

Wie evaluiert man die gesellschaftliche Institutionalisierungs-Wirkung eines neuen Studienganges? Das Beispiel der Umweltnaturwissenschaften an der ETH Zürich

Wissenschaft kann sich auf verschiedenen Wegen institutionalisieren. Eine gängige Form ist die Einrichtung eines Studienganges. Dies empfiehlt sich insbesondere bei interdisziplinärer Wissenschaft, da dem Interdisziplinären oft nur der Charakter eines Projektes anhaftet, das in Krisenzeiten zugunsten der beteiligten Disziplinen wieder aufgegeben wird. Einen Studiengang kann man aufgrund seiner institutionellen Trägheit nicht so einfach wieder auflösen wie ein Forschungsprojekt. An einem Studiengang hängen zudem Menschen, die ihn zum Teil ihrer Biographie gemacht haben.

Der folgende Beitrag stellt eine Evaluationsstudie bzw. Wirkungsanalyse eines jungen, "engagierten" Studienganges – der Umweltnaturwissenschaften an der ETH Zürich – dar. Die Studie dürfte vermutlich einzigartig im deutschsprachigen Universitätsraum sein. Neben einer weitgehend vollständigen Erfassung des Erfolges der Absolventen umfasst sie eine Analyse der gesellschaftlichen Wirkung und bietet einen Blick auf Institutionalisierungseffekte.

Der Beitrag beruht auf der Annahme, dass sich die Institutionalisierung im Fall eines "engagierten" Studienganges wie den Umweltnaturwissenschaften am besten am Effekt des Engagements ablesen lässt. Die Frage ist: Wird erreicht, was einst mit diesen Umweltnaturwissenschaften intendiert wurde?

Im Folgenden werden zuerst der Studiengang Umweltnaturwissenschaften und dann die durchgeführten Analysen vorgestellt. Die Diskussion befasst sich mit der Frage des Bedarfs an Institutionalisierungsunterstützung von interdisziplinärer Wissenschaft durch Professionen. Zu fragen ist: Braucht es die außeruniversitäre Profession als Transmitter für die gesellschaftliche Wirkung einer Forschungsdisziplin? Diese Diskussion kann hier nur angestoßen werden, da sie auch für Umweltnaturwissenschaften noch neu ist.

1. *Interdisziplinarität mit den Mitteln „reflexiver Moderne“: Umweltnaturwissenschaften an der ETH Zürich*

Im Jahre 1987 wurde an der Eidgenössischen Technischen Hochschule Zürich (ETH) in unmittelbarer Reaktion auf die Umwelt-Katastrophen von Tschernobyl und Schweizerhalle der Studiengang Umweltnaturwissenschaften (kurz UMNW) eingerichtet. Der Studiengang sollte *unter dem Leitbild der Nachhaltigen Entwicklung eine interdisziplinäre, naturwissenschaftlich fundierte Kompetenz* vermitteln. Ein Jahrzehnt später rühmte ihn Wolf Lepenies als Beispiel für "engagierte Gelehrsamkeit" und "Wiederkehr der Werte in die Wissenschaft". Lepenies: "Am Gemeinsinn orientierte Wachsamkeit und Wertbewußtsein werden in diesem Studiengang auch dadurch geweckt, daß für die Naturwissenschaftler von Anfang an Fragestellungen aus dem Bereich der Geistes- und Sozialwissenschaften, der Ökonomie und der Jurisprudenz zum Lehrstoff gehören. Aufmerksamkeit für die gesellschaftliche Einbettung der eigenen Forschung und ihre möglichen sozialen Folgen wird auf diese Weise ohne jedes Pathos erreicht: sie ist nicht Bestandteil eines fakultativen Studium generale, sondern gehört wie selbstverständlich zum fachwissenschaftlichen Alltag."¹

So leicht und selbstverständlich dies bei Lepenies klingt, so umstritten war der Studiengang von Anfang an, und zwar sowohl bei den Studierenden als auch bei den akademischen Beobachtern. Die Frage, die immer wieder gestellt wurde, lautete: "Erwerben die Studierenden dieses querschnitts-naturwissenschaftlichen Studienganges überhaupt eine profilierte Kompetenz? Wäre es nicht besser, verteilte und interdisziplinär aufgeweckte Fachleute in der Biologie oder Physik auszubilden und mehr Geld für interdisziplinäre Kooperation bereitzustellen?" Die Antwort der Umweltnaturwissenschaften bestand in aktiven bzw. inkrementellen Strukturanpassungen. Hierzu gehörte vor allem der Aufbau *reflexiver Strukturen* mit dem Willen zum dauernden Umbau des Studienganges.

Der genannte Aufbau reflexiver Strukturen ist wirklich beeindruckend und vermutlich einmalig im kontinentaleuropäischen Vergleich. Um nur die erfolgreichsten drei Strukturen zu nennen: (i) ein "Berufspraxis-Evaluations-Kolloquium", das zur dauernden Reflexion der Kompetenzbildung der Studierenden dient und entsprechende Forschung initiiert, (ii) einen aktiven Wirtschaftsbeirat, der die Sicht der Unternehmer einbringt und die Vernetzung mit der Wirtschaft herzustellen hilft, und (iii) sogenannte Große Fallstudien, in denen interdisziplinäre und gesellschaftskooperative Formen der Wissenssynthese entwickelt und

1 Lepenies, W., Benimm und Erkenntnis: Über die notwendige Rückkehr der Werte in die Wissenschaften. Frankfurt am Main: Suhrkamp 1997. S. 44.

getestet werden². Teil dieser reflexiven Strukturen ist das Alumni-Netzwerk, das von Anfang an in die Förderung und Weiterentwicklung des Studienganges einbezogen wurde.

