten Rechtserlassen auf Gesetzes- oder Verordnungsebene (Bundeskanzlei, 1983 bzw. Schweizerischer Bundesrat, 1985) konnte für den Bereich der öffentlichen Forschung in der Schweiz eine Definition des Begriffs gefunden werden. Angesichts des oben erwähnten weiten Begriffsverständnisses wird deshalb folgende Definition vorgeschlagen, die sich an die umfassende Definition des Begriffs des Horizon Scanning von Habegger (2009) anlehnt (Kapitel 2.3.1):

„Früherkennung von Umfeldänderungen zur forschungspolitischen Planung und zum strategischen Management der öffentlichen Forschung umfasst erstens alle Instrumente zur aktiven Beschaffung von Informationen über neuartige und unerwartete Entwicklungen im Umfeld des Systems der öffentlichen Forschung sowie zu ihren potentiellen Auswirkungen auf die Organisationen des Systems der öffentlichen Forschung.

Zweitens beinhaltet Früherkennung von Umfeldänderungen alle Aktivitäten, welche die Fähigkeiten der Organisationen des Systems der öffentlichen Forschung erhöht, mit zukünftigen Unsicherheiten umzugehen, indem sie deren strategische Anpassungsfähigkeit durch breit angelegte soziale Lernprozesse über verschiedene Experten- und Gesellschaftsgruppen hinweg verbessert.“

7.2 Theorien als Stützen für das Verständnis der Früherkennung von Umfeldänderungen

Das zweite Ziel der vorliegenden Arbeit besteht in der Darstellung der wichtigsten theoretischen Grundlagen, welche einen Beitrag zur Erklärung von forschungspolitischen Entscheidungen und von Entscheidungen im Rahmen des strategischen Forschungsmanagements leisten. Wie in Kapitel 3 gezeigt wurde, beschäftigen sich eine Vielzahl von Disziplinen und An-

sätzen aus ganz unterschiedlicher Perspektive mit theoretischen Aspekten der Früherkennung von Umfeldänderungen. Zentral sind interdisziplinäre Ansätze wie die Systemtheorie, der Governance-Ansatz, ökonomische Disziplinen sowie Teilgebiete der Betriebswirtschaft. Die präsentierten theoretischen Konzepte tragen dazu bei, die drei im Zusammenhang mit der Rolle der Theorie in Kapitel 1.2. aufgestellten Hypothesen insbesondere hinsichtlich folgender Aspekte zu beantworten:

1. Auf den in Kapitel 3.2.1 und 3.2.2 beschriebenen systemtheoretischen Grundlagen beruht die Darstellung des Wissenschaftssystems in Kapitel 4, inklusive die analytische Trennung von seinem Umfeld, die Erfassung der massgeblichen Systemelemente und Umfeldfaktoren und deren Interaktionen. Die Fragestellung der vorliegenden Arbeit entspringt somit der systemtheoretisch begründeten Trennung des Systems der öffentlichen Forschung von seinem Umfeld.
2. Willkes (1997 und 1998) in Kapitel 3.2.3 dargestellte systemtheoretischen Überlegungen bilden die theoretische Grundlagen dazu, dem Staat bei der Festlegung seiner Aufgaben im Sinne der Kontextsteuerung primär eine koordinierende und vermittelnde statt eine hierarchisch-intervenierende Funktion zuzuweisen. Die Betonung der Bedeutung von Aushandlungs- und Delegationsverfahren stellt eine der theoretischen Begründungen für die Wichtigkeit von Netzwerken bei der Früherkennung von für das Forschungssystem relevanten Umfeldänderungen und für die in den Interviews (Kapitel 6.2.3.2) beschriebene Abkehr vom Gesamtplanungsgedanken in der Forschungspolitik dar.
3. Der transaktionskostenökonomische Governance-Ansatz (Kapitel 3.3.1) bildet eine weitere theoretische Erklärung für die grosse Bedeutung von Netzwerken im Forschungssystem, die sich in den Interviews manifestiert. Diese Netzwerke sind nicht nur forschungssystemimmanent, sondern auch für die Früherkennung von Umfeldänderungen relevant.
4. Die Überlegungen zum Governance-Defizit von Forschungsgemeinschaften (Kapitel 3.3.2) stellen den theoretischen Zugang zum Verständnis von deren informeller Organisation und damit auch zum im Forschungssystem weitverbreiteten informellen Informationsaustausch (Kapitel 6.2.2.3) dar, welcher für die Früherkennung von Umfeldänderungen bedeutend ist.
5. Die theoretischen Überlegungen zum Gemeinschaftsversagen von Forschungsgemeinschaften (Kapitel 3.3.3) bieten die theoretische Begründung für das Verständnis der Rolle der Dach-, Dialog- und Interessenvertretungs-Organisationen. Sie bilden die notwendigen formalen Strukturen, in denen sich die Forschungsgemeinschaften organisieren und den Austausch mit dem Umfeld, insbesondere mit den forschungs- und gesellschaftspolitischen Akteuren, gewährleisten. Dieser Austausch erweist sich für die Früherkennung von Umfeldänderungen des Forschungssystems als bedeutend (Kapitel 6.2.1.2).
6. Die Theorie der schwachen Signale (Kapitel 3.4.1) bietet auch für die Früherkennung von Umfeldänderungen im schweizerischen Forschungssystem eine grundlegende theoretische Basis (Kapitel 6.2.1.3 und 6.2.1.6).
7. Die Theorie zu Netzwerkorganisationen (Kapitel 3.5) zeigt in vielfältiger Weise die Relevanz dieser Organisationsform für die Früherkennung von Umfeldänderungen und wird in den Interviews in verschiedener Hinsicht eindrücklich bestätigt (Kapitel 6.2.2).

