



Zwischenbericht

## **Die Schweiz und die weltweite Champions League der Forschungsinstitutionen 1994 - 1999**

Ein Beitrag zu einem internationalen Benchmarking:  
Konzept und erste Resultate

F. Da Pozzo, I. Maye, A. Roulin Perriard, M. von Ins

## INHALT

<b>Résumé</b>		<b>5</b>
<b>Zusammenfassung</b>		<b>9</b>
<b>1</b>	<b>Forschungsinstitutionen im internationalen Vergleich: Zur Entwicklung eines neuen Instruments</b>	<b>13</b>
<b>1.1</b>	<b>Kontext</b>	<b>14</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wachsende Bedeutung von Wissenschaft und Forschung</li> <li>• Wachsender Informationsbedarf</li> <li>• Wo steht die Schweiz und mit welchen Partner- und Konkurrenzinstitutionen hat sie es zu tun?</li> <li>• Zum Zwischenbericht</li> </ul>	14 15 16 17
<b>1.2</b>	<b>Ziel und Fragestellung</b>	<b>18</b>
<b>1.3</b>	<b>Konzepte</b>	<b>19</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Basiskonzepte</li> <li>• Indikatoren</li> <li>• Möglichkeiten und Grenzen der Basiskonzepte</li> <li>• Von der Unverzichtbarkeit vergleichender Analysen zur Unverzichtbarkeit eines komplementären Konzepts</li> <li>• <i>Benchmarking</i> als Netzwerk und Prozess</li> </ul>	19 20 22 24 26
<b>1.4</b>	<b>Daten, Methoden und Kriterien</b>	<b>29</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Allgemeine Verfahren und Standards</li> <li>• Datenbasis</li> <li>• Institutionen</li> <li>• Forschungsgebiete</li> <li>• Kriterien</li> </ul>	29 29 31 32 32
<b>2</b>	<b>Die <i>Champions League</i> der Forschungsinstitutionen: Erste Ergebnisse</b>	<b>37</b>
<b>2.1</b>	<b>Zu Struktur und Form des Reporting</b>	<b>38</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Printversion</li> <li>• Ein Navigationsinstrument auf <a href="http://www.cest.ch">www.cest.ch</a></li> </ul>	38 39

<b>2.2 Der Stellenwert der <i>Champions League</i></b>	<b>40</b>
• Ergebnisse	40
• Diskussion	42
<b>2.3 Die Sektoren der <i>Champions League</i></b>	<b>44</b>
• Ergebnisse	44
• Diskussion	44
<b>2.4 Die <i>Champions League</i> nach Regionen und Ländern</b>	<b>46</b>
• Ergebnisse	46
• Diskussion	49
<b>2.5 Die Schweiz und die <i>Champions League</i></b>	<b>52</b>
• Ergebnisse	52
• Diskussion	54
<b>3 Zwischenbilanz und Ausblick</b>	<b>61</b>

\*\*\*

<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>65</b>
-----------------------------	-----------

### Tabellenverzeichnis

• <b>Tabelle 1:</b> <i>Champions League</i> der Forschungsinstitutionen 1994-1999: Anzahl Institutionen pro Sektor	<b>44</b>
• <b>Tabelle 2:</b> <i>Champions League</i> der Forschungsinstitutionen 1994-1999: Anzahl Institutionen pro Land / Region (Sektoren C und D des Institutionen-Katalogs)	<b>47</b>

### Abbildungsverzeichnis

• <b>Abbildung 1:</b> <i>Benchmarking</i> von Forschungsinstitutionen - Netzwerk und Prozess	<b>26</b>
• <b>Abbildung 2:</b> Die <i>Champions League</i> der Forschungsinstitutionen 1994-1999, oder wie eine Minderheit zur Mehrheit wird	<b>41</b>
• <b>Abbildung 3:</b> Die <i>Champions League</i> der Forschungsinstitutionen 1994-1999: Der Stellenwert der <i>Champions</i> im Rahmen des Forschungsplatzes Schweiz	<b>57</b>

**ANHANG**

<b>Anhang A: Bibliometrische Wissenschaftsindikatoren und die Analyse der Forschungslandschaft Schweiz</b>	<b>69</b>
I. Bibliometrie: Kleines Vademekum für Benutzer	70
II. Analysen zur schweizerischen Forschung im internationalen Vergleich: Aufgaben, Aktivitäten und Erfahrungen des Kompetenzzentrum <i>Scientometrie</i> des CEST	74
<b>Anhang B: Aspects méthodologiques</b>	<b>81</b>
<b>Anhang C: Beispiele institutioneller Profile und Diagramme</b>	<b>101</b>
<b>Fig. C/1:</b> Institutional profile of the University of California at Davis (all subfields)	102
<b>Fig. C/2:</b> Institutional diagram of GLAXO WELLCOME (field overview)	103
<b>Fig. C/3:</b> Institutional diagram of Stichting voor Fundamenteel Onderzoek der Materie (FOM), Utrecht, Netherlands (field/subfields <i>Physics</i> )	103
<b>Anhang D: Beispiel einer Institutionenliste nach subfield</b>	<b>105</b>
<b>List D/1:</b> List of institutions of the <i>Champion League</i> with high impact (RZI) in the subfield Environmental Medicine & Public Health & <i>Public Health</i>	106
<b>Anhang E: Beispiele von Publikationenlisten nach Fachzeitschriften ausgewählter subfields</b>	<b>107</b>
<b>List E/1:</b> Where do the <i>Champions</i> publish? List of Publications per Journal in the subfield <i>Applied Physics/Condensed Matter/Materials Science</i>	108
<b>List E/2:</b> Where do the <i>Champions</i> publish? List of Publications per Journal in the subfield <i>Materials Science &amp; Engineering</i>	109
<b>Anhang F: List of the Worldwide <i>Champions League</i> of Research Institutions 1994-1999</b>	<b>111</b>

Zwischenbericht

## Résumé

### INFORMATIONS DE POINTE

par et pour des

### INSTITUTIONS DE POINTE

Le CEST a développé un nouvel instrument pour l'identification et la comparaison des institutions de recherche les plus performantes au monde : un premier aperçu des résultats. Plus de détails sont disponibles *on line*.

**Le CEST (Centre d'études de la science et de la technologie) a identifié près de 1'000 institutions de pointe réparties sur toute la planète, mais concentrées majoritairement aux USA et en Europe occidentale. Il s'agit d'institutions issues aussi bien des secteurs universitaire et extra universitaire que de l'économie privée. Elles se distinguent, en comparaison internationale, par des prestations particulièrement impressionnantes en matière de recherche dans un ou plusieurs domaines scientifiques. Un nombre considérable de ces institutions est implanté en Suisse. Celle-ci participe, par ailleurs, aux activités de différentes autres institutions de pointe dans le cadre d'accords internationaux.**

**La base de données de cette recherche encore inédite et réalisée par le CEST est constituée d'informations issues des publications et des communications des chercheurs eux-mêmes durant la période 1994-1999. Un rapport intermédiaire, accompagné d'un catalogue d'institutions structuré par pays et par secteurs, fournit les premiers résultats, relatifs notamment à la nature, aux dimensions et à la structure de cette *Ligue des Champions* des institutions de recherche.**

Selon les **critères de l'étude**, pour se qualifier pour la *Ligue des Champions* des institutions de recherche, une institution devait atteindre, premièrement, dans un domaine de recherche au moins, un nombre minimal de publications dans des journaux scientifiques – principalement internationaux - de premier plan. Deuxièmement, les contributions correspondantes devaient retenir l'attention des spécialistes du domaine dans une mesure clairement supérieure à la moyenne. S'appuyant sur des méthodes scientifiques et sur l'analyse de plusieurs millions de publications comptant plus de 120 millions de références et des millions d'adresses institutionnelles issues des banques de données de l'*Institute for Scientific Information (ISI)* à Philadelphie, le CEST a pu identifier, pour les années 1994-1999, près de 1'000 institutions de recherche qui remplissaient les critères hautement sélectifs définis ci-dessus.

Au bout du compte, **le millier d'institutions identifiées** qui constituent la *Ligue des Champions* ne représente qu'un petit extrait de l'ensemble des institutions de recherche. Cependant, on mesure toute leur importance lorsque l'on considère que les travaux publiés par elles dans le cadre de la *Ligue des Champions* et ayant retenu une attention

bien supérieure à la moyenne contiennent plus d'un cinquième des articles produits dans le monde et attirent, dans l'ensemble, plus d'un tiers de toutes les citations. Si l'on tient compte aussi, pour les 1'000 institutions, des travaux relatifs à des domaines de recherche pour lesquels les critères de sélection pour la *Ligue des Champions* n'étaient pas remplis, leur importance augmente plus fortement encore : environ 70 % de tous les articles produits dans le monde et 80 % de toutes les citations reviennent à des contributions de chercheurs issus de ce groupe d'institutions relativement petit, mais extraordinairement performant.

Quel type d'institutions trouve-t-on dans la *Ligue des Champions* ? Structurée par **secteurs**, la *Ligue des Champions* se présente de la manière suivante : la majeure partie des institutions, à savoir près de 62 %, sont des institutions issues du "secteur universitaire" (Universités et Hautes Ecoles). Les institutions restantes appartiennent principalement au "secteur extra universitaire" (Instituts de recherche à but non lucratif, y compris les hôpitaux), qui rassemble 24 % des institutions, mais aussi à l'économie privée (12 %) et au groupe des organisations et institutions internationales (2 %).

Où se trouvent les institutions de la *Ligue des Champions* ? Pour répondre à cette question, deux secteurs – le secteur universitaire ainsi que les instituts de recherche et les hôpitaux extra universitaires, soit environ 800 *Champions*, ont été analysés et répartis par **pays** et par **régions**. Dans son ensemble, la "ligue mondiale" est principalement réservée aux pays industrialisés les plus riches. Ainsi, 94 % des institutions sont situées dans l'un des 27 pays de l'**OCDE** figurant dans la *Ligue des Champions*. Les 6 % restants se répartissent sur 15 pays non-membres de l'OCDE. La part du lion, en nombre d'institutions, revient aux **USA**, qui fournissent un tiers de toutes les institutions (34 %). Avec un écart notable, viennent ensuite les autres pays du G7, à commencer par l'Allemagne et le Royaume-Uni (9 % chacun). Suivent le Japon et le Canada (6 % chacun), puis la France et l'Italie (5 % chacune).

En tout, 42 % des institutions est concentré en **Europe** occidentale (les 15 pays de l'UE, plus l'Islande, la Norvège et la Suisse). Les petits pays d'Europe occidentale occupent une place particulière. Bien sûr, ils ne peuvent suivre l'allure des grandes nations scientifiques, mais ils rassemblent néanmoins ensemble 13 % des membres de la *Ligue des Champions*. En outre, si l'on calculait le nombre d'institutions membres de la *Ligue des Champions* par habitant, la plupart des petits pays d'Europe Occidentale – dans l'ordre alphabétique, il s'agit du Danemark, de la Finlande, de la Norvège, des Pays-Bas, de la Suède et de la Suisse – seraient particulièrement bien représentés.

Le nombre des sites de recherche des institutions de l'économie privée, le plus souvent des multinationales, et des organisations internationales (qui comptent ensemble 14 % des institutions membres de la *Ligue des Champions*) par pays varie fortement d'une institution à l'autre.

Quel rôle la **Suisse** joue-t-elle dans cette *Ligue des Champions* des institutions de recherche ? Comme évoqué précédemment, la Suisse est un de ces petits Etats européens qui sont relativement bien représentés dans la *Ligue des Champions*. Ainsi, les 13 institutions (9 institutions du secteur universitaire et 4 institutions du secteur extra universitaire), dont le site est en Suisse exclusivement, représentent 1,6 % de tous les

*Champions*; ce pourcentage est clairement supérieur à la part de 1 % que représentent les publications des institutions suisses correspondantes à la production mondiale de publications.

Ce qui vaut, par analogie, cependant en partie aussi pour d'autres pays s'applique tout spécialement à la Suisse : une série d'institutions de l'économie privée se distinguent non seulement par le fait qu'elles disposent d'un site de recherche important voire exclusif en Suisse, mais aussi par le fait que les établissements de recherche basés en Suisse de ces entreprises atteignent déjà le rang de *Champions*. Ceci concerne, dans l'ordre alphabétique, les six institutions suivantes : le Basler Institut für Immunologie, Glaxo-Wellcome, Hoffmann-La Roche, IBM, l'Institut Friedrich Miescher et Novartis. Pour la Suisse, la présence de différentes organisations et institutions internationales dans la *Champions League* est intéressante dans la mesure où celles-ci disposent d'un site de recherche en Suisse ou parce que la Suisse participe à leurs activités dans le cadre de la collaboration internationale en matière de recherche : le CEPMMT, le CERN, l'EMBL, l'ESA, l'ESO, l'ESRF, l'ILL, les Instituts Ludwig de recherche sur le cancer, les Institutions de l'Union Européenne, le JET, le Mouvement international de la Croix-Rouge et du Croissant-Rouge (en particulier : Sociétés nationales) et l'OMS \*.

Il est absolument clair qu'en dépit de critères de sélection identiques, les institutions qui figurent dans la *Ligue des Champions* sont extrêmement variées. Les résultats présentés dans ce rapport intermédiaire devront être complétés et différenciés dans le cadre d'autres publications du CEST (avec, notamment, des informations quant aux profils disciplinaires de recherche, au potentiel de publication, à l'audience ou impact, aux coopérations et, à long terme aussi, quant à l'évolution dans le temps de chacune des institutions). Les données et les indicateurs devront être constamment vérifiés et perfectionnés. Le **catalogue d'institutions** est aussi disponible *on line* à l'adresse [www.cest.ch](http://www.cest.ch), avec des liens vers pratiquement toutes les institutions de la *Ligue des Champions*, c'est-à-dire avec un accès à une foule d'autres informations s'y rapportant.

Dans la **concurrence globale à l'innovation**, les institutions de recherche jouent un rôle clé. Le besoin d'information qui accompagne l'importance croissante de la science et de la recherche ne peut être satisfait ni avec des classements simples et unidimensionnels, ni avec des opinions et des impressions ponctuelles. Avec son nouvel instrument, le CEST veut offrir des bases d'analyse solidement étayées, destinées à un *benchmarking* multidimensionnel et international. Celles-ci devraient servir à compléter d'autres indicateurs et avis d'experts auxquels on recourt déjà et à fournir une base de discussion pour toutes les personnes et les institutions qui travaillent dans le domaine de la science et de la recherche.

\* CEPMMT : Centre européen pour les prévisions météorologiques à moyen terme – CERN : Laboratoire européen pour la physique des particules – EMBL : Laboratoire européen de biologie moléculaire – ESA : Agence spatiale européenne – ESO : Organisation européenne pour des recherches astronomiques dans l'hémisphère austral – ESRF : Installation européenne de rayonnement synchrotron – ILL : Institut Max von Laue–Paul Langevin – JET : Joint European Torus – OMS : Organisation mondiale de la santé



Zwischenbericht

## Zusammenfassung

### WELTKLASSE-INFORMATIONEN

von und für

### WELTKLASSE-INSTITUTIONEN

Das CEST entwickelte ein neues Instrument zur Identifikation und vergleichenden Analyse der weltweit leistungsstärksten Forschungsinstitutionen: Ein erster Resultat-Überblick, weitere Detailinformationen *online*

**Annähernd 1'000 über den ganzen Erdball verstreute, aber mehrheitlich in den USA und in Westeuropa lokalisierte Forschungsinstitutionen der Spitzenklasse hat das Zentrum für Wissenschafts- und Technologiestudien (CEST) identifiziert. Es handelt sich um Institutionen aus dem universitären sowie ausseruniversitären und privatwirtschaftlichen Sektor, die sich im weltweiten Vergleich auf einem oder mehreren Gebieten durch besonders eindruckliche Forschungsleistungen auszeichnen. Eine namhafte Anzahl dieser Institutionen hat ihren Standort - oder einen ihrer multinationalen Standorte - in der Schweiz, die zudem an verschiedenen weiteren dieser Weltklasse-Institutionen im Rahmen internationaler Abkommen partizipiert.**

**Als Basis dieser umfassenden und neuartigen Recherchen des CEST dienen Daten und Fakten, die für den Beobachtungszeitraum 1994-1999 auf das Kommunikations- und Publikationsverhalten der Forschenden selbst zurückgehen. Ein Zwischenbericht mit einem nach Ländern und Sektoren gegliederten Institutionenkatalog vermittelt erste Resultate, namentlich zu Art, Umfang und Struktur dieser sogenannten *Champions League* der Forschungsinstitutionen.**

Um sich für die *Champions League* der Forschungsinstitutionen zu qualifizieren, musste eine Forschungsinstitution gemäss den **Untersuchungskriterien** zunächst in mindestens einem Forschungsgebiet eine kritische Mindestmenge an Publikationen in - vor allem international führenden - wissenschaftlichen Fachzeitschriften aufweisen. Als zweites wichtiges Erfordernis kam hinzu, dass die betreffenden Beiträge in der Fachwelt eine deutlich überdurchschnittlich starke Beachtung aufzuweisen hatten. Gestützt auf wissenschaftsbasierte Verfahren und auf umfassende Analysen einer schier unüberblickbaren Menge von mehreren Millionen Publikationen, über 120 Millionen Referenzen und Millionen von institutionellen Adressen, die in den Datenbanken des *Institute for Scientific Information (ISI)* in Philadelphia der Jahre 1994-1999 gespeichert sind, konnte das CEST rund 1'000 Forschungsinstitutionen identifizieren, welche die obgenannten hochselektiven Kriterien erfüllen.

Im **Ergebnis** repräsentieren die rund 1'000 identifizierten Institutionen der *Champions League* nur einen kleinen Ausschnitt aus der Gesamtmenge der weltweit tätigen Forschungsinstitutionen. Umso grösser ist ihre Bedeutung, wenn man in Betracht zieht,

dass die von ihnen im Rahmen der *Champions League* veröffentlichten, weit überdurchschnittlich stark beachteten Arbeiten über einen Fünftel aller weltweit produzierten Papers beinhalten und insgesamt über ein Drittel aller Zitationen auf sich ziehen. Berücksichtigt man sämtliche Arbeiten dieser Institutionen - also auch diejenigen, die Forschungsgebiete betreffen, in denen die Selektionskriterien für die *Champions League* mehr oder weniger knapp nicht erfüllt worden sind -, so nimmt ihre Bedeutung nochmals sprunghaft zu: Annähernd 70 % aller weltweit produzierten Papers und annähernd 80 % aller Zitationen entfallen auf Beiträge, an denen Forscher dieser kleinen, aber ausserordentlich leistungsfähigen Institutionengruppe beteiligt sind.

Was für Institutionen sind in der *Champions League* vertreten? Nach **Sektoren** gegliedert ergibt sich folgende Verteilung: Grösstenteils, nämlich bei rund 62 % der Institutionen, handelt es sich um Institutionen des "universitären Sektors" (Universitäten und Hochschulen). Die übrigen Institutionen verteilen sich vor allem auf den "ausseruniversitären Sektor" (sogenannte Forschungsinstitute ohne Erwerbszweck, inkl. Spitäler), welcher 24 % der Institutionen umfasst, sowie auf Institutionen der Privatwirtschaft (12 %); der Rest umfasst internationale Organisationen und Institutionen (2 %).

Wo befinden sich die Institutionen der *Champions League*? Zwei Sektoren - der universitäre Sektor und die ausseruniversitären Forschungsinstitute und Spitäler mit zusammengenommen rund 800 *Champions* - wurden zur Beantwortung dieser Frage nach **Ländern und Regionen** aufgeschlüsselt und analysiert. Insgesamt ist die Weltliga der leistungsstärksten Forschungsinstitutionen vor allem den reichsten Industrienationen vorbehalten. So haben 94 % der nach geopolitischen Kriterien geordneten Institutionen des universitären und ausseruniversitären Sektors ihren Standort in einem der 27 in der *Champions League* vertretenen **OECD-Länder**, die restlichen 6 % der Institutionen sind auf 15 Nicht-OECD-Länder verteilt. Den institutionellen Löwenanteil beanspruchen die **USA**, die allein über ein Drittel oder 34 % aller Institutionen stellen. Mit deutlichem Abstand folgen die übrigen sechs G7-Staaten, angeführt von Deutschland und Grossbritannien mit einem Anteil von je rund 9 %, Kanada und Japan (je 6 %) sowie Frankreich und Italien (je rund 5 %).

Insgesamt rund 42 % der Institutionen sind in West-**Europa** (EU-15-Länder plus Island, Norwegen und die Schweiz) konzentriert. Eine besondere Position kommt den sogenannten Kleinstaaten Westeuropas zu, die naturgemäss mit den grossen Wissenschaftsnationen nicht Schritt halten können, aber doch gesamthaft 13 % der *Champions League*-Vertreter repräsentieren. Ganz abgesehen davon, dass wenn man die Anzahl der *Champions League*-Vertreter mit der Bevölkerungsgrösse eines Landes in Beziehung setzt, die meisten dieser westeuropäischen Kleinstaaten - in alphabetischer Reihenfolge handelt es sich um Dänemark, Finnland, die Niederlande, Norwegen, Schweden und die Schweiz - besonders gut vertreten sind.

Die Anzahl der Forschungsstandorte der meist multinational ausgerichteten Institutionen des privatwirtschaftlichen Sektors und der internationalen Organisationen pro Land - insgesamt rund 14 % der *Champions League*-Vertreter - ist je nach Institution sehr unterschiedlich.

Was für eine Rolle spielt die **Schweiz** in dieser *Champions League* der Forschungsinstitutionen? Wie bereits angedeutet, ist die Schweiz einer jener europäischen Kleinstaaten, die relativ gut in der *Champions League* vertreten sind. So repräsentieren die insgesamt 13 Institutionen (9 Institutionen des universitären und 4 Institutionen des ausseruniversitären Sektors) mit exklusiv schweizerischem Standort rund 1,6 % aller *Champions*; das ist deutlich mehr, als der Anteil von 1 % der entsprechenden schweizerischen Institutionen am weltweiten Publikationsaufkommen.

Was jedoch teilweise und sinngemäss ebenfalls für andere Länder gilt, trifft in besonderem Mass auch für die Schweiz zu: Eine Reihe von Institutionen der Privatwirtschaft zeichnen sich nicht nur dadurch aus, dass sie einen bedeutenden oder gar exklusiven Forschungsstandort in der Schweiz haben, sondern auch dadurch, dass allein schon die schweizbasierten Forschungsstätten dieser Unternehmen *Champions League*-Status erreichen. Es betrifft dies in alphabetischer Reihenfolge die folgenden sechs Institutionen: Basler Institut für Immunologie, Friedrich Miescher Institut, Glaxo-Wellcome, Hoffmann-La Roche, IBM, und Novartis. Aus schweizerischer Sicht bemerkenswert sind ferner verschiedene in der *Champions League* vertretene internationale Organisationen und Institutionen, die schweizerische Forschungsstandorte aufweisen und/oder an denen die Schweiz im Rahmen der internationalen Forschungszusammenarbeit partizipiert: CERN, ECMW, EU-Institutionen, EMBL, ESA, ESO, ESRF, ILL, International Red Cross and Red Crescent Movement (insbes. National Societies), JET, Ludwig Institute für Krebsforschung, WHO \*.

Dass es sich bei den identifizierten Institutionen der *Champions League* trotz identischer Selektionskriterien um völlig verschiedenartige Institutionen handelt, liegt auf der Hand. Die mit dem vorliegenden Zwischenbericht präsentierten Ergebnisse werden daher in Folgeberichten des CEST zu ergänzen und differenzieren sein (mit Informationen namentlich zum disziplinären Forschungsprofil, Publikationspotential, Rezeptionserfolg oder Impact, zu den Kooperationen und längerfristig auch zur zeitlichen Entwicklung der Position der einzelnen Institutionen). Die Daten und Indikatoren werden laufend überprüft und weiter perfektioniert. Der entwickelte **Institutionenkatalog** ist über [www.cest.ch](http://www.cest.ch) auch *online* verfügbar, mit *Links* zu praktisch sämtlichen der rund 1'000 *Champions League*-Institutionen, was den Zugang zu einer Fülle weiterer einschlägiger und ergänzender Informationen erleichtert.

Forschungsinstitutionen kommt im globalen **Innovationswettbewerb** eine Schlüsselrolle zu. Dem damit und mit dem allgemeinen Bedeutungszuwachs von Wissenschaft und Forschung verbundenen Informationsbedarf kann weder mit simplen und eindimensionalen Rankings noch mit punktuellen Meinungen und Eindrücken allein entsprochen werden. Mit dem neuen Instrument stellt das CEST im Sinn eines Beitrags zu einem multidimensionalen, international vergleichbaren *Benchmarking* solid abgestützte Grundlagen bereit. Dies als Ergänzung zu anderen Indikatoren und zum bereits vorhandenen Expertenwissen, sowie als Diskussionsbasis für alle mit Wissenschaft und Forschung befassten Personen und Institutionen.

\* CERN: Europäisches Laboratorium für Teilchenphysik (Genf) - ECMW: Europäisches Zentrum für mittelfristige Wettervorhersage - EMBL: Europäisches Laboratorium für Molekularbiologie - ESA: Europäische Weltraumorganisation - ESO: Europäische Südsternwarte - ESRF: Europäische Synchrotronstrahlungsanlage - ILL: Institut Max von Laue-Paul Langevin - JET: Joint European Torus - WHO: World Health Organization (Genf)

Zwischenbericht

# **1 Forschungsinstitutionen im internationalen Vergleich: Zur Entwicklung eines neuen Instruments**

## 1.1 Kontext

### Wachsende Bedeutung von Wissenschaft und Forschung

Alle reden von der *Wissensgesellschaft* und meinen damit die immer wichtigere Bedeutung von Wissenschaft und Forschung für alle Lebens- und Umweltbereiche. Etwas konkreter geht es dabei auch um den globalen Innovationswettbewerb und die Schlüsselrolle, die den Forschungsinstitutionen in diesem Zusammenhang zukommt. Dieser Wettbewerb äussert sich etwa darin, dass im Kontext eines mehr oder weniger offen deklarierten "Krieg um die besten Köpfe" verschiedene Staaten daran gegangen sind, explizite *Center of Excellence*-Politiken zu entwickeln.<sup>1</sup> Dies mit dem Ziel, international konkurrenzfähige Forschungseinrichtungen und –netzwerke zu fördern, um dem zunehmenden Wettbewerbsdruck besser standzuhalten. Aktiv geworden sind aber auch die Forschungsinstitutionen selbst. So etwa durch die Allianzenbildung mit anderen Institutionen zwecks Festigung oder Verbesserung der eigenen Position.<sup>2</sup>

Kleine Länder wie die Schweiz sind diesem Wettbewerb naturgemäss besonders stark ausgesetzt. Auch hierzulande machen sich Angehörige und Verantwortliche von Forschungsinstitutionen sowie weitere mit Wissenschaft und Forschung befasste Kreise Gedanken darüber, wie den wachsenden Herausforderungen zu begegnen ist. Dazu gehört, dass man sich auf allen Stufen laufend über die Position der Schweiz und seiner Forschungsinstitutionen im Vergleich zu anderen Konkurrenz- oder Partner-Ländern und -Institutionen Rechenschaft zu geben versucht. Im Hinblick auf den universitären Sektor etwa wie folgt auf den Punkt gebracht: "La seule question est de savoir si nos Hautes Ecoles peuvent exister dans le monde. Le choix est entre l'insignifiance et la reconnaissance mondiale. Il n'y en a pas d'autres."<sup>3</sup>

Hinter diesen Diskussionen steht nicht zuletzt das Bestreben, den Forschern und dem wissenschaftlichen Nachwuchs ein international konkurrenzfähiges Umfeld in der Schweiz zu bieten. Wie anderswo haben denn auch in der schweizerischen Wissenschaftspolitik institutionelle und leistungsbezogene Aspekte in jüngerer Zeit an Bedeutung gewonnen. Beispielhaft sei hier nur auf die Einrichtung sogenannter *Nationaler Forschungsschwerpunkte* an universitären und ausseruniversitären Institutionen hingewiesen.<sup>4</sup>

Auch auf internationaler Ebene stellt sich die Frage der institutionellen Wettbewerbsfähigkeit mehr und mehr in Bezug auf strategische Fragen und Alternativen, (beispielsweise strategische Allianzen versus mehr kompetitiv-marktwirtschaftliche

---

<sup>1</sup> Für ein offensichtlich erfolgreiches Beispiel solcher Politiken siehe Academy of Finland 2000.

<sup>2</sup> Zu einer eigentlichen Erfolgsstory aus dem akademischen Bereich siehe das Beispiel des renommierten Karolinska Instituts in Schweden mit seiner Strategie der Allianzenbildung über den akademischen Bereich hinaus (Stone & Frank 2001).

<sup>3</sup> Aus: Ansprache von Staatssekretär C. Kleiber an der EPFL vom 3. November 2001, in: Le Temps - Opinions ([www.letemps.ch](http://www.letemps.ch)).

<sup>4</sup> Neuerdings wurde auch von offiziellen Stellen sogar das Szenario der Fusion einer kantonalen Universität mit einer Bundeshochschule in die Diskussion gebracht; vgl. Tagespresse vom 26. September 2001 und Le Temps, 24. Oktober 2001.