Abbildung 1: *Qualitätssicherung der Lehre in den ETH-Umweltnaturwissenschaften*

Quelle: Brunner, S. H. / Frischknecht, P. / Hansmann, R. / Mieg, H. A., *Environmental Science education under the microscope. ETH Zürich: Departement Environmental Science 2010*

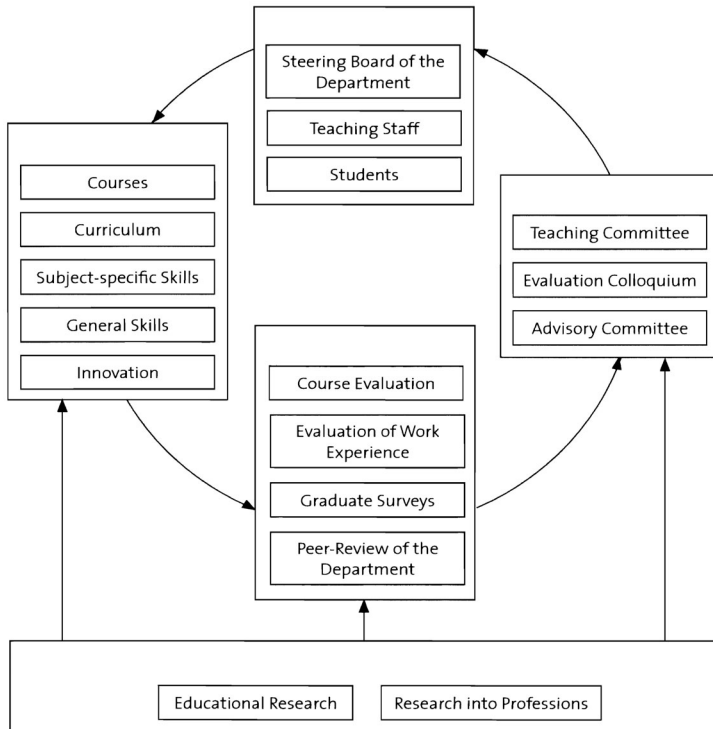


Abbildung 1 zeigt die Instrumente des Steuerungssystems zur Qualitätssicherung der Lehre in den Umweltnaturwissenschaften. Das grundlegende Steuerungsprinzip ist das der *kontinuierlichen Verbesserung*. Auf der linken Seite sind unter

- 2 Scholz, R. W. / Lang, D. J. / Wiek, A. / Walter, A. I. / Stauffacher M., Transdisciplinary case studies as a means of sustainability learning: Historical framework and theory. – In: *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 7(2006), S. 226 – 251.

dem Titel "Qualität" die zu steuernden Elemente genannt. Diese reichen von Einzelveranstaltungen und dem Kursprogramm über die Entwicklung spezifischer und genereller Kompetenz bis hin zur Frage der Innovativität des Lehrprogramms, zum Beispiel mit Hinblick auf Transdisziplinarität, d.h. der Zusammenarbeit von Wissenschaft und gesellschaftlichen Akteuren³. Zu den Reflexionsforen gehören neben den üblichen Lehrkommissionen die bereits genannten "Berufspraxis-Evaluations-Kolloquium" und Wirtschaftsbeirat (Advisory Committee). Informationen kommen unter anderen aus regelmäßigen Absolventenbefragungen und den alle fünf bis zehn Jahre stattfindenden internationalen wissenschaftlichen Evaluationen des ETH-Departements Umweltwissenschaften. Zu den Besonderheiten der Umweltnaturwissenschaften gehört, dass unter der Koordination des "Berufspraxis-Evaluations-Kolloquium" eine eigene Bildungsforschung aufgebaut wurde, zum einen im Bereich Lehr- und Qualifikationsforschung⁴, zum anderen zur Fragen der Professionalisierung⁵.

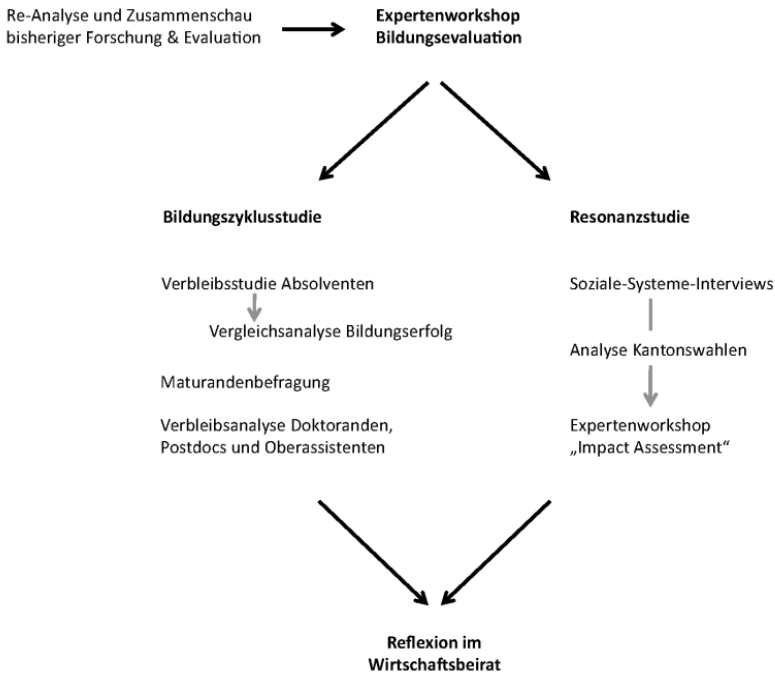
Seit 1987 war nicht nur der Studiengang, sondern auch das Departement als der Träger des Studienganges einem wiederholten Umbau unterworfen. Nachdem zum Studiengang 1990 auch ein Departement Umweltnaturwissenschaft gegründet und im Lauf der Zeit Teile der ehemaligen Forst- und Agrarwissenschaften integriert wurden, trägt das Departement seit 2004 den Namen Umweltwissenschaften. Im Jahr 2010 erfolgte die dritte internationale Departementevaluation. Diese hatte klar einen wissenschaftlichen Fokus. Daneben stellte sich die Frage, ob die Gründungsintention des Studienganges – der Einsatz für nachhaltige Entwicklung und die "engagierte Gelehrsamkeit", wie es Lepenies nannte – in der Schweiz auch tatsächlich gesellschaftliche Resonanz gefunden haben. Von daher beauftragte der Departementsvorsteher eine entsprechende Evaluationsstudie. Die Ausgangsfrage lautete nicht geringer als: "Haben die Absolventen der ETH-Umweltnaturwissenschaften die Welt verändert?"