8. Erkenntnistheoretische Überlegungen (Kapitel 3.4.4) zeigen die grundsätzlichen Grenzen der Früherkennung von Umfeldänderungen auf, welche auch von Interviewpartnerinnen und -partnern aus dem Forschungssystem wahrgenommen werden (Kapitel 6.2.1.7). Die Interviews bestätigen ebenfalls die Notwendigkeit, Organisationen im Sinne von lernenden Organisationen (Kapitel 3.4.5) anpassungsfähig zu erhalten (Kapitel 6.2.3.5).

7.3 Zentrale Rolle der Forschenden bei der Früherkennung von Umfeldänderungen

Das dritte Ziel der Arbeit bestand darin, eine Übersicht zu Personen und Expertengemeinschaften zu erstellen, für deren Organisationen Früherkennung von Umfeldänderungen relevant ist und die dazu einen Beitrag leisten können. Dieses Ziel wurde mit der Beschreibung des Systems der öffentlichen Forschung der Schweiz und seines Umfelds sowie den darin tätigen Akteuren in Kapitel 4 erreicht. Die in Tabelle 4 aufgeführten Interviewpartnerinnen und -partner repräsentieren wichtige Akteure dieser Organisationen. Die Mehrzahl der für die Früherkennung von Umfeldänderungen im Forschungssystem relevanten Akteure wird in dieser Arbeit jedoch nicht namentlich aufgeführt, denn es handelt sich um die zahlreichen in der öffentlichen Forschung tätigen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler. Deren zentrale Rolle für die Früherkennung wird von allen Interviewten betont (Kapitel 6.2.3.1). Es kann keinen Vorschlag für die Organisation der Früherkennung im öffentlichen Forschungssystem geben, der nicht von den Forschenden ausgeht. Durch ihren Wissensvorsprung und ihre Vernetzung sind sie prädestiniert, Änderungen im Umfeld der öffentlichen Forschung vor anderen Akteuren zu erkennen. Es müssen auch die Forschenden sein, welche letztlich die notwendigen strategischen und organisatorischen Anpassungen der öffentlichen Forschungsorganisationen, in denen sie tätig sind, initiieren und mittragen.

Die Forschenden sind es auch, welche in den Milizsystemen ihrer Dach-, Dialog- und Interessens-Organisationen die zentralen Inputs zur Früherkennung von Umfeldänderungen geben, zum Beispiel in den Akademien der Wissenschaften Schweiz, bestehend aus den vier schweizerischen Akademien der Wissenschaften, aber auch in Gremien und Dialogorganisationen wie der CRUS sowie Förderorganisationen wie dem Schweizerischen Nationalfonds.

7.4 Früherkennung von Umfeldänderungen für die öffentliche Forschung bedeutend, aber wenig formalisiert

Das vierte Ziel der Arbeit bestand darin, mittels Interviews abzuklären, ob und wie in den Organisationen der Interviewpartner Früherkennung betrieben wird. Die in diesem Zusammenhang in Kapitel 1.2 aufgestellten fünf Hypothesen können positiv beantwortet werden:

1. Alle Interviewten anerkennen die Wichtigkeit der Früherkennung von Umfeldänderungen für die öffentliche Forschung (Kapitel 6.2.1.1). Wegen der grossen Bedeutung der Finanzierung der öffentlichen Forschung mit Steuergeldern ist die Früherkennung von Veränderungen im politischen Umfeld und bei der öffentlichen Meinung für die Organisationen und Entscheidungsträger der öffentlichen Forschung zentral. Diese liegen der Natur der politischen Entscheidungen und der öffentlichen Meinungsbildung entsprechend in näherer Zukunft (Kapitel 6.2.1.2).