Strategien). Was etwa in der Privatwirtschaft schon lange nicht nur diskutiert, sondern auch praktiziert wird, avanciert ebenfalls im akademischen Bereich zu einem immer relevanteren Thema: Konsortien, "Mergers" und dergleichen mehr bilden namentlich auch auf dem europäischen Hochschulmarkt ein Gesprächsthema. Unter vielen anderen Beispielen zu nennen sind etwa das "European Consortium of Innovative Universities" (ECIU), die "League of the Technical Universities" (IDEA) oder das "Consortium of European Management Schools" (CEMS). Hinzu kommen mehr und mehr auch Kooperationen zwischen europäischen und nordamerikanischen Universitäten. Über das Funktionieren dieser Allianzen und Konsortien ist allerdings noch sehr wenig bekannt, so dass gesicherte Anhaltspunkte zur Effektivität derartiger Partnerschaften im Rahmen des internationalen Wettbewerbs bis heute fehlen.<sup>5</sup>

### Wachsender Informationsbedarf

Mit der wachsenden Bedeutung von Wissenschaft und Forschung und der Schlüsselrolle von Forschungsinstitutionen im globalen Innovationswettbewerb, nimmt auch der Bedarf nach umfassenden und zugleich differenzierten Informationen zu. Dies umsomehr, als bezüglich der Diagnose entsprechender Stärken und Schwächen der eigenen Position oft erhebliche Unsicherheit, wenn nicht gar Widersprüchlichkeit besteht. Diesem Informationsbedarf kann weder mit simplen und eindimensionalen Rankings noch mit punktuellen Meinungen und Eindrücken allein entsprochen werden. Intuition und Erfahrung sind hilfreich und nützlich, genügen aber in komplexen, sich rasch weiterentwickelnden und ausdifferenzierenden Situationen nicht. Deswegen ist eine systematische und kontinuierliche, aber dennoch möglichst aktuelle und gut zugängliche Informationsgewinnung über Trends im Forschungsbereich und über die Positionierung im internationalen Umfeld wichtig. Dies nicht zuletzt auch als Voraussetzung zu verbesserter Transparenz in einem zunehmend unübersichtlicheren und globalisierteren Umfeld.

Zu einer Positionsanalyse gehört namentlich auch der Vergleich der eigenen Position mit massgebenden – beispielsweise besonders leistungsfähigen oder erfolgreichen – Referenzpositionen und -institutionen, ein Ansatz, der heute auch etwa unter dem Begriff des *Benchmarking* verwendet wird. Das CEST hat derartige, ergänzend zu den traditionellen Inputindikatoren (F&E-Finanzien und –Personal) erarbeitete Output-Indikatoren erstmals systematisch für die forschungspolitischen Ziele des Bundes der Jahre 1992-1995 aufbereitet und in der Folge kontinuierlich weiterentwickelt.<sup>6</sup> Bibliometrische Leistungsindikatoren wurden ferner wo geeignet und in Ergänzung traditioneller *Peer Review*-Verfahren für Stuserhebungen im Rahmen gesamtschweizerischer Evaluationen grosser Forschungsgebiete wie die Physik ermittelt.<sup>7</sup>

Mit den neuen Recherchen des CEST zum Vergleich schweizerischer und ausländischer Forschungsinstitutionen sollen wissenschaftlich fundierte Grundlagen erschlossen werden, die bislang nicht verfügbar waren. In einer international vergleichenden

---

<sup>5</sup> Vgl. van der Wende 2001.

<sup>6</sup> Für die Planungsperiode 1992-1995 vgl. Geschäftsstelle 1989; vgl. auch Da Pozzo 1992. Für die Planungsperiode 2000-2003 vgl. Geschäftsstelle 1998.

<sup>7</sup> Vgl. von Ins 1995.



Perspektive wird abzuklären sein, welche Institutionen auf was für Gebieten forschen, welches Publikationspotential hinter diesen Forschungsaktivitäten steht und welche Wirkung damit erreicht wird. Im weiteren kann untersucht werden, welche Institutionen wo und in welchem Ausmass miteinander kooperieren. Bisher musste auf Informationen auf einer derart umfassenden Grundlage verzichtet werden, da solche Analysen ohne geschultes und erfahrenes Personal und ohne geeignete Datenbasis nur mit enormem Aufwand durchzuführen sind.

### **Wo steht die Schweiz und mit welchen Partner- und Konkurrenzinstitutionen hat sie es zu tun?**

Beim erstmaligen Versuch, solche Lücken zu füllen, konnte das CEST an seine langjährigen, in Zusammenarbeit mit international führenden Experten und Institutionen gesammelten Erfahrungen anknüpfen. Teilweise wurde dabei aber auch Neuland betreten, was mit wesentlichen Weiterentwicklungen der bereits vorhandenen Datenbasis und der methodisch-analytischen Ansätze verbunden war.

Die neuen Arbeiten sind aber auch als organische Weiterentwicklungen der früheren Studien des CEST zu verstehen. So zunächst in Bezug auf die seit der "Forschungslandkarte Schweiz 1990" regelmässig publizierte Arbeiten zum Leistungsvergleich schweizerischer Forschungsinstitutionen.<sup>8</sup> Entsprechend können die schweizerischen Institutionen nunmehr nicht mehr nur unter sich sowie mit weltweiten Vergleichs- oder Mittelwerten verglichen werden. Mit dem neu entwickelten Instrument des CEST wird es vielmehr möglich, konkret zu zeigen, mit welchen Partner- und Konkurrenzinstitutionen es die in der Schweiz forschungsaktiven Institutionen weltweit zu tun haben und wie sie gebietsspezifisch im Vergleich zu diesen abschneiden.

Wesentlich an Profil gewinnen werden mit dem neuen Instrument aber auch die seit 1989 regelmässig publizierte und mittlerweile unter dem Titel "Forschungsstatus Schweiz" etablierten CEST-Studien zur schweizerischen Forschung im internationalen Vergleich.<sup>9</sup> Hier wird es in Zukunft möglich sein, die Schweiz nicht mehr nur global auf Länderebene oder nach Forschungsgebieten mit dem Ausland zu vergleichen, sondern zusätzlich auch nach Sektoren (universitärer, ausseruniversitärer, privatwirtschaftlicher Sektor usw.) und Institutionen zu differenzieren.<sup>10</sup>

Analoges gilt für die Untersuchungen des CEST zur Rolle und Position der privatwirtschaftlichen Forschung.<sup>11</sup> Mit dem neuen Instrument wird die Struktur und der Status der Forschungsleistungen privater Unternehmen in der Schweiz nicht mehr nur mit den übrigen Sektoren der schweizerischen Forschungslandschaft oder mit "weltweiten Mittelwerten" verglichen, sondern auch mit den von ihnen an ausländischen Standorten erbrachten Forschungsleistungen, mit den weltweit forschungsstärksten

---

<sup>8</sup> Vgl. Weingart et al. 1992; von Ins 1996 und 1999.

<sup>9</sup> Vgl. Weingart et al. 1989 und 1991 ; Winterhager & Weingart 1997 ; Wisniewski 1999.

<sup>10</sup> Zu ersten derartig neuen Analyseergebnissen vgl. CEST/CCS 2001.

<sup>11</sup> Vgl. Da Pozzo & von Ins 1999a und 1999b.

Privatunternehmen oder auch etwa mit der Position und dem Profil des industriellen Forschungssektors in den verschiedenen Ländern.<sup>12</sup>

Schliesslich ergeben sich auch Anknüpfungspunkte zur Analyse der Präsenz der Schweiz an sogenannten Forschungsfronten. Aus früheren Untersuchungen wissen wir, dass im Vergleich zu ausländischen Institutionen verschiedene schweizerische Institutionen in verhältnismässig erheblichem Umfang an hochdynamischen und weitgehend interdisziplinären Forschungsfronten aktiv partizipieren.<sup>13</sup> Diese auf der Basis sogenannt strukturabbildender Verfahren wie der Co-Zitations-Clusteranalyse gewonnenen Informationen werden weiterzuführen, aber mit den Ergebnissen der Champions League-Analyse zu verbinden sein.

### Zum Zwischenbericht

Bereits an dieser Stelle ist ein grundsätzlicher Hinweis angebracht. Die mit dem neuen Instrument des CEST im Sinn eines multidimensionalen, international vergleichbaren *Benchmarking* generierten Grundlagen sind in Ergänzung zu anderen Indikatoren und zum bereits vorhandenen Expertenwissen zu verwenden (zur Verwendung bibliometrischer Wissenschaftsindikatoren s. auch Anhang A).<sup>14</sup> Der Sinn ihrer Präsentation liegt somit *nicht* in der Gewinnung abschliessender Werturteile über Forschungsleistungen oder Institutionen, sondern in der Vermittlung einer fundierten Diskussionsbasis für die Betroffenen und alle mit Wissenschaft und Forschung befassten Personen und Institutionen. Verschiedenen Institutionen und Personen sind wir für wertvolle Beiträge zur Validierung der verwendeten Datensätze und ersten Ergebnisse zu besonderem Dank verpflichtet. Deren Kommentare haben uns auch erlaubt, Form und Inhalte entsprechender Resultate gezielt zu verbessern. In diesem Sinn wird das CEST die Indikatoren und Resultate auch in Zukunft laufend kritisch überprüfen und weiterperfektionieren.

Die Entwicklung des neuen Instruments des CEST steht nicht nur im Einklang mit einem allgemeinen Informationsbedarf seitens Angehöriger und Verantwortlicher von Forschungseinrichtungen sowie Vertretern wissenschaftspolitischer Stellen und Instanzen, sondern geht auch auf Anfragen und Bedarfsmeldungen aus verschiedenen Institutionen und Kreisen zurück. Die Hoffnung, mit dem vorliegenden Zwischenbericht den unterschiedlichen Interessen und Bedürfnissen zwar (noch) nicht vollumfänglich, aber mindestens ein Stück weit zu entsprechen, ist allerdings mit dem Wunsch gepaart, dass die hier präsentierten Ergebnisse als das genommen werden, was sie sind: Als erste Konturen einer *Champions League* der Forschungsinstitutionen, die in Folgeberichten noch wesentlich zu ergänzen und zu differenzieren sind.

---

<sup>12</sup> Vgl. erste Resultate in CEST/CCS 2001.

<sup>13</sup> Vgl. Winterhager & Schwechheimer 1999.

<sup>14</sup> Zu den Möglichkeiten und Problemen indikatorengestützter Informationssysteme vgl. Da Pozzo 1998.

## 1.2 Ziel und Fragestellung

Das Ziel des Projekts, auf dem der vorliegende erste Zwischenbericht basiert, ist ein dreifaches und besteht darin,

- erstens die weltweit besonders leistungsfähigen Forschungsinstitutionen zu identifizieren und zu analysieren sowie insbesondere die Rolle und Position der Schweiz in dieser sogenannten *Champions League* der Forschungsinstitutionen zu untersuchen;
- zweitens ein Instrument zu entwickeln, mit dem diese Institutionen im Sinne eines internationalen und mehrdimensionalen *Benchmarking* miteinander verglichen werden können;
- drittens die Grundlagen zu schaffen, damit künftig die Positionierung der Institutionen – insbesondere die Positionierung der Schweizer Vertreter in der *Champions League* - im Sinne eines kontinuierlichen Monitorings im zeitlichen Ablauf analysiert werden kann.

Im einzelnen wird es darum gehen, eine nach bestimmten Kriterien (s. unten, Kap. 1.4) definierte *Champions League* der Forschungsinstitutionen auf ihren Umfang und Wirkungsgrad sowie auf ihre Art und Struktur hin zu untersuchen. Im Rahmen des vorliegenden Zwischenberichts stehen folgende Fragen im Vordergrund:

- a) Um welche besonders leistungsfähigen Institutionen handelt es sich im einzelnen, wieviele dieser Institutionen gibt es und welchen Anteil an der Gesamtheit der Forschungsinstitutionen repräsentieren sie (s. Kap. 2.2)?
- b) Welcherart sind diese Institutionen und wie verteilen sie sich auf die einzelnen Sektoren (s. Kap. 2.3)?
- c) Wie sind die Institutionen insgesamt und in Bezug auf bestimmte Sektoren auf die einzelnen Länder und Regionen verteilt (s. Kap. 2.4)?
- d) Gibt es schweizerische Institutionen, die in der *Champions League* vertreten sind, welche sind es und wie positioniert sich die Schweiz im Ländervergleich zahlenmässig und nach sektoraler Struktur in der *Champions League* (s. Kap. 2.5)?

## 1.3 Konzepte

### Basiskonzepte

Der wissenschaftliche Fortschritt beruht auf der Leistung von Menschen, was nebst Kreativität und Zeit auch einiges an "Knochenarbeit" beinhaltet. Nebst den Humanressourcen sind Forscher aber – ob im öffentlichen oder privatwirtschaftlichen Wissenschaftsbereich - für ihre Tätigkeit auch auf ein entsprechendes institutionelles Umfeld angewiesen, namentlich auf Ressourcen und Infrastrukturen, auf den wissenschaftlichen Diskurs und Ideenaustausch im Rahmen einer zunehmend internationalen Forschergemeinschaft, auf den immer wichtigeren Austausch mit Gesellschaft, Wirtschaft und Politik und noch auf einiges anderes mehr. Forschungsinstitutionen stellen unter den Bedingungen des modernen Wissenschaftsbetriebes komplexe, aber durch das interne Zusammenspiel einer Reihe von Faktoren, die für den wissenschaftlichen und technologischen Fortschritt von vitaler Bedeutung sind, zentrale (Sub-)Systeme dar. Forschungsinstitutionen sind ferner über vielfältige Strukturen und Prozesse wechselseitig mit den nationalen und internationalen Wissenschaftssystemen, in die sie eingebettet sind, verknüpft.

Bei den in der vorliegenden Studie verwendeten Konzepten stehen die Forschungsinstitutionen im Vordergrund. Den Konzepten liegen folgende Annahmen zugrunde:

- erstens, dass sich eine Reihe besonders leistungsfähiger Forschungsinstitutionen definieren lassen (Konzept einer *Champions League*) und
- zweitens, dass die entsprechenden Institutionen international und weltweit miteinander verglichen werden können (Konzept eines *internationalen Benchmarking*).

*Benchmarking* beinhaltet den Vergleich, aber einen qualifizierten Vergleich (z.B. sogenannte *best practises* von Politiken, Institutionen, Forschungsgebieten usw.) unter Verwendung qualifizierender oder erfolgsversprechender Masstäbe. Im vorliegenden Kontext werden solche Masstäbe mittels des Konzepts einer *Champions League* der besonders leistungsfähigen Forschungsinstitutionen definiert. In diesem Sinn repräsentieren die beiden Basiskonzepte nichts anderes als die zwei Seiten ein und derselben Medaille.

Abgesehen vom bereits erwähnten Umstand, dass Art und Struktur von Forschungsinstitutionen vom Wissenschaftssystem mitbestimmt werden, in das sie eingebettet sind, ist eine weitere Voraussetzung in Rechnung zu stellen: "Forschungs"-Institutionen sind sowohl im universitären als auch im ausseruniversitären Bereich in der Regel multifunktionelle Gebilde, für welche Forschung eine mehr oder weniger wichtige, aber nicht notwendigerweise die wichtigste oder gar ausschliessliche Funktion darstellt.

Analysen der Forschung und der Forschungsleistung erfassen daher naturgemäss nur einen Teil der institutionellen Wirklichkeit. Das gilt namentlich für den universitären Sektor, wo die Forschung besonders eng mit der Lehre verzahnt ist; es gilt aber auch für andere Bereiche, man denke nur an den privatwirtschaftlichen Sektor, wo Forschung zwar oft eine wichtige, aber in der Regel eine übergeordneten Unternehmenszielen dienende Rolle zu spielen hat. Was zur Folge hat, dass im Bereich der industriellen Forschung und Entwicklung wissenschaftliche Publikationen oft mit Faktoren wie Geheimhaltung und Patentschutz in Konkurrenz stehen können. Das Ergebnis von Institutionenanalysen, die auf die Forschung fokussiert sind, darf daher nicht etwa mit einer erschöpfenden Analyse aller Funktionen einer bestimmten Institution verwechselt werden.

### Indikatoren

Auch wenn man sich auf die Forschung konzentriert, dürften Art und Umfang einer *Champions League* der Forschungsinstitutionen wesentlich davon bestimmt sein, was für Forschungsleistungen in Betracht gezogen werden. Forschungsleistungen beinhalten bekanntlich sehr vielfältige und komplexe Phänomene. Ein bekanntes Mass wissenschaftlicher Spitzenleistungen stellen etwa die Nobelpreise dar. Abgesehen davon, dass Nobelpreise insofern "singuläre Indikatoren" darstellen, als sie lediglich einmal jährlich an einige wenige Wissenschaftler aus einer beschränkten Anzahl von Disziplinen vergeben werden,<sup>15</sup> ist es auch so – um einen Nobelpreisträger selber zu zitieren – dass "Nobelpreise die Solisten, statt die Orchester belohnen".<sup>16</sup>

Was für die Musik gilt, bestätigt sich auch in anderen Bereichen wie etwa Sport oder Wissenschaft. Exzellenz wird letztlich hier wie dort nur aufgrund einer soliden und genügend breiten Basis (z.B. Doktoranden, wissenschaftlicher Nachwuchs) nachhaltig zum Tragen kommen. Mit anderen Worten: "Damit Exzellenz wirklich werden kann, muss viel Qualität gegeben sein; und damit Qualität wirklich werden kann, muss viel Mittelmass gegeben sein. Allein Exzellenz, nichts anderes, wollen wäre nicht nur wirklichkeitsfremd, sondern für die Entstehungsbedingungen von Exzellenz vermutlich fatal - sie verlöre die wissenschaftliche Artenvielfalt, aus der sie wächst.(...) Es ist das breite Mittelmass, das auch in der Wissenschaft das Gewohnte ist, und es ist die breite Qualität, die aus dem Mittelmass wächst, die uns in der Wissenschaft am Ende auch die Exzellenz beschert".<sup>17</sup>

Umfassendere Indikatoren von Forschungsleistungen beinhalten so verschiedenartige Elemente wie etwa die Verbesserung von Ausbildungsqualifikationen (z.B. Qualifizierung des wissenschaftlichen Nachwuchses), neue wissenschaftliche Erkenntnisse und Methoden, Beiträge zu technisch-wirtschaftlichen und sozialen Innovationen (z.B. Prototypen, Produkte und Verfahren) und selbstverständlich auch Publikationen. Wissenschaftliche Publikationen stellen dabei besonders wichtige, wenn auch nicht ausschliessliche Indikatoren für Forschungsleistungen dar, welche teilweise auch die

---

<sup>15</sup> Ein und derselbe Nobelpreis kann ausserdem gleichzeitig höchstens an drei Forscher oder Forscherinnen verliehen werden.

<sup>16</sup> Der Bund, 5. Oktober 2001 (Interview mit Rolf M. Zinkernagel).

<sup>17</sup> Mittelstrass 2000:25.

übrigen der genannten Indikatoren miteinschliessen.<sup>18</sup> Und die geltenden Standards sind bekannt: "Almost nothing in the scientific enterprise can compete with the importance of a publication in top-journals. It, in fact, constitutes the main source of recognition".<sup>19</sup>

Publikationsindikatoren gewinnen an Bedeutung, wenn man sie mit Wirkungsindikatoren in Beziehung setzt. Bibliometrisch bieten sich hierfür Indikatoren des Rezeptionserfolgs an (Zitationsindikatoren), die zeigen, inwiefern Publikationen in der wissenschaftlichen Gemeinschaft beachtet worden sind. Bei solchen Indikatoren muss allerdings zwischen Wirkung oder "Impact" einerseits, Bedeutung oder Qualität andererseits unterschieden werden. Letztere können nicht objektiv und quantitativ gemessen werden, da es sich um relative und weitgehend auch subjektive Kategorien handelt (etwa wenn damit Bedeutungen wie "eine brillante Idee" u.ä.m. gemeint sind). Zitationsindikatoren sind Impact-Indikatoren, wobei allerdings die internationale Beachtung, die ein Forschungsbeitrag von den Fachkollegen (Peers) erhält, anerkanntermassen auch als ein wesentlicher Aspekt des komplexen und vieldeutigen Phänomens der Qualität anzusehen ist. Wichtig ist allerdings, dass bei Zitationsanalysen nicht unbewusst nach dem "Trittbrettfahrer"-Prinzip vorgegangen wird, indem der Einfachheit halber der Impact eines Journals (Journal Impact Factor, JIF) generell mit dem Impact einer bestimmten Publikation in diesem Journal gleichgesetzt wird.

In der vorliegenden Untersuchung wird daher vom Impact jeder einzelnen Publikation ausgegangen. Falls man den - für bestimmte Zwecke wie z.B. die Messung des Wirkungsgrades eines Journals durchaus geeigneten - JIF verwendet, muss man sich bewusst sein, was man misst bzw. was ausgeblendet wird. Mit anderen Worten: "However, JIF's should not be used to rank single publications as often is done. The journal impact factor of a certain journal is an average value, and does not tell much about the impact of a specific paper published in this journal."<sup>20</sup> Ferner sind umfassende Zitationsanalysen vom Aufwand und von der Komplexität her nicht mit ad hoc-Verfahren etwa zur Eruierung punktueller oder persönlicher Citation Records zu vergleichen. "Citation analysis using online databases can be done rapidly accomodating individual needs. On the other hand, one is confronted with the system limits when a larger citation analysis is needed. The selection of data has to be done stepwise and is time consuming, the editing of lists does not function anymore, and other like problems."<sup>21</sup>

Nun gibt es auch noch auf der Ebene der Kommunikationsstrukturen, wie sie sich in wissenschaftlichen Publikationen und deren Rezeptionserfolg widerspiegeln verschiedene Möglichkeiten, die Forschungsleistung einer Institution zu messen. Konzeptionell kann man auch hier eher die Solisten als das Orchester berücksichtigen und beispielsweise untersuchen, wieviele sogenannte "hochzitierte" Paper eine Institution

---

<sup>18</sup> Insofern Publikationen und Zitationen in führenden bzw. auf Begutachtungsverfahren (*Peer Review*) abgestützten Fachzeitschriften auf dem Kommunikationsverhalten der *Peers* selbst beruhen, sind bibliometrische Verfahren auch schon mit dem Begriff des "indirekten *Peer Review*" charakterisiert worden (vgl. OECD 1987:34-39).

<sup>19</sup> van Raan 2001:62.

<sup>20</sup> Marx et al. 2001:78.

Der Grund für die allgemeine Diskrepanz zwischen JIF und effektivem Impact einer bestimmten Publikation liegt in der generell sehr schiefen Verteilung der Zitationen begründet, indem ein relativ bedeutender Prozentsatz der Publikationen sehr wenige oder keine Zitationen aufweist; umgekehrt werden verhältnismässig sehr wenige Publikationen sehr oft zitiert (vgl. auch a.a.O., S. 72).

<sup>21</sup> Marx et al. 2001:81.

aufzuweisen hat. Aber so wie die Wissenschaftler selber dazu neigen, persönliche Forschungserfolge nicht zuletzt mit ihrem - namentlich auch institutionellen - Umfeld (dem "Orchester") in Verbindung zu bringen, wird auch in der vorliegenden Studie zugunsten "der Orchester" optiert. Berücksichtigt - und beispielsweise gebietsweise in aggregierter Form analysiert - werden sämtliche Publikationen einer Institution, sofern sie in den für Wirkungsanalysen geeigneten Datenbanken enthalten sind (s. dazu unten, Kap. 1.4 und Anhang B). Personalisierte Analysen gehören - wie bei den übrigen bibliometrischen Arbeiten des CEST - prinzipiell nicht dazu.

### **Möglichkeiten und Grenzen der Basiskonzepte**

Der Satz, dass komplexe Phänomene wie eine Institution und ihre Forschungsleistungen am besten auf der Basis eines breiten Indikatorensatzes (z.B. subjektive und objektive, qualitative und quantitative Merkmale) zu bewerten sind, stellt schon fast einen Gemeinplatz dar. Damit aus Teilaspekten nicht unbesehen auf das Ganze geschlossen wird, ist dieser Satz auch weiterhin zu unterstreichen. Er steht auch nicht im Widerspruch zu einem Konzept, das sich zunächst auf die systematische Analyse bestimmter Teilaspekte konzentriert. Untersuchungen klar abgegrenzter, aber dafür vergleichbarer Fragestellungen - beispielsweise zu den Studienbedingungen in verschiedenen Hochschulen unter einem ganz bestimmten Aspekt - können durchaus interessante Ergebnisse zu Tage fördern.<sup>22</sup>

Umgekehrt ist die Auslotung eines möglichst breiten Bündels an Merkmalen – abgesehen vom unverhältnismässig hohen Arbeitsaufwand – allein schon deshalb zweifelhaft, weil über die Gewichtung der Faktoren und Kriterien schier endlos gestritten werden kann. Die resultierenden Probleme dürften auch durch den Versuch einer "Verrechnung" durch Gewichtung unterschiedlicher Merkmale (z.B. nach dem Motto: "ein objektives Manko an Forschung wird durch die subjektive Zufriedenheit der Studierenden wettgemacht") kaum befriedigend zu lösen sein. Die erwähnten Probleme werden in der Regel noch potenziert, wenn verschiedenartige Faktoren und Indikatoren direkt zu Effizienz- oder Produktivitätsquotienten (z.B. Anzahl Publikationen pro Forscher, Anzahl Franken pro Publikation) verknüpft und auf verschiedene Vergleichsobjekte (z.B. nationale Forschungssysteme, Forschungsinstitutionen, Hochschulen) angewendet werden sollen.<sup>23</sup>

Klar ist, dass die Alternative "nonsense benchmarking or no benchmarking at all" nicht nur von Analysten wie Barré (2001) verworfen wird, sondern auch für die für Wissenschaft und Forschung Verantwortlichen verschiedener Stufen und Bereiche keine valable Alternative darstellen kann. Am ehesten scheint der inhärenten Komplexität und Einzigartigkeit von Phänomenen wie konkreten Forschungssystemen oder Forschungsinstitutionen durch (Einzel-)Fallstudien beizukommen sein. Der Vorteil solcher Ansätze (z.B. Firmengeschichten, Institutionen- und Länder-Reports mit illustrierenden Beispielen) liegt darin, dass sie von den unmittelbar Betroffenen gut nachvollzogen und diesen auch wertvolle Einsichten vermitteln kann. Dem Analysten können sie ferner

---

<sup>22</sup> Für ein Beispiel s. etwa die Untersuchung zur Studiendauer an den Schweizer Universitäten von Galley 1991.

<sup>23</sup> Ein Versuch in dieser Richtung stellt etwa die bekannte Recherche von May 1998 zum Vergleich der Effizienz nationaler Wissenschaftssysteme dar; zur entsprechenden Kritik am Produktivitätskonzept allgemein und an den Resultaten von May zum Produktivitätsvergleich beispielsweise des britischen mit anderen nationalen Forschungssystemen vgl. namentlich Barré 2001.

nützliche Elemente zur Entwicklung eines konzeptionellen Bezugsrahmens liefern, der auf Einsichten darüber basiert und das Verständnis dafür schärft, wie die Dinge im Detail funktionieren und welche Elemente besonders relevant sind.<sup>24</sup>

Der grösste Nachteil des Fallstudien-Ansatzes besteht allerdings darin, dass jede Situation als derart spezifisch und einzigartig erscheint, dass ein Vergleich praktisch verunmöglicht oder im besten Fall nur durch ein unverbundenen Nebeneinanderstellen solcher Fallstudien möglich wird. Damit steht schliesslich jeder Fall so allein für sich da, dass nichts ausgetauscht, generalisiert oder verglichen und schliesslich auch nichts institutionübergreifendes diskutiert werden kann. Ganz zu schweigen von der angestrebten Transparenz durch eine integrative Übersicht und die durch den Vergleich verschiedener Erfahrungen möglichen Lernprozesse, die damit ebenfalls verloren gehen.

Auch wenn man beide Optionen - Verzicht auf empirisch-vergleichende Analysen überhaupt bzw. exklusive Beschränkung auf Fallstudien – als unzweckmässig erachtet, bleibt doch das Problem, dass systematisch-vergleichende Studien auf der Basis eines mehr oder weniger beschränkten Sets an Indikatoren auch zu Schlüssen führen können, die nicht jedem Einzelfall vollumfänglich gerecht werden. Aber ganz abgesehen davon, dass beispielsweise fundierte Grundlagen statistischer Art naturgemäss überall und immer auch die Gefahr einer naiven oder bewusst einseitigen Verwendung miteinschliessen (vgl. Anhang A), kann auf solche Grundlagen immer weniger verzichtet werden. Dies auch dann nicht, wenn solche Grundlagen analytisch zunächst von der äusserst vielfältigen Wirklichkeit und von den ebenso komplexen wie dynamischen Kontextbedingungen der untersuchten Phänomene ein Stück weit abstrahieren müssen. Eine Wirklichkeit, wie sie neuerdings namentlich durch Arbeiten zur "Neuen Wissensproduktion" thematisiert worden ist. Darunter wird eine Wissensproduktion verstanden, die unter Beteiligung zahlreicher Akteure und Ziele sowie in enger Interaktion mit der Wissensanwendung und Anwendungskontexten zustande kommt.<sup>25</sup>

Die Legitimation quantitativer, die komplexe Wirklichkeit reduzierender Analysen hängt letztlich nicht davon ab, ob die "gute" Zahl gefunden worden ist. Faktum ist, dass für Erscheinungen wie etwa die wissenschaftliche Leistung oder Produktivität gar keine gute Zahl existieren kann.<sup>26</sup> Die Nützlichkeit analytischer Grundlagen hängt vielmehr davon ab, ob die potentiellen Nutzer solcher Grundlagen überhaupt willens und fähig sind, diese auch angemessen und sachdienlich zu verwenden bzw. darüber zu debattieren und zu reflektieren. Denn: Ohne Zahlen und Indikatoren geht es nicht, aber nur mit Zahlen allein auch nicht.

---

<sup>24</sup> Das CEST plant, die Ergebnisse eines derartig ergänzenden Projekts zum Vergleich zweier unterschiedlicher, aber unter verschiedenen Gesichtspunkten vergleichbarer Forschungsinstitutionen aus der Schweiz und den USA zum gegebenen Zeitpunkt vorzustellen.

<sup>25</sup> Vgl. das entsprechende Standardwerk von Gibbons et al. 1994; vgl. ferner Da Pozzo & von Ins 1999a:6-8.

<sup>26</sup> Vgl. dazu Habermas 1968; Roqueplo 1997.