- 3 vgl. Thompson Klein, J. / Grossenbacher-Mansuy, W. / Häberli, R. / Bill, A. / Scholz, R. W. / Weltli, M. editors. 2001. *Transdisciplinarity: Joint problem solving among science, technology, and society*. Birkhäuser, Basel, Switzerland. Oder: Scholz, R. W. / Mieg H. A. / Oswald, J., *Transdisciplinarity in groundwater management: Towards mutual learning of science and society*. – In: *Water, Air, & Soil Pollution*. 123(2000), S. 477 – 487.
- 4 Hansmann R., *Linking the components of a university programme to the qualification profile of graduates: The case of a sustainability-oriented Environmental Science curriculum*. – In: *Journal of Research in Science Teaching*. 46(2009)5, S.537 – 569.
- 5 Mieg, H. A., *Professionalization and professional identities of environmental experts: The Case of Switzerland*. – In: *Environmental Sciences*, 5(2008)1, S. 41 – 51.

2. Die Wirkungsanalyse: Überblick, Methoden

Um die Machbarkeit und Möglichkeiten solch einer Studie zu klären, wurde ein Expertenworkshop organisiert. Die Idee war, hierzu einen Top-Experten einzuladen, der sodann einen weiteren, ergänzenden Experten benennen durfte. Als Top-Experte nahm Felix Rauner teil. Er hat nicht zuletzt international vergleichende Bildungssystem-Analysen vorgenommen⁶.

Abbildung 2: *Skizze der Wirkungsanalyse der ETH-Umweltnaturwissenschaften*



Das Resultat des Workshops war ein zweiteiliger Studienaufbau, skizziert in Abbildung 2. Zum einen sollte die gesamte Bildungskette erfasst werden, in welche die Umweltnaturwissenschaften eingebettet sind. Diese Bildungskette reicht von den Maturanden (in der Schweiz für Abiturienten) bis hin zu den ehemaligen

6 Rauner, F., Steuerung der beruflichen Bildung im internationalen Vergleich. Gütersloh: Bertelsmann 2009.

Doktoranden, Postdocs (1-2 Jahr nach Doktorat) und Oberassistenten (Forschungsleiter). Der Schwerpunkt lag auf einer Verbleibsanalyse der Absolventen des Studienganges. Hierfür bot sich eine quantitative Erhebung an. Zum anderen galt es, die Resonanz in Wirtschaft und Gesellschaft zu erhellen. Die Wirkung sollte getrennt nach den für nachhaltige Entwicklung relevanten sozialen Systemen erfasst werden: Wirtschaft, Politik, Zivilgesellschaft und Wissenschaft.

Tabelle 1: Tätigkeitsfelder der Umweltnaturwissenschaftler
Die Schätzskala für den Bezug der Arbeit zur Nachhaltigkeit ist leicht asymmetrisch: 1 = nein, 2 = eher nein, 3 = eher ja, 4 = ja, 5 = ja, sehr stark. Felder mit geringem Bezug zur Nachhaltigkeit (< 2,5) sind dunkel schattiert.

	Anteil (%)	Bezug der Arbeit zu Nachhaltigkeit	Arbeitszeit, die der Nachhaltigkeit gewidmet ist (%)
Umwelt- /Planungs-/ Ingenieur-Büros	15	3,7	62
Öffentliche Verwaltung	15	3,4	54
Hochschule	13	2,7	30
Banken, Versicherungen	10	2,2	25
Unterrichtswesen	8	2,6	27
Forschung (außerhalb Hochschule)	7	3,3	45
NGO Umwelt	5	4,0	75
Unternehmensberatung	4	2,8	41
Gesundheitswesen	3	2,4	26
Energie/Wasser-Versorgung	3	4,2	79
andere Industrie	2	3,3	47
Medien	2	3,2	55
chemische Industrie	2	2,8	37
Verkehrswesen	2	3,3	38
Handel	1	3,7	58
Land/Forst/Garten	1	3,8	84
Baugewerbe	1	3,2	49
Sonstige Dienstleistungen	4	2,0	14
andere	2	2,7	34
Total		3,1	44

Die Ausgangsfrage lautete wie erwähnt: "Haben die Absolventen der ETH-Umweltnaturwissenschaften die Welt verändert?" Eine direkte Wirkung auf die Welt war nicht wirklich zu erwarten. Die Generalidee war vielmehr zu erfassen, wel-

chen Beitrag die Absolventen zur nachhaltigen Entwicklung in der Schweiz leisten. Da die Schweiz im Bereich Nachhaltigkeit eine gewisse Vorbildfunktion erlangt hat, kann dem Beitrag der Absolventen der Umweltnaturwissenschaften über die vermittelnde Rolle der Schweiz auch eine gewisse weltweite Wirkung zugeschrieben werden. Explizit sollte kein Vergleich zwischen verschiedenen Studiengängen gesucht werden, obwohl dieser Vergleich an verschiedenen Stellen ins Spiel kommt. Eine Vergleichsanalyse mit Daten der Nationalen Schweizerischen Statistik zeigt zum Beispiel, dass fünf Jahre nach Studienende das Studium als sehr angemessen beurteilt wird. Die Werte liegen ähnlich hoch wie im Fall Medizin und deutlich über denen anderer Studiengänge⁷.

Im Folgenden beschränke ich mich auf die Darstellung der Verbleibsstudie der Absolventen der Umweltnaturwissenschaften sowie die Resonanzstudie und ihre Reflexion in einem Expertenworkshop. Details zu den Ergebnissen der Zusatzstudien finden sich im Online-Evaluationsbericht⁸.

3. *Verbleibsstudie der Absolventen*

Die Verbleibsstudie wurde als Online-Studie durchgeführt. Sie bezog sich auf die Absolventen der Abschlussjahrgänge 1992 bis 2005. In dieser Zeit schlossen insgesamt 1081 Personen das Studium der Umweltnaturwissenschaften ab. Für 808 Absolventen konnten aktuelle E-Mail-Adressen ausfindig gemacht werden. 567 Absolventen besuchten die Online-Seite der Studie und beantworteten zumindest die Fragen der ersten Seite (70 Prozent Response-Rate). Für 441 Absolventen liegen komplette Verbleibsdaten vor (41 Prozent der Grundgesamtheit).