2. Im Rahmen dieser Arbeit konnte lediglich ein einziges formales Konzept zur Früherkennung von Umfeldänderungen identifiziert werden, der in Kapitel 5 vorgestellte Leitfaden zur Früherkennung der Akademien-Schweiz. Früherkennung wird zwar in den einzelnen Akademien der Wissenschaften betrieben, aber nicht koordiniert. Ansonsten findet in keiner Organisation ein systematischer Früherkennungsprozess statt; dieser verläuft vor allem komplementär zur Kerntätigkeit der Organisationen und wird auch vorwiegend informell in den organisatorischen Prozessen und Entscheidungen berücksichtigt (Kapitel 6.2.1.1). Diese Feststellung bestätigt die zweite Hypothese eines lediglich punktuellen und wenig systematischen Früherkennungsprozesses.
3. Die in den Interviews genannte grosse Bedeutung von Netzwerkstrukturen im Wissenschaftssystem mit wenig formalen Prozessen (Kapitel 6.2.2.3) sowie offenbar nach heutigem Empfinden in genügendem Masse und guter Qualität vorhandene Informationen zu frühen Veränderung des Umfelds (Kapitel 6.2.1.8) können als Gründe der relativ geringen Bedeutung formaler Früherkennungsverfahren identifiziert werden, was die dritte Hypothese erhärtet.
4. Die letzte Hypothese, dass vermehrte Früherkennungsaktivitäten von Umfeldänderungen nur unterstützt werden, wenn dank Synergieeffekten bei gleichem Aufwand zusätzlicher Informationsgewinn resultiert, wird dadurch erhärtet, dass in den Interviews extra zu diesem Zweck geschaffene neue Netzwerkstrukturen abgelehnt werden (Kapitel 6.2.3.3) sowie durch die Forderung, verbesserte Früherkennung sei durch die Optimierung bestehenden Strukturen und Prozesse zu erreichen (Kapitel 6.2.3.5).

7.5 Früherkennung von Umfeldänderungen verbesserungsfähig

Das fünfte Ziel der Arbeit besteht in der Formulierung von organisatorischen Verbesserungsvorschlägen für die Früherkennung von Umfeldänderungen für die politische Planung und das strategische Management der öffentlichen Forschung in der Schweiz. Entsprechend der Komplexität des Systems der öffentlichen Forschung und seines Umfelds setzen die Handlungsempfehlungen dieses Kapitels an verschiedenen organisatorischen und Massnahmenebenen an.

7.5.1 Rolle und Aufgaben der Organisationen des Forschungssystems klären

Wegen ihres gesetzlichen Auftrags, Früherkennung zu betreiben (Kapitel 4.3.1), und wegen ihrer formalen Bedeutung bei der Repräsentation der Forschungsgemeinschaften spielen die Akademien-Schweiz als Dachorganisation eine herausragende Rolle für die Früherkennung von Umfeldänderungen im System der öffentlichen Forschung der Schweiz. Eine Weiterentwicklung ihrer Früherkennungsaktivitäten, wie sie in Tabelle 3 zusammengefasst sind, ist aufgrund der Erkenntnisse dieser Arbeit grundsätzlich sinnvoll und zu unterstützen. Wohl überdacht werden sollten in diesem Zusammenhang Aktivitäten der Akademien-Schweiz im dritten Aktionsbereich „Wissenschafts- und bildungspolitischen Handlungsbedarf erkennen“, welcher im Leitfaden vorgeschlagen wird. Es stellt sich die Frage, ob dies nicht vor allem die Aufgabe der Forschungspolitik und der sie unterstützenden Verwaltungseinheiten ist, insbesondere das Staatssekretariat für Bildung und Forschung, (siehe Kapitel 4.3.1). Ebenfalls wird

empfohlen, Aktivitäten in diesem Aktionsbereich mit dem Schweizerischen Wissenschafts- und Technologierat abzustimmen, der gemäss gesetzlichem Auftrag den Bundesrat als Sprachrohr der Wissenschaft in Fragen der Wissenschaftspolitik berät und Massnahmen vorschlägt.