## Von der Unverzichtbarkeit vergleichender Analysen zur Unverzichtbarkeit eines komplementären Konzepts

Die Diskussion der Möglichkeiten und Grenzen vergleichender Studien auf der Basis von Basiskonzepten wie *Benchmarking* und *Champions League* führt im vorliegenden Zusammenhang zum Schluss, dass diese Konzepte durch ein weiteres Konzept zu ergänzen sind. Hinter Begriffen wie "benchmarking as a joint strategic monitoring and evaluation process" (Barré 2001) steckt vor allem die Idee, dass quantitative Analysen und Indikatoren nicht als Endresultate verstanden werden sollen, die man einfach akzeptiert (oder ablehnt). Ihr Wert liegt vielmehr darin, dass sie als Ansatz- und Ausgangspunkt für eine informierte und pluralistische Diskussion dienen können.

Das komplementär einzuführende Konzept beinhaltet somit Elemente sowohl aus den beiden Basiskonzepten eines *Benchmarking* der Forschungsinstitutionen der *Champions League*, als auch Elemente aus fallstudienmässigen Ansätzen. Von den Basiskonzepten wird die Idee indikatorengestützter und vergleichender Analysen übernommen, die auf einer umfassenden (hier: weltweiten), aber auf bestimmte Aspekte fokussierten Basis vorzunehmen sind. Vom Fallstudien-Ansatz wird die Idee tief- und breitschürfender Studien mit der Berücksichtigung weiterer institutioneller sowie sozioökonomischer und -politischer Kontexte einzubeziehen sein.

*Benchmarking* als mehrstufige Übung und als Prozess beinhaltet beides: fundierte und empirisch-vergleichende Grundlagen einerseits, die direkte Interaktion mit Experten und potentiellen Nutzern dieser Unterlagen andererseits. Ein solcher Prozess besteht aus mehreren aufeinanderfolgenden Phasen quantitativer und qualitativer Analysen, wobei jede Phase mit den vorangehenden Phasen in zirkulären und wechselseitigen Prozessen rückgekoppelt ist.<sup>27</sup> Dieser Prozess beinhaltet ebenfalls eine Validierung der Indikatoren hinsichtlich Relevanz, Vergleichbarkeit Plausibilität, Kategorienbildung usw., erschöpft sich aber nicht darin. Er beinhaltet vor allem auch eine vertiefende Diskussion der empirisch-komparativen Grundlagen und Erkenntnisse sowie entsprechender Folgerungen.

Solche Debatten - das haben auch die bisherigen Erfahrungen des CEST gezeigt - sind für die Teilnehmer dann am fruchtbarsten, wenn es nicht darum geht, derartige Übungen zu delegitimieren oder die Instrumente und Ergebnisse einfach a priori oder pauschal abzulehnen. Das Ziel muss vielmehr darin bestehen, im Interesse eines besseren Verständnisses der Situation vertieft über die komparativ-analytischen Erkenntnisse zu reflektieren. Damit der Dialog in einem positiven, das heisst kritisch-konstruktiven Rahmen stattfinden kann, ist bei solchen Diskussionsforen allerdings sorgfältig vorzugehen. Erst so wird es möglich sein, das Potential derartiger Dialoge

---

<sup>27</sup> Anhand einer Zusammenfassung der früheren Erfahrungen formuliert, die das CEST im Rahmen von Grundlagenarbeiten für die Wissenschafts- und Technologiepolitik (W&T-Politik) des Bundes und bei der Kommunikation bibliometrischer Wissenschaftsindikatoren gesammelt hat:

"Die Umsetzung daten- und indikatorengestützter Analysen ist nicht gleichbedeutend mit einer linearen und mechanistischen Transformation deren Ergebnisse in die Ziele, Strategien und Massnahmen der W&T-Politik des Bundes. Praxisbezogene Umsetzung beinhaltet vielmehr einen Kommunikationsprozess auf und zwischen verschiedenen Ebenen. In diesem Austauschprozess sind politische Vorgaben und Fragen auf der einen Ebene, wissenschaftliche Analyse sowie Datenerhebung und Indikatorenbildung auf einer anderen Ebene, unterstützt durch indikatorengestützte Beratung und Informationsverarbeitung zwecks Monitoring und Evaluation in einem wechselseitigen Abstimmungs- und Lernprozess eng miteinander verknüpft" (Da Pozzo 1998:XXIII).

auszuschöpfen und die analytischen Grundlagen für die Wissenschaftspolitik und das Forschungsmanagement zweckmässig nutzbar zu machen.

Beim Teilnehmerkreis an diesen gemeinsamen Diskussionsrunden (Seminare, Workshops, Konferenzen, ad hoc-Gespräche usw.) zwischen Analysten und Experten, wie sie sich auch im Rahmen des vorliegenden Projekts und anderer Studien bereits verschiedentlich bewährt haben, ist grundsätzlich von einem vielfältigen und offenen Netzwerk von Betroffenen und Interessierten auszugehen. Dies schliesst Akteure verschiedener Bereiche und Stufen mit ein.

Im vorliegenden Fall eines Institutionen-*Benchmarking* ist sicher in erster Linie an Vertreter der Forschungsinstitutionen selber zu denken. Diese haben bereits oder sind daran, interne Bewertungsverfahren zu entwickeln, die besonders auf ihre je spezifischen Situationen und Möglichkeiten zugeschnitten sind, aber von Institution zu Institution divergieren (z.B: hinsichtlich der Kombination qualitativer Verfahren und quantitativer Indikatoren), unterschiedlich weit gehen aber sehr wohl bis auf die Ebene des einzelnen Forschers oder der einzelnen Forschergruppe hinunterreichen können. Für diese Institutionen können umfassendere, nicht personenzentrierte, dafür aber national und international sowie sektoral vergleichbare empirische Grundlagen eine nützliche Ergänzung und Erweiterung der eigenen Positionsanalysen darstellen.

Etwas anderes begründet dürfte das Interesse an solchen unabhängigen Analysen und damit an entsprechenden Diskussionsrunden auf der Ebene von nationalen Institutionen oder von Bundesstellen sein (z.B. Förderorganisationen, Wissenschaftsverwaltung). Hier dürfte es nebst der heute unumgänglichen Rechenschaftsablage und den üblichen öffentlichen Begründungspflichten gegenüber den für die Finanzierung verantwortlichen Stellen vor allem auch darum gehen, die Wettbewerbsposition des Forschungsplatzes Schweiz anhand umfassender und sensitiver Indikatoren möglichst realistisch einzuschätzen und zu verfolgen. Die zunehmende Internationalisierung von Wissenschaft und Forschung einerseits, die international-vergleichend konzipierten Analysen andererseits sprechen ferner dafür, dass – um ein letztes Beispiel eines potentiellen Teilnehmerkreises anzuführen - auch Vertreter aus dem Kreis der internationalen, bi- und multilateralen Forschungszusammenarbeit wertvolle Beiträge zum Dialog beisteuern, aber ihrerseits auch davon profitieren könnten.

Motivation und Intentionen zur Partizipation an solchen Diskussionsforen dürften je nach interessierender Fragestellung und Interessenlage variieren. Bereits bewährt haben sich bei den bisherigen Vergleichsanalysen des CEST gesonderte Veranstaltungen beispielsweise mit Vertretern einer Forschungsinstitution oder einer wissenschaftspolitischen Instanz.<sup>28</sup> Denkbar und fruchtbar dürfte aber auch der gemeinsame Gedankenaustausch zwischen Akteuren verschiedener Stufen und Bereiche sein. So oder so: Ausschlaggebend für ein faires, vertrauensbildendes und partizipationsförderndes Klima solcher Gespräche wird sein, dass grundsätzlich alle potentiellen Nutzer Zugang zu den Ergebnissen der empirisch-vergleichenden Analysen haben. Ein pluralistischer Dialog bedeutet aber auch, dass es von Vorteil sein kann, an

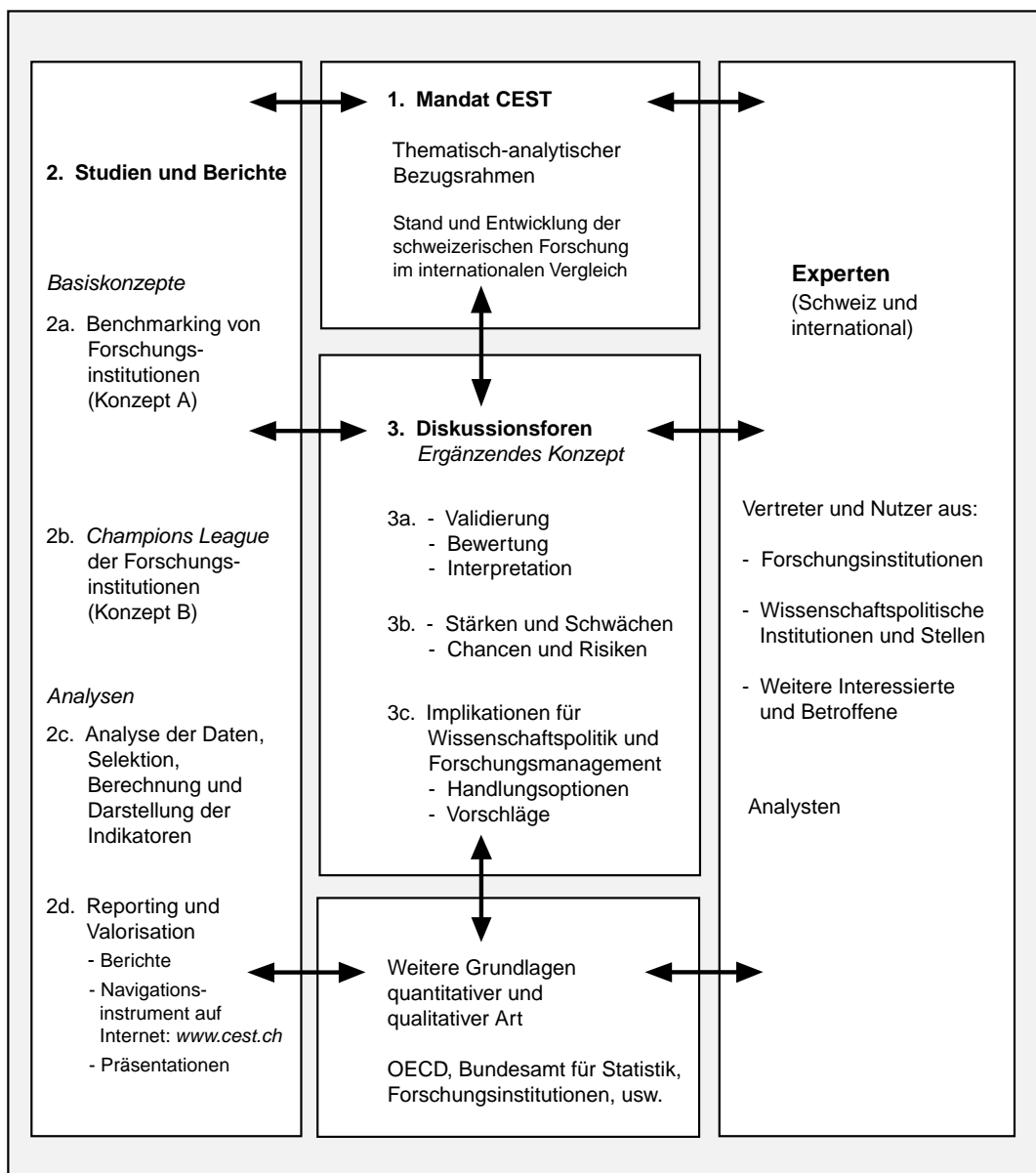
---

<sup>28</sup> Wie die bisherigen Erfahrungen des CEST gezeigt haben, kann die Form solcher Diskussionsforen wie auch die Zusammensetzung und Grösse des Teilnehmerkreises je nach Voraussetzung und Ziel stark variieren, was ein flexibles, der jeweiligen Situation angepasstes Vorgehen erfordert.

einem solchen Dialog teilzunehmen, weil ein Abseitsstehen ja zur Folge hat, dass das Feld zur Kritik, Bewertung oder zur Umsetzung der (grundsätzlich allen Betroffenen zur Verfügung stehenden) Grundlagen einfach den anderen überlassen wird. Last but not least gehört noch eine weitere Voraussetzung dazu: dass die Grundlagen auf unabhängiger Basis, das heisst nach professionellen und möglichst objektiven Grundsätzen und Verfahren zu ermitteln sind.

**Benchmarking als Netzwerk und Prozess**

**Abb. 1:** Benchmarking von Forschungsinstitutionen - Netzwerk und Prozess.



Zusammenfassend ist festzuhalten: Empirisch-vergleichende Analysen und Grundlagen sind nicht als Endpunkt, sondern als Ansatz- und Eckpunkt für weiterführende Debatten zu verstehen. Sie beinhalten die Chance und das Potential zur Generierung eines informierten und pluralistischen Dialogs unter Einbezug der Betroffenen und Interessierten.<sup>29</sup> Das wesentliche daran ist, dass quantitative Indikatoren zwar unverzichtbar, aber zusammen mit Experten zu diskutieren sind. Als Konzept hierfür bieten sich regelmässig oder ad hoc organisierte Diskussionsforen an, in deren Rahmen sowohl weitere als auch spezifischere Kontexte zum Zweck vertiefter Vergleiche einzubeziehen sind. Das ursprünglich betriebswirtschaftlichen Zwecken verhaftete Instrument des *Benchmarking* läuft sonst Gefahr, zwischen den weiten Maschen eines allzu undifferenziert verwendeten Vergleichsrasters durchzufallen oder in den engen Maschen eines rigiden Einzelfall-Denkens hängen zu bleiben. Als mehrstufiger und interaktiver Prozess konzipiert, kann *Benchmarking* auch auf der Basis eines zahlenmässig beschränkten, aber umfassenden und transparent vermittelten Sets an zentralen Indikatoren ein wichtiges neues Instrument bieten, das eine Lücke zu füllen vermag.

Auf das Beispiel des leistungsbezogenen Vergleichs von Forschungsinstitutionen angewendet basiert ein solches Verfahren auf den folgenden Schritten (s. Abb. 1)<sup>30</sup>:

- Erstens: Definition eines allgemeinen thematischen Bezugsrahmens, wie er für das CEST im Rahmen eines Mandats der politischen Oberbehörde und eines entsprechenden Auftrags zur unabhängigen Analyse von "Stand und Entwicklung der schweizerischen Forschung im internationalen Vergleich" anhand verschiedener, miteinander verbundener Projekte spezifiziert ist.
- Zweitens: Definition eines konzeptionellen Bezugsrahmens zur Bestimmung der Vergleichsobjekte und –ebenen (Teilschritte 2a und 2b), Analyse der empirischen Daten sowie Selektion, Berechnung und Darstellung der Indikatoren (2c), Publikation der Resultate (2d).
- Drittens: Diskussion der Ergebnisse zusammen mit Experten und gegebenenfalls mithilfe weiterer quantitativer und qualitativer Grundlagen zwecks (3a) Validierung und Interpretation der Ansätze und Resultate in Bezug auf weitere spezifische Kontexte und Strukturen der Institutionen und des weiteren Umfeldes (z.B. nationales Wissenschaftssystem), (3b) Stärken- und Schwächenanalyse, beispielsweise durch die Identifikation der wesentlichen Faktoren (z.B. Input-, Prozess- und Outputindikatoren) zur Erklärung unterschiedlicher Forschungsleistungen sowie (3c) Verbindung der vergleichenden Stärke- und Schwächenanalysen mit möglichen Handlungsoptionen und Vorschlägen zur

<sup>29</sup> Hier besteht eine Analogie zu den in den 1990er Jahren durchgeführten gesamtschweizerischen Evaluationen grosser Wissenschaftsgebiete wie die Sozialwissenschaften (Evaluation SOWI), Geisteswissenschaften (GEWI) oder Physik (PHYWI). Nebst den greifbaren Ergebnissen in der Form etwa von Studien und Berichten waren es vor allem auch die durch diese Übungen ausgelösten Prozesse und Debatten, die nicht nur zum Aufbau einer eigentlichen Evaluationskultur Schrittmacherdienste leisteten, sondern auch zum Problembewusstsein und zur Generierung von Handlungsoptionen beitrugen.

<sup>30</sup> Das Schema in Abb. 1 basiert auf den bisherigen Erfahrungen des CEST bei der Kommunikation und Diskussion bibliometrischer Wissenschaftsindikatoren und Studien in verschiedenen Zusammenhängen (z.B. Institutionen-, Länder-, Sektoren- und Forschungsgebiets-Vergleiche) und mit verschiedenen Nutzerkreisen (zusammengefasst in Da Pozzo 1998); es knüpft aber konzeptionell und formal auch an aktuelle Überlegungen wissenschaftspolitischer Analysten an, wie sie namentlich von Barré 2001 zum Vergleich nationaler Forschungssysteme angestellt worden sind.

Sicherung bzw. Stärkung der internationalen Wettbewerbsfähigkeit des Forschungsplatzes Schweiz und seiner Institutionen. Entscheide werden letztendlich von den zuständigen Instanzen und Institutionen allein zu treffen sein, da Indikatoren zwar eine nützliche und unverzichtbare Grundlage darstellen, aber politische Entscheide nicht ersetzen sollen oder können.

## 1.4 Daten, Methoden und Kriterien

### Allgemeine Verfahren und Standards

Die für das neue Instrument des CEST verwendeten Daten, Methoden und Verfahrensschritte werden im Detail und zusammen mit den einschlägigen Berechnungsformeln in einem gesonderten, aber integral zum Zwischenbericht gehörenden Dokument vorgestellt (s. Anhang B). Auf bibliometrische Verfahren, ihre Möglichkeiten und Grenzen sowie Probleme ihrer Verwendung allgemein und im spezifisch schweizerischen Kontext wird ebenfalls in einem separaten Beitrag (s. Anhang A) eingegangen. Die hier folgenden Punkte beschränken sich auf einige grundsätzliche und zentrale Aspekte, die unmittelbar für die vorliegende Berichterstattung von Bedeutung sind.

Die Diskussion um sogenannte Standards für bibliometrische Analysen dauert in der Fachwelt an.<sup>31</sup> Festzuhalten ist, dass bis heute kein Konsens in Richtung generell akzeptierter Normen zu erkennen ist. Der in der Fachwelt vorherrschende Pluralismus darf allerdings nicht dahin missverstanden werden, dass einfach beliebig verfahren werden kann.<sup>32</sup> Für das Ziel der vorliegenden Untersuchung wurden alternative Ansätze getestet und auf ihre Validität und Plausibilität überprüft. Dies unter Berücksichtigung und soweit als möglich auch Optimierung der in der internationalen Fachwelt gebräuchlichen Verfahren.<sup>33</sup> Dazu gehörten namentlich auch Vorabklärungen und Tests zur Problematik statistisch relativ kleiner Datenmengen, wie sie bei Institutionenanalysen oft in Rechnung zu stellen sind.<sup>34</sup>

### Datenbasis

Als Basis der vorliegenden Studie dienten Daten und Fakten, die auf Kommunikationsprozesse zurückgehen, wie sie sich im Publikations- und Zitationsverhalten der Forscher selbst widerspiegeln. Verwendet wurden die vom *Institute for Scientific Information (ISI)* in Philadelphia hergestellten Datenbanken in der CD-ROM-Edition der Jahre 1994-1999. Dabei wurden die multidisziplinären Datenbestände des *Science Citation Index (SCI)*, *Social Sciences Citation Index (SSCI)* und des *Arts & Humanities Citation Index (A&HCI)* zu einer integrierten Datenbasis zusammengefasst und in ein ebenso umfassendes wie differenziertes Informationssystem eingebunden.

Für die Datenbasis wurden vor allem einflussreiche und international führende Fachzeitschriften (derzeit ca. 4'100 aus dem Bereich der Naturwissenschaften, etwa 2'800 aus dem Bereich der Sozialwissenschaften und ca 1'400 aus dem Bereich der Geisteswissenschaften vollständig ausgewertet, d.h. sämtliche in diesen Zeitschriften

---

<sup>31</sup> Siehe dazu vor allem die Ergebnisse eines Workshops in *Bibliometric Standards* 1996.

<sup>32</sup> Zu einem Postulat zur Entwicklung von Richtlinien für "Good Scientometric Practice" oder eines "Code of Professional Conduct" siehe Vinkler 2001.

<sup>33</sup> Aus dem Bereich der Cozitationsanalyse wurde namentlich die Methode fraktioneller Zählungsverfahren (*fractional counting*) übernommen, für die Institutionenanalyse adaptiert und in zweckmässiger Kombination mit Voll-Zählungsverfahren (*full counting*) eingesetzt (s. Anhang B, S. 91-94).

<sup>34</sup> Vgl. Salzarulo & von Ins 2001.

veröffentlichten Arbeiten und die von ihnen ausgehenden Zitierungen wurden erfasst. Für die Jahre 1994-1999 betrifft dies über 7 Millionen Publikationen mit insgesamt über 120 Millionen Referenzen.<sup>35</sup>

Die Datenbasen des ISI stellen für die Konstruktion von Wissenschaftsindikatoren ein praktisch konkurrenzloses multidisziplinäres Informationssystem dar. Indikatoren auf der Basis anderer Quellen müssten erst mit hohem Aufwand entwickelt werden, würden aber bei weitem nicht dieselben Informationsmengen umfassen und auch keine Wirkungsanalysen in der Form von Zitationsindizes ermöglichen. Nicht gewährleistet wäre ferner die entsprechend weit gefasste internationale Vergleichbarkeit.

Trotz der anerkannten Zweckmässigkeit der ISI-Datenbasen für bibliometrische Analysen gilt es, einige allgemeine Merkmale der so gewonnenen Daten in Erinnerung zu rufen: Die Daten sind aufgrund der Struktur der vom ISI erfassten Zeitschriftensets in erster Linie auf die Grundlagenforschung ausgerichtet. Bereiche angewandter Forschung und Entwicklung sind weniger gut repräsentiert. So zeigen die Erfahrungen, dass das Auflösungsvermögen des Datensatzes beispielsweise in den Ingenieurwissenschaften allgemein verhältnismässig eher niedrig, in der biomedizinischen Grundlagenforschung dagegen hoch ist. Ferner besteht ein Bias zugunsten englischsprachiger, insbesondere amerikanischer Journale.<sup>36</sup> Dadurch ist der Erfassungsgrad beispielsweise schweizerischer Publikationen in einigen Feldern relativ niedrig.<sup>37</sup> Das gilt namentlich für einige Gebiete der Sozialwissenschaften wie beispielsweise die Rechtswissenschaften oder die Bildungswissenschaften, in noch stärkerem Ausmass aber für die Geisteswissenschaften allgemein. Hier gilt generell, dass die fachlichen Diskurse viel stärker an sprachlich und regional begrenzte Räume gebunden sind und sich in den Datenbanken des ISI nur teilweise niederschlagen. Darüberhinaus ist in diesen Disziplinen der Zeitschriftenaufsatz als Publikationstyp etwa im Vergleich zur Monographie nach wie vor von untergeordneter Bedeutung.

Insgesamt gilt, dass die Ergebnisse auf der Basis des SSCI und des A&HCI im Bereich der Sozialwissenschaften und noch ausgeprägter in den Geisteswissenschaften mit der gebotenen Zurückhaltung zu beurteilen sind.<sup>38</sup> Letzteres gilt in Anbetracht anhaltend kleiner Publikationszahlen für die schweizerischen Sozialwissenschaften im ISI-Datensatz auch für die neueren Analyseergebnisse. Diese scheinen allerdings trotz der erwähnten Publikationsgewohnheiten für die 1990er Jahre auf einen Trend zu vermehrter internationaler Visibilität sozialwissenschaftlicher Beiträge aus der Schweiz schliessen zu lassen.<sup>39</sup>

Der Repräsentationsgrad der Datenbanken wird namentlich bei der gebietsweisen Analyse der Institutionen eine Rolle spielen. Diese Analyse wird nicht im vorliegenden Zwischenbericht, sondern in den Folgeberichten zu leisten sein. Auf die hier angesprochenen Fragen wird daher am geeigneten Ort zurückzukommen sein.

---

<sup>35</sup> Im Endausbau wird die integrierte Datenbasis des CEST einen Beobachtungszeitraum von 10 Jahren mit über 10 Millionen Publikationen und rund 200 Millionen Referenzen umfassen.

<sup>36</sup> Vgl. auch Grupp et al. 2001; van Leeuwen et al. 2001.

<sup>37</sup> Noch grössere kulturelle Unterschiede bestehen in Bezug auf sogenannte Schwellenländer wie etwa China und Indien, wo der nationale Publikationsmarkt noch eine grosse Rolle spielt.

<sup>38</sup> Zur Schweiz s. Winterhager & Weingart 1997:2. Allgemein vgl. etwa Hicks 1999.

<sup>39</sup> Zum steigenden Rezeptionserfolg der schweizerischen Sozialwissenschaften vgl. Winterhager und Weingart 1997:27f. und Wisniewski 1999:30f.

## Institutionen

Die Zuordnung der Publikationen zu Nationen und Institutionen erfolgte aufgrund der institutionellen Autorenadressen, die in der Datenbank auch für sämtliche Zweitautoren eingespeichert sind. Im Rahmen früherer CEST-Analysen zur *Forschungslandkarte Schweiz* wurde gezeigt, wie die Adressen in einem mehrstufigen und gestaffelten Verfahren ausgewertet worden sind.<sup>40</sup> Analog und gestützt auf diese Erfahrungen wurde auch hier vorgegangen. In Anbetracht der Vielfalt von Schreibweisen mussten die Adressangaben zunächst homogenisiert, kodiert und schliesslich tatsächlich existierenden Institutionen zugeordnet werden. Dazu waren nebst automatisierten und semi-automatisierten Verfahren auch einzeln und "von Hand" vorgenommene Kontrollen und Klassierungen notwendig (etwa unter Beizug externer Quellen wie beispielsweise Handbücher und Nachschlagewerke, Kartenwerke, Expertenauskünfte, Internet). Damit dieses Verfahren überhaupt mit einem vertretbaren Aufwand durchgeführt werden konnte, wurden laufend jene (homogenisierten) Institutionenadressen eliminiert, die im Zeitraum 1994-1999 lediglich eine einzige oder einige wenige Publikationen beinhalteten. Durch diese auch konzeptionell bedingte Präselektion einer *Champions League* liess sich die in mehrere Millionen gehende Anzahl der institutionellen Adressen schrittweise reduzieren.

Grundsätzlich ist ferner anzumerken, dass hinter den hier vorgestellten Ergebnissen teilweise sehr verschiedenartige nationale Forschungssysteme stehen, die etwa in Bezug auf ihre politischen, wirtschaftlichen und kulturellen Rahmenbedingungen sehr unterschiedlich sind, aber für die institutionellen Strukturen oder die sektorale Verteilung der Forschungseinrichtungen bestimmend sein können. So gibt es etwa mehr zentralistische oder mehr dezentrale Systeme, föderalistische versus zentralstaatliche Strukturen, etatistische versus marktorientierte Strukturen, akademisch-universitäre versus ausseruniversitär-staatliche organisierte Forschungstraditionen usw. Derartigen Kontexten wird bei einer weitergehenden Interpretation der Ergebnisse gebührend Rechnung zu tragen sein.

Abgesehen davon, dass die Anzahl der Institutionen und ihre sektorale und geopolitische Verteilung erst ein partielles Bild ergeben, ist noch ein weiterer Hinweis wichtig. Trotz aller aufgewendeten Sorgfalt darf nicht vom Anspruch ausgegangen werden, dass die Frage des angemessensten institutionellen Aggregationsgrads der Daten oder der zutreffendsten Namensbezeichnung der Institutionen in jedem Einzelfall bereits endgültig gefunden worden ist.<sup>41</sup> Für bereits erhaltene und hoffentlich weitere kritisch-konstruktive Hinweise sind wir in jedem Fall dankbar. Wie bei der Validierung der Daten und Indikatoren allgemein, werden auch die hier präsentierten Indikatoren und Resultate laufend kritisch überprüft und perfektioniert. In der *on line*-Version des

---

<sup>40</sup> Siehe etwa Weingart et al. 1992:5ff.; von Ins 1999:4.

<sup>41</sup> Hinter verschiedenen, namentlich grösseren Institutionen - z.B. "National Institutes of Health", "Max-Planck-Institute", "Université de Paris", "University of London" u.a.m. - stehen zudem jeweils eine ganze Reihe weiterer (Sub-)Institutionen. Derartige Institutionen sind im Institutionenkatalog (s. Anhang F) und damit für die zahlenmässige Auswertung nicht weiter disaggregiert worden, sondern zählen hier jeweils nur als eine Institution. Das gleiche trifft auch für einzelne internationale Institutionen zu wie beispielsweise das "International Red Cross and Red Crescent Movement", das weltumspannend ist und an dem vor allem die nationalen Gesellschaften – auch das Schweizerische Rote Kreuz – beteiligt sind. Das CEST wird derartige Institutionen in Nachfolgestudien soweit dies möglich ist auf disaggregierterer Ebene analysieren.



Institutionenkatalogs (s. [www.cest.ch](http://www.cest.ch)) sind ferner sämtliche Institutionen zur verbesserten Transparenz mit ihrer *Home Page* verlinkt (s. dazu auch unten, Kap. 2.1).

## Forschungsgebiete

Für die Auswertung der Daten nach Forschungsfeldern diente das Klassifikationssystem von ISI, und zwar auf der Basis der Zeitschrift, in der die Publikation erschienen ist. Auf der Basis einer *journal-to-field*-Zuordnung wurden 25 disziplinäre Kategorien ("Fields") mit insgesamt 107 Unterkategorien ("Subfields") gebildet, die im wesentlichen auf den Klassifikationen der *Current Contents* von ISI beruhen (zur Liste der "Fields" und "Subfields" s. Anhang B, S. 86-87).<sup>42</sup>

Derartige Kategorienbildungen sind naturgemäss problembehaftet, da in der Realität zwischen den meisten Disziplinen keine scharfen (oder gar universal verbindlichen) Grenzen bestehen und im übrigen die Felder nicht stabil sind, sondern sich im Laufe der Zeit verändern. Die Grenzen zwischen den Disziplinen sind ferner zunehmend fließend und interdisziplinäre Forschungsstrukturen nehmen an Bedeutung zu. So wird z.B. im Hinblick darauf, dass es in Deutschland heute bereits rund 4'000 offiziell registrierte Hochschulfächer gibt nicht mehr von einem "System der Wissenschaft" gemäss alter Vorstellung gesprochen, sondern eine "faktische disziplinäre Unordnung"<sup>43</sup> diagnostiziert.