Wie Tabelle 1 zeigt, arbeiten 45 Prozent der Absolventen im privatwirtschaftlichen Sektor. Je ein Fünftel findet sich in der Wissenschaft und der Politik bzw. öffentlichen Verwaltung. Wie überdies in Abbildung 3 zu sehen, haben viele der Absolventen in ihrer Karriere die Wissenschaft verlassen, zum Beispiel nach ihrer fertigen Doktorarbeit. Eine Zunahme erlebt hingegen der Bereich Politik bzw. öffentlichen Verwaltung: dorthin haben viele Absolventen im Lauf ihrer Karriere gewechselt. Die Absolventen wurden gebeten, eigene Best-Practice-Aktivitäten mit Nachhaltigkeits-Wirkung darzulegen und zu beurteilen. Tabelle 2 zeigt Beispiele. Diese haben typischerweise entweder a) mit Naturschutz bzw. Umweltanalysen, b) mit Management oder c) mit Lehre und Kommunikation zu tun. Es

7 Brunner, S. H. / Frischknecht, P. / Hansmann, R. / Mieg, H. A., Environmental Sciences education under the microscope: Do graduates promote a societal change towards sustainability? Zürich: Department Environmental Sciences, Swiss Federal Institute of Technology Zürich 2010. http://www.env.ethz.ch/docs/survey/index_EN. S. 21.

8 A.a.O.

finden sich auch eine Reihe ungewöhnlicher Aktivitäten wie etwa eine Beratungstätigkeit für die kroatische Regierung

Abbildung 3: *Sektorwechsel der ETH-Umweltnaturwissenschaftler*

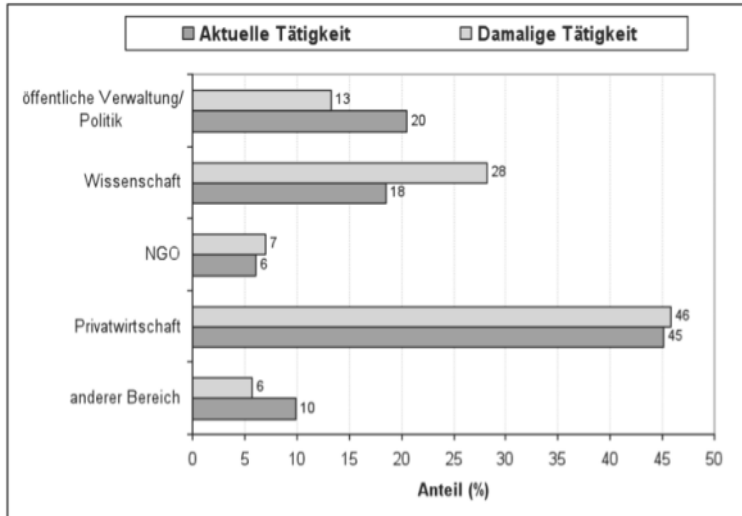
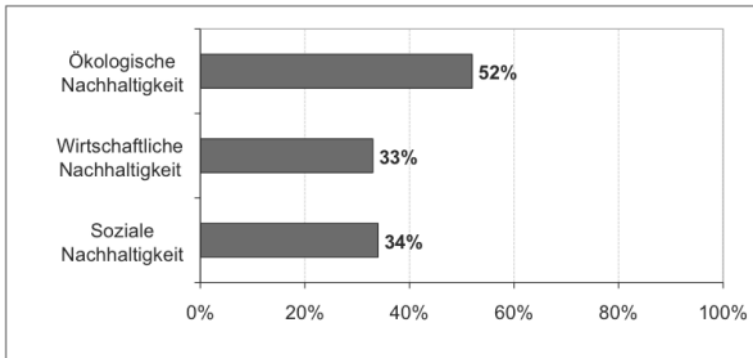


Tabelle 2: Beispiele von Best-Practice-Aktivitäten mit Nachhaltigkeits-Wirkung

No.	Beschreibung
1	Ich erarbeite Umweltverträglichkeitsberichte für Umweltverträglichkeitsprüfungen.
2	Gründung und Aufbau des Branchenverbandes Energie Zukunft Schweiz; damit wird ein Beitrag geleistet, dass sich Schweizer Energieversorger verstärkt für erneuerbare Energien und Energieeffizienz einsetzen.
3	Abfallunterricht bei Pusch für 5. Klasse-Schüler: Umweltschutz durch weniger Abfall; aber auch sozial wichtig, da wir in der Schweiz zum Teil sehr anderen Abfallumgang haben als in den Herkunftsländern der Schüler/innen.
4	Als Leiter [...] habe ich ein Unternehmen in Italien aufgebaut [...] Ziel war es, PV-Anlagen in Italien zu entwickeln, zu finanzieren und zu bauen - mit der Sonne Geld verdienen und dabei die dezentrale Energieversorgung zu fördern [...].
5	Ich beriet das Kroatische Umweltministerium beim Aufbau des Kroatischen Umwelt- und Energieeffizienzfonds.

Betrachten wir die Best-Practice-Aktivitäten gemäß den drei Nachhaltigkeitsdimensionen, dargestellt in Abbildung 4, so sehen wir eine Dominanz der ökologischen Nachhaltigkeit gegenüber wirtschaftlicher und sozialer Nachhaltigkeit. Diese Einschätzung wurde von den Absolventen selber vorgenommen, und zwar mit Blick auf die fünfzehn Ziele der Schweizerischen Nachhaltigkeitsstrategie.⁹

Abbildung 4: *Nachhaltigkeitsfelder für Best-Practice der ETH-Umweltnaturwissenschaftler*



Die Hauptergebnisse resultieren aus dem Test dreier Generalhypothesen, die sich auf die Nachhaltigkeitswirkung von drei Gruppen von Absolventen beziehen: den Führungskräften, dem Durchschnitt und den Pionieren. In den Hypothesen wird immer vom Fall einer fast idealen Wirkung auf Nachhaltigkeit ausgegangen.

3.1. Führungskräfte-Hypothese

Die Hypothese lautet: *Auch in hohen Positionen tragen ehemalige Umweltnaturwissenschaftler zur Nachhaltigkeit bei. Diese Leute urteilen zudem, dass ihnen das Studium der Umweltnaturwissenschaften genützt habe.*

Wie Tabelle 3 verdeutlicht, wird die Führungskräfte-Hypothese ohne Einschränkungen bestätigt. Mit der Position nimmt auch die Nachhaltigkeitswirkung zu. Dies sehen wir auf vier verschiedenen Bewertungsdimensionen: Stärke

9 Schweizerischer Bundesrat, Strategie Nachhaltige Entwicklung 2002. – In: Bericht des Schweizerischen Bundesrates vom 27. März 2002. Bern: Schweizerischer Bundesrat 2002.

des Nachhaltigkeitsbeitrags; Abgedeckte Nachhaltigkeitsaspekte; Integration der drei Nachhaltigkeits-Dimensionen, Vorhandensein eines Monitorings (ein wichtiger Indikator dafür, dass es mit einem Nachhaltigkeitsbeitrag ernst gemeint ist). Mit steigender Position wird auch das Studium als zunehmend nützlich angesehen.