Wegen seines gesetzlichen Auftrags, Forschungsprogramme von nationaler Bedeutung durchzuführen und nationale Forschungsschwerpunkte zu unterstützen (Kapitel 4.2.1), sowie wegen des in seinen Gremien koordinierten wissenschaftlichen Sachverständigen, sollte weiter der Schweizerische Nationalfonds in die Weiterentwicklung der Früherkennung von Umfeldänderungen eingebunden werden. Ein Zusammengehen der beiden Organisationen bei der Früherkennung von Umfeldänderungen und der Weiterverbreitung der daraus gewonnenen Erkenntnisse in die Forschungspolitik und bei den Forschungsorganisationen verspricht Synergien.

7.5.2 Umfeldinformationen systematischer erschliessen und nutzen

Da die Forschenden bei der Früherkennung von Umfeldänderungen eine zentrale Rolle spielen, wird vorgeschlagen, dass sich die Organisationen der öffentlichen Forschung und die forschungspolitische Verwaltung auf nationaler Ebene aktiv und koordiniert an der von Habegger (2009) angeregten stärkeren Nutzung der Früherkennung von Umfeldänderungen beteiligen. Dies wäre eine Umsetzung des in den Interviews geäusserten Anliegen (Kapitel 6.2.3.4), mehr Raum für breite Debatten ohne Entscheidungsdruck zu schaffen. Die Schnittstelle zu den Organisationen ausserhalb des Forschungssystems könnten die Akademien-Schweiz als Teil ihres zukünftigen Früherkennungskonzepts wahrnehmen. Sollte dies erwogen werden, müssten die Akademien zur Erfüllung dieser Aufgabe vermutlich zusätzliche Mittel erhalten.

Die Übersicht in Kapitel 2 zeigt, dass national wie international umfangreiche Früherkennungs-Aktivitäten durchgeführt werden. Es ist zu erwarten, dass diese Aktivitäten auch Erkenntnisse über zu erwartende Umfeldänderungen zu Tage fördern, welche für die forschungspolitische Planung und das strategische Management der öffentlichen Forschung relevant sind. Es wird deshalb empfohlen, die Veröffentlichungen und Webseiten von Organisationen und Institutionen, welche Früherkennung betreiben, systematisch hinsichtlich Informationen zu analysieren, welche für die öffentliche Forschung relevant sind und sie den Organisationen des Forschungssystems und den forschungspolitischen Akteuren zugänglich zu machen. Dies betrifft sowohl Informationen internationaler Früherkennungs-Initiativen wie zum Beispiel diejenigen des in Kapitel 2.3.2 beschriebenen Horizon-Scanning Centres im Vereinigten Königreich als auch diejenigen, welche aus den in Kapitel 2.2.2 erwähnten Foresight-Aktivitäten der EU hervorgehen.

7.5.3 Organisatorische Bedingungen für die Wahrnehmung schwacher Signale verbessern

Die Tatsache, dass die Forschenden eine zentrale Rolle bei der Früherkennung von Umfeldänderungen spielen, und dass sowohl erfolgreiche Forschung als auch die Früherkennung von Umfeldänderungen auf organisatorische Freiräume angewiesen sind (Kapitel 6.2.1.8), stellt eine grosse Chance dar, das Potential für die Früherkennung von Umfeldänderungen in den Organisationen des Forschungssystems besser realisieren zu können. Damit dies möglich wird, müssen die Forschenden sensibilisiert werden, vermehrt auch schwache Signale wahrzunehmen, welche nicht nur auf Veränderungen hinweisen, die ihren Forschungsbereich betreffen, sondern auch solche, die mit der gesellschaftlichen Wahrnehmung sowie der öffentlichen und politischen Bewertung der öffentlichen Forschung jenseits ihrer eigenen Forschung zusammenhängen und für die Weiterentwicklung der Organisationen des Systems der öffentlichen Forschung als Ganzes bedeutend sind.

Damit diese schwachen Signale in den Organisationen hinsichtlich ihrer Bedeutung bewertet und daraus rasch die notwendigen strategischen Managemententscheide abgeleitet und umgesetzt werden können, müssen diese Organisationen vermehrt gezielt als lernende Organisationen (Kapitel 3.4.5) gestaltet werden. Früherkennung von Umfeldänderungen bleibt wirkungslos, wenn schwache Signale bei den strategischen Entscheidungen nicht berücksichtigt werden, weil die Organisationen strukturell dazu nicht in der Lage sind. Früherkennung von Umfeldänderungen ist lediglich eine notwendige, aber keine hinreichende Bedingung für die erfolgreiche Anpassung der Organisationen an ein immer dynamischeres und komplexeres Umfeld.