Das Problem der angemessenen Definition von disziplinären Kategorien besteht seit den Anfängen der Bibliometrie.<sup>44</sup> Auch dieser Aspekt wird namentlich bei der gebietsweisen Analyse der Institutionen eine Rolle spielen. Da diese Analyse wie bereits erwähnt in den Folgeberichten zu leisten ist, wird im Sachzusammenhang auf die hier angesprochene Problematik zurückzukommen sein.

## Kriterien

Zur Selektion der besonders leistungsfähigen Forschungsinstitutionen, wie sie für die *Champions League* in Betracht kommen, waren zwei sich gegenseitig ergänzende Kriterien massgebend. Zunächst kamen nur solche Institutionen in Frage, die über ein namhaftes Publikationsaufkommen verfügen. Notwendig war ferner, dass die betreffenden Institutionen mit ihren Publikationen eine bestimmte Wirkung erzielten. Um für die *Champions League* selektioniert zu werden, musste eine Institution somit simultan zwei Bedingungen a) und b) erfüllen, nämlich

- a) innert eines bestimmten Zeitraums in mindestens einem oder mehreren Teilgebieten der Forschung jeweils eine nennenswerte Mindestzahl an wissenschaftlichen Publikationen in vorwiegend international renommierten Fachzeitschriften publiziert haben.

Zur Operationalisierung dieses Kriteriums wurde wie folgt vorgegangen: eine Institution musste zunächst in mindestens einem der 107 analytisch erfassten

---

<sup>42</sup> Da die Abgrenzungskriterien nicht notwendigerweise traditionellen Disziplinen oder Teildisziplinen (oder gar bestimmten Departementen oder Instituten) entsprechen, wird in der deutschen Übersetzung für "Field" zweckmässigerweise der Begriff "Gebiet" und für "Subfield" der Begriff "Teilgebiet" verwendet.

<sup>43</sup> So Jürgen Mittelstrass in *Studium und Beruf* 2000.

<sup>44</sup> Vgl. Winterhager & Weingart 1997:2f. sowie die dort angegebene Literatur.

Teilgebiete (zur Liste der Gebiete und Teilgebiete s. Anhang B, S. 86-87) im Beobachtungszeitraum 1994-1999 ein Minimum von insgesamt 50 Publikationen ausweisen (entspricht einem Jahresdurchschnitt von rund acht Publikationen pro Teilgebiet).

- b) Die das Kriterium a) erfüllenden Institutionen mussten ausserdem in mindestens einem oder mehreren der betreffenden Fachgebiete eine deutlich überdurchschnittlich hohe Wirkung (Impact) erzielen, d.h. die entsprechenden Publikationen mussten eine besonders starke Beachtung gefunden haben.

Für die Operationalisierung dieses Kriteriums wurde wie folgt vorgegangen: eine Institution musste in mindestens einem der Teilgebiete, in dem sie das Kriterium a) erfüllte, jeweils auch noch einen Rezeptionserfolg erreichen, der signifikant höher lag als der weltweite Mittelwert im entsprechenden Teilgebiet. Hierzu wurde für den relativen Zitationsindex (RZI) ein normierter Schwellenwert von +20 festgelegt.<sup>45</sup> Mit anderen Worten musste der Rezeptionserfolg im betreffenden Fachgebiet mindestens 20 % höher sein als der entsprechende weltweite Mittelwert.

In wievielen Teilgebieten der Forschung eine Institution in der *Champions League* "mitspielt" ist selbstverständlich eine empirische Frage. Sicher ist, dass ein Qualifikant per Definition in mindestens einem der Teilgebiete vertreten ist. Er kann aber in mehreren Teilgebieten die Bedingungen zur Teilnahme in der *Champions League* erfüllen. In wievielen Teilgebieten eine Institution die beiden Kriterien simultan zu erfüllen vermag, dürfte bis zu einem gewissen Grad von ihrer Grösse, das heisst von ihrem gesamthaften Publikationspotential, aber auch vom Diversifizierungsgrad ihres Forschungs- oder Publikationsportfolios abhängen. Andererseits dürfte die differenzierte Analyseebene mit über hundert, sich meist mehr oder weniger stark überlappenden Teilgebieten<sup>46</sup> auch relativ kleinen oder stark spezialisierten Institutionen reelle Chancen einräumen, sich in einem der Teilgebiete für die *Champions League* zu qualifizieren.

Ähnliches gilt für die Teilgebiete, hinter denen wie bereits erwähnt (s. oben, Abschnitt "Datenbasis") unterschiedliche Publikationsgewohnheiten und damit verbunden eine unterschiedliche Repräsentativität der Datenbasis steht. Das heisst beispielsweise, dass eine Hürde von 50 Publikationen in geistes- und sozialwissenschaftlichen Teilgebieten nicht das gleiche bedeutet wie etwa in biomedizinischen Teilgebieten. Dabei muss aber eingeräumt werden, dass derartige Inhomogenitäten im Prinzip alle Institutionen in derselben Weise treffen und – sieht man einmal von möglichen Bias zugunsten englischsprachiger bzw. US-amerikanischer Publikationen ab – die grundlegenden Informationen zu vergleichswisen Stärken und Schwächen nicht einfach überdecken können. Trotzdem wird diesem Umstand am gegebenen Ort, das heisst bei der gebietsweisen Analyse und Interpretation der Daten im Rahmen des in Vorbereitung befindlichen Folgeberichts des CEST gebührend Rechnung zu tragen sein.

---

<sup>45</sup> Der RZI wurde aufgrund der Zahl der erhaltenen Zitierungen pro Publikation (absoluter Zitationsindex oder Impact) erhoben und in Relation zum internationalen Durchschnitt im betreffenden Fachgebiet gesetzt (relativer Zitationsindex oder relativer Impact). Der relative Impact wurde anhand einer Skala von +100 bis -100 normiert. Ein relativer Impact von 0 bedeutet, dass die beobachtete Einheit genau auf dem weltweiten Durchschnittswert liegt; Werte über 0 zeigen einen überdurchschnittlichen, Werte unter 0 einen unterdurchschnittlichen Rezeptionserfolg an. Näheres hierzu in Anhang B.

<sup>46</sup> Teilgebiete überlappen sich nicht nur in der Forschungswirklichkeit, sondern auch in Bezug auf die hier massgebenden Zeitschriftensets, die der Analyse zugrunde gelegt werden.

Selbstverständlich kann eingeräumt werden, dass die hier relevanten Schwellenwerte auch etwas anders - sowohl höher als auch tiefer - angesetzt werden könnten. Für einen Schwellenwert in der Grössenordnung von mindestens 50 Publikationen pro Teilgebiet über einen Zeitraum von mehreren Jahren gemessen sprechen nicht nur die Erfahrungswerte und Anhaltspunkte, die das CEST im Rahmen seiner bisherigen institutionellen Analysen im Rahmen der "Forschungslandkarte Schweiz" gewonnen hat.<sup>47</sup> Massgebend waren vor allem auch neuere Abklärungen und Tests des CEST.<sup>48</sup> Diese haben unter anderem gezeigt, dass bei Publikationsmengen unter 50 Publikationen pro Institution statistische Auswertungen und Berechnungen insbesondere der relativen Zitationsindizes und -indikatoren für umfassende Vergleichsanalysen zu wenig aussagekräftigen Ergebnissen führen können.

Auch bei der Festlegung des Schwellenwerts von +20 als untere Grenze für einen gemäss Definition "deutlich über dem weltweiten Mittelwert" stehenden Impact konnte sich das CEST auf die Erfahrungswerte mit den erwähnten Institutionenanalysen abstützen. Trotzdem ist dieser Schwellenwert nicht zu absolut zu verstehen. Um die "Spreu vom Weizen zu scheiden" könnten ebenfalls Schwellenwerte denkbar sein, die innerhalb einer Grössenordnung von beispielsweise zwischen +18 und +32 liegen.

Wichtiger als der für eine saubere Selektion unumgängliche, genau festgelegte Schwellenwert – aber auch wichtiger als möglichst genaue und eindimensionale *Rankings* - ist jedoch, dass sinnvolle Bandbreiten oder Klassen gebildet werden können, innerhalb derer und zwischen denen die Institutionen miteinander verglichen werden können. Eine derartige Klasse bilden auch jene Institutionen, die den Schwellenwert mehr oder weniger knapp verfehlen und in der Nähe des weltweiten Mittelwerts plaziert sind (etwa zwischen +20 und -20). Diese könnte man als "Kandidaten" für die *Champions League* bezeichnen. Analog liessen sich auch die Institutionen der *Champions League* in vergleichbare Gruppen fassen, das heisst in eine Institutionengruppe zwischen den Werten +20 und +60 und eine zwischen +60 und +100. Ein solches Verfahren hat nicht nur den Vorteil, eine mehrdimensionale Vergleichsskala zu bilden und beispielsweise die Impact- und Publikationswerte zu kombinieren sowie geordnet nach Klassen in eine Reihe zu bringen (zu einem Beispiel einer solchen Vergleichsliste s. Anhang D; s. auch Anhang B, S. 97). Ein weiterer Vorteil liegt in der besseren Transparenz solcher Listen, indem etwa potentielle "Ausreisser" mit sehr hohen Impact-Werten (zwischen +60 und +100) bei gleichzeitig minimalen Publikationszahlen besser identifiziert werden können (das gleiche gilt auch vice versa, d.h. für Institutionen mit vergleichsweise niedrigeren Impact-Werten - zwischen +20 und +60 - bei gleichzeitig hohen Publikationszahlen).

Kurz und gut: Es verhält sich hier im Prinzip nicht anders als beispielsweise bei einem Schützenfest. Der Verzicht auf eine Berücksichtigung der Impact-Indizes als Selektionskriterium würde bedeuten, dass man einfach die Treffer zählt, die auf der Scheibe sind. Erst ein weiteres Kriterium gibt Antwort darauf, wie oft dabei effektiv ins Schwarze getroffen worden ist. Wie gross aber der schwarze Punkt definiert wird hängt letztlich von Erfahrungswerten darüber ab, wie die durchschnittliche Trefferverteilung allgemein etwa aussieht und ob eher mild oder rigoros selektioniert werden soll. Da nun

---

<sup>47</sup> Zu den jüngsten Publikationen dieser Art vgl. von Ins 1999; CEST-CCS 2001.

<sup>48</sup> Vgl. Salzarulo & von Ins 2001.

aber beim Impact wissenschaftlicher Publikationen bereits der weltweite Mittelwert eine recht hohe Hürde darstellt,<sup>49</sup> darf ein relativer Zitationsindex pro Teilgebiet von +20 füglich als eine recht strenge Selektion betrachtet werden.

---

<sup>49</sup> Der Anteil der Publikationen, die überhaupt nie zitiert werden, bewegt sich je nach (Teil-)Gebiet in Grössenordnungen zwischen etwa 20 % und 70 %, was heisst, dass die zitierten Publikationen - beim Schützenfest: der Anteil der Schüsse, die überhaupt die Scheibe treffen - bereits eine qualifizierte Grundgesamtheit repräsentieren.



## **2 Die *Champions League* der Forschungsinstitutionen: Erste Ergebnisse**

## 2.1 Zu Struktur und Form des Reporting

Das Reporting zu den Resultaten der empirisch-vergleichenden Analyse der Institutionen der *Champions League* im Rahmen des vorliegenden Zwischenberichts beinhaltet in formaler Hinsicht zwei verschiedene Elemente:

- Erstens eine traditionelle Printversion (vorliegendes Dokument) mit ersten Ergebnissen.
- Zweitens ein interaktives Navigationsinstrument über Internet, wo eine Fülle weiterer, mit den vorliegenden Analysen und Ergebnissen verknüpfter Informationen abrufbar sind.

### Die Printversion

Was die vorliegende Druckversion betrifft, so liegt ihr ein Kernstück in der Form eines Institutionenkatalogs zugrunde. Dieses in seiner Art einmalige Verzeichnis ist eigens aufgrund der Kriterien der *Champions League* entwickelt worden, wobei die entsprechenden Institutionen sektoral, regional sowie länderspezifisch gegliedert und in alphabetischer Reihenfolge aufgeführt sind (s. Anhang F). Der Katalog enthält die Namen sämtlicher Institutionen der *Champions League*. Entwickelt wurde er auf der Basis des Publikations- und Zitationsverhalten der Forscher. Er zeigt das Bild einer *Champions League* der Forschungsinstitutionen, wie es sich im Kommunikationssystem der weltweit führenden wissenschaftlichen Fachzeitschriften widerspiegelt.

In den untenstehenden Abschnitten 2.2 bis 2.4 folgen die ersten und globalen Ergebnisse der Datenauswertung zur Anzahl der Institutionen der *Champions League*, zu ihrer sektoralen Struktur und zur regionalen sowie länderspezifischen Verteilung dieser Institutionen. Ein besonderer Abschnitt 2.5 ist ferner der Rolle der Schweiz in der *Champions League* gewidmet. Eine Zusammenfassung der Ergebnisse folgt in Kapitel 3.

Die hier präsentierten Ergebnisse zur *Champions League* werden in demnächst folgenden Berichterstattungen zu ergänzen und differenzieren sein (mit Analysen beispielsweise zum forschungsgebietsspezifischen Profil, Publikationspotential, Rezeptionserfolg oder *Impact*, später auch zu den Kooperationen und längerfristig ebenfalls zur zeitlichen Entwicklung der einzelnen Institutionen). Einzelne Beispiele solcher Produkte finden sich zur Illustration in verschiedenen Anhängen dieses Dokuments (unter methodologischen Aspekten im Anhang B).

Anhang C enthält eine Reihe von Beispielen institutioneller Profile und Diagramme verschiedener Feinheitensgrade. Figur C/1 vermittelt - nebst weiteren Informationen - vor allem eine integrative Übersicht darüber, in welchen der 107 Teilgebiete die betreffende Institution mit wie vielen Publikationen und welchem Impact vertreten ist (Leseanleitungen dazu s. Anhang B, S. 98). Figur C/2 zeigt ein weiteres Beispiel eines Institutionendiagramms, und zwar in anderer Form und auf einer aggregierteren Analyseebene von 25 (Haupt-)Gebieten (Leseanleitungen dazu s. Anhang B, S. 99).

Figur C/3 zeigt ein ähnliches institutionelles Diagramm, nur dass es sich auf die exemplarische Darstellung eines Gebietes (Physik) und seiner Teilgebiete bezieht.

Im Anhang D werden anhand einer Liste D/1 die Institutionen der *Champions League* aufgeführt, die in einem bestimmten Teilgebiet vertreten sind, sortiert nach verschiedenen Merkmalen wie Impact und Publikationszahlen (Leseanleitungen dazu s. Anhang B, S. 97).

Anhang E zeigt Beispiele zweier Teilgebiete mit Aufstellungen darüber, in welchen Zeitschriften des entsprechenden Journal-Sets die *Champions* effektiv publizieren und mit welcher Häufigkeit. Dies zur besseren Transparenz, was unter Forschungs-"Gebieten" oder -"Teilgebieten" in bibliometrischer und international vergleichender Sicht zu verstehen ist.

### **Ein Navigationsinstrument auf [www.cest.ch](http://www.cest.ch)**

So wie der oben erwähnte Institutionenkatalog im Kern auf dem Kommunikationssystem der Forscher selbst beruht, ist auf dem Internet ein weiteres Kommunikationssystem verfügbar, das seinerseits auf der Eigendarstellung der *Champions League*-Institutionen selbst beruht. Im Unterschied zum Institutionenkatalog ist dieses weitere Kernstück nicht in Papierform, sondern nur in elektronischer Form über die vom CEST entwickelten Navigationsinstrumente im Internet verfügbar. Tatsächlich ist der Institutionenkatalog gemäss Anhang F über [www.cest.ch](http://www.cest.ch) auch *online* verfügbar, hier nun aber mit *Links* zu praktisch sämtlichen in der weltweiten *Champions League* vertretenen Institutionen. Durch diese Verknüpfung zweier Informationssysteme erhält man Zugang zu einer Fülle weiterer einschlägiger institutioneller Informationen. Dadurch wird deutlich, wie verschiedenartig die Institutionen der *Champions League* trotz der für alle identischen Selektionskriterien effektiv sind.

Das vom CEST entwickelte Navigationsinstrument wird weitere unschätzbare Dienste leisten, wenn es darum geht, parallel zur Folgeberichterstattung die vertiefenden und feineren Ergebnisse zu vermitteln, wie sie hier anhand der Anhänge C, D und E vorerst einmal nur exemplarisch präsentiert werden. Es versteht sich von selbst, dass beispielsweise schon nur die Fülle der resultierenden quantitativen und grafischen Grundlagen – tausende von Diagrammen und Institutionenprofilen – mittels traditioneller Publikationsmethoden in einer Printversion äusserst umfangreich und damit wenig benutzerfreundlich ausfallen müssten. Dank dem neuen Navigationsinstrument wird es möglich sein, das Informationsmaterial in übersichtlicher und einfacher Form aufzubereiten, parallel zu kommentierenden und synthetisierenden Berichten in der üblichen Druckversion.



## 2.2 Der Stellenwert der *Champions League*

### Ergebnisse

Wieviele Forschungsinstitutionen umfasst die weltweite *Champions League*?

Insgesamt sind es annähernd Tausend Institutionen, die sich für die *Champions League* qualifizieren (bei genauer Auswertung des Institutionenkatalogs kommt man auf insgesamt 934 Institutionen; diese werden im folgenden auch etwa kurz als *Champions* bezeichnet). Dabei handelt es sich um ganz verschiedenartige Institutionen sowohl was ihre Grösse, Art oder die thematische Ausrichtung der Forschungsaktivitäten betrifft. Insbesondere ist mit der Qualifikation für die *Champions League* noch nichts darüber ausgesagt, in wievielen und welchen Teilgebieten sich die im Institutionenkatalog aufgeführten Forschungsinstitutionen für die *Champions League* zu qualifizieren vermochten.

Auf einige strukturelle Unterschiede sektoraler Art wird im nächsten Abschnitt (s. Kap. 2.3), auf weitere und feinere Unterschiede – etwa zum Forschungsprofil – in Folgeberichten näher einzugehen sein. Aber allen rund ein Tausend *Champions* ist gemeinsam, dass sie die oben (s. Kap. 1.4) eingeführten Selektionskriterien erfüllen und in mindestens einem der 107 analysierten Teilgebiete sowohl ein namhaftes Mass an Publikationen als auch einen Rezeptionserfolg erreichen, der signifikant über dem weltweiten Mittelwert liegt.

Was für ein Stellenwert kommt der *Champions League* im Rahmen der weltweit tätigen Forschungsinstitutionen zu?

Die rund 1'000 *Champions* stellen nur einen kleinen Ausschnitt aus dem globalen Feld der Forschungsinstitutionen dar. Die Frage nach dem exakten "Marktanteil" der *Champions* liesse sich aus dem verwendeten Datensatz nur dann genau eruieren, wenn die Gesamtzahl der Institutionen ebenfalls bekannt wäre. Dies wiederum würde voraussetzen, dass alle erfassten 7,3 Millionen Publikationen bestimmten Institutionen zugeordnet werden. Da ein solcher Aufwand nicht zu leisten ist, muss zur Beantwortung der Frage nach dem relativen institutionellen Gewicht der *Champions* auf indirekte Verfahren und indikatorengestützte Schätzungen zurückgegriffen werden.

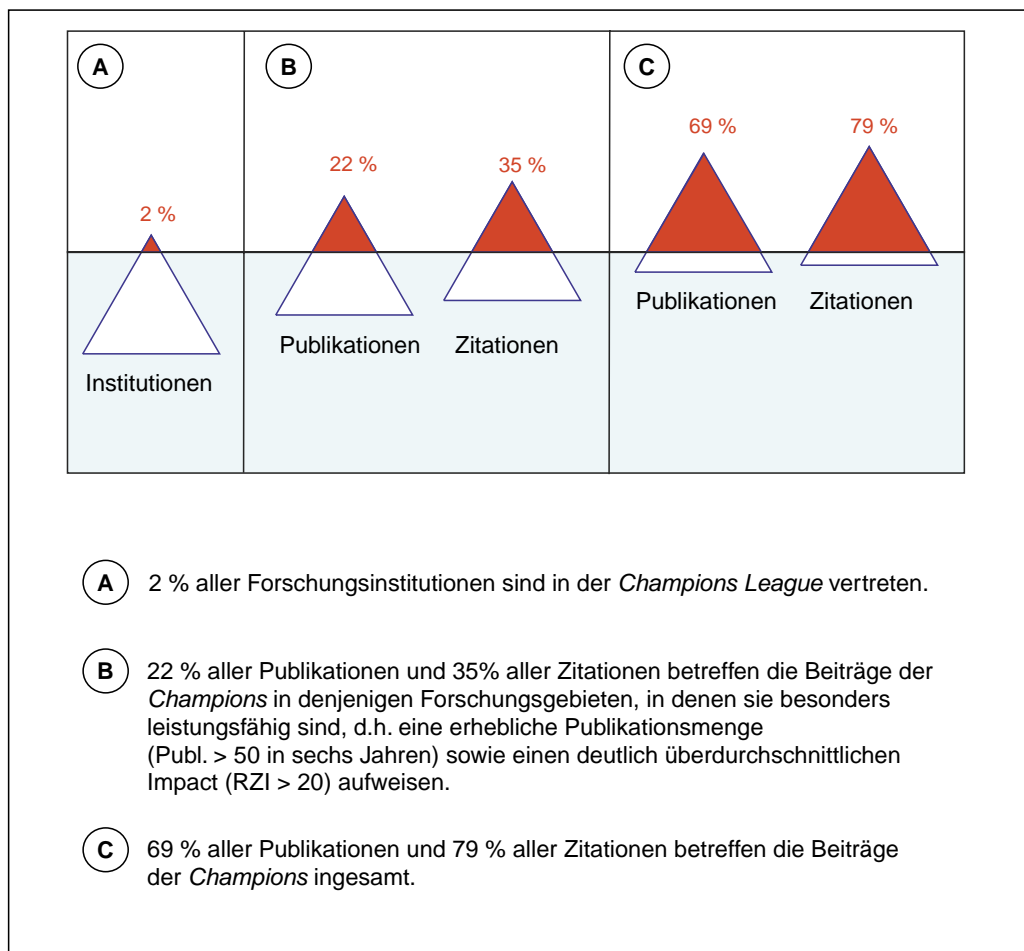
Aus anderen, vergleichbaren Untersuchungen geht hervor, dass in der Schweiz etwas über 700 Institutionen (die meisten mit jeweils sehr wenig Publikationen) am Publikationsaufkommen dieses Landes beteiligt sind.<sup>50</sup> Dies entspricht einem Anteil am weltweiten Publikationsaufkommen von rund 1,2%.<sup>51</sup> Durch Hochrechnung dieser – nicht notwendigerweise repräsentativen - Grössenverhältnisse kommt man auf eine

<sup>50</sup> Vgl. von Ins 1999:18.

<sup>51</sup> Vgl. CEST/CCS 2001.

geschätzte Grössenordnung von weltweit rund fünfzig Tausend Institutionen.<sup>52</sup> Geht man vom Resultat dieser Hochrechnung als groben Anhaltspunkt aus, so bewegt sich der geschätzte institutionelle Marktanteil der *Champions* in einer Grössenordnung um die 2 % (s. Abb. 2, A). Sicher ist, dafür sprechen auch noch andere Grundlagen,<sup>53</sup> dass die im folgenden näher untersuchten *Champions* lediglich einen kleinen, weil hochselektiv definierten Ausschnitt aus dem gesamthaften Feld der weltweit tätigen Forschungsinstitutionen umfassen.

**Abb 2:** Die *Champions League* der Forschungsinstitutionen 1994-1999, oder wie eine Minderheit zur Mehrheit wird.



<sup>52</sup> Selbstverständlich bleiben hier all jene Forschungsinstitutionen unberücksichtigt, die ihre F&E-Ergebnisse nicht in dem vom ISI gesamthaft erfassten Zeitschriftenset publizieren, das vor allem die international führenden wissenschaftlichen Zeitschriften enthält. Sämtliche weltweit mit F&E-Aktivitäten befassten Institutionen dürften zahlenmässig den hier hochgerechneten Wert deutlich übertreffen, was den Marktanteil der *Champions* entsprechend verkleinern würde.

<sup>53</sup> Einen groben Vergleichs-Indikator liefert etwa die umfangreiche Zusammenstellung in *World of Learning 1994ff.*, einem Standardlexikon der Wissenschaftsinstitutionen, in dem um die 35'000 Institutionen rubriziert sind. Dieses Nachschlagewerk ist allerdings für die Forschung nicht vollständig und klammert zudem die nichtakademischen Institutionen vollständig aus.

Um die Frage nach dem Stellenwert der *Champions League* noch etwas genauer zu beantworten, seien an dieser Stelle einige globale Ergebnisse der weiteren Recherchen vorweggenommen. Diese werden im Rahmen der Folgeberichterstattung des CEST eingehender zu analysieren sein. Bemerkenswert ist aber bereits hier, dass die Bedeutung der *Champions League* im Verhältnis zu der kleinen Zahl an Institutionen, die sie umfasst, fast exponentiell zunimmt, wenn man sie mit anderen Indikatoren in Beziehung setzt:

Die Leistungsfähigkeit der *Champions League* der Forschungsinstitutionen kann bildhaft mit einem Eisberg verglichen werden, bei dem hinsichtlich der Anzahl Institutionen zunächst nur eine kleine Spitze zu sehen ist. Je genauer aber unter die Wasseroberfläche geschaut und der Eisberg auf das Publikationspotential und den Impact hin durchleuchtet wird, umso deutlicher wird es, welches Gewicht der Eisberg tatsächlich hat. Allein mit den Publikationsaktivitäten in denjenigen Teilgebieten, in denen die *Champions* überdurchschnittlich leistungsfähig sind, bestimmen sie das weltweite Publikationsgeschehen insgesamt zu rund 22 %, hinsichtlich ihrer Wirkung gar zu 35 % (s. oben, Abb. 2, B).

Da auch *Champions* zumeist nicht in allen Teilgebieten in der höchsten Liga mitspielen, kommen noch Publikationen aus Teilgebieten dazu, in denen sie in "unteren Ligen" beteiligt sind. Berücksichtigt man auch diese Publikationen, so beanspruchen sie in der "Welt der Forschung" insgesamt mit deutlich über zwei Dritteln (rund 69 %) aller weltweiten Publikationen und rund vier Fünfteln (79 %) aller weltweiten Zitationen eine klare Führungsposition (s. oben, Abb. 2, C).

## Diskussion

Wenn Analysen auf der Basis bibliometrischer Wissenschaftsindikatoren auffällige Resultate zeitigen, dann sind diese Auffälligkeiten genauer anzuschauen und zu diskutieren. Verschiedene Validierungen durch in- und ausländische Experten haben gezeigt, dass der Institutionenkatalog insgesamt durchaus jene Institutionennamen enthält, die man aufgrund der für die *Champions League* massgebenden Daten und Kriterien erwarten kann. Dieser Plaubilisierung tut auch der Umstand nicht Abbruch, dass der eine oder andere Experte bei Betrachtung der identifizierten - oder fehlenden - Institutionen vereinzelt auch ein Fragezeichen setzte. Die Fragezeichen liessen sich meist klären, wenn namentlich nochmals a) die ausgesprochen selektiven und forschungsbezogenen Kriterien,<sup>54</sup> b) der Beobachtungszeitraum 1994-1999 sowie c) der Aggregationsgrad der Daten gebührend in Rechnung gestellt und diskutiert wurden.<sup>55</sup>

Um das Problem von möglicherweise auffälligen Resultate beispielhaft zu illustrieren: Wenn sich eine Institution vor allem als berufs- und praxisorientierte Ausbildungsstätte (z.B. Management-Ausbildungsstätte, Architektur- oder Ingenieur-Schule) und nicht als international- oder grundlagen-orientierte Forschungsstätte einen Namen geschaffen hat,

---

<sup>54</sup> Diese Selektivität wird etwa dann ersichtlich, wenn man nur das Publikationskriterium von je mindestens 50 Publikationen in Betracht ziehen und mit dem Ergebnis aufgrund der doppelten Selektivität (simultan sowohl je 50 Publikationen als auch je Impact +20) vergleichen würde. Falls das Impact-Kriterium fallengelassen und nur das Publikationskriterium in Betracht gezogen würde, kämen nochmals rund 1'000 Institutionen hinzu.

<sup>55</sup> Zur Validierung des Institutionenkatalogs wurde verschiedenen Experten - namentlich den Vertretern der betroffenen Schweizer Hochschulen und Universitäten - auch die nach Forschungsgebiet aufgeschlüsselte Institutionenverteilung unterbreitet.

oder wenn eine Institution erst gegen Ende der Beobachtungsperiode gegründet worden ist, oder wenn es die betreffenden Autoren aus bestimmten Gründen vorziehen, unter einer anderen institutionellen Adresse als der erwarteten zu publizieren<sup>56</sup> etc., dann sind die Chancen klein, dass diese Institution (schon jetzt) in der *Champions League* vertreten ist.

Ein weiterer Grund für ein "auffälliges" Resultat kann darin bestehen, dass der Name einer Institution, den man erwartet hätte, aufgrund der Datenaggregation oder der Autorenangaben in eine übergeordnete Struktur eingebunden worden ist. Entsprechend gaben auch vereinzelt Namen wie "Council X", "Commission Y" und ähnliche andere, intermediäre Institutionen signalisierende Namen zu Fragen Anlass.<sup>57</sup> Schliesslich konnte (und kann) es trotz aller aufgewendeten Sorgfalt vorkommen, dass ein Name aufgrund der unterschiedlichen Schreibweisen und trotz der Überprüfung anhand der Websites der Forschungsinstitutionen (noch) nicht immer ganz korrekt wiedergegeben ist.