Tabelle 3: Daten zur Führungskräfte-Hypothese
Selbständige sind hier nicht erfasst.

Führungsposition	N	Stärke des Nachhaltigkeitsbeitrags (1 - 5) ^b	Abgedeckte Nachhaltigkeitsaspekte (von 15)	Integration der drei Dimensionen (%)	Monitoring? (&)	UMNWX-Ausbildung nützlich? ^c
1 Keine	140	2,8	5,4	41	25	3,2
2 untere Kader	68	2,9	5,9	43	28	3,6
3 mittlere Kader	48	3,1	6,3	53	35	3,5
4 höhere Kader	24	3,6	6,3	67	54	3,7
5 Geschäftsführung (z.B. CEO)	27	3,6	6,8	63	41	3,7
Spearman rho ^a		,22**	,16**	,16**	,15**	,20**
Vergleich 4 & 5 vs. 1,2 & 3 (t-Test)		p < 0,01	p < 0,05	p < 0,01	p < 0,01	p < 0,01

a. **p < 0,01 (einseitiger t-Test, Mittel über 2,5)

b. Skala: 1 = sehr schwach, 2 = eher schwach, 3 = eher stark, 4 = stark, 5 = sehr stark

c. Skala: 1 = große Nachteile, 2 = gewisse Nachteile, 3 = ausgewogen, 4 = einige Vorteile, 5 = starke Vorteile

3.2. Im-Durchschnitt-Hypothese

Die Hypothese lautet: *Der „durchschnittliche“ Absolvent trägt wesentlich zu Nachhaltigkeit bei: Ein hoher Anteil von ehemaligen Umweltnaturwissenschaftlern befasst sich mit Nachhaltigkeit und zwar in allen Sektoren, Betriebsgrößen und fast allen Branchen. Falls sich jemand für Nachhaltigkeit engagiert, nimmt dieses Engagement im Laufe der Karriere zu.* Bereits Tabelle 1 offenbarte, dass in 16 von 19 Tätigkeitsfeldern ein Bezug der Tätigkeit der Absolventen zur Nachhaltigkeit vorliegt. Tabelle 4 zeigt, dass dies auch für alle Sektoren und fast alle Betriebsgrößen gilt. Hinzu kommt, dass für alle, die professionell in Fragen der Nachhaltigkeit aktiv sind, dieses Engagement während des Berufslebens zunimmt. Der Mittelwert der Zunahme liegt bei 3,1 und damit signifikant über dem Neutralwert von 2,5 (t-Test, p < 0,01).

Tabelle 4: Daten zur Im-Durchschnitt-Hypothese

Die Sektoren bzw. Unternehmen verschiedener Größe unterscheiden sich signifikant hinsichtlich des Bezuges zu Nachhaltigkeit (ANOVA, $p < 0,1$). 1 = nein, 2 = eher nein, 3 = eher ja, 4 = ja, 5 = ja, sehr stark; * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$ (einseitiger t-Test, Mittel über 2,5)

	Bezug der Arbeit zur Nachhaltigkeit	N
Sektor		
Wirtschaft	3,0**	250
Politik / öffentliche Verwaltung	3,0**	134
Zivilgesellschaft (NGOs etc.)	3,8**	40
Wissenschaft	3,0**	101
Größe des Unternehmens / der Einrichtung		
Weniger als 10 Mitarbeiter	3,3**	88
10 - 49 Mitarbeiter	3,4**	103
50 - 99 Mitarbeiter	2,9**	57
100 - 249 Mitarbeiter	2,7	63
250 - 999 Mitarbeiter	3,2**	87
1000 oder mehr Mitarbeiter	2,8*	142

3.3. Pioniere-Hypothese

Die Hypothese lautet: *Umweltnaturwissenschaften tragen Nachhaltigkeit in neue Bereiche. Auch in Bereichen, wo generell wenig Nachhaltigkeit umgesetzt wird, finden sich ehemalige Umweltnaturwissenschaftler, die sich mit Nachhaltigkeit befassen und die im Laufe ihrer Karriere es schaffen, Nachhaltigkeit zunehmend besser umzusetzen.*

Tabelle 5 stellt die Ergebnisse vor. Selbst in professionellen Feldern mit generell geringem Bezug zu Nachhaltigkeit lassen sich Absolventen finden (N=24), die dort eine Nische ausfüllen und eine Tätigkeit mit Nachhaltigkeitsbezug ausüben. Bei diesen Leuten nimmt der Nachhaltigkeitsbezug im Berufsleben zu.

Tabelle 5: Daten zur Pioniere-Hypothese: Zunahme des persönlichen beruflichen Einflusses auf Nachhaltigkeit

Der Wert 3,0 liegt über dem Schwellenwert 2,5 (t-Test), ** $p < 0,01$

Schwacher individueller Tätigkeits-Bezug zu Nachhaltigkeit (< Schwelle 2,5)	Vorhandener individueller Tätigkeits-Bezug zu Nachhaltigkeit (> Schwelle 2,5)
1,8 (N = 51)	3,0** (N = 24)

Zusammenfassend betrachtet ergibt sich ein sehr positives Ergebnis für die Umweltnaturwissenschaften. Nach Maßgabe eines Engagements für Nachhaltigkeit

durch die Absolventen ist eine Institutionalisierungswirkung feststellbar. Wir haben damit die Angebots- bzw. Outputseite erfasst. Es folgt nun mit der Resonanzstudie eine Betrachtung der Sicht potenzieller Nachfrager und der sozialen Systeme, in welchen sich eine Nachhaltigkeitswirkung der ETH-Umweltnaturwissenschaften entfalten soll.