8 Literatur- und Quellenverzeichnis

8.1 Wissenschaftliche Publikationen

- Akademien der Wissenschaften Schweiz, Hrsg. (2009). *Früherkennung in den akademien-schweiz: Ein Leitfaden*. Bern, Akademien der Wissenschaften Schweiz. Unveröffentlichter Entwurf des Schlussberichts vom 21. September 2009 zur Diskussion in der Geschäftsleitung der akademien-schweiz.
- Akademien der Wissenschaften Schweiz, Hrsg. (2008). *Thesen zur Nanotechnologie. Herausforderungen einer interdisziplinären Nanotechnologie und eines proaktiven Dialogs*. Bern, Akademien der Wissenschaften Schweiz. Web-Link (Zugriff 8. Okt. 2009): http://asd.scnatweb.ch/downloads/Thesen_dt.pdf.
- Ancona, Deborah G./Caldwell, David F. (1992). Bridging the Boundary: External Activity and Performance in Organizational Teams. *Administrative Science Quarterly* **37**(4): 634-65.
- Ansoff, H. Igor (1975). Managing Strategic Surprise by Response to Weak Signals. *California Management Review* **18**(2): 21-33.
- Ansoff, H. Igor (1980). Strategic Issue Management. *Strategic Management Journal* **1**(2): 131-48.
- Becker, Patrick (2003). *Corporate Foresight in Europe: A First Overview*. Luxembourg, Office for Official Publications of the European Communities. Working Paper EUR 20921.
- Benz, Arthur/Lütz, Susanne/Schimank, Uwe/Simonis, Georg (2007). Einleitung. In: Benz, Arthur/Lütz, Susanne/Schimank, Uwe/Simonis, Georg (Hrsg.). *Handbuch Governance: theoretische Grundlagen und empirische Anwendungsfelder*. Wiesbaden, VS Verlag für Sozialwissenschaften: 9-25.
- Bokranz, Rainer/Kasten, Lars (2003). *Organisations-Management in Dienstleistung und Verwaltung – Gestaltungsfelder, Instrumente und Konzepte*. Wiesbaden, Gabler. 4. Auflage.
- Brown, David (2007). Horizon scanning and the business environment – the implications for risk management. *BT Technology Journal* **25**(1): 208-14.
- Coase, Ronald H. (1991). The Nature of the Firm. In: Williamson, Oliver E./Winter, Sidney G. (Hrsg.). *The Nature of the Firm: Origins, Evolution, and Development*. New York, Oxford University Press: 18-33.
- Da Costa, Olivier/Warnke, Philine/Cagnin, Cristiano/Scapolo, Fabiana (2008). The impact of foresight on policymaking: insights from the FORLEARN mutual learning process. *Technology Analysis & Strategic Management* **20**(3): 369-87.

- Garvin, David A. (1993). Building a learning organization. *Harvard Business Review* **71** (4): 78-91.
- Gläser, Jochen/Lange Stefan (2007). Wissenschaft. In: Benz, Arthur/Lütz, Susanne/Schimank, Uwe/Simonis, Georg (Hrsg.). *Handbuch Governance: theoretische Grundlagen und empirische Anwendungsfelder*. Wiesbaden, VS Verlag für Sozialwissenschaften: 437-51.
- Granovetter, Mark S. (1973). The Strength of Weak Ties. *American Journal of Sociology* **78**(6): 1360-80.
- Granovetter, Mark S. (1982). The Strength of Weak Ties: A Network Theory Revisited. In: Marsden, Peter V./Lin, Nan (Hrsg.). *Social Structure and Network Analysis*. Beverly Hills, Sage: 105-30.
- Habegger, Beat (2009). *Horizon Scanning in Government: Concept, Country Experiences, and Models for Switzerland*. Zürich, Center for Security Studies. Commissioned by the Federal Office for Civil Protection (FOCP).
- Hainsworth, Brad/Meng, Max (1988): How corporations define issue management. *Public Relations Review* **14**(4) 18-30.
- International Council for Science (ICSU), Hrsg. (2002). Identification of Key emerging Issues in Science and Society: an International Perspective on National Foresight Studies. Paris, ICSU.
- Jansen, Dorothea/Wald, Andreas (2007). Netzwerktheorien. In: Benz, Arthur/Lütz, Susanne/Schimank, Uwe/Simonis, Georg (Hrsg.). *Handbuch Governance: theoretische Grundlagen und empirische Anwendungsfelder*. Wiesbaden, VS Verlag für Sozialwissenschaften: 188-98.
- Julien, Pierre-André/Andriambelolon, Eric/Ramangalahy, Charles (2004). Networks, weak signals and technological innovations among SMEs in the land-based transportation equipment sector. *Entrepreneurship & Regional Development* **16**(4): 251-69.
- Kieser, Alfred/ Walgenbach, Peter (2003). *Organisation*. Stuttgart, Schäffer-Poeschel Verlag. 4., überarbeitete und erweiterte Auflage.
- King, David A./Thomas, Sandy M. (2007). Taking Science Out of the Box – Foresight Recast. *Science* **316**(5832): 1701-3.
- Köppl, Peter (2003). *Power Lobbying: Das Praxishandbuch der Public Affairs*. Wien, Linde International.
- Kubicek, Herbert/Thom, Norbert (1976). Umsystem, betriebliches. In: Grochla, Erwin und Wittmann, Waldemar (Hrsg.). *Handwörterbuch der Betriebswirtschaft*. Stuttgart, Poeschel: Spalten 3977-4017. 4. Auflage.