---

<sup>56</sup> In diesem Zusammenhang ist auch der Aufruf eines Hochschulverantwortlichen an die Forscher zu erwähnen, auf ihren Veröffentlichungen die Zugehörigkeit der Autoren zu ihrer Institution korrekt anzugeben, damit die betreffenden Publikationen - bibliometrisch gesprochen - den relevanten Institutionen nicht verloren gehen; vgl. Borbély 2000.

<sup>57</sup> Solche Adressen werden von Autoren in ihren Publikationen etwa dann angegeben, wenn z.B. eine Förderinstitution selbst Forschungsstätten unterhält oder sonstwie mit der Forschungsaktivität eng verbunden ist.

## 2.3 Die Sektoren der *Champions League*

### Ergebnisse

Was für Institutionen sind in der *Champions League* vertreten?

Nach Sektoren gegliedert ergibt sich folgende Verteilung der annähernd ein Tausend Institutionen (s. Tabelle 1):

- Grösstenteils, nämlich bei rund 62 % der Institutionen handelt es sich um Universitäten und Hochschulen. Die übrigen Institutionen verteilen sich vor allem auf
- ausseruniversitäre Forschungsinstitute und Spitäler (24 %) sowie auf
- Institutionen der Privatwirtschaft (12 %);
- der restliche und kleinste Teil umfasst internationale Organisationen und Institutionen (2 %).

**Tabelle 1:** *Champions League* der Forschungsinstitutionen 1994-1999:  
Anzahl Institutionen pro Sektor

Sektor A: Privatwirtschaft	116
Sektor B: Internationale Organisationen	20
Sektor C: Universitäten und Hochschulen	575
Sektor D: Ausseruniversitäre Institutionen (inkl. Spitäler)	223
Total	934

### Diskussion

Die universitären Hochschulen gelten - je nach Nomenklatur - allgemein als Hochburgen der grundlagenorientierten Forschung bzw. der anwendungsorientierten Grundlagenforschung. Dass die akademischen Institutionen auch in der *Champions League* dominieren und etwas weniger als zwei Drittel aller *Champions* stellen, dürfte daher nicht sonderlich erstaunen. Namhaft vertreten sind aber auch die ausseruniversitären und die privatwirtschaftlichen Institutionen. Bemerkenswert erscheint insbesondere der Umfang der privatwirtschaftlichen Präsenz. Wissenschaftliche Publikationen in führenden Fachzeitschriften gelten bekanntlich als öffentliche oder kollektive Güter. Demgegenüber zielt die privatwirtschaftliche Forschung und Entwicklung (F&E) traditionellerweise nicht primär auf wissenschaftlichen Erkenntnisgewinn, sondern in erster Linie auf die Entwicklung marktfähiger und innovativer Produkte und Verfahren. Private F&E dient letztlich der Konkurrenz- und Überlebensfähigkeit einer Unternehmung in zunehmend globalisierten Märkten. Für Forschung und technologische Innovation gelten daher oft auch Regeln wie Geheimhaltung und Patentschutz.

Inwiefern die mit obigen Resultaten dokumentierte bedeutende Präsenz der Privatwirtschaft auf der Ebene der wissenschaftlichen Spitzenforschung auch ein Ausdruck der sogenannten "Neuen Wissensproduktion" darstellt, verdiente näherer Abklärungen. Wie bereits angedeutet (s. oben, Kap. 1.3), werden unter diesem Begriff Phänomene wie die einer zunehmenden Vernetzung von Forschung und Anwendungskontexten sowie eine damit verbundene zunehmende Verwischung der Grenze zwischen Grundlagen- und angewandter Forschung subsumiert.<sup>58</sup> Andere sprechen in diesem Zusammenhang auch etwa von der "Dreifach-Helix" des Innovationsprozesses und meinen damit vor allem die immer engere und komplexere wechselseitige Beziehung zwischen Hochschule, Wirtschaft & Industrie sowie staatlicher Politik.<sup>59</sup>

Wir haben anderswo am Beispiel der Schweiz gezeigt, welche Bedeutung der privatwirtschaftlichen F&E etwa gemessen am Publikationspotential, Rezeptionserfolg und an der Kooperation namentlich mit Hochschulinstitutionen zukommt.<sup>60</sup> Die wichtige Rolle der privaten F&E ist auch darin begründet, dass die Schweiz eines jener Länder ist, in denen der private Anteil an den nationalen F&E-Ausgaben von annähernd 70 % zu den weltweit höchsten zählt.<sup>61</sup> Im Ergebnis zeigt sich, dass annähernd 11 % der schweizerischen Publikationen von oder mit Beteiligung schweizerischer Privatunternehmen entstanden sind.<sup>62</sup>

Obschon nicht direkt miteinander vergleichbar, scheinen die Werte um 11 % bis 12 % - einmal für den international relativ hohen Anteil der wissenschaftlichen Publikationen der schweizerischen Privatwirtschaft am gesamten Publikationsaufkommen der Schweiz, zum andern und auf weltweiter Ebene für den Anteil privatwirtschaftlicher *Champions* an der *Champions League* insgesamt - darauf hinzuweisen, dass die Privatwirtschaft in der *Champions League* ein bemerkenswert hohes Gewicht hat. Dies umso mehr, als die multinationalen Konzerne hier nur je einmal gezählt wurden, obschon verschiedene dieser Unternehmen mehrere Forschungsstandorte in verschiedenen Ländern aufweisen.<sup>63</sup>

---

<sup>58</sup> Vgl. etwa Gibbons et al. 1994.

<sup>59</sup> Leydesdorff & Etzkowitz 1998.

<sup>60</sup> Vgl. Da Pozzo & von Ins 1999.

<sup>61</sup> S. dazu Vorort/Bundesamt für Statistik 1998; vgl. ferner OECD 2001.

<sup>62</sup> Vgl. CEST/CCS 2001.

<sup>63</sup> Das CEST ist gegenwärtig daran, die Publikationen der Privatwirtschaft auch nach den verschiedenen Standorten in den verschiedenen Ländern aufzuschlüsseln; vgl. erste Ergebnisse in CEST/CCS 2001.

## 2.4 Die *Champions League* nach Regionen und Ländern

### Ergebnisse

Wo befinden sich die Institutionen der *Champions League* und wie verteilen sie sich auf die einzelnen Länder und Regionen?

Die vielfach multinational ausgerichteten Institutionen des privatwirtschaftlichen Sektors (Sektor A des Institutionenkatalogs Anhang F) sowie die internationalen Organisationen (Sektor B) - insgesamt rund 14 % der *Champions League*-Vertreter - sind (noch) nicht nach einzelnen Ländern aufgeschlüsselt worden. Festzuhalten ist jedoch, dass die Anzahl der Forschungsstandorte bzw. der Länderzugehörigkeiten je nach Institution hinsichtlich dieser beiden Sektoren stark variiert.

Die zwei übrigen Sektoren - die universitären Hochschulen sowie die ausseruniversitären Forschungsinstitute und Spitäler mit zusammengekommen 86 % der *Champions* - wurden zur Beantwortung dieser Frage nach Ländern und Regionen aufgeschlüsselt und analysiert (s. Tabelle 2). Es handelt sich um insgesamt 798 Institutionen (in der folgenden Auswertung = 100 %). Sie verteilen sich wie folgt auf die zwei Sektoren:

- 72 % der *Champions* entfallen auf den universitären Bereich (Sektor C des Institutionenkatalogs),
- 28 % auf den ausseruniversitären Bereich (Sektor D).

**Tabelle 2:** *Champions League* der Forschungsinstitutionen 1994-1999:  
Anzahl Institutionen pro Land / Region (Sektoren C und D des Institutionenkatalogs)

		Universitäten und Hochschulen	Ausseruniversitäre Forschungsinstitutionen (inkl. Spitäler)	Total
<b>OECD- Staaten</b>	Australien	15	9	24
	Belgien	7	1	8
	Dänemark	6	7	13
	Deutschland	47	23	70
	Finnland	9	3	12
	Frankreich	24	17	41
	Griechenland	3	1	4
	Irland	2	0	2
	Island	1	0	1
	Italien	28	9	37
	Japan	39	10	49
	Kanada	32	17	49
	Korea (Süd)	2	1	3
	Mexiko	2	1	3
	Neuseeland	5	2	7
	Niederlande	12	9	21
	Norwegen	5	2	7
	Österreich	7	2	9
	Polen	2	0	2
	Portugal	1	0	1
	Schweden	10	3	13
	Schweiz	9	4	13
	Spanien	14	2	16
Tschechische Republik	0	3	3	
Ungarn	0	2	2	
USA	215	57	272	
Vereinigtes Königreich	51	18	69	
<b>Total OECD-Staaten</b>		<b>548</b>	<b>203</b>	<b>751</b>
<b>Nicht-OECD- Staaten</b>	Ägypten	1	0	1
	Argentinien	2	3	5
	Brasilien	1	1	2
	Chile	0	1	1
	Indien	3	5	8
	Israel	7	3	10
	Kenia	1	1	2
	Rumänien	0	1	1
	Singapur	1	0	1
	Südafrika	2	1	3
	Taiwan	4	0	4
	Tansania	0	1	1
	Thailand	0	1	1
	Ukraine	1	0	1
	Volksrepublik China	4	2	6
<b>Total Nicht-OECD-Staaten</b>		<b>27</b>	<b>20</b>	<b>47</b>
<b>Total alle Staaten</b>		<b>575</b>	<b>223</b>	<b>798</b>



Insgesamt ist die Weltliga der leistungsstärksten Forschungsinstitutionen überwiegend den reichen Industrienationen vorbehalten. Von den weltweit um die 200 Staaten sind lediglich etwa ein Fünftel, nämlich 42 Staaten mit mindestens einer Forschungsinstitution in der *Champions League* vertreten. Nicht weniger als rund 94 % der Institutionen haben ihren Standort in einem der 27 in der *Champions League* vertretenen OECD-Länder, die restlichen rund 6 % der Institutionen sind auf 15 Nicht-OECD-Länder verteilt. Unter diesen befinden sich auch sogenannte Drittwelt- und Schwellenländer.

Den institutionellen Löwenanteil beanspruchen die USA, die allein rund ein Drittel (34 %) aller Institutionen stellen. Mit deutlichem Abstand folgen die übrigen sechs G7-Staaten, angeführt von Deutschland und Grossbritannien mit einem Anteil von je rund 9 %, Kanada und Japan (je 6 %) sowie Frankreich und Italien (je 5 %).

Insgesamt rund 42 % der Institutionen sind in West-Europa (EU-15-Länder plus Island, Norwegen und die Schweiz) konzentriert. Eine besondere Position kommt den sogenannten Kleinstaaten Westeuropas zu, die naturgemäss mit den grossen Wissenschaftsnationen nicht Schritt halten können, aber doch gesamthaft 13 % der *Champions League*-Vertreter repräsentieren. Ganz abgesehen davon, dass wenn man die Anzahl der *Champions* mit der Bevölkerungsgrösse eines Landes in Beziehung setzt, die meisten der westeuropäischen Kleinstaaten – im einzelnen und in alphabetischer Reihenfolge handelt es sich um Dänemark, Finnland, die Niederlande, Norwegen, Schweden und die Schweiz - überdurchschnittlich gut vertreten sind.<sup>64</sup>

Mit Ausnahme von Kanada weisen die G7-Staaten im Vergleich zu den genannten Kleinstaaten ein teilweise deutlich weniger dichtes Netz an *Champions* auf. Grossbritannien und die USA sind relativ zu ihrer Bevölkerungsgrösse beide fast gleich stark und führen in Bezug auf die "Forschungsintensität" die Gruppe der übrigen G7-Staaten an.<sup>65</sup>

Im Verhältnis zu ihren Humanressourcen (noch) deutlich untervertreten sind die meisten Länder Asiens, Afrikas und Südamerikas. Die verfügbaren Daten und die entsprechende Entwicklung der Jahre 1994-1999 zeigen aber bereits, dass hier ein bedeutendes Entwicklungspotential vorhanden ist. Verschiedene Länder (um nur ein Beispiel u.a.m. zu nennen sei hier auf Südkorea verwiesen)<sup>66</sup> scheinen denn auch rasch aufzuholen, so dass in absehbarer Zukunft auch in der *Champions League* vermehrt mit ihnen zu rechnen sein dürfte.

Zusammenfassend verteilen sich die rund 800 *Champions* des universitären und ausseruniversitären Sektors (Sektoren C und D des Institutionenkatalogs) wie folgt auf die fünf Grossregionen:

---

<sup>64</sup> Weitere vergleichbare und relativ zur Bevölkerungsgrösse besonders gut in der *Champions League* vertretene Länder sind Neuseeland und Israel. Island als bevölkerungsmässig sehr kleines Land mit gerade mal einem Champion ist ebenfalls gut vertreten, aber doch eher ein Sonderfall.

<sup>65</sup> Hinsichtlich der USA sind die *Champions* sehr ungleich auf die verschiedenen Bundesstaaten verteilt (vgl. den Institutionenkatalog im Anhang F, wo die Sektoren C und D für die USA auch nach Bundesstaaten aufgeschlüsselt sind).

<sup>66</sup> Vgl. auch etwa Kim 2001 zum Beispiel der Entwicklung der südkoreanischen Physik.

- Europa und Amerika liegen mit rund 43 % bzw. 42 % der Institutionen praktisch Kopf an Kopf in der *Champions League*. In Europa stellt West-Europa nicht weniger als 42 %, Osteuropa dagegen lediglich 1 % der Institutionen. In Amerika dominieren die USA mit 34 % der Institutionen, gefolgt von Kanada (6 %) sowie Mittel- und Südamerika (2 %).
- Asien als bevölkerungsreichster Kontinent stellt 10 % der *Champions*; der Grossteil liegt in Japan (6 %), die übrigen verteilen sich zu 2 % auf verschiedene ost- und südostasiatische Länder (Taiwan, China, Südkorea, Singapur und Thailand) sowie auf Israel und Indien (je 1 %).
- Australien (3 %) und Neuseeland (1 %) umfassen zusammen rund 4 % aller in den Sektoren C und D vertretenen Institutionen der *Champions League*. Die insgesamt sieben Vertreter Afrikas stammen aus Südafrika, Kenia, Tansania und Ägypten; sie entsprechen einem Anteil von rund 1 % der *Champions League*.

Differenziert man bei der vorstehenden Analyse noch zwischen dem universitären und ausseruniversitären Sektor und betrachtet jeden der beiden Sektoren für sich allein, so ändern sich die ermittelten regionalen Verteilungen nicht grundlegend. Dies hängt damit zusammen, dass die sektorale Verteilung der rund 800 Institutionen der Sektoren C und D (rund 72 % Universitäten versus 28 % ausseruniversitäre Institutionen) im grossen und ganzen auch für die einzelnen Regionen zutrifft. Daran ändert auch die Tatsache nichts, dass es insgesamt doch neun Länder gibt, in denen jeweils die Zahl der *Champions* im ausseruniversitären Sektor diejenige des universitären Sektors übersteigt. Dabei handelt es sich mehrheitlich um Nicht-OECD-Länder mit jeweils nur einigen wenigen Institutionen; auffallend ist Dänemark, wo als einzigem westeuropäischen Land die Zahl der ausseruniversitären *Champions* jene des universitären Sektors - wenn auch nur knapp - übertrifft.

## Diskussion

Auch in der Welt von Wissenschaft und Forschung, wie sie sich in den Publikationen international führender Zeitschriften widerspiegelt, zeigen sich die grossen Gegensätze dieser Erde. Sie äussern sich in tiefen Kluften zwischen Nord und Süd sowie West und Ost. Die Tatsache der regional sehr hohen Konzentration der *Champions League* illustriert dies auf eindrückliche Art und Weise. So haben über 92 % der *Champions* ihren Standort entweder in einem der sieben grössten Industrieländer (G 7-Staaten), in einem westeuropäischen Land oder in Australien und Neuseeland. Dieser Phalanx der "westlichen Welt" steht andererseits der Rest der Welt mit insgesamt 8 % der *Champions* gegenüber, wobei der Grossteil der entsprechenden Länder - insbesondere jene aus der Dritten Welt - gänzlich leer ausgehen.

Fast gänzlich leer aus gehen die Länder des früheren "Ostblocks", d.h. jene Länder, die zur Zeit des Kalten Krieges zur Sowjetunion oder zu ihrem Einflussbereich gehörten. Dass Westeuropa rund 42 %, die Länder Osteuropas dagegen nur rund 1 % der Vertreter in der *Champions League* stellen, verdeutlicht den scharfen Gegensatz. Immerhin sind fünf Länder des früheren "Ostblocks" in der *Champions League* vertreten. Bemerkenswerterweise nicht mit von der Partie ist Russland, auch wenn zu präzisieren ist, dass vor allem die dortige Akademie der Wissenschaften oder die eine oder andere Universität die Qualifikation nur knapp verpasste. Das Erbe des kalten Krieges, eine

gewisse Abschottung der dortigen Wissenschaft vom Westen zur Zeit der Sowjetunion und vor allem die allgemein prekären Grundlagen materieller Art u.a.m. dürften Faktoren sein, die für die Absenz Russlands in der *Champions League* mitverantwortlich sind.

Der materielle Faktor dürfte auch für die Länder der Dritten Welt einer der wesentlichen Gründe für ihre schwache Präsenz in der *Champions League* sein, falls sie dort überhaupt vertreten sind. Forschung ist ein kostspieliges und langfristiges Unterfangen und verlangt immer bedeutendere Investitionen und Einrichtungen, für die in diesen Ländern ganz einfach die Mittel fehlen. Verschiedenes – dazu gehören auch die für die Analyse der *Champions League* ausgewerteten Daten und Indikatoren – spricht allerdings dafür, dass in diesen Ländern ein bedeutendes, auch wissenschaftliches Potential vorhanden ist. Falls sich die teilweise eindrucksvolle Entwicklungsdynamik weiter fortsetzt, dürfte in absehbarer Zeit auch für neue Teilnehmer in der *Champions League* gesorgt sein.

Gewiss setzte es auch bei der länderspezifischen Validierung des Institutionenkatalogs einige Fragezeichen der Experten ab, obschon sie sich nicht immer einig waren. So etwa hinsichtlich Osteuropa, wo der eine Experte erstaunt war, dass in einzelnen Ländern nicht mehr Institutionen auf der Liste figurierten; ein anderer fand es dagegen überraschend, dass es in bestimmten Ländern überhaupt *Champions League*-Teilnehmer gab.

Ein anderes Validierungsinstrument stellen sogenannte Rankings dar, wie sie namentlich in den USA für den Universitätsbereich seit langem üblich sind. Obschon nicht direkt mit dem Institutionenkatalog der *Champions League* vergleichbar, ergeben sich doch einige Anhaltspunkte. So geht die Zahl der Universitäten in den USA nicht etwa in die Hunderte, sondern in die Tausende, wovon aber nur rund ein Zehntel mit einem derart namhaften Forschungspotential ausgestattet sind, dass sie unter die Kategorie der sogenannten *Research Universities* fallen.<sup>67</sup> Die Namen dieser besonders qualifizierten Forschungsinstitutionen sind weitgehend mit den hier identifizierten US-amerikanischen Universitäten identisch.

Aufschlussreich und über die USA hinausweisend ist der Vergleich der länderspezifischen Verteilung der Forschungschampions mit den Nobelpreisen.<sup>68</sup> Obschon die Kriterien für Spitzenforschung hier wie dort nicht gleich definiert sind, ergeben sich interessante Parallelen. Zunächst im Hinblick auf die hier wie dort hohe Konzentration auf relativ wenig Länder, die hinsichtlich der Nobelpreise sogar noch höher ist als bei den Institutionen der *Champions League*. Verteilen sich die *Champions* wie oben dargestellt auf insgesamt nur 42 Länder, so stammen die annähernd 500 bisherigen Nobelpreisträger naturwissenschaftlicher Disziplinen (Physik, Chemie und Physiologie/Medizin) gar nur aus rund 30 Ländern.

Aber auch bei den geopolitischen Dimensionen Nord-Süd oder West-Ost zeigen sich bei den Nobelpreisen die gleichen länderspezifischen Disparitäten, wie sie bereits bei der

---

<sup>67</sup> Zur Entwicklung des amerikanischen Systems der Forschungsuniversitäten, das zu Beginn des 20. Jahrhunderts gerade mal 15 Forschungsuniversitäten zählte, siehe Crow & Tucker 2001.

<sup>68</sup> Zu den Nobelpreisen, die 1901 und damit vor 100 Jahren erstmals vergeben worden sind, vgl. Le Monde, 5 octobre 2001; Die Weltwoche, 4. Oktober 2001. Vgl. auch Geschäftsstelle SWR 1999.

*Champions League* zutage getreten sind. Mit dem Unterschied, dass etwa die Länder der Dritten Welt bei den Nobelpreisen noch spärlicher vertreten sind als in der *Champions League*. Umgekehrt dominieren hier wie dort Nordamerika und Europa, nur dass sich die beiden Regionen bei den Nobelpreisen nicht ungefähr die Waage halten wie bei der Anzahl Institutionen in der *Champions League*. Bei den Nobelpreisen dominieren die USA viel eindeutiger, indem mehr als die Hälfte der Naturwissenschafts-Nobelpreisträger der letzten zwanzig Jahre ihre wesentlichen Forschungsarbeiten in den USA durchführte; Europa folgt mit etwa einem Drittel der Nobelpreisträger an zweiter Stelle.

Abschliessend ist noch auf eine weitere Analogie zwischen den Nobelpreisen und der *Champions League* hinzuweisen: Wie bereits erwähnt, nehmen verschiedene westeuropäische Kleinstaaten im Verhältnis zur Bevölkerungsgrösse in der *Champions League* eine Spitzenposition ein. Analoges ist beim Nobelpreis festzustellen: Länder wie die Schweiz, Schweden und Dänemark vermochten im Verhältnis zur Bevölkerungsgrösse bisher am meisten Nobelpreisträger zu stellen.<sup>69</sup>

---

<sup>69</sup> Schweiz: 2,1 Nobelpreise pro Million Einwohner; Schweden 1,8 und Dänemark 1,7 (vgl. a.a.O.).

## 2.5 Die Schweiz und die *Champions League*

### Ergebnisse

Welche Institutionen der *Champions League* haben ihren Standort bzw. einen ihrer Standorte in der Schweiz?

Wie bereits angedeutet, ist die Schweiz einer jener europäischen Kleinstaaten, die mit 13 Institutionen (s. oben, Tabelle 2) relativ zu ihrer Bevölkerungsgrösse in der *Champions League* gut positioniert sind. Welche Institutionen es im einzelnen sind, kann für den direkten Vergleich mit den übrigen Ländern zunächst nur für den Hochschulsektor (Sektor C gemäss dem Institutionenkatalog in Anhang F) und für die ausseruniversitären Forschungsinstitutionen (Sektor D) beantwortet werden.

- *Universitäten und Hochschulen*

Im Hochschulsektor (C) ist die Schweiz mit insgesamt neun Universitäten und Hochschulen in mindestens je einem Teilgebiet in der *Champions League* vertreten. Es sind dies im einzelnen die sieben kantonalen Universitäten in Basel, Bern, Fribourg, Genève, Lausanne, Neuchâtel und Zürich sowie die beiden Eidg. Technischen Hochschulen (ETH) in Lausanne und Zürich.

- *Ausseruniversitäre Institutionen*

*Champions League*-Qualifikationen in mindestens einem Teilgebiet weisen ferner verschiedene Institutionen des ausseruniversitären Sektors (D) auf. Nebst zwei Forschungsanstalten des ETH-Bereichs - der *Eidg. Anstalt für Wasserversorgung, Abwasserreinigung und Gewässerschutz (EAWAG)* in Dübendorf sowie dem *Paul Scherrer Institut (PSI)* in Villigen – betrifft dies das *Institut suisse de recherche expérimentale sur le cancer (ISREC)* in Lausanne sowie die landwirtschaftlichen *Forschungsanstalten des Bundesamtes für Landwirtschaft*. Alle vier Institutionen werden weitgehend aus Bundesmitteln finanziert.

- *Unternehmen der Privatwirtschaft*

Was den privatwirtschaftlichen Sektor (A) betrifft, so wurden diese häufig multinational tätigen Institutionen für den vorliegenden Bericht noch nicht nach Ländern aufgeschlüsselt. Aufgrund paralleler Analysen des CEST für eine Aktualisierung der "Forschungslandkarte Schweiz" ist nun aber auch bekannt, welche dieser Institutionen mit Standorten in der Schweiz die *Champions League*-Kriterien ebenfalls erfüllten.<sup>70</sup> Für diese Analyse wurde die gleiche Datenbasis verwendet wie für die *Champions League*. Damit ist es möglich, für den hier massgebenden Zeitraum 1994-1999 jene Institutionen des privatwirtschaftlichen Sektors zu identifizieren, die allein aufgrund ihrer Forschungsaktivität am Standort Schweiz der *Champions League* zugerechnet werden

---

<sup>70</sup> Vgl. CEST/CCS 2001.

können (vgl. die mit einem Stern bezeichneten Institutionen des Sektors A im Institutionenkatalog, Anhang F).

Einzelne dieser Institutionen haben ihr Forschungsdomizil überdies praktisch ausschliesslich in der Schweiz. Es betrifft dies das *Basler Institut für Immunologie*<sup>71</sup> und das ebenfalls am Rheinknie angesiedelte *Friedrich Miescher Institut*, die auf das engste mit den ebenfalls in der *Champions League* vertretenen Pharmakonzernen *Novartis* bzw. *Hoffmann-La Roche* verbunden sind. Bei den restlichen der insgesamt sechs privatwirtschaftlichen *Champions*, die sich allein schon aufgrund ihrer Publikationen mit schweizerischer Adresse für die *Champions League* qualifizieren, handelt es sich um die beiden ausländischen Multis *Glaxo-Wellcome* (heute *Glaxo-SmithKline*) und *IBM*. Letzterer vor allem mit dem Labor in Rüslikon, Glaxo insbesondere mit seinem Genfer Forschungsstandort.<sup>72</sup>

- *Internationale Organisationen*

Wie beim Industriesektor können ebenfalls die internationalen Institutionen und Organisationen (Sektor B des Institutionenkatalogs) darauf hin untersucht werden, inwiefern sie Forschungseinrichtungen unterhalten, die sich in der Schweiz befinden und die darüber hinaus in mindestens einem Teilgebiet die *Champions League*-Kriterien erfüllen. Dies trifft für zwei Institutionen mit Sitz in Genf zu, das *Europäische Laboratorium für Teilchenphysik (CERN)* und die *Weltgesundheitsorganisation (WHO)*.

Aber auch mit den meisten der übrigen *Champions* des Sektors internationale Institutionen und Organisationen ist die Schweiz verbunden, auch wenn deren schweizerische Forschungsstandorte (dort, wo solche überhaupt vorhanden sind) für sich allein den *Champions League*-Status nicht in Anspruch nehmen können, jedenfalls nicht im Beobachtungszeitraum 1994-1999. Dabei handelt es sich um Institutionen, die schweizerische Forschungsstandorte aufweisen und/oder mit denen die Schweiz im Rahmen der internationalen Forschungszusammenarbeit in verschiedener Form – z.B. über internationale Abkommen – partizipiert (vgl. die mit einem Stern bezeichneten Institutionen des Sektors B im Institutionenkatalog, Anhang F).<sup>73</sup> Nebst den bereits erwähnten CERN und WHO handelt es sich im einzelnen um die folgenden 10 Institutionen: *ECMW*, *EU-Institutionen*, *EMBL*, *ESA*, *ESO*, *ESRF*, *ILL*, die *Rotkreuz-Bewegung* (nationale und internationale Organisationen), *JET* sowie die *Ludwig Institute für Krebsforschung*.<sup>74</sup>

---

<sup>71</sup> Das Basler Institut für Immunologie ist im Jahr 2000 hinsichtlich der Forschungslinie neu definiert worden. Wie sich dies in Zukunft in Bezug auf seine Zugehörigkeit zur *Champions League* auswirkt, wird erst in späteren Untersuchungen ersichtlich sein.

<sup>72</sup> Der ABB-Konzern ist im Institutionenkatalog ebenfalls aufgeführt, hat aber keinen Stern, was bedeutet, dass er die *Champions League*-Kriterien zwar erfüllt, allerdings nicht in der Schweiz, sondern im Ausland (Schweden).

<sup>73</sup> Vgl. ferner: BBW 2001.

<sup>74</sup> ECMW: Europäisches Zentrum für mittelfristige Wettervorhersage - EMBL: Europäisches Laboratorium für Molekularbiologie - ESA: Europäische Weltraumorganisation - ESO: Europäische Südsternturme - ESRF: Europäische Synchrotronstrahlungsanlage - ILL: Institut Max von Laue-Paul Langevin - JET: Joint European Torus.

## Diskussion

Was für einen Stellenwert hat die Schweiz im Rahmen der *Champions League*?

Die Frage nach der Rolle und dem Gewicht der Schweiz in der *Champions League* kann an dieser Stelle nicht abschliessend beantwortet werden. Die hier noch fehlenden Ergebnisse der gebietspezifischen Analysen zur Publikationsaktivität, zum Impact oder zu den Kooperationen der weltweit leistungstärksten Forschungsinstitutionen werden ein genaueres Bild ergeben. Trotzdem vermitteln auch die ersten Ergebnisse bereits Anhaltspunkte zur Position der Schweiz im Rahmen der *Champions League*.