4. Resonanzstudie

Die Resonanzstudie umfasste im Wesentlichen eine Interviewstudie zur Resonanz der Umweltnaturwissenschaften in den Schweizer sozialen Systemen und einen Expertenworkshop zur Bewertung der Ergebnisse aus der Interviewstudie. Die Projektskizze in Abbildung 2 weist zudem auf eine Analyse von Kantonswahlen hin. Mit dieser Zusatzanalyse konnte gezeigt werden, dass die Absolventen der Umweltnaturwissenschaften sich als Berufsgruppe überdurchschnittlich häufig politisch engagieren.¹⁰

Tabelle 6: Interviews im Rahmen der Resonanz-Interviewstudie
Alle Interviews wurden vom Autor durchgeführt. Anmerkungen: * vertreten im Expertenworkshop (kein eigenes Interview), ** erscheinen in zwei sozialen Systemen

System	Systemexperte	Top-Experte	Ausgewählte Organisationen
Wirtschaft	Dr. Ruedi Schwarzenbach (Unternehmensberater, Absolvent der Umweltnaturwissenschaften)	Schweizerischer Arbeitgeberverband	Coop Geberit Infras Pöyry Infra SAM SBB** SVU-SIA*,** Swiss Re
Politik / Öffentliche Verwaltung	Dr. Bruno Oberle (Direktor des Umweltbundesamtes)	Prof. Dr. Peter Knöpfel (Politologe, IDHEAP / Lausanne)	ARE* BAFU Berufsregister** SBB** UVEK*
Zivilgesellschaft (NGOs)	Dr. Peter Lehmann (sanu, Aus- und Weiterbildungseinrichtung)	Dr. Hans-Peter Fricker (CEO WWF Schweiz)	Berufsregister*, ** NZZ sanu SVU-SIA*,** WWF

10 Miegl, H. A., The Impact of the Establishment of Environmental Sciences at the ETH on Swiss Economy and Society: An Evaluation Study. Berlin, Zurich: Humboldt-Universität zu Berlin, Geographisches Institut, ETH Zurich D-UWIS 2010. http://www.env.ethz.ch/docs/survey/index_EN

Die Interviewstudie erfasste drei soziale Systeme: a) Wirtschaft, b) Politik/öffentliche Verwaltung und c) Zivilgesellschaft. Das Rechtssystem, das oft als eigenes System angesehen wird, wurde hier unter das System Politik/öffentliche Verwaltung gefasst. Hingegen wurde der Bereich der Zivilgesellschaft, der insbesondere in der Schweiz eng mit dem politischen System verwoben ist, als eigenes soziales System aufgefasst. Dies ist nicht zuletzt der treibenden Funktion der NGOs geschuldet. Hinzu kommt der zivilgesellschaftliche Sektor der Berufsgruppen, der nicht nur Selbstorganisation und politisches Lobbying der Professionellen umfasst, sondern auch in den Bildungsbereich hineinwirkt. Beispiel hierfür ist die *sannu*, eine professionelle, nicht-universitäre Ausbildungseinrichtung für Umweltfachleute. Sie ist als Stiftung organisiert. Zur Zivilgesellschaft gehört auch das *Berufsregister*. Mangels Zeit und Ressourcen konnte die Interviewstudie nicht als extensive Befragung in allen betroffenen sozialen Systemen durchgeführt werden. Daher wurden zwei Filter eingebaut: erstens je ein Interview mit jeweils einem System-Experten, um einen Überblick über die jeweiligen sozialen Systeme zu erhalten, und zweitens je ein Interview mit dem Top-Experten. Dies ist eine Stiftung und selbstorganisierte Einrichtung, welche die Qualitäts-Anerkennung für Professionelle aus den Planungsberufen organisiert. In Abhängigkeit von den Filterinterviews wurden ausgewählte Organisationen befragt bzw. deren Vertreter in den Expertenworkshop geladen. Tabelle 6 gibt einen Überblick über die befragten Experten und Organisationen. Die Ergebnisse wurden in sieben Wirkthesen gefasst. Die Wirkthesen beziehen sich in der Regel auf Einflusswege von Umweltfachleuten im Generellen, da die Interviewpartner meist keine weitere Differenzierung nach Ausbildungsgängen vornahmen. Wenn im Spezifischen Umweltnaturwissenschaftler gemeint sind, wird dies explizit erwähnt.

4. 1. Internalisierungs-These

Unternehmen internalisieren zunehmend Umweltauflagen und Umweltthemen in ihre Betriebsabläufe (Umweltberichte, betrieblicher Umweltschutz...). Umweltfachleute dienen hierbei als Katalysatoren und arbeiten auf Fach-Stabsstellen.

Durch die Internalisierung in die Betriebsabläufe werden die Umweltfachleute langfristig überflüssig.

4. 2. Professionelles-Netzwerk-These

Umweltfachleute bilden ein wachsendes Netzwerk und übernehmen zunehmend Schlüsselpositionen in unterschiedlichen Bereichen.

Die Netzwerkbildung erleichtert die branchenübergreifende Kommunikation und erhöht die Nachfrage nach Umweltdienstleistungen.

4. 3. Standardisierungs-These

Durch die Verbreitung von Umweltfachleuten und Umweltwissen verbreiten sich auch Handlungs- und Bewertungs-Standards („Versachlichung“).

4. 4. Katalysator NFP-Forschung

In der Schweiz gibt es Nationale Forschungsprogramme, in denen Verbundforschung von Hochschulen und Praxis gefördert wird und die alle Jahre mit neuen Themen starten.

Die Nationalen Forschungsprogramme wirken als Vermittlungsschiene für Umweltwissenschaft in die Politik.

4. 5. Wissensgesellschafts-These

Für leitende Arbeit bei Global Playern der Wissensgesellschaft (und ihren Dienstleistern) gilt das Postulat von der notwendigen dauernden Bereitschaft zum Neulernen.

Gefordert ist eine Kombination aus abstraktem Fachwissen und strategischem Generalwissen. Neben Physikern finden sich nun auch verstärkt Umweltnaturwissenschaftler in solchen Positionen.

4. 6. Berufsbildungs-These

Für Schweizer kleinen und mittleren Unternehmen gilt weiterhin das "Berufsbildungsmodell": Gefordert ist eine Kombination von konkretem Fachwissen und problemorientierter Erfahrung, die im Betrieb gewonnen wird.

In vielen kleinen und mittleren Unternehmen sind Umweltnaturwissenschaftler als nützliche Umwelt-Spezialisten angesehen.