- Lamnek, Siegfried (2005). *Qualitative Sozialforschung*. Weinheim, Basel, Beltz-Verlag. 4., vollständig überarbeitete Auflage.
- Lange, Stefan (2007). Kybernetik und Systemtheorie. In: Benz, Arthur/Lütz, Susanne/ Schimank, Uwe/Simonis, Georg (Hrsg.). *Handbuch Governance: theoretische Grundlagen und empirische Anwendungsfelder*. Wiesbaden, VS Verlag für Sozialwissenschaften: 176-87.
- Maul, Christian (1993). Der Beitrag der Systemtheorie zum strategischen Führungsverhalten in komplexen Situationen. *Zeitschrift für Betriebswirtschaft* **63**(7): 715-40.
- Meissner, Dirk (2007). *Foresight-Studien – Bestandsaufnahme in OECD- und ERA-Ländern*. Bern, Center for Science and Technology Studies (CEST).
- Rossini, Manuela/Pohl, Christian (2009). *Von begleitender zu integrierter ELSI-Forschung am Beispiel der Nanowissenschaften und Nanotechnologien (NuN)*. Bern, Akademien der Wissenschaften Schweiz. Web-Link (Zugriff 8. Okt. 2009): www.transdisciplinarity.ch/documents/Schlussbericht_ELSI.pdf
- Röttger, Ulrike (2003). Issues Management – Mode, Mythos oder Managementfunktion? Begriffsklärungen und Forschungsfragen – eine Einleitung. In: Röttger Ulrike (Hrsg.). *Issues Management: theoretische Konzepte und praktische Umsetzung. Eine Bestandsaufnahme*. Wiesbaden, Westdeutscher Verlag: 11-39.
- Romhardt, Kai (1998). *Die Organisation aus der Wissensperspektive: Möglichkeiten und Grenzen der Intervention*. Wiesbaden, Gabler. (Neue betriebswirtschaftliche Forschung, Band 245).
- Schiemenz, Bernd (1993). Systemtheorie, betriebswirtschaftliche. In: Wittmann, Waldemar (Hrsg.). *Handwörterbuch der Betriebswirtschaft*. Stuttgart, Schäffer-Poeschel: Spalten 4127-40. 5. Auflage.
- Schreyögg, Georg (1993). Umfeld der Unternehmung. In: Wittmann, Waldemar (Hrsg.). *Handwörterbuch der Betriebswirtschaft*. Stuttgart, Schäffer-Poeschel: Spalten 4231-4247. 5. Auflage.
- Schwarz, Jan Oliver (2008). Assessing the future of futures studies in management. *Futures* **40**(3): 237–46.
- SCNAT, Hrsg. (2005). *Früherkennungsstrategie der Akademie der Naturwissenschaften Schweiz*. Bern, SCNAT. Internes Dokument.
- Sigrist, Stephan/Varnholt, Burkhard/Achermann, Simone/Folkers, Gerd (2008). *Mind the Future: Kompendium für Gegenwartstrends*. Zürich, Verlag Neue Zürcher Zeitung. Herausgegeben vom Think Tank W.I.R.E., Web for Interdisciplinary Research der Bank Sarasin und des Collegiums Helveticum der ETH und Universität Zürich