Zur *Champions League* zu zählen sind wie gezeigt zunächst einmal die insgesamt 13 Institutionen der universitären und ausseruniversitären Sektoren C und D, nämlich

sieben kantonale Universitäten	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Basel</li> <li>- Bern</li> <li>- Fribourg</li> <li>- Genève</li> <li>- Lausanne</li> <li>- Neuchâtel</li> <li>- Zürich</li> </ul>
zwei Eidg. Technische Hochschulen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ETH Lausanne</li> <li>- ETH Zürich</li> </ul>
zwei Forschungsanstalten des ETH-Bereichs	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Eidg. Anstalt für Wasserversorgung, Abwasserreinigung und Gewässerschutz (EAWAG)</li> <li>- Paul Scherrer Institut (PSI)</li> </ul>
zwei ausseruniversitäre Forschungsinstitutionen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Institut suisse de recherche expérimentale sur le cancer (ISREC)</li> <li>- Landwirtschaftliche Forschungsanstalten des Bundesamtes für Landwirtschaft</li> </ul>

Obige 13 Institutionen repräsentieren 1,6 % aller in der *Champions League* partizipierenden Forschungsstätten (Sektoren C und D). Dieser Wert ist bedeutend grösser als der prozentuale Anteil sämtlicher in den ISI-Datenbanken enthaltenen schweizerischen institutionellen Adressen.<sup>75</sup> Mit anderen Worten: das Gewicht der schweizerischen Institutionen in der *Champions League* ist grösser als das gesamthafte Gewicht der Schweiz im Rahmen des weltweiten Publikationsaufkommens.

<sup>75</sup> Vgl. CEST/CCS 2001 ; nach dieser Studie beträgt der vergleichbare Anteil der Schweiz am weltweiten Publikationsaufkommen im Zeitraum 1994-1999 rund 1 % (Sektoren C und D).

Aus dem privatwirtschaftlichen Sektor (A) stossen aber wie gezeigt noch weitere sechs Institutionen hinzu, die sich allein schon aufgrund ihrer schweizerischen Forschungsstandorte für die *Champions League* qualifizieren:

sechs Institutionen der Privatwirtschaft	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Basler Institut für Immunologie</li> <li>- Friedrich Miescher Institut</li> <li>- Glaxo-Wellcome</li> <li>- Hoffmann-La Roche</li> <li>- IBM</li> <li>- Novartis</li> </ul>
--	--

Zur schweizbasierten *Champions League* können im Prinzip – da sie die Kriterien an ihren schweizerischen Standorten erfüllen - noch zwei Institutionen des internationalen Sektors (B) gezählt werden:

zwei internationale Institutionen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- CERN</li> <li>- WHO</li> </ul>
-----------------------------------	---

Nicht einfach der schweizbasierten *Champions League* zuzurechnen sind die übrigen zehn der oben erwähnten internationalen Institutionen des Sektors B. Die Schweiz ist zwar an den Forschungsaktivitäten all dieser *Champions* in vielfältiger Form beteiligt und leistet dort auch teilweise gewichtige Beiträge;<sup>76</sup> zum *Champion League*-Status dieser Institutionen tragen aber jeweils noch eine Reihe weiterer Länder und Standorte bei.

Damit erhöht sich über alle Sektoren betrachtet die Präsenz der Schweiz in der weltweiten *Champions League* auf insgesamt 21 Institutionen (13 Institutionen der Sektoren C und D, 6 des Sektors A und 2 des Sektors B). Daraus kann allerdings nicht geschlossen werden, dass sich auch der prozentuale Anteil der Schweiz in der *Champions League* entsprechend erhöht. Dieser institutionelle Anteil kann auf einer soliden Vergleichsbasis (vorläufig) nur für die Sektoren C und D berechnet werden und beträgt wie oben angegeben rund 1,6 %. Ein alle Sektoren umfassender Vergleich wird erst möglich sein, wenn die Daten der Sektoren A und B für alle Länder entsprechend aufgeschlüsselt werden. Die entsprechenden Arbeiten sind im Gang und werden in den Folgeberichten des CEST zu veröffentlichen sein.

<sup>76</sup> Vgl. BBW 2001.



Was für eine Rolle spielen die in der *Champions League* vertretenen Institutionen mit schweizerischem Standort im Rahmen des Forschungsplatzes Schweiz?

Zahlen sagen bekanntlich nicht alles. Zu fragen ist auch, was für eine Qualität oder Struktur die Schweizer "Delegation" in der *Champions League* aufweist. Anhaltspunkte zur Beantwortung der Frage bietet das bereits oben (vgl. Kap. 2.3, Diskussion) angesprochene Konzept der "Dreifach-Helix" (Triple Helix). Diesem zufolge laufen wissenschaftliche und sozioökonomische Innovationsprozesse im Rahmen immer engerer und komplexerer wechselseitiger Beziehungen zwischen Hochschule, Industrie und Staat ab. Wie diversifiziert die Struktur der *Champions League* insgesamt ist, wurde anhand der Ergebnisse gemäss Tabelle 1 dargestellt.

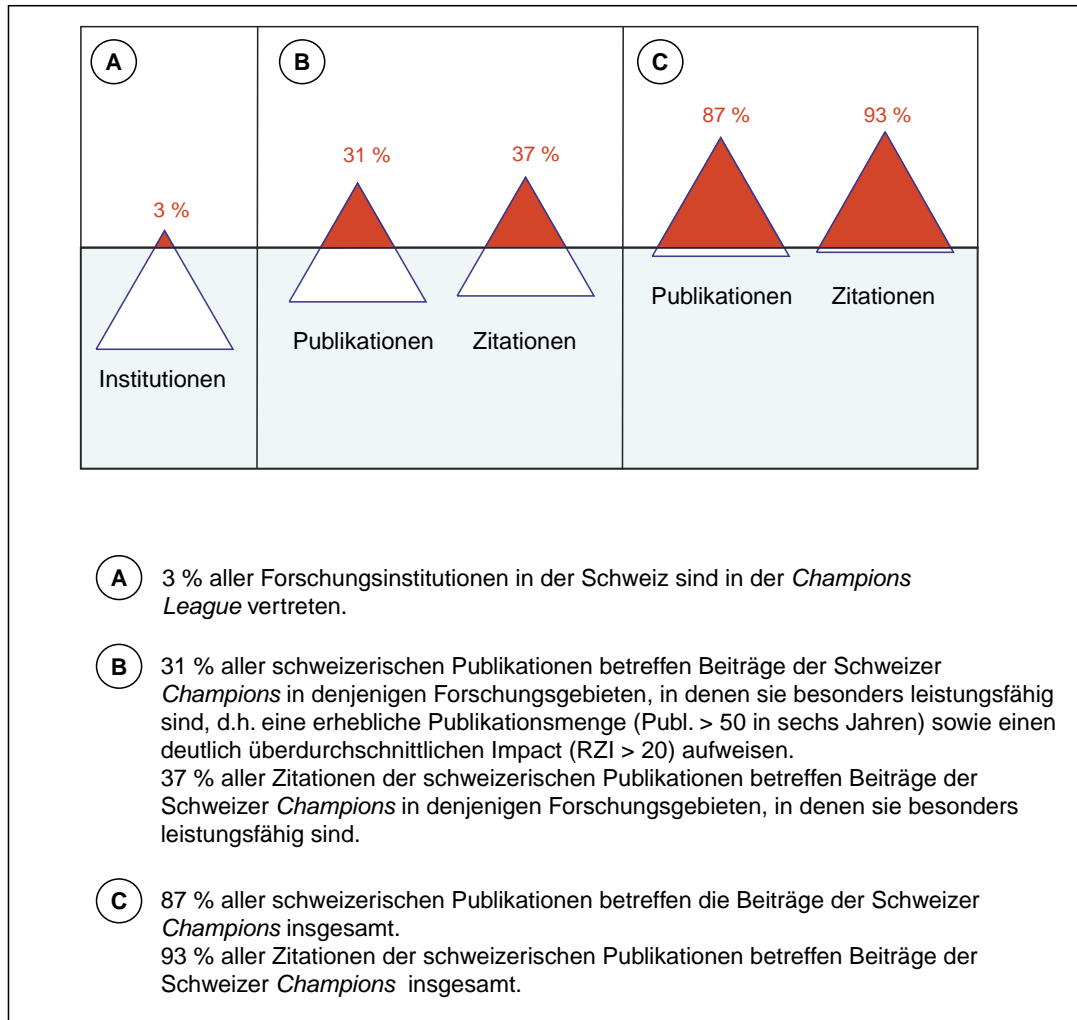
Dass die 21 schweizbasierten Institutionen der *Champions League* nicht weniger stark diversifiziert sind, lässt sich am besten im Vergleich mit der Struktur der weltweiten *Champions League* zeigen:

	Welt	Schweiz
	-----	
Privatwirtschaft (Sektor A)	12 %	29 %
Internationale Organisationen (Sektor B)	2 %	9 %
Universitäten/Hochschulen (Sektor C)	62 %	43 %
Ausseruniversitäre Institutionen (Sektor D)	24 %	19 %

Diese Aufstellung gibt Hinweise darauf, dass sowohl die Hochschulen als auch die Wirtschaft und der Staat für die Rolle der Schweiz in der *Champions League* massgebende Faktoren sind. Alle drei Akteure sind mitverantwortlich, dass die Struktur der schweizbasierten *Champions League* im Ergebnis ein vielfältiges und vergleichsweise ausgewogenes Bild zeigt. Ganz abgesehen, dass das Bild noch ausgeglichener wirkt, wenn man die verhältnismässig zahlreichen "internationalen" *Champions* des Sektors B in Betracht zieht, mit denen die Schweiz in verschiedener Form verbunden ist (s. Anhang F).

Die Position und Rolle der 21 schweizbasierten *Champions* wird deutlicher, wenn - wie bei der weltweiten *Champions League* (s. oben, Abb. 2) - nicht nur die Anzahl Institutionen, sondern auch das Publikationspotential und der Impact berücksichtigt werden (s. Abb. 3).

**Abb. 3:** Die *Champions League* der Forschungsinstitutionen 1994-1999: Der Stellenwert der *Champions* im Rahmen des Forschungsplatzes Schweiz.



Wie schon bei der Analyse der weltweiten *Champions League* (vgl. Abb. 2), lässt sich anhand der Abbildung 3 belegen, "wie eine Minderheit zur Mehrheit wird". Und hier wie dort zeigt sich die *Champions League* zunächst in der Form einer kleinen Spitze des Eisberges, falls nur die Anzahl Institutionen in Betracht gezogen wird. Der Unterschied ist jedoch der, dass die 21 schweizbasierten *Champions* noch etwas eindrücklicher an Gewicht gewinnen, wenn unter die Wasseroberfläche geschaut wird, als dies bereits beim weltweiten Vergleich der Fall war. Berücksichtigt man zunächst nur jene Teilgebiete der Forschung, in denen die *Champions* gemäss den Selektionskriterien besonders leistungsfähig sind (Abb. 3, B), dann umfassen die 21 *Champions* mit ihrer Wissensproduktion rund 31 % aller Publikationen mit einer Schweizer Adresse und 37 % aller entsprechenden Zitationen; auf weltweiter Ebene betragen diese Anteile 22 % und 35 % (vgl. Abb. 2).

Mit anderen Worten: Die schweizbasierten *Champions* nehmen eine stärkere Position ein als die Gesamtheit der *Champions* auf globaler Ebene. Dies betrifft vor allem den Anteil der Schweizer *Champions* bei den Publikationen. Zwar ist auch der Anteil der 21 Institutionen an den Zitationen und damit ihr Wirkungsgrad leicht grösser als der entsprechende Anteil der *Champions League* insgesamt. Die Wirkung der Schweizer *Champions* ist aber nicht derart hoch, wie wenn er sich proportional zum entsprechenden Verhältnis auf globaler Ebene (22 % Publikationen zu 35 % Zitationen) entwickeln würde. Das heisst, dass die Schweizer *Champions* ein vergleichsweise sehr eindrückliches Publikationspotential aufweisen, aber damit eine verhältnismässig geringere Wirkung erzielen als die *Champions League* insgesamt. Oder anders formuliert: um auf nationaler Ebene einen gleich grossen Zitationsanteil zu erzielen wie die *Champions League* insgesamt auf internationaler Ebene, braucht es in der "Schweizer" *Champions League* einen verhältnismässig höheren Publikationsanteil.

Ähnlich sieht es aus, wenn sämtliche Publikationen der *Champions League*, d.h. nicht nur jene der Teilgebiete, wo sie überdurchschnittlich leistungsstark sind, in die Analyse einbezogen werden (vgl. Abb. 3, C). Lag das entsprechende Verhältnis auf globaler Ebene noch bei 69 % Publikationen zu 79 % Zitationen, so liegt es in der Schweiz mit 87 % Publikationen zu 93 % Zitationen auf deutlich höherer Ebene. Die Position der Schweizer *Champions* auf dem Publikations- und Zitationsmarkt ist mit einem Anteil von ca. neun Zehnteln am Forschungsplatz Schweiz vergleichsweise stark.

Der vergleichsweise hohe Publikations- und Zitationsanteil der 21 Schweizer *Champions* lässt darauf schliessen, dass für die Nicht-*Champions* in der Schweiz weniger vom Publikations- und Zitationsmarkt übrigbleibt als für die Nicht-*Champions* auf der internationalen Ebene. Wie wirkt sich dies auf die Institutionenzahlen aus?

Wie bereits oben angedeutet (Kap. 2.2, Diskussion), gibt es neben den rund 1'000 *Champions* nach datengestützten Schätzungen noch einmal etwa gleich viele Institutionen, die jeweils mehr als 50 Publikationen in mindestens einem Teilgebiet aufweisen (ohne aber gleichzeitig auch einen deutlich überdurchschnittlichen Impact zu erreichen). In der Schweiz ist das entsprechende Zahlenverhältnis anders, indem sich die Zahl der 21 *Champions*-Institutionen verhältnismässig viel geringfügiger erhöht, nämlich um 12 Institutionen, falls lediglich das Publikationskriterium in Betracht gezogen wird. Mit anderen Worten dominieren die Schweizer *Champions* auf nationaler Ebene nicht nur publikations- und zitationsmässig stärker als dies die *Champions* im weltweiten Masstab tun, sondern auch von der Anzahl der publikationsstarken Institutionen her.

Wie repräsentativ die Schweizer *Champions* für das Feld der publikationsstarken Institutionen in der Schweiz sind, bestätigt ebenfalls ein Blick auf die neuen Ergebnisse der "Forschungslandkarte Schweiz".<sup>77</sup> Tatsächlich sind jene Institutionen, die in der "Forschungslandkarte" die Liste der publikationsstärksten Forschungsinstitutionen anführen weitgehend identisch mit den 21 Institutionen, die hier im Zusammenhang mit

---

<sup>77</sup> Vgl. CEST/CCS 2001.

dem Selektionsprozess für die Schweizer Vertretung in der *Champions League* ermittelt worden sind.<sup>78</sup>

Schliesslich und wie schon auf der weltweiten Ebene (vgl. oben 2.4, Diskussion), zeigen sich auch interessante Parallelen zwischen der Spitzenforschung gemäss *Champions League* und dem Konzentrationsgrad der Nobelpreise. Den weitgehenden Ähnlichkeiten zwischen der länderspezifischen Verteilung der *Champions League*-Institutionen und derjenigen der Nobelpreise entspricht der institutionelle Konzentrationsgrad der Nobelpreisträger aus der Schweiz. Wie oben dargelegt, gehört die Schweiz zu den nobelpreisintensivsten Ländern überhaupt. Ein Blick auf die institutionellen Umfeld der Nobelpreisträger naturwissenschaftlicher Gebiete aus der Schweiz macht nun auch deutlich, dass deren wissenschaftlicher Bezug zur Schweiz hauptsächlich an Institutionen festzumachen ist, die zur Schweizer *Champions League* zu zählen sind. Allen voran - einem offensichtlich besonders vorteilhaften "Nährboden" für Nobelpreisträger - an der ETH Zürich, gefolgt von anderen Institutionen sowohl des universitären, privatwirtschaftlichen oder internationalen Sektors der Schweizer *Champions*.<sup>79</sup>

So plausibel die Liste der Schweizer *Champions* erscheinen mag, könnte doch auch die Frage gestellt, ob es hier auffällige "Vermisste" gibt. - Auf die mehr oder weniger knapp nicht selektionierten *Champions League*-Kandidaten kann freilich an dieser Stelle ebensowenig im einzelnen eingegangen werden wie auf Forschungseinheiten oder -institute, die hier aufgrund der Datenaggregation oder der Adressenangaben der Forscher selbst in übergreifenden Strukturen enthalten sind.<sup>80</sup>

Etwas anders liegt der Fall für Forschungsstätten, die über keine namhaften oder institutionalisierten Forschungseinheiten naturwissenschaftlicher Richtung verfügen bzw. Institutionen, die vorwiegend, wenn nicht ausschliesslich, auf sozial- und geisteswissenschaftliche Disziplinen ausgerichtet sind. Exemplarisch zu nennen ist hier die Universität St. Gallen, die insbesondere als wissenschaftliche Ausbildungsstätte auch international einen hervorragenden Ruf geniesst. Ihre Absenz im hier vorgelegten Institutionenkatalog hängt nicht zuletzt mit den erwähnten unterschiedlichen Publikationsgewohnheiten in Disziplinen, wie sie in St. Gallen vorwiegend gepflegt werden – vor allem Wirtschafts- und Rechtswissenschaften - ab (vgl. oben, Kap. 1.4, Datenbasis).<sup>81</sup> Eine Feststellung, die allerdings auch nicht zur Annahme verleiten darf, dass die Geistes- und Sozialwissenschaften in der Schweizer *Champions League* von keiner Institution vertreten würden und gänzlich fehlten (der Gegenbeweis wird in den Folgeberichten des CEST anzutreten sein).

---

<sup>78</sup> Eine der ganz wenigen Ausnahmen ist der NESTLE-Konzern, der - obschon in der "Forschungslandkarte" publikationsmässig auf Platz 21 - in der *Champions League* nicht vertreten ist.

<sup>79</sup> Vgl. etwa <http://www.ethz.ch/overview/nobelprize>. Vgl. auch Geschäftsstelle SWR 1999.

<sup>80</sup> Zum möglichen "Verlust" an Publikationen durch mangelhafte Adressangaben der Forscher vgl. Borbély 2000.

<sup>81</sup> In den nicht auf die *Champions League* beschränkten Analysen zum "Forschungsplatz Schweiz" ist die Universität St. Gallen selbstverständlich präsent; vgl. etwa von Ins 1999:109-111.



### **3 Zwischenbilanz und Ausblick**

### 3 Zwischenbilanz und Ausblick

Annähernd 1'000 über den ganzen Erdball verstreute, aber mehrheitlich in den USA und in Westeuropa lokalisierte Institutionen der Spitzenklasse sind im Rahmen der vorliegenden Untersuchung zur weltweiten *Champions League* der Forschungsinstitutionen identifiziert worden. Es handelt sich um Institutionen aus dem universitären sowie ausseruniversitären und privatwirtschaftlichen Sektor, die sich im weltweiten Vergleich auf einem oder mehreren Gebieten durch besonders eindruckliche Forschungsleistungen auszeichnen. Eine namhafte Anzahl dieser Institutionen hat ihren Standort (hinsichtlich verschiedener Industriekonzerne: einen ihrer multinationalen Standorte) in der Schweiz, die zudem an verschiedenen weiteren dieser Weltklasse-Institutionen im Rahmen internationaler Abkommen partizipiert.

Mit dem neuen Instrument des CEST kann genauer als bisher gezeigt werden, was für eine Rolle die Schweiz in der Welt von Wissenschaft und Forschung spielt. Es zeigt in konkreter Form und auf fundierter Basis die Position der Schweiz und ihrer Institutionen im konkreten Vergleich zu anderen Konkurrenz- oder Partner-Ländern und -Institutionen auf. Die ersten Analyseergebnisse sprechen dafür, dass die Schweiz in der *Champions League* der Forschungsinstitutionen - zumindest im Beobachtungszeitraum 1994-1999 - einen festen Platz innehat.

In einem umfassenderen Sinn symbolisieren sowohl das in seiner Art einzigartige *Benchmarking*-Instrument als solches wie auch die damit vermittelten Informationen das Bestreben eines weltoffenen, auf den wissenschaftlichen Austausch angewiesenen Kleinstaates, seine Verantwortung auch im "Konzert der weltbesten Orchester" wahrzunehmen. Sinn und Zweck dabei ist, das Potential für den Gewinn, den Austausch und die Umsetzung von Weltklasse-Wissen optimal zu nutzen und den wachsenden, durch eine zunehmende Internationalisierung bedingten Herausforderungen zu begegnen. Dies nicht zuletzt in Anbetracht einer Dynamik, die von neuen und aufstrebenden Akteuren und Partnern aus verschiedenen Ländern mitbestimmt wird. Länder und Institutionen, die das Ziel verfolgen, möglichst bald einen wissenschaftlichen und technologischen Standard zu erreichen, der jenem der reichen OECD-Länder entspricht.<sup>82</sup>

Den Forschungsinstitutionen wird im globalen Innovationswettbewerb auch in Zukunft eine Schlüsselrolle zukommen. Dem damit und mit dem allgemeinen Bedeutungszuwachs von Wissenschaft und Forschung verbundenen Informationsbedarf kann weder mit simplen und eindimensionalen Rankings noch mit punktuellen Meinungen und Eindrücken allein entsprochen werden. Mit dem neuen Instrument will das CEST im Sinn eines Beitrags zu einem multidimensionalen, international vergleichbaren *Benchmarking* solid abgestützte Grundlagen liefern. Dies als Ergänzung zu anderen Indikatoren und zum bereits vorhandenen Expertenwissen sowie als Diskussionsbasis für alle mit Wissenschaft und Forschung befassten Personen und Institutionen. Selbsternannte und andere *Think Tanks* schiessen bekanntlich schon fast wie Pilze aus

---

<sup>82</sup> Vgl. Edler & Boekholt 2001.

dem Boden. Was oft fehlt, sind solide *Think Tools*. Das neue Instrument des CEST kann hierzu einen Beitrag leisten.

So wie die anderen ergänzenden Arbeiten des CEST (z.B. der Vergleich der schweizerischen Forschung im internationalen Vergleich auf Länder- und Gebietsebene) mithelfen sollen, dass ob der raschen und schier unüberblickbaren Entwicklung von Wissenschaft und Forschung – um ein bekanntes Bild zu gebrauchen - "vor lauter Bäumen der Wald nicht mehr gesehen wird", so geht es beim neu entwickelten Instrument des CEST umgekehrt darum, "vor lauter Wald die Bäume (sprich: Institutionen) nicht aus den Augen zu verlieren". Sowohl der Wald als auch seine wesentlichen konstitutiven Elemente, die Bäume, erhalten aber ihre Form erst wirklich durch die Blätter und Nadeln der Bäume. Um einen Eindruck von der Farben- und Formenvielfalt dieser Blätter und damit auch der Bäume zu vermitteln, ist der Katalog der rund 1'000 Institutionen der *Champions League* über

[www.cest.ch](http://www.cest.ch)

mit jeder einzelnen dieser Institutionen "verlinkt". Damit wird es möglich, per Mausklick rasch Zugang zu einer Fülle weiterer einschlägiger Informationen über die internen Strukturen und Prozesse dieser Institutionen sowie über ihr Umfeld zu erhalten. Damit soll die Möglichkeit wahrgenommen werden, dass nebst systematisch-vergleichenden Informationen und Analysen über die wissenschaftlichen Aktivitäten dieser Weltklasse-Institutionen auch etwas über die organisatorischen und Management-Praktiken dieser Einrichtungen gelernt werden kann.

Gewiss: die Überfülle der in der Eigendarstellung der Institutionen enthaltenen Internet-Informationen macht es nicht immer leicht, "vor lauter Blättern noch die Bäume und den Wald zu erkennen". Um die wesentlichen Strukturmerkmale der *Champions League* zu erkennen, sind systematisch-vergleichende Analysen in übergreifenden Zusammenhängen unabdingbar. Die im vorliegenden Zwischenbericht präsentierten empirischen Ergebnisse stellen einen ersten Schritt in diese Richtung dar.

Die gegenwärtige Auswertung und die adäquate Vermittlung der Informationen mittels traditioneller Printmedien sowie über ein Navigationsinstrument per Internet, wie sie anhand von Institutionenprofilen, Diagrammen und mehrdimensionalen sowie gruppenweise geordneten Positionstabellen der Institutionen in den Anhängen C, D und E exemplarisch dokumentiert sind, wird vertiefte Einsichten und eine differenzierte Diskussion ermöglichen. Die Daten und Indikatoren werden dabei nicht nur periodisch aktualisiert, sondern auch laufend überprüft und perfektioniert. Längerfristig und im Zeitreihenvergleich werden die Indikatoren auch als Monitoring-Instrument dienen können. Die Entwicklung der Position der einzelnen Länder und der international führenden Forschungsinstitutionen wird damit auf verbesserter Grundlage zu verfolgen sein. Dies auch hinsichtlich des Aktualitätsgrades, indem die ersten Ergebnisse der Datenauswertung des jeweils letzten Jahrgangs bereits im Folgejahr verfügbar gemacht werden sollen.



Die im vorliegenden Dokument präsentierten Ergebnisse zu Umfang, Art und Struktur der *Champions League* der Forschungsinstitutionen vermitteln erste Anhaltspunkte darüber, welche Institutionen, Sektoren und Länder bei der Generierung von wissenschaftlichem Wissen besonders leistungsfähig sind. Daraus ergeben sich erste Antworten zur Rolle der Schweiz und ihrer Institutionen, aber vor allem auch weitere Fragen:

- In welchen und in wievielen (Teil-)Gebieten sind die Institutionen in der *Champions League* vertreten und wie sehen ihre Forschungsprofile aus (z.B. Frage nach Institutionen-Typen)?
- Was für ein Publikationspotential weisen die betreffenden Institutionen in den einzelnen (Teil-)Gebieten effektiv auf und welches ist ihr Spezialisierungsgrad?
- Welche Wirkung (Impact) erzielen die identifizierten *Champions* in den einzelnen (Teil-) Gebieten mit ihren Publikationen?
- Wie kooperieren die Institutionen auf nationaler und internationaler Ebene miteinander?
- Wie entwickeln sich die Institutionen in Bezug auf die genannten Dimensionen im Zeitablauf?

Die ergänzenden Analysen zu obigen Fragen werden zweifellos auch das Bild der *Champions League* differenzieren und nuancieren. Ohne die entsprechenden Resultate hier vorwegzunehmen, darf bereits an dieser Stelle angedeutet werden, dass die Berücksichtigung namentlich der effektiven Publikationspotentiale der Institutionen die Gewichte auf Ebene der *Champions League* teilweise deutlich zugunsten der USA verschieben werden. Die Rolle etwa Europas und der Schweiz in der *Champions League* wird dadurch alles andere als bedeutungslos, aber trotzdem in wesentlichen Punkten zu präzisieren und in gewisser Hinsicht auch zu relativieren sein. Damit ist aber auch gesagt, dass die hier präsentierten Ergebnisse mit der gebotenen Umsicht zu interpretieren und – last but not least – zusammen mit den weiterführenden Ergebnissen zu obigen Fragen als Ansatzpunkt für eine vertiefte Diskussion zusammen mit Betroffenen und Experten zu verwenden sind.

## Literaturverzeichnis

- Academy of Finland (ed.) (2000), *The State and Quality of Scientific Research in Finland*, Helsinki 2000.
- Barré R. (2001), Sense and nonsense of S&T productivity indicators, in *Science and Public Policy*, 28(4), 2001, 259-266.
- BBW (2001), Bundesamt für Bildung und Wissenschaft, *Die Schweiz in internationalen Forschungsprogrammen und Forschungsorganisationen*, Bern 2001.
- Bibliometric Standards (1996), Workshop vom 1. Juni 1995 in River Forest (USA), in *Scientometrics*, 35(2), 1996, insbesondere die Beiträge von W. Glänzel, I. Gomez et al., J.S. Katz, H.F. Moed und von M. Zitt et al.
- Borbély A.A. (2000), Forschungsqualität und Bibliometrie in den Naturwissenschaften, in *unijournal* 6/00:2.
- CEST/CCS (Centre de compétence scientométrie du CEST) (2001), *La place scientifique suisse entre compétition et coopération 1994-1999. Une contribution à l'«Etat de la recherche suisse» et à la «Topographie de la place scientifique suisse». Rapport intermédiaire*, in CEST 2001/12.
- Crow M.M. & C. Tucker (2001), The American research university system as America's de facto technology policy, in *Science and Public Policy*, 28(1), 2001, 2-10.
- Da Pozzo F. (1998), Informations-Lücken und Kommunikations-Brücken zwischen politischer Kundschaft und Daten-Anbieterschaft. Rolle und Institutionalisierung eines Indikatorensystems für die Wissenschafts- und Technologiepolitik, in *Geschäftsstelle des Schweizerischen Wissenschaftsrates* (Hrsg.), *Beitrag zu einem Indikatorensystem für die Wissenschafts- und Technologiepolitik. Fakten und Bewertungen für die Ziele der schweizerischen Forschungspolitik 2000-2003, Fakten und Bewertungen*, F&B 1/98, VII-XXVII.
- Da Pozzo F. & von Ins M. (1999a), *Wissenschaft und Innovation. Konzepte, bibliometrische Indikatoren und das Forschungsprofil der Schweiz*, in *Geschäftsstelle des Schweizerischen Wissenschaftsrates* (Hrsg.), *Forschungspolitik*, FOP 55/1999.
- Da Pozzo F. & von Ins M. (1999b), *Bibliometrische Indikatoren für eine Innovationslandkarte der Schweiz. Neue Daten und Indikatoren – neue Interpretationskonzepte*, in *Geschäftsstelle des Schweizerischen Wissenschaftsrates* (Hrsg.), *Die technologische Wettbewerbsfähigkeit der Schweiz. Indikatoren, Bewertungen, Diskussion*, in *Fakten und Bewertungen*, F&B 2/99, 67-87.
- Da Pozzo F. (1992), *The Political Implementation of Bibliometric Indicators and its Potential for Science Policy – the Case of Switzerland*, in P. Weingart et al. (ed.), *Representations of Science and Technology*, DSWO Press, Leiden University, 1992, 40-56.
- Edler J. & Boekholt P. (2001), Benchmarking national public policies to exploit international science and industrial research: a synopsis of current developments, in *Science and Public Policy*, 28(4), (2001), 313-321.
- Galley F. (1991), *La durée des études: disparités et facteurs explicatifs*, in *Geschäftsstelle des Schweizerischen Wissenschaftsrates* (Hrsg.), *FU Infos* 1991.
- Geschäftsstelle SWR (1999), *Schweizer Nobelpreisträger*, in *Geschäftsstelle des Schweizerischen Wissenschaftsrates* (Hrsg.), *FUTURA* 3/99.
- Geschäftsstelle SWR (1998), *Beitrag zu einem Indikatorensystem für die Wissenschafts- und Technologiepolitik*, in *Geschäftsstelle des Schweizerischen Wissenschaftsrates* (Hrsg.), *Fakten und Bewertungen für die Ziele der schweizerischen Forschungspolitik 2000-2003, Fakten und Bewertungen*, F&B 1/98.