4. 7. Professionsbildungs-These

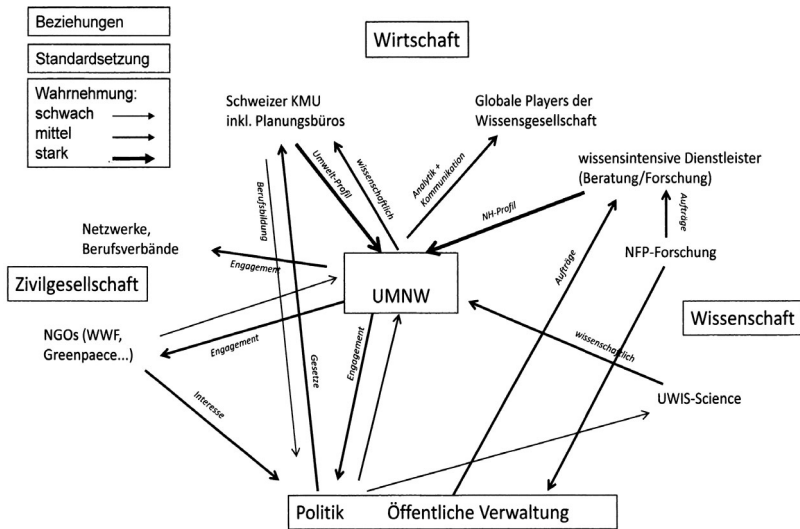
Umweltnaturwissenschaft wird in der Öffentlichkeit als Ausbildung, aber nicht als EINE Wissenschaft wahrgenommen.

Aus der Professionsforschung ist abzuleiten¹¹: Ohne die klar wahrgenommene Anbindung an eine Wissenschaft leidet langfristig auch Umweltnaturwissenschaft als Beruf. Eine Profession besteht aus einer Berufsgruppe mit einem zugrunde liegenden spezifischen Wissenschaftsprogramm und einem abgesteckten Zuständigkeitsbereich. In Abbildung 5 sind die Wirkthesen als Wirkungsgefüge skizziert. Die Seite der Wissenschaft wurde nur nach Maßgabe der Resonanz in

11 vgl. Miegl, H. A., Professionalisierung. – In: Handbuch der Berufsbildungsforschung, Hrsg. v. F. Rauner. Bielefeld: Bertelsmann 2005. S. 342 – 349.

anderen Systemen untersucht und nicht selbst befragt. Eine starke Wahrnehmung erfahren die Absolventen der Umweltnaturwissenschaften in bestimmten kleine und mittlere Unternehmen – vor allem Planungsbüros – und bei den wissensintensiven Dienstleistern, zumal den Unternehmensberatungen und Marktforschungsunternehmen im Planungsbereich. Beachtlich ist auch die Häufigkeit von Einflussnahme durch Standardsetzung.

Abbildung 5: *Wirkungsgefüge der ETH-Umweltnaturwissenschaftler in den sozialen Systemen*



Die Thesen wurden in einem Expertenworkshop diskutiert und ergänzt. Es nahmen Vertreter von Einrichtungen aus allen sozialen Systemen teil. Im Rahmen dieses Workshops wurde auch eine quantitative Wirkungsschätzung vorgenommen. Die Experten mussten Schätzungen für die Wirkung der Umweltnaturwissenschaftler in bis zu zehn gesellschaftlichen Bereichen bzw. professionellen Tätigkeitsfeldern vornehmen. Die vier geschätzten Größen waren:

- 1) *Integrative Nachhaltigkeit*: Wie stark hat sich dieser Bereich in den letzten zehn bis fünfzehn Jahren in Richtung integrativer Nachhaltigkeit entwickelt, d.h. in Richtung auf einen Ausgleich von ökologischer, wirtschaftlicher und sozialer Nachhaltigkeit?
- 2) *Monitoring*: Gibt oder gab es in diesem Bereich ein Monitoring für nachhaltige Entwicklung?

3) *Input*: Welchen Input leisteten die ETH-Umweltnaturwissenschaften (Ideen und Absolventen) in diesem Bereich?

4) *Stärke*: Wie stark beeinflussen die Absolventen der Umweltnaturwissenschaften in diesem Bereich die Umsetzung von Nachhaltigkeit?

Die Wirkung wurde nach der unten folgenden Formel abgeleitet.¹² Hierbei erhielt die Integrative Nachhaltigkeit doppeltes Gewicht, da es sich hierbei um die Zielgröße des "engagierten" Studienganges Umweltnaturwissenschaften handelte.

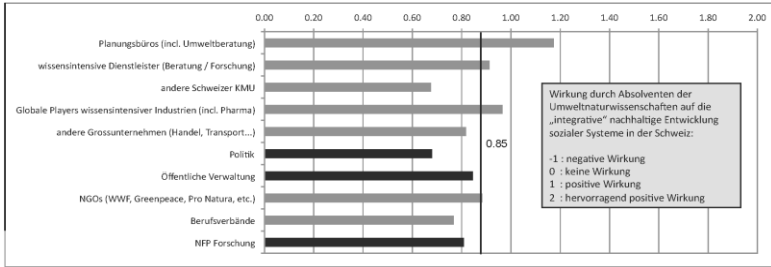
$$\text{Wirkung} = \text{Input} \times \text{Stärke} \times (2 \times \text{Integrative Nachhaltigkeit} + \text{Monitoring})$$

In Abbildung 6 sieht man die Wirkung der Umweltnaturwissenschaften differenziert nach Bereichen bzw. professionellen Tätigkeitsfeldern. Die größte Wirkung wird mittels Planungsbüros und den globalen Playern wissensintensiver Industrien, zum Beispiel Versicherungen, entfaltet. Die Wirkungen via Politik und Schweizer Kleine und Mittlere Unternehmen neben den Planungsbüros wird als weniger ausgeprägt eingeschätzt. Im Fall der Politik gibt es vermutlich einen expliziten Einflussvorbehalt: Keine Berufsgruppe oder gesellschaftliche Gruppe darf in einer Basisdemokratie eine Wirkvorrang haben..