- Steinmann, Horst/Schreyögg, Georg (2005). *Management: Grundlagen der Unternehmensführung: Konzepte - Funktionen - Fallstudien*. Wiesbaden, Gabler. 6., vollständig überarbeitete Auflage.
- Taffertshofer, Andreas (2008). Der Coaching-Boom. Eine Printmedienanalyse. *Organisationsberatung, Supervision, Coaching* **15**(2): 194-206.
- Thom, Norbert/Ritz, Adrian (2006). *Public Management: Innovative Konzepte zur Führung im öffentlichen Sektor*. Wiesbaden, Gabler. 3. Auflage.
- Wald, Andreas/Jansen Dorothea (2007). Netzwerke. In: Benz, Arthur/Lütz, Susanne/Schmank, Uwe/Simonis, Georg (Hrsg.). *Handbuch Governance: theoretische Grundlagen und empirische Anwendungsfelder*. Wiesbaden, VS Verlag für Sozialwissenschaften: 93-105.
- Walsh, James P. (1995). Managerial and Organizational Cognition: Notes from a Trip Down Memory Lane. *Organization Science* **6**(3): 280-321.
- Williams, Paul (2002). The Competent Boundary Spanner. *Public Administration* **80**(1): 103-24.
- Willke, Helmut (1997). *Supervision des Staates*. Frankfurt a.M., Suhrkamp.
- Willke, Helmut (1998). Soziologische Aufklärung der Demokratietheorie. In: Brunkhorst, Hauke (Hrsg.). *Demokratischer Experimentalismus: Politik in der komplexen Gesellschaft*. Frankfurt a.M., Suhrkamp: 13-43.
- Willke, Helmut (2001). *Systemisches Wissensmanagement*. Stuttgart, Lucius & Lucius.

8.2 Verwaltungs-Dokumente und Rechtserlasse

- Bundeskanzlei (1983). *Bundesgesetz über die Forschung (Forschungsgesetz, FG) SR 420.1*. Bern, Bundeskanzlei. Web-Link (Zugriff 20. Sept. 2009): www.admin.ch/ch/d/sr/4/420.1.de.pdf.
- Bundeskanzlei (2007). *Herausforderungen 2007–2011: Trendentwicklungen und mögliche Zukunftsthemen für die Bundespolitik*. Bern, Bundeskanzlei. Bericht des Perspektivstabs der Bundesverwaltung vom 3. April 2007. Web-Link (Zugriff 17. Juli 2009): www.bk.admin.ch/dokumentation/publikationen/00290/00930/index.html?lang=de&download=M3wBPgDB_8ull6Du36WenojQ1NTTjaXZnqWfVpzLhmfhnapmmc7Zi6rZnqCkkIR9g3t9bKbXrZ6lhuDZz8mMps2gpKfo.
- Bundesamt für Bevölkerungsschutz (2008). *Forschungsplan Bevölkerungsschutz 2008–2011*. Bern, Bundesamt für Bevölkerungsschutz. Web-Link (Zugriff 17. Juli 2009): www.ressortforschung.admin.ch/html/dokumentation/Forschungskonzepte_08-11/BABS_forschungsplan-2008-11-d.pdf.

ETH-Rat (2007). *Strategische Planung des ETH-Rates für den ETH-Bereich 08-11*. Zürich, ETH-Rat. Web-Link (Zugriff 9. Okt. 2009): www.ethrat.ch/download/StratPlan_DE.pdf.

Schweizerischer Bundesrat (1985). *Verordnung zum Forschungsgesetz (Forschungsverordnung) SR 420.11*. Bern, Bundeskanzlei. Web-Link (Zugriff 10. Okt. 2009): www.gesetze.ch/sr/420.11/420.11_000.htm.

Schweizerischer Bundesrat (2007). *Botschaft zur Förderung von Bildung, Forschung und Innovation in den Jahren 2008-2011*. Bern, Bundeskanzlei. Web-Link (Zugriff 17. Juli 2009): www.admin.ch/ch/d/ff/2007/1223.pdf.

8.3 Webseiten

(Zugriff alle 9. Juni 2009)

Akademien der Wissenschaften Schweiz: www.akademien-schweiz.ch/

Avenir Suisse: www.avenir-suisse.ch/de/

Bundesamt für Berufsbildung und Technologie BBT: www.bbt.admin.ch/

Bundesamt für Statistik BfS: www.bfs.admin.ch/

Eidgenössische Technische Hochschule Zürich ETH: www.ethz.ch/

ETH-Rat: www.ethrat.ch/

Förderagentur für Innovation des Bundes KTI: www.bbt.admin.ch/kti/

Gottlieb Duttweiler Institut GDI: www.gdi.ch/

Horizon Scanning Centre im Vereinigten Königreich:
www.foresight.gov.uk/Horizon%20Scanning%20Centre/

Netzwerk Future: www.netzwerk-future.ch/

Rektorenkonferenz der Fachhochschulen der Schweiz KFH: www.kfh.ch/

Rektorenkonferenz der Schweizer Universitäten CRUS: www.crus.ch/

Schweizerische Akademie der Geistes- und Sozialwissenschaften SAGW:
www.sagw.ch/sagw.html