- Geschäftsstelle SWR (1989), Teil II: Materialien, in Geschäftsstelle des Schweizerischen Wissenschaftsrates (Hrsg.), Forschungsplatz Schweiz – Horizont 1995. Ziele für die Schweizerische Forschungspolitik. Vorschläge des Wissenschaftsrates an den Bundesrat. Planungsperiode 1992-1995, Bern 1989.
- Gibbons M. et al. (1994), *The New Production of Knowledge. The Dynamics of Science and Research in Contemporary Societies*, London 1994.
- Grupp H. et al. (2001), International alignment and scientific regard as macro-indicators for international comparisons of publications, in *Scientometrics*, 51(2), 2001, 359-380.
- Habermas J. (1968), *Technik und Wissenschaft als 'Ideologie'*, Frankfurt 1968.
- Hicks D. (1999), The difficulty of achieving full coverage of international science literature and the bibliometric consequences, in *Scientometrics*, 44(2), 1999, 193-215;
- Kim M.J. (2001), A bibliometric analysis of physics publications in Korea, 1994-1998, in *Scientometrics*, 50(3), 2001, 503-521.
- Leydesdorff L. & Etzkowitz H. (1998), Triple Helix of innovation: introduction, in *Science and Public Policy*, 25(6), 358-364.
- Marx W. et al. (2001), Citation Analysis using online databases: Feasibilities and shortcomings, in *Scientometrics*, 52(1), 2001, 59-82.
- May R. Sir (1998), The scientific investments of nations, in *Science*, 281(1998), 49-51.
- Mittelstrass J. (2000), Exzellenz und Mittelmass, in *Gegenworte*, 5. Heft, Frühling 2000, 23-25.
- OECD (2001), *OECD Science, Technology and Industry Scoreboard. Towards a Knowledge-Based Economy*, Paris 2001.
- OECD (1998), *Main Science and Technology Indicators. 1998/1*, Paris 1998.
- OECD (1987), *Evaluation de la recherche. Un choix de pratiques en vigueur*, Paris 1987.
- Roqueplo P. (1997), *Entre savoir et décision, l'expertise scientifique*, Paris 1997.
- Salzarulo L. & von Ins M. (2001), Bias, structure and quality in citation indexing, in *Scientometrics*, 50(2), 2001, 289-299.
- Stone R. & Frank L. (2001), Karolinska Inc., in *Science*, 293(2001), 2374ff.
- Studium und Beruf (2000), darin: "Hochschulen im Banne der Vernetzung", Sonderbeilage zu *Neue Zürcher Zeitung*, Nr. 260, 7. November 2000.
- van der Wende M.C. (2001), Internationalisation policies: about new trends and contrasting paradigms, in *Higher Education Policies*, 14(2001), 249-259.
- van Leeuwen T. N. et al. (2001), Language biases in the coverage of the Science Citation Index and its consequences for international comparisons of national research performance, in *Scientometrics*, 51(1), 2001, 335-346.
- van Raan A.F.J. (2001), Bibliometrics and internet: Some observations and expectations, in *Scientometrics*, 50(1), 2001, 62.
- Vinkler P. (2001), An attempt for defining some basic categories of scientometrics and classifying the indicators of evaluative scientometrics, in *Scientometrics*, 50(3), 2001, 539-544.
- von Ins M. (1999), *Forschungslandkarte Schweiz 1997*, in Geschäftsstelle des Schweizerischen Wissenschaftsrates (Hrsg.), *Fakten und Bewertungen*, F&B 3/99.

- von Ins M. (1996), Forschungslandkarte Schweiz 1995. Aktivitäts- und Kooperations-Indikatoren der schweizerischen Forschung in den Jahren 1990 und 1994/95, in Geschäftsstelle des Schweizerischen Wissenschaftsrates (Hrsg.), Forschungspolitik, FOP 40/1996.
- von Ins M. (1995), Evaluation of Physics Research in Switzerland. Materialien zur Physik in der Schweiz, in Geschäftsstelle des Schweizerischen Wissenschaftsrates (Hrsg.), Forschungspolitik, FOP 24/1995.
- Vorort/Bundesamt für Statistik (1998), Forschung und Entwicklung in der schweizerischen Privatwirtschaft 1996, Zürich 1998.
- Weingart P. et al. (1992), Forschungslandkarte Schweiz 1990. Eine Strukturanalyse des Publikationsoutputs der schweizerischen Grundlagenforschung, in Geschäftsstelle des Schweizerischen Wissenschaftsrates (Hrsg.), Forschungspolitik, FOP 11/1992, 5-7.
- Weingart P. et al. (1991), Der Stand der schweizerischen Grundlagenforschung im internationalen Vergleich (Daten für die Jahre 1981-1986). Wissenschaftsindikatoren auf der Grundlage bibliometrischer Daten, in Geschäftsstelle des Schweizerischen Wissenschaftsrates (Hrsg.), Beiheft 51 zu "Wissenschaftspolitik", Bern 1991.
- Weingart P. et al. (1989), Der Stand der schweizerischen Grundlagenforschung im internationalen Vergleich. Wissenschaftsindikatoren auf der Grundlage bibliometrischer Daten, in Geschäftsstelle des Schweizerischen Wissenschaftsrates (Hrsg.), Beiheft 44 zu "Wissenschaftspolitik", Bern 1989.
- Winterhager M. & Schwechheimer H. (1999), Bibliometrische Analyse hochdynamischer Forschungsfrenten in der Klimaforschung und in den Neurowissenschaften, in Geschäftsstelle des Schweizerischen Wissenschaftsrates (Hrsg.), Fakten und Bewertungen, F&B 5/99.
- Winterhager M. & Weingart P. (1997), Forschungsstatus Schweiz 1995. Publikationsaktivität und Rezeptionserfolg der schweizerischen Grundlagenforschung im internationalen Vergleich 1981-1995, in Geschäftsstelle des Schweizerischen Wissenschaftsrates (Hrsg.), Forschungspolitik, FOP 45/1997.
- Wisniewski A. (1999), Forschungsstatus Schweiz 1998. Bibliometrische Wissenschaftsindikatoren zur schweizerischen Forschung im internationalen Vergleich, in Geschäftsstelle des Schweizerischen Wissenschaftsrates (Hrsg.), Fakten und Bewertungen, F&B 4/99.
- World of Learning, The (1994ff.), European Publications Limited (ed.), London 1994ff.



## **ANHANG A**

### **Bibliometrische Wissenschaftsindikatoren und die Analyse der Forschungslandschaft Schweiz**

## Bibliometrische Wissenschaftsindikatoren und die Analyse der Forschungslandschaft Schweiz \*

### I. Bibliometrie: Kleines Vademekum für Benutzer

Die Erfahrungen seit Beginn der modernen Bibliometrie in den 1960er Jahren haben immer wieder gezeigt, dass die Umsetzung daten- und indikatorengestützter Analysen nicht gleichbedeutend ist mit einer linearen und mechanistischen Transformation der Ergebnisse in Entscheide der Wissenschaftspolitik und des Forschungsmanagements.<sup>83</sup> Umsetzung beinhaltet einen Kommunikationsprozess auf und zwischen verschiedenen Ebenen und Akteuren. Dabei sind indikatorengestützte Beratung und Informationsverarbeitung in einem wechselseitigen Abstimmungs- und Lernprozess eng miteinander verknüpft.<sup>84</sup> Gewiss stehen dem auch gewisse Erwartungen gegenüber, gleichsam auf einfachen Knopfdruck hin Daten und Indikatoren ausspucken zu lassen, um jeweils auf alle *möglichen* Fragen und Probleme *möglichst* rasch eine *möglichst* schlüssige Antwort zu erhalten. Mittel zum Zweck sind dann nicht selten Recherchen im Schnellverfahren (sogenannte *quick-and-dirty*-Verfahren), die mit einer umsichtigen und zweckmässigen Aufbereitung und Verwendung bibliometrischer Daten oft wenig gemeinsam haben.

Einige grundsätzliche Überlegungen zu den Möglichkeiten und Grenzen bibliometrischer Wissenschaftsindikatoren sind im folgenden anhand einiger Punkte kurz zusammengefasst:

#### I.A Bibliometrische Wissenschaftsindikatoren, Wissenschaftspolitik und Forschungsmanagement

##### §1 *Transparenz versus absolute Objektivität*

Bibliometrische Verfahren sind, wie alle anderen Messverfahren auch, Reduktionen einer diffusen und komplexen Wirklichkeit. Die Funktion dieser Reduktion ist es, aus einer auf andere Weise gar nicht zugänglichen Wirklichkeit eine Selektion und Vergleiche zu ermöglichen. Für dieses oder jenes Verfahren die letztgültige Objektivität zu behaupten, macht daher keinen Sinn. "Objektiv" im strikten Sinn ist nur das Gesamtbild der Forschung, das aber niemand sieht. Bei der Anwendung von Verfahren ist vielmehr transparent zu machen, was erfasst und ausgewählt, was reduziert und was überhaupt ausgeblendet wird.

---

\* Die bibliographischen Hinweise finden sich am Schluss des Anhangs A.

<sup>83</sup> Vgl. etwa Price 1963; Weingart 1990, 1995 und 1996; Kostoff 1995; Glänzel and Schoepflin 1994.

<sup>84</sup> Vgl. auch etwa das ein wechselseitig verschränktes Verhältnis von Wissenschaft und Politik bezeichnende "pragmatische" Beratungsmodell, im Gegensatz zum einseitig wissenschaftsbestimmten oder "technokratischen" Modell bzw. zum einseitig politisch bestimmten "dezisionistischen" Modell (Habermas 1968). Vgl. auch Roqueplo 1997.

## §2 Umfassende Analysen versus punktuelle Einschätzungen

Hinsichtlich bibliometrischer Verfahren kann nicht einfach von "objektiven" Bildern der Wissenschaft, sondern von einer "Objektivierung" individueller Urteile auf der Basis des Kommunikationssystems der Forscher selbst gesprochen werden. Die Verfahren können allerdings umfassendere Bilder vermitteln, als die Urteile einzelner Experten und Expertengruppen es je könnten. Indikatoren gestützte Verfahren als eine der Bewertungsbasen dienen freilich nicht allein der umfassenderen Informationsverarbeitung, sondern sollen darüberhinaus auch interessenbedingte oder durch Vorurteile verzerrte, individuelle und subjektive Einschätzungen kontrollieren helfen.<sup>85</sup>

## §3 Quantitative plus qualitative Ansätze

Bibliometrische Verfahren haben nicht die Funktion, traditionelle Methoden wie jene des Expertenurteils (*Peer Review*) zu ersetzen, sondern zu ergänzen. Peer Review kann durch Indikatoren informiert und inspiriert werden, Indikatoren werden von Experten kommentiert und interpretiert. Quantitative und qualitative Verfahren liefern beide Informationen, die durch das jeweils andere Verfahren nicht beizubringen sind. Es wird daher letztlich darum gehen, Expertenevaluierungen, bibliometrische Verfahren sowie weitere Indikatoren miteinander zu verknüpfen.<sup>86</sup>

## §4 Akzeptanz und Ablehnung

Insofern die Ergebnisse bibliometrischer Analysen besondere Auffälligkeiten zeigen, sollten diese Anlass für Fragen nach den möglicherweise vielfältigen Ursachen dieser Auffälligkeiten sein und nicht einfach zur Legitimation endgültiger Werturteile dienen. Andererseits sollten spezifische Auffälligkeiten nicht a priori zum Anlass einer pauschalen Ablehnung der Ergebnisse oder Methoden genommen werden. Die indikatorenbasierte Darstellung der Forschungsleistungen gibt primär informative Hinweise, wo genauer hingeschaut werden sollte.

## §5 Ausgangspunkt statt Endpunkt

Dort, wo bibliometrische Analysen Hinweise zu spezifischen Stärken und Schwächen der Forschung im internationalen Vergleich geben, sollten die Ergebnisse von Experten diskutiert werden. Bibliometrische Analysen bieten hierfür einen guten Ansatzpunkt.

---

<sup>85</sup> Hierzu Weingart 1990:13f.: "Man muss sich nur vor Augen führen, dass der Differenzierungsprozess in der Wissenschaft ein derartiges Ausmass angenommen hat, dass alle Versuche, sich etwa über "Abstracts" oder "Abstracts of Abstracts" einen Überblick zu verschaffen, von vornherein zum Scheitern verurteilt sind. Damit stellen strategische Entscheidungen über/oder auch nur Bewertungen von Forschungsbereichen/n (insbesondere auch über ihre Grenzen hinweg) oft kaum mehr als "Guesses" oder Entscheidungen dar, die ihre Legitimität durch die zugeschriebene und deshalb auch kaum belastbare Autorität von Superexperten erhalten."

<sup>86</sup> Die Konsens-Fragen hinsichtlich bibliometrischer Wissenschaftsindikatoren rührt auch daher, "weil sich das Wissenschaftssystem (im Bereich der Grundlagenforschung) durch die 'Selbststeuerung' über systeminterne Gutachter, also Experten definiert. Dieser wissenschaftsspezifische Umstand muss zunächst Widerstand gegen jede Bewertung von 'aussen' hervorrufen, der nur darin seine Legitimationsgrenze findet, dass auch die Finanzierung von aussen erfolgt und den dafür üblichen Begründungspflichten unterliegt" (Weingart et al. 1989:9).



## I.B Möglichkeiten und Grenzen bibliometrischer Wissenschaftsindikatoren

### §6 Analyse versus Entscheid

Die Ergebnisse bibliometrischer Analysen können und sollen politische Entscheide nicht vorwegnehmen oder ersetzen. Ob bestimmte Hinweise (z.B. Anhaltspunkte bestimmter institutioneller Stärken oder Schwächen) kompensatorische oder verstärkende Massnahmen oder überhaupt keine oder neutral wirkende Massnahmen nach sich ziehen, bleibt politischen Entscheidprozessen vorbehalten.<sup>87</sup>

### §7 Ergänzung zu anderen Informationsquellen

Bibliometrischen Studien haben namentlich die Funktion, ergänzend zu anderen Informationsquellen umfassende und spezifische Hintergrundinformationen zur Position und Entwicklung von Ländern und Regionen, Sektoren, Forschungsgebieten und Forschungsfrenten sowie von Forschungsinstitutionen im internationalen Vergleich bereitzustellen.

### §8 Umsichtiger Einsatz bibliometrischer Instrumente

Welche bibliometrischen Verfahren, ob Cozitations- oder Coword-Analyse, Publikations- oder Zitationsindizes usw. am angemessensten sind, hängt zunächst einmal davon ab, was man wissen will. Das gilt auch in Bezug auf die gebräuchlichen und konkurrenzlosen Produkte und Datenbanken des Institute for Scientific Information (ISI), die teilweise auch unter sich erhebliche Unterschiede in der Datenbasis und Datenstruktur aufweisen und allein schon deswegen zu unterschiedlichen bzw. nicht miteinander vergleichbaren Resultaten führen können.<sup>88</sup>

### §9 Indikatorenforschung und Standards

Auf einer anderen Ebene sind Fragen beispielsweise messtheoretischer Art, d.h. des Verhältnisses von Mass und gemessenem Gegenstand, der Angemessenheit und der Validität usw. auch im Bereich der Bibliometrie und Scientometrie Gegenstand einer fortlaufenden Diskussion unter denjenigen, die damit speziell befasst sind, namentlich der wissenschaftlichen Indikatorenforschung. Ein Konsens in Richtung generell akzeptierter Normen und Standards ist bis heute nicht zu erkennen, dafür ein Pluralismus, der sowohl Chancen als auch Risiken in sich birgt. Umso wichtiger sind daher die übergeordneten Leitlinien der Transparenz und Kohärenz.<sup>89</sup>

---

<sup>87</sup> Vgl. auch Da Pozzo 1998 sowie Geschäftsstelle SWR 1989 und 1998.

<sup>88</sup> Vgl. etwa Moed 1996.

Als Beispiel für den unkritischen Einsatz bibliometrischer Instrumente sei etwa auf den, der Einfachheit halber oft verwendeten Impact eines Journals (Journal Impact Factor, JIF) hingewiesen. Falls man den - für bestimmte Zwecke wie z.B. die Messung des Wirkungsgrades eines Journals durchaus geeigneten - JIF verwendet, muss man sich bewusst sein, was man misst bzw. was ausgeblendet wird. Mit anderen Worten: "However, JIF's should not be used to rank single publications as often is done. The journal impact factor of a certain journal is an average value, and does not tell much about the impact of a specific paper published in this journal" (Marx et al. 2001:78).

<sup>89</sup> Vgl. Bibliometric Standards 1996; Vinkler 2001. *Quick-and-dirty*-Verfahren mögen daher zur punktuellen Erueierung beispielsweise persönlicher citation-records hinreichen, nicht aber für umfassendere Analysen:

### §10 ISI-Datenbasen, Forschungsart und Forschungsgebiet

Die ISI-Datenbasen (*Science Citation Index*, *Social Sciences Citation Index*, *Arts&Humanities Citation Index*) sind in erster Linie auf die Grundlagenforschung ausgerichtet. Bereiche angewandter Forschung und Entwicklung sind weniger gut repräsentiert. So zeigen die Erfahrungen, dass das Auflösungsvermögen des Datensatzes beispielsweise in den Ingenieurwissenschaften verhältnismässig niedrig, in der biomedizinischen Grundlagenforschung dagegen verhältnismässig hoch ist. Ferner besteht ein Bias zugunsten englischsprachiger, insbesondere amerikanischer Journale. Dadurch ist der Erfassungsgrad von Publikationen in einigen Feldern relativ niedrig. Das gilt namentlich für einige Gebiete der Sozialwissenschaften wie beispielsweise die Rechtswissenschaften oder die Bildungswissenschaften, in noch stärkerem Ausmass aber für die Geisteswissenschaften allgemein. Hier gilt generell, dass die fachlichen Diskurse viel stärker an sprachlich und regional begrenzte Räume gebunden sind und sich in den Datenbanken des ISI nur teilweise niederschlagen.<sup>90</sup> Darüberhinaus ist in diesen Disziplinen der Zeitschriftenaufsatz als Publikationstyp etwa im Vergleich zur Monographie nach wie vor von untergeordneter Bedeutung.<sup>91</sup>

### §11 Anhaltspunkte zu Stärken und Schwächen

Die für vergleichende bibliometrische Untersuchungen massgeblichen Zeitschriften-Kategorien können Anhaltspunkte zu disziplinären oder institutionellen Kategorien liefern, stimmen aber nicht mit den in Wirklichkeit sehr unterschiedlich definierten und sich laufend verändernden disziplinären und institutionellen Abgrenzungen überein. Mögliche Unschärfen treffen aber im Prinzip alle Vergleichsobjekte und können die grundlegenden Informationen - beispielsweise Anhaltspunkte zu Stärken und Schwächen - kaum überdecken. Aufgrund der von Gebiet zu Gebiet unterschiedlichen Publikations- und Zitationsgewohnheiten sollte nicht einfach zwischen Gebieten und zudem auf der Basis absoluter Zahlenverhältnisse verglichen werden, sondern vor allem aufgrund relativer Indizes.<sup>92</sup>

---

"Citation analysis using online databases can be done rapidly accomodating individual needs. On the other hand, one is confronted with the system limits when a larger citation analysis is needed. The selection of data has to be done stepwise and is time consuming, the editing of lists does not function anymore, and other like problems." (Marx et al 2001:81).

<sup>90</sup> Selbstverständlich sind von den Verlegern und Herausgebern von Zeitschriften auch bestimmte formale Kriterien (z.B. sogenannte *editorial conventions*) einzuhalten, ansonst allein schon die Nichtberücksichtigung technischer und anderweitiger Erfordernisse mit ein Grund dafür sein kann, dass eine Zeitschrift in einem internationalen Zeitschriften-Datenbanksystem keine Aufnahme findet.

<sup>91</sup> Vgl. etwa Grupp et al. 2001; Hicks 1999; van Leeuwen et al. 2001.

<sup>92</sup> Vgl. etwa Gomez et al. 1996. Zum Problem der Analyse kleiner Forschungseinheiten vgl. Salzarulo & von Ins 2001.

## II. Analysen zur schweizerischen Forschung im internationalen Vergleich: Aufgaben, Aktivitäten und Erfahrungen des Kompetenzzentrum Scientometrie des CEST<sup>93</sup>

Wie im internationalen Kontext (s. oben) haben auch die schweizerischen Erfahrungen gezeigt, dass die Umsetzung daten- und indikatorengestützter Analysen nicht gleichbedeutend ist mit einer linearen und mechanistischen Transformation der Ergebnisse in Entscheide der Wissenschaftspolitik und des Forschungsmanagements.<sup>94</sup> Die seit Ende der 1980er Jahre vom Zentrum für Wissenschafts- und Technologiestudien (CEST) und seinem Kompetenzzentrum Scientometrie (CEST-CCS) in Zusammenarbeit mit international führenden Institutionen und Experten oder vom CEST-CCS selbst erarbeiteten, indikatorengestützten Analysen (s. unten, Kasten) sowie verschiedene Tagungen und Workshops haben hierzulande wesentlich zum besseren Verständnis, zur angemessenen Verwendung und zur weitgehenden Akzeptanz der bibliometrischen Indikatorenforschung beigetragen. Die damit verbundene, dauernd notwendige Reflexion bezieht sich sowohl auf die Voraussetzungen und Möglichkeiten als auch auf die Grenzen solcher Studien, aber auch auf deren Verhältnis zu anderen Indikatoren und Verfahren (z.B. Peer Review). Schliesslich stellen sich auch Fragen zu deren Bedeutung im Kontext von Wissenschaftspolitik, Forschungsevaluation und Forschungsmanagement sowie Wissenschaftsverwaltung.<sup>95</sup>

Die Aufgaben, Aktivitäten und Erfahrungen des Kompetenzzentrum Scientometrie des CEST sind im folgenden anhand einiger Punkte kurz zusammengefasst:

### II.A Das CEST und seine Aufgaben

#### §12 *Institutionalisierung des CEST*

Das CEST ist im Jahr 2000/01 konstituiert worden und steht unter der Oberaufsicht des Eidg. Departementes des Innern und des Eidg. Volkswirtschaftsdepartementes. Es führt und entwickelt wesentliche Grundlagenarbeiten für die schweizerische Wissenschafts- und Technologiepolitik weiter, wie sie im Rahmen anderer Analyse- und Beratungsstrukturen sowie in verschiedenen Zusammenhängen und Erfahrungen namentlich in den vergangenen rund 15 Jahren gesammelt und erprobt worden sind.

---

<sup>93</sup> Bis ins Jahr 2000/01 war das CEST unter dem Label der Geschäftsstelle des früheren Schweizerischen Wissenschaftsrates bzw. des Schweizerischen Wissenschafts- und Technologierates tätig.

<sup>94</sup> Vgl. Da Pozzo 1992 und 1998.

<sup>95</sup> Vgl. auch Weingart 1990.

Zu entsprechenden, vom CEST organisierten und in Zusammenarbeit mit anderen Institutionen durchgeführten Tagungen und Workshops vgl. etwa Geschäftsstelle SWR 1990 und 1996.

### *§13 Leistungsauftrag und Unabhängigkeit*

Das CEST führt seine Arbeiten im Rahmen eines Leistungsauftrages unabhängig und nach professionellen Standards durch. Es informiert eigenverantwortlich über seine Arbeitsergebnisse, die grundsätzlich öffentlich zugänglich zu machen sind. Zur Validierung und Qualitätssicherung seiner Ergebnisse arbeitet das CEST auch mit externen wissenschaftlichen Institutionen und Experten zusammen und pflegt den Gedankenaustausch mit den betroffenen und interessierten Institutionen und Stellen in der Schweiz.

### *§14 Allgemeines Mandat*

Gemäss seinem Mandat konzentriert sich das CEST auf die Aufarbeitung umfassender Informationen und Grundlagen für die wissenschafts- und technologiepolitischen Institutionen. Es verfolgt und analysiert namentlich den Stand und die Entwicklung der schweizerischen Wissenschaft und Forschung sowie Technologie und Innovation, wobei soweit als möglich der internationale Vergleich sicherzustellen ist.

### *§15 Das Kompetenzzentrum Scientometrie*

Dem Kompetenzzentrum Scientometrie des CEST (CEST-CCS) obliegt die Aufgabe, die daten- und indikatorengestützten Grundlagenstudien des CEST laufend aufzuarbeiten und entsprechende Analysen auf umfassender und aktueller Basis sicherzustellen. In Ergänzung der Informationsaufgaben und Verfahren anderer Institutionen (z.B. hochschulinterne Stellen, Förderorganisationen, Bundesamt für Statistik und andere Bundesämter, OECD) konzentriert sich das CEST-CCS auf seine Kernkompetenz: Analyse von Stärken und Schwächen der schweizerischen Forschung im internationalen Vergleich mittels leistungsbezogener, bibliometrischer Verfahren. Dem CEST-CCS obliegt ferner die Aufgabe, seine Studien unter Berücksichtigung der internationalen Fachdiskussion und fortgeschrittener Methoden weiterzuentwickeln und zu verfeinern.

### *§16 Zusammenarbeit mit Experten*

Für die Aufgabenerfüllung kann sich das CEST-CCS auf langjährige einschlägige Erfahrungen im Rahmen der vormaligen Geschäftsstelle des früheren Schweizerischen Wissenschaftsrates abstützen. Es arbeitet mit verschiedenen schweizerischen Institutionen und Stellen zusammen und profitiert von der kontinuierlichen und fruchtbaren Zusammenarbeit mit einer Reihe international führender Institutionen und Experten aus dem Bereich der indikatorengestützten Wissenschaftsforschung.

## II.B Aktivitäten, Adressaten und Produkte

### §17 *Think Tools*

Die Studienergebnisse des CEST-CCS richten sich an einen breiten und vielfältigen Kundenkreis: wissenschaftspolitische Institutionen und Instanzen, Angehörige von universitären und ausseruniversitären Forschungsinstitutionen sowie weitere interessierte Kreise aus Wissenschaft, Wirtschaft und Politik, aber auch etwa *Think Tanks* mit einem Bedarf an faktengestützten und fundierten *Think Tools*.

<b>Auswahl von Publikationen des CEST-CCS</b>	
<i>(genauere und weitere Titel- und Quellenangaben unter <a href="http://www.cest.ch">www.cest.ch</a>)</i>	
Forschungsstatus Schweiz	Beiheft 44 Wissenschaftspolitik, 1989 Beiheft 51 Wissenschaftspolitik, 1991 FOP 45/1997 F&B 4/99 CEST 2001/12
Forschungslandkarte Schweiz	FOP 11/1992 FOP 40/1996 F&B 3/99 CEST 2001/12
Präsenz der Schweiz an Forschungsfronten	Beiheft 44 Wissenschaftspolitik, 1989 F&B 5/99 F&B 7/01 (in Vorbereitung)
Internationales <i>Benchmarking</i>	Die Volkswirtschaft 9/2000 CEST 2001/11
Wissenschaft und Innovation	FOP 55/1999 F&B 2/99 ("Bibliometrische Innovationslandkarte")
Wettbewerb und Kooperation	Vision, Nr. 1-4/1999 (Artikelserie)
Methoden, Konzepte	F&B 1/98 Scientometrics, Vol. 50, No. 2, 2001 Beiträge in internationalen Sammelbänden

### §18 *Information-Broking*

Für eine zweckmässige und angemessene Nutzung der Ergebnisse von empirisch-vergleichenden Leistungsanalysen im Wissenschaftsbereich sind die potentiellen Nutzer derartiger Indikatoren als auch die Produzenten und Analysten gleichermaßen mitverantwortlich. Zu diesem Zweck legt das CEST-CCS nicht nur Wert auf die Diffusion der Ergebnisse in der Form von Publikationen und interaktiven Navigationsinstrumenten ([www.cest.ch](http://www.cest.ch)). Grosser Wert wird auch auf die Diskussion der Ergebnisse im Rahmen von Veranstaltungen, Gesprächen, Workshops usw. - sogenannte Diskussionsforen - mit Experten (z.B. Nutzer, Betroffene und Interessierte) gelegt. Derartige Gespräche sind auch dann wichtig, wenn die Expertenurteile und die indikatoren-gestützten Ergebnisse allenfalls

divergieren. Durch weitere Überprüfungen der möglichen Gründe für Divergenzen lassen sich meistens auch Erklärungen dafür finden. Derartig diskursive Verfahren auf verschiedenen Ebenen und unter unterschiedlichen Rahmenbedingungen haben sich sehr bewährt und bestärken das CEST-CCS, das *Information-Broking* in Zukunft noch zu verstärken.