Die in Abbildung 6 gezeigten Werte sind neu skaliert, und zwar nach Maßeingabe einer Generalschätzung der gesellschaftlichen Wirkung der Umweltnaturwissenschaften in der Schweiz auf der in Abbildung 6 genutzten Skala von -1 bis 2.¹³ Die Mittelwert der Wirkung liegt bei 0,85, d.h. die Wirkung wird im Mittel als positiv angesehen. Ein Experte erwähnte explizit, dass der Wert "1" ohnehin

12 Die acht Experten sollten immer nur Schätzungen für Bereiche und Größen abgeben, für welche sie als Experten Erfahrung besaßen. So flossen zwischen 3 und 8 Einzelwerte in jede Bewertung ein. Da aus dem Bereich der wissensintensiven Dienstleister (private Forschungsinstitute im Bereich Marktforschung und ökologischer Unternehmensberatung) leider kein Vertreter teilnehmen konnte, wurde von den vier wichtigsten Schweizer Büros eine Vorbewertung der Wirkung abgefragt. Auf Basis dieser Vorbewertung erfolgte die Diskussion im Expertenworkshop. Idealerweise hätten 10 Experten (je Bereich ein Experte) an dem Workshop teilnehmen sollen, doch war keine entsprechende Terminfindung möglich bzw. es hätten Personen mit nur unklarem Expertenstatus eingeladen werden müssen, worauf verzichtet wurde. Neben den wissensintensiven Dienstleistern war auch der Bereich "andere Schweizer kleine und mittlere Unternehmen" nicht im Expertenworkshop vertreten. Die Daten zu den vier Schätzgrößen finden sich in Mieg, H. A., The Impact of the Establishment of Environmental Sciences at the ETH on Swiss Economy and Society: An Evaluation Study. Berlin, Zurich: Humboldt-Universität zu Berlin, Geographisches Institut, ETH Zurich D-UWIS 2010. http://www.env.ethz.ch/docs/survey/index_EN

Abbildung 6: *Geschätzte Wirkung der ETH-Umweltnaturwissenschaften in zehn ausgewählten Bereichen*



das Höchste sein, was eine einzelne Berufsgruppe in der Schweiz an Wirkung wohl erreichen könnte. Hervorzuheben bleibt, dass die Unterschiede im Fall der wirtschaftlichen Sektoren statistisch signifikant sind; d.h. es zeigen sich klar unterschiedliche Wirkunge und -bereiche.

Insgesamt betrachtet sehen wir, dass die Umweltnaturwissenschaftler sich nicht zuletzt über Netzwerke und die Vermittlung von Standards etabliert haben. Man kann zwar sagen, dass die Umweltnaturwissenschaften Resonanz erzeugt haben. Diese macht sich im Moment aber am Studiengang fest – und nicht an den Umweltnaturwissenschaften als Disziplin.

5. Schluss

Die Umweltnaturwissenschaften haben sich in der Schweiz in Form des entsprechenden Studienganges institutionalisiert. Der Studiengang war eine interdisziplinäre Einrichtung und kann selber wiederum disziplinbildend wirken. Die Institutionalisierung ist nicht zuletzt mit der zum Teil starken Resonanz des Studienganges in der Wirtschaft zu verdanken. In den sozialen Systemen der Politik und der Zivilgesellschaft hat das Thema Umwelt bereits anders, ohne die Umweltnaturwissenschaften Wirkung entfaltet.

Es zeigte sich aber auch, dass der Studiengang und die dazu gehörige umweltwissenschaftliche Forschung nicht als Einheit wahrgenommen werden. Klima-

- 13 Die Einzelwerte waren: 0,0; 0,10; 0,50; 1,00; 1,00; 1,00; 1,50; 1,50. Die Extremwerte 0,0 und 1,50 wurden gestrichen; es war anzunehmen, dass zumindest ein Experte als Alumnivertreter ein positives Vorurteil gegenüber den Umweltnaturwissenschaften hatte. Die Schätzungen erfolgten einzeln am Ende eines halbtägigen Workshops und wurden nicht weiter diskutiert.

oder Bodenforschung gelten in der Öffentlichkeit noch nicht als umweltnaturwissenschaftliche Forschung. Aus Sicht der Professionstheorie¹⁴ wäre es jedoch wünschenswert, solch eine Einheit aus Ausbildung, Berufsgruppe und Wissenschaft zu schaffen, und zwar genau im Sinne einer fortschreitenden Institutionalisierung. Erst mit der Etablierung einer Profession als Zurechnungseinheit gewinnen die Netzwerke und vermittelten Standards eine neue Qualität. Dann können über die Macht der Profession Ressourcen in die sie stützende Wissenschaft gelenkt werden.

14 Mieg, H. A., Professionalisierung. – In: Handbuch der Berufsbildungsforschung. Hrsg. v. F. Rauner. Bielefeld: Bertelsmann 2005. S. 342 – 349. Vgl. auch Abbott, A., *The system of professions*. Chicago: The University of Chicago Press 1988; Freidson, E., *Professionalism: The third logic*. Cambridge: Polity 2001.

Gesellschaft für
Wissenschaftsforschung



Klaus Fischer
Hubert Laitko
Heinrich Parthey
(Hrsg.)

**Interdisziplinarität und
Institutionalisierung
der Wissenschaft**

Wissenschaftsforschung
Jahrbuch 2010

Sonderdruck

Mit Beiträgen von:

Michael Böcher • Jens Clausen

Klaus Fischer • Klaus Fuchs-Kittowski

Erhard Gey • Horst Kant • Max Krott

Hubert Laitko • Harald A. Mieg

Heinrich Parthey • Volker Wohlgemuth

Wissenschaftsforschung
Jahrbuch **2010**

Bibliographische Informationen Der Deutschen Bibliothek

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliographie; detaillierte bibliographische Daten sind im Internet über <http://dnb.ddb.de> abrufbar.

ISBN 978-3-86573-590-4

© 2011 Wissenschaftlicher Verlag Berlin
Olaf Gaudig & Peter Veit GbR
www.wvberlin.de
Alle Rechte vorbehalten.

Das Werk ist in allen seinen Teilen urheberrechtlich geschützt.

Jede Verwertung, auch einzelner Teile, ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig. Dies gilt insbesondere für fotomechanische Vervielfältigung, sowie Übernahme und Verarbeitung in EDV-Systemen.

Druck und Bindung: Schaltungsdienst Lange o.H.G., Berlin

Printed in Germany
40,00 €