Schweizerische Akademie der Naturwissenschaften SCNAT: www.scnat.ch/

Schweizerische Akademie der Technischen Wissenschaften SATW: www.satw.ch/

Schweizerischer Nationalfonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung SNF:
www.snf.ch/

Schweizerischer Wissenschafts- und Technologierat SWTR: www.swtr.ch/

Sigma Scan: www.sigmascan.org/

Singapore Risk Assessment and Horizon Scanning Centre:
http://rahs.org.sg/t3_aboutRahs_rp_rg_hsc.html

Staatssekretariat für Bildung und Forschung SBF www.sbf.admin.ch/

TA-SWISS, Zentrum für Technologiefolgen-Abschätzung der Akademien:
www.ta-swiss.ch/d/

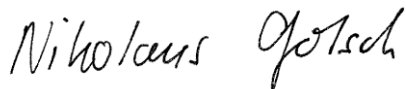
Web for Interdisciplinary Research (W.I.R.E.) der Bank Sarasin und des Collegiums Helveticum der ETH und Universität Zürich: www.thewire.ch/wire/

Anhänge

Anhang 1: Interview-Anfrage

Anhang 2: Selbständigkeitserklärung

Ich erkläre hiermit, dass ich diese Arbeit selbständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Hilfsmittel benutzt habe. Alle Stellen, die wörtlich oder sinngemäss aus Quellen entnommen wurden, habe ich als solche kenntlich gemacht. Mir ist bekannt, dass andernfalls der Senat gemäss dem Gesetz über die Universität zum Entzug des auf Grund dieser Arbeit verliehenen Titels berechtigt ist.



Nikolaus Gotsch

Zürich, 14. Oktober 2009

Anhang 3: Über den Autor



Nikolaus Gotsch

ETH Zürich
 Präsidialstab
 CH-8092 Zürich
 Tel. G +41-1-632 48 29
 e-mail: nikolaus.gotsch@sl.ethz.ch
 Privatadresse: Carl Spitteler-Strasse 103, CH-8053 Zürich

Berufliche Laufbahn

- Seit Jan. 2006** Geschäftsführer (50%) des Kompetenzzentrums Umwelt und Nachhaltigkeit des ETH-Bereichs (www.cces.ethz.ch/) mit 19 interdisziplinären, interinstitutionellen Verbundprojekten und Technologieplattformen und über 600 Beteiligten.
- Seit Nov. 2004** Assistent des Präsidenten der ETH Zürich (50%).
- 2002-2005** Gestaltung und Moderation eines Prozesses im Auftrag des ETH-Präsidenten, der zur Gründung eines Verbundes der drei Departemente Umweltwissenschaften, Erdwissenschaften sowie Agrar- und Lebensmittelwissenschaften führte (Teilzeit).
- 2002-2004** Oberassistent (50%), Institut für Agrarwirtschaft (Prof. Dr. Peter Rieder), ETH Zürich. Betreuung von Doktor-, Diplom- und Semesterarbeiten; Forschungsprojekte; wissenschaftliche Publikationen; Lehre.
- 1997-2002** Projektleiter des interdisziplinären Forschungsprojektes 'Nachhaltige Primärproduktion am Beispiel des Schweizer Alpenraums', ETH Zürich (www.primalp.ethz.ch/).
- 1994-1997** Ausland-Forschungsstipendium für fortgeschrittene Nachwuchswissenschaftler, Schweizerischer Nationalfonds, Bern. Forschungsaufenthalte in Deutschland, den Niederlanden und den USA. Habilitation.
- 1990-1994** Oberassistent, Institut für Agrarwirtschaft, ETH Zürich (Prof. Dr. Peter Rieder). Post-doc-Forschungsprojekt.
- 1989-1993** Wissenschaftlicher Sekretär, ETH Zürich Forum für Umweltfragen, ETH Zürich, einem der Schulleitung unterstellten Gremium von ETH-Professoren. Planung und Organisation öffentlicher Symposien und Ausstellungen zu Umweltproblemen. Betreuung der Publikationsreihe.
- Seit 1992** Lehraufträge, Departement für Agrar- und Lebensmittelwissenschaften, ETH Zürich. Aktuell: Bodenmarkt und Bodenpolitik.
- 1987-1990** Assistent, Institut für Agrarwirtschaft, ETH Zürich (Prof. Dr. Peter Rieder). Dissertation.
- 1981-1986** Agronomiestudium, ETH Zürich. Dipl. Ing.-Agr. ETH.

Persönliche Daten

Geboren am 3. Juli 1959 in Locarno; verheiratet mit Edith Gotsch; Vater von zwei Töchtern (geboren 1989 und 1991); Hobbys: Ausdauersport, tanzen, reisen, lesen.