## II.C Bibliometrische Indikatoren: nicht Endpunkt, sondern Ansatzpunkt für den notwendigen Dialog

Ob der überwiegend fruchtbaren Erfahrungen im Rahmen des *Information-Broking* auf der einen Seite, soll doch die Tatsache nicht ganz ausgeblendet werden, dass jedes Ding (mindestens) zwei Seiten hat. Die "andere" Seite zeigt etwa das folgende Zitat aus der internationalen Szene auf:

"Es ist eine alltägliche Erfahrung derjenigen, die an der Entwicklung und Anwendung bibliometrischer Methoden arbeiten, dass deren Wahrnehmung in der Öffentlichkeit (d.h. durch Politiker und Wissenschaftler) entweder pauschal ablehnend oder unkritisch zustimmend ist. (...) Es ist auch kein Einzelfall, dass sich der Direktor eines Forschungsinstituts an einer Universität die Mühe macht, mittels einer umfänglichen indikatorenbasierten Analyse seines Fachgebiets den Nachweis zu erbringen, dass das eigene Institut besser als die Konkurrenz ist. Schliesslich soll die Frage des Präsidenten einer im Vergleich nur mittelmässig placierten Universität erwähnt werden, ob und wie man das angewandte Verfahren so kritisieren und abwandeln könne, dass ein besserer Platz für die eigene Alma Mater dabei herauskäme.(...)

In diesem je nach Interessenlage opportunistischen Umgang mit den Indikatoren werden diese leicht zu politischen Waffen. Im besten Fall bleiben die Evaluierungsergebnisse unter solchen Bedingungen Spielball von Legitimationskämpfen. Im schlechteren Fall ist ein solcher Umgang verantwortungslos gegenüber den Personen, die gegebenenfalls von den mit ihnen begründeten Entscheidungen betroffen sind. Selbstverständlich wäre es naiv, zu glauben, dass es einen wirksamen Schutz vor dem interessierten Umgang mit Evaluierungsergebnissen geben könne."<sup>96</sup>

Der Autor obiger Zeilen postuliert daher zumindest institutionelle Vorkehrungen, damit die Verwendung bibliometrischer Wissenschaftsindikatoren auf möglichst zweckmässige Art und Weise erfolgen kann. Ein Postulat, dem sich das CEST-CCS aufgrund seiner mittlerweile mehr als zehnjährigen Erfahrung im Bereich bibliometrischer Studien nur anschliessen kann. Dies ist auch der Sinn des im vorliegenden Zwischenberichtes umschriebenen Handlungskonzepts, wonach indikatorengestützte Ergebnisse nicht als Endstation, sondern vielmehr als Ausgangspunkt für einen offenen und pluralistischen Dialog im Rahmen entsprechender *Diskussionsforen* zu betrachten sind (s. auch oben, Kap. 1.3 und Abb. 1).

---

<sup>96</sup> Weingart 1996:58.

## Literaturverzeichnis

- Bibliometric Standards (1996), Workshop vom 1. Juni 1995 in River Forest, in: *Scientometrics*, Vol. 35, No. 2 (1996), insbesondere die Beiträge von W. Glänzel, I. Gomez et al., J.S. Katz, H.F. Moed und von M. Zitt et al.
- Borbély A.A. (2000), Forschungsqualität und Bibliometrie in den Naturwissenschaften, in *unijournal* 6/00:2.
- Da Pozzo F. (1998), Informations-Lücken und Kommunikations-Brücken zwischen politischer Kundschaft und Daten-Anbieterschaft. Rolle und Institutionalisierung eines Indikatorensystems für die Wissenschafts- und Technologiepolitik, in: Geschäftsstelle des Schweizerischen Wissenschaftsrates (Hrsg.), Beitrag zu einem Indikatorensystem für die Wissenschafts- und Technologiepolitik. Fakten und Bewertungen für die Ziele der schweizerischen Forschungspolitik 2000-2003, Fakten und Bewertungen, F&B 1/98, S. VII-XXVII.
- Da Pozzo F. (1992), The Political Implementation of Bibliometric Indicators and its Potential for Science Policy – the Case of Switzerland, in: P. Weingart et al. (ed.), *Representations of Science and Technology*, DSWO Press, Leiden University, 1992, pp. 40-56.
- Geschäftsstelle SWR (1998), Beitrag zu einem Indikatorensystem für die Wissenschafts- und Technologiepolitik, in Geschäftsstelle des Schweizerischen Wissenschaftsrates (Hrsg.), Fakten und Bewertungen für die Ziele der schweizerischen Forschungspolitik 2000-2003, Fakten und Bewertungen, F&B 1/98.
- Geschäftsstelle SWR (1996), Die Evaluation im Wissenschaftsbereich, in Geschäftsstelle des Schweizerischen Wissenschaftsrates (Hrsg.), Grundsätze, Erfahrungen und Vorschläge, Forschungspolitik, FOP 39/1996.
- Geschäftsstelle SWR (1990), Evaluation der Forschung: Zwischen Methodenentwicklung und politischer Umsetzung, in Geschäftsstelle des Schweizerischen Wissenschaftsrates (Hrsg.), Workshop-Bericht in Wissenschaftspolitik, Mitteilungsblatt der schweizerischen wissenschaftspolitischen Instanzen, Nr. 1-2/1990, S. 13-35.
- Geschäftsstelle SWR (1989), Teil II: Materialien, in Geschäftsstelle des Schweizerischen Wissenschaftsrates (Hrsg.), Forschungsplatz Schweiz – Horizont 1995. Ziele für die Schweizerische Forschungspolitik. Vorschläge des Wissenschaftsrates an den Bundesrat. Planungsperiode 1992-1995, Bern 1989.
- Glänzel W. & Schoepflin U. (1994), Little scientometrics, big scientometrics .... and beyond?, in *Scientometrics*, 30:2/3 (1994), 375-384.
- Gomez et al. (1996), Coping with the problem of subject classification diversity, in *Scientometrics*, 35(1996), 223-235.
- Grupp H. et al. (2001), International alignment and scientific regard as macro-indicators for international comparisons of publications, in *Scientometrics*, Vol. 51, No. 2 (2001), 359-380.
- Habermas J. (1968), *Technik und Wissenschaft als 'Ideologie'*, Frankfurt 1968.
- Hicks D. (1999), The difficulty of achieving full coverage of international science literature and the bibliometric consequences, in *Scientometrics*, Vol. 44, No. 2 (1999), 193-215.
- Kostoff R.N. (1995), Federal Research Impact Assessment: Axioms, Approaches, Applications, in: *Scientometrics*, 34 (2), 1995, 163-206.
- Marx W. et al. (2001), Citation Analysis using online databases: Feasibilities and shortcomings, in: *Scientometrics*, Vol. 52, No. 1 (2001) 59-82.

- Moed H.F. (1996), Differences in the construction of SCI based bibliometric indicators among various producers: a first overview, in *Scientometrics*, 35(1996), 177-191.
- Price, J.D. de Solla (1963), *Little science, big science*, Yale University Press, New Haven 1963.
- Roqueplo P. (1997), *Entre savoir et décision, l'expertise scientifique*, Paris 1997.
- Salzarulo L. & von Ins M. (2001), Bias, structure and quality in citation indexing, *Scientometrics*, Vol. 50, No. 2 (2001), 289-299.
- van Leeuwen T. N. et al. (2001), Language biases in the coverage of the Science Citation Index and its consequences for international comparisons of national research performance, in *Scientometrics*, Vol. 51, No. 1, 2001, 335-346.
- Vinkler P. (2001), An attempt for defining some basic categories of scientometrics and classifying the indicators of evaluative scientometrics, in *Scientometrics*, Vol. 50, No. 3 (2001), 539-544.
- Weingart P. (1996), Wissenschaftsevaluierung und Prospektion: Wissenschaftliche Fundierung und institutionelle Verantwortung, in *Geschäftsstelle SWR (Schweizerischer Wissenschaftsrat) (Hrsg.) (1996), Die Evaluation im Wissenschaftsbereich. Grundsätze, Erfahrungen und Vorschläge, Forschungspolitik, FOP 39/1996, 51-61.*
- Weingart P. (1995), Forschungsindikatoren: Instrumente politischer Legitimierung oder organisatorischen Lernens, in: Müller-Böling (Hrsg.), *Qualitätssicherung in Hochschulen*, Gütersloh 1995, 73-84.
- Weingart P. (1990), Forschungsevaluation - aus der Sicht der Wissenschaftsforschung, in *Wissenschaftspolitik. Mitteilungsblatt der schweizerischen wissenschaftspolitischen Instanzen*, Nr. 1-2/1990, S. 13-35.
- Weingart P. et al. (1989), Der Stand der schweizerischen Grundlagenforschung im internationalen Vergleich. Wissenschaftsindikatoren auf der Grundlage bibliometrischer Daten, in *Geschäftsstelle des Schweizerischen Wissenschaftsrates (Hrsg.), Beiheft 44 zu "Wissenschaftspolitik"*, Bern 1989.





## **ANHANG B**

### **Aspects méthodologiques**



**TABLE DES MATIÈRES**

<b>INTRODUCTION</b>	<b>84</b>
<b>DONNÉES</b>	<b>85</b>
• Base de données	85
• Classification des activités de recherche	86
• Attribution des journaux aux sous-domaines scientifiques	88
• Représentation des institutions par sous-domaines scientifiques	89
• Publications et citations	90
<b>MÉTHODE ET INDICATEURS</b>	<b>91</b>
• Standards d'analyse et choix méthodologiques	91
* <i>full field counting / fractional field counting</i>	91
* <i>full adress counting / fractional adress counting</i>	92
* <i>full citation counting / fractional citation counting</i>	93
* Résumé	94
• Indice relatif de spécialisation (RAI)	95
• Indice relatif d'impact (RZI)	96
<b>PRÉSENTATION DES RÉSULTATS</b>	<b>97</b>
• <i>Champions league</i> : classement par sous-domaine	97
• Comment lire les profils institutionnels ?	98
• Comment lire les diagrammes ?	99
<b>RÉFÉRENCES</b>	<b>100</b>

## INTRODUCTION

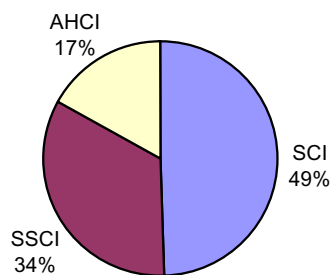
Fournir des **informations de base** pour l'étude comparative d'institutions de recherche actives dans le monde entier paraît tenir d'une ambition démesurée. Ces institutions sont, en effet, très diverses par les missions qui leur sont assignées. Cependant des critères de comparaison existent, notamment dans le domaine de la bibliométrie. Pour les besoins de cette étude, deux critères ont été retenus: le **volume** et la **visibilité** de la production scientifique. Le volume de la production scientifique est défini par le **nombre d'articles publiés dans des journaux scientifiques** – principalement internationaux - de premier plan. L'attention reçue par ces articles (leurs visibilité) peut être mesurée et chiffrée en termes de citations. La méthode d'analyse qui en découle est connue sous le nom d'analyse de citation (*citation analysis*). Elle permet, en outre, de mesurer la concentration des citations par région géographique, par secteur, par institution, par discipline, par domaine et sous-domaine de recherche.

## DONNÉES

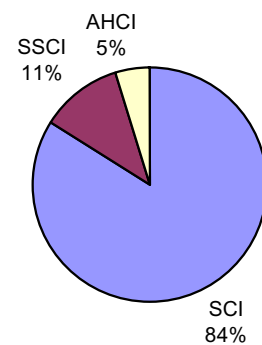
### Base de données

La base de données utilisée pour cette étude contient le Science Citation Index (**SCI**), le Social Sciences Citation Index (**SSCI**) ainsi que le Arts & Humanities Citation Index (**AHCI**), dans leur version sur **CD-ROM** pour les années **1994-1999**. Elle représente au total plus de 8'000 journaux, qui comptent environ 4 millions d'articles, soit en moyenne 700'000 articles par année.

Pourcentage de journaux par index



Pourcentage d'articles par index



## Classification des activités de recherche

Afin d'obtenir des informations comparables, il est impératif de recourir à la même **classification** de la production scientifique pour chaque institution. Un moyen d'y parvenir consiste à classer les activités de recherche par domaine et sous-domaine scientifiques, ce qui permet, ensuite, de comparer les institutions sur la base de leur participation à chacun de ces champs de recherche. La classification retenue est celle du **Current Contents (CC)**, l'une des bases de données de l'Institute for Scientific Information (ISI) à Philadelphie. Elle regroupe les activités de recherche en 25 domaines et 107 sous-domaines scientifiques.

Domaine scientifique		Sous-domaine scientifique	
f01	<b>Multidisciplinary</b>	f01_01	Multidisciplinary in Agriculture, Biol. and Environmental Sc.
		f01_02	Multidisciplinary in Life Sciences
		f01_03	Multidisciplinary in Physical, Chemical and Earth Sciences
f02	<b>Agricultural Sciences</b>	f02_01	Agricultural Chemistry
		f02_02	Agriculture / Agronomy
		f02_03	Food Science / Nutrition
f03	<b>Engineering</b>	f03_01	AI, Robotics & Automatic Control
		f03_02	Aerospace Engineering
		f03_03	Civil Engineering
		f03_04	Electrical and Electronics Engineering
		f03_05	Engineering Management / General
		f03_06	Engineering Mathematics
		f03_07	Environmental Engineering & Energy
		f03_08	Instrumentation & Measurement
		f03_09	Mechanical Engineering
		f03_10	Nuclear Engineering
		f03_11	Spectroscopy / Instrumentation / Analytical Sciences
f04	<b>Materials Science</b>	f04_01	Materials Science & Engineering
		f04_02	Metallurgy
f05	<b>Computer Science</b>	f05_01	Computer Science & Engineering
		f05_02	Information Technology & Communications Systems
f06	<b>Mathematics</b>	f06_01	Mathematics
f07	<b>Physics</b>	f07_01	Optics & Acoustics
		f07_02	Applied Physics / Condensed Matter / Materials Sciences
		f07_03	Physics (Nuclear-, Particle-, Theoret.- and Plasma-Physics)
f08	<b>Astrophysics</b>	f08_01	Space Science
f09	<b>Geosciences</b>	f09_01	Geological, Petroleum & Mining Engineering
		f09_02	Earth Sciences
f10	<b>Chemistry</b>	f10_01	Chemical Engineering
		f10_02	Chemistry & Analysis
		f10_03	Chemistry
		f10_04	Inorganic & Nuclear Chemistry
		f10_05	Organic Chemistry / Polymer Science
		f10_06	Physical Chemistry / Chemical Physics
f11	<b>Plant &amp; Animal Science</b>	f11_01	Animal Sciences
		f11_02	Aquatic Sciences
		f11_03	Entomology / Pest Control
		f11_04	Plant Sciences
		f11_05	Veterinary Medicine / Animal Health
		f11_06	Animal & Plant Science
f12	<b>Biology &amp; Biochemistry</b>	f12_01	Biology
		f12_02	Biotechnology & Applied Microbiology
		f12_03	Biochemistry & Biophysics
		f12_04	Endocrinology, Nutrition & Metabolism
		f12_05	Experimental Biology
		f12_06	Physiology
f13	<b>Ecology / Environment</b>	f13_01	Environment / Ecology
f14	<b>Microbiology</b>	f14_01	Microbiology
f15	<b>Molecular Biology &amp; Genetics</b>	f15_01	Cell & Developmental Biology
		f15_02	Molecular Biology & Genetics

Domaine scientifique		Sous-domaine scientifique	
<b>f16</b>	<b>Neuroscience</b>	f16_01	Neurosciences & Behavior
<b>f17</b>	<b>Immunology</b>	f17_01	Immunology
<b>f18</b>	<b>Pharmacology</b>	f18_01	Pharmacology & toxicology
<b>f19</b>	<b>Clinical Medicine</b>	f19_01	Anesthesia & Intensive Care
		f19_02	Cardiovascular & Respiratory Systems
		f19_03	Clinical Immunology & Infectious Disease
		f19_04	Clinical Psychology & Psychiatry
		f19_05	Dentistry/Oral Surgery & Medicine
		f19_06	Dermatology
		f19_07	Clinical Endocrinology, Metabolism & Nutrition
		f19_08	Environmental Medicine & Public Health
		f19_09	Gastroenterology & Hepatology
		f19_10	General & Internal Medicine
		f19_11	Health Care Sciences & Services
		f19_12	Hematology
		f19_13	Neurology
		f19_14	Oncology
		f19_15	Ophthalmology
		f19_16	Orthopedics, Rehabilitation & Sports Medicine
		f19_17	Otolaryngology
		f19_18	Pediatrics
		f19_19	Clinical Pharmacology / Toxicology
		f19_20	Radiology, Nuclear Medicine & Imaging
		f19_21	Reproductive Medicine
		f19_22	Research / Laboratory Medicine & Medical Technology
		f19_23	Rheumatology
		f19_24	Surgery
		f19_25	Urology & Nephrology
		f19_26	Cardiovascular & Hematology Research
		f19_27	Medical Research, Diagnosis & Treatment
		f19_28	Medical Research, General Topics
		f19_29	Medical Research, Organs & Systems
		f19_30	Oncogenesis & Cancer Research
<b>f20</b>	<b>Psychology / Psychiatry</b>	f20_01	Psychiatry
		f20_02	Psychology
<b>f21</b>	<b>Social Sciences</b>	f21_01	Communication
		f21_02	Environmental Studies, Geography & Development
		f21_03	Library & Information Sciences
		f21_04	Political Science & Public Administration
		f21_05	Public Health & Health Care Science
		f21_06	Rehabilitation
		f21_07	Social Work & Social Policy
		f21_08	Sociology & Anthropology
<b>f22</b>	<b>Education</b>	f22_01	Education
<b>f23</b>	<b>Economics &amp; Business</b>	f23_01	Economics
		f23_02	Management
<b>f24</b>	<b>Law</b>	f24_01	Law
<b>f25</b>	<b>Arts &amp; Humanities</b>	f25_01	Archaeology
		f25_02	Religion & Theology
		f25_03	Art & Architecture
		f25_04	Classical Studies
		f25_05	Arts & Humanities, General
		f25_06	History
		f25_07	Language & Linguistics
		f25_08	Literature
		f25_09	Performing Arts
		f25_10	Philosophy



## Attribution des journaux aux sous-domaines scientifiques

L'intérêt du Current Contents (CC) réside dans le fait **qu'il associe à chacun des sous-domaines de recherche les journaux scientifiques jugés les plus influents** par les experts spécialisés auprès de l'Institute for Scientific Information (ISI). Chaque journal scientifique fait l'objet d'une évaluation et d'un processus de sélection qui vise à maintenir la pertinence et la fiabilité de la base de données<sup>97</sup>. Le CC contient les noms des journaux qui sont *actuellement* (d'où *current*) considérés comme étant les plus influents. Pour constituer une base de données englobant plusieurs années, il faut rechercher, dans d'anciens répertoires, les journaux qui ont changé de nom ou qui ont disparu durant la période observée. Cette répartition est décisive pour la représentation finale des domaines de recherche au niveau des institutions. En particulier le CC attribue certains journaux multidisciplinaires, du type de Nature, Science, PNAS, à la catégorie *Multidisciplinary*.

### Exemple

Journaux	Sous-domaines	Domaines
American Journal of Public Health	Environmental Medicine & Public Health	CLINICAL MEDECINE
	Medical Research, General Topics	
	Public Health & Health Care Science	SOCIAL SCIENCES
Applied Physics Letters	Applied Physics / Condensed Matter / Materials Science	PHYSICS
Lancet	General & Internal Medicine	CLINICAL MEDECINE
	Medical Research, General Topics	
Nature / Science	Multidisciplinary in Agriculture, Biology and Environment	MULTIDISCIPLINARY
	Multidisciplinary in Life Sciences	
	Multidisciplinary in Physics, Chemistry and Earth Science	

<sup>97</sup> Pour la description des critères de sélection, voir <http://www.isinet.com/isi/demos/currentcontents/4/jrnsel.html>

## Représentation des institutions par sous-domaines scientifiques

Les journaux scientifiques retenus par l'Institute for Scientific Information (*ISI*) sont **attribués à un ou à plusieurs sous-domaines**. La représentation uniforme des institutions de recherche selon la classification du Current Contents (*CC*) a pour conséquence que l'image transmise (par exemple, dans les diagrammes et profils institutionnels) ne se superpose pas nécessairement à la structure institutionnelle (par exemple, par département et institut) propre à chaque institution. D'où l'importance de garder à l'esprit que **l'image des institutions telle qu'elle apparaît au travers de l'analyse bibliométrique est une construction nécessaire à des fins analytiques**.

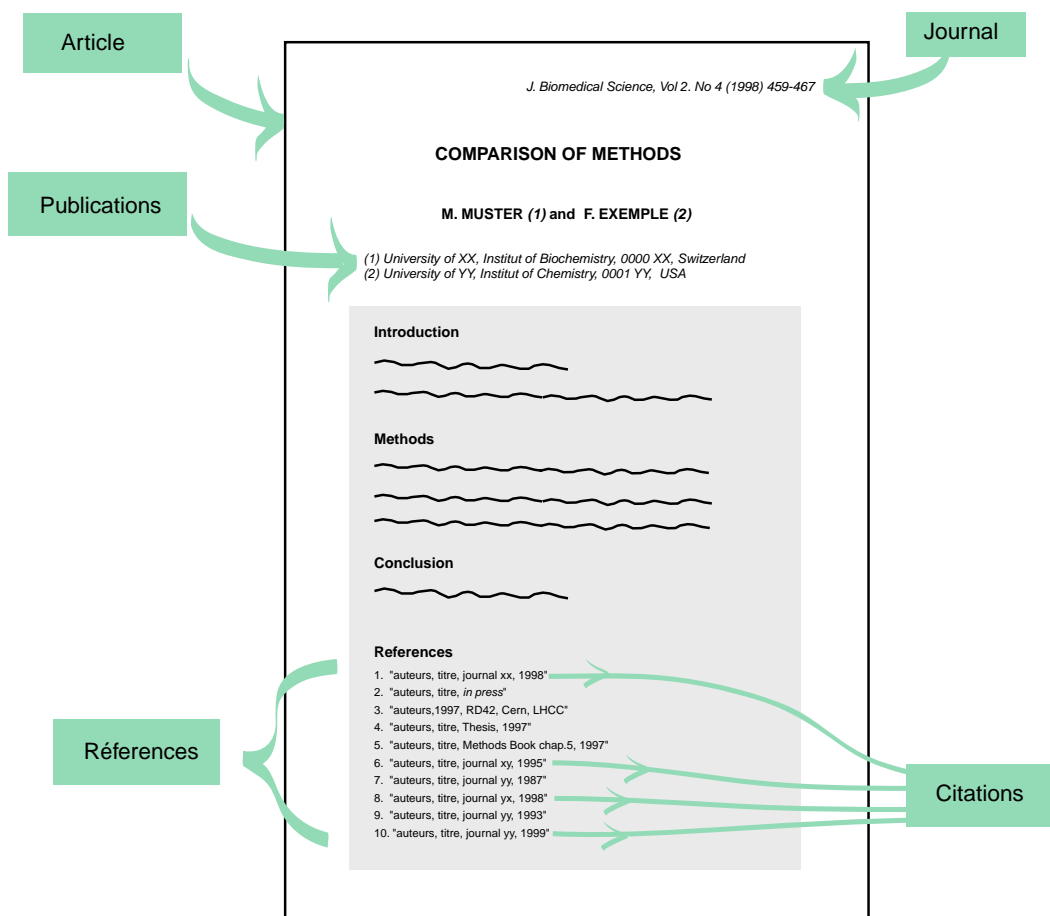
### Exemple:

Institutions	Journaux	Domaines scientifiques
Inst Pharmacology, University XX	European Journal of Biochemistry	→ Biology & Biochemistry
	Advances in Biochemical Psychopharmacology	→ Clinical Medicine
	Journal of Receptor and Signal Transduction Research	→ Molecular Biology & Genetics
	Brain Pathology	→ Neuroscience
	Journal of Clinical Psychopharmacology	→ Clinical Medicine → Neuroscience
Physics Department, University YY	IEEE Journal of Quantum Electronics	→ Engineering → Physics
	Advanced Materials	→ Materials Science
	Applied Surface Science	→ Physics → Materials Science
	Surface Science	→ Chemistry

## Publications et citations

Les 4 millions d'articles recensés sur la période observée contiennent plus de **7 millions d'adresses** qui, elles seules, fournissent les informations d'ordre institutionnel, régional et national. Afin de tenir compte équitablement de chacune des institutions ayant participé à la rédaction d'un article, **on définit chaque adresse comme étant une publication**. Par conséquent, le terme **publication** désigne, dans toute l'étude, l'adresse institutionnelle de l'auteur ou de chacun des auteurs.

Les 4 millions d'articles recensés entre 1994 et 1999 contiennent près de 120 millions de **références**, soit de sources citées par l'auteur ou les auteurs de l'article. Sont considérées comme des **citations**, les références relatives à des articles scientifiques publiés dans la période 1994-1999. Les références à des livres, à des brevets, à des articles à paraître ou, encore, à des articles antérieurs à la période sous revue, ne sont pas prises en considération.



### Exemple ci-dessus :

- Article = 1
- Publications = 2
- Références = 10
- Citations = 4
- Domaine scientifique du journal: Clinical Medecine

Les Universités de XX et YY auront, grâce à cet article, chacune 1 publication en "Clinical Medecine" (et non en Chimie ou Biochimie).

## MÉTHODE ET INDICATEURS

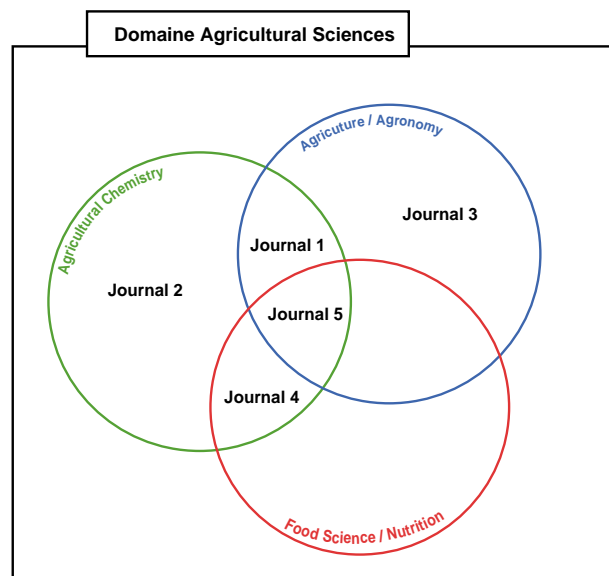
### Standards d'analyse et choix méthodologiques

- **full field counting / fractional field counting**

L'Institute for Scientific Information (*ISI*) associe **les journaux scientifiques** à un ou a plusieurs sous-domaines. Il y a deux possibilités de **dénombrer les articles** à attribuer à un sous-domaine en particulier : soit on compte pour chaque sous-domaine les articles qui lui reviennent (le même article peut alors être compté plusieurs fois) (*full field counting*), soit on divise le nombre des articles contenus dans chacun des journaux par le nombre de sous-domaines auquel le journal est attribué (*fractional field counting*). Le choix de l'une ou l'autre méthode est dicté par le type d'indice que l'on veut calculer (cf.: indice relatif de spécialisation (*RAI*) et indice relatif d'impact (*RZI*)).

**Exemple:**

**Domaine Agricultural Sciences (f02) et ses 3 sous-domaines Agricultural Chemistry (f02\_01), Agriculture / Agronomy (f02\_02) et Food Science / Nutrition (f02\_03).**



**Journal 1:** 150 publications; n = 2  
**Journal 2:** 30 publications; n = 1  
**Journal 3:** 40 publications; n = 1  
**Journal 4:** 100 publications; n = 2  
**Journal 5:** 15 publications; n = 3

Nombre de publications dans le sous-domaine Agricultural Chemistry (f02\_01):

- **full fields counting** = Journal 1 + Journal 2 + Journal 4 + Journal 5 =  
 150 + 30 + 100 + 15 = **295 publications**

- **fractional fields counting** = Journal 1 x (1/n) + Journal 2 + Journal 4 x (1/n) + Journal 5 x (1/n) =  
 150x(1/2) + 30 + 100x(1/2) + 15x(1/3) = **160 publications**

Nombre de publications dans le sous-domaine Agriculture / Agronomy (f02\_02):

- **full fields counting** = Journal 1 + Journal 3 + Journal 5 =  
 150 + 40 + 15 = **205 publications**

- **fractional fields counting** = Journal 1 x (1/n) + Journal 3 + Journal 5 x (1/n) =  
 150x(1/2) + 40 + 15x(1/3) = **120 publications**

Nombre de publications dans le sous-domaine Food Science / Nutrition (f02\_03):

- **full fields counting** = Journal 4 + Journal 5 =  
 100 + 15 = **115 publications**

- **fractional fields counting** = Journal 4 x (1/n) + Journal 5 x (1/n) =  
 100x(1/2) + 15x(1/3) = **55 publications**

- **full address counting / fractional address counting**

L'utilisation du nombre absolu d'adresses pour dénombrer les publications (*full address counting*) est usuelle en bibliométrie et donne des résultats généralement satisfaisants dans les comparaisons entre les pays. Elle touche cependant à ses limites lorsque la masse des publications est réduite et que la spécialisation est forte, par exemple, lorsque l'on travaille, comme ici, au niveau des **institutions**.

Dans ce cas, il est nécessaire, pour le calcul de l'indice d'impact (*RZI*), d'avoir recours à la méthode de *fractional address counting*. Celle-ci considère qu'un document source ne possède qu'**une seule unité de crédit** qui doit être répartie entre les auteurs [1a-1d]. Il s'ensuit qu'au co-auteur d'un article portant 5 adresses institutionnelles revient un nombre de publications de 1/5, respectivement de 1/20 pour un article comportant 20 adresses institutionnelles. Cette procédure a pour effet d'améliorer la **visibilité** des sous-domaines et des spécialités (à l'intérieur des sous-domaines: voir exemple ci-dessous) où l'on publie peu **en coopération**, faute de quoi, indépendamment de la qualité de leurs publications, ceux-ci n'ont aucune chance d'apparaître aux côtés des sous-domaines (respectivement, des spécialités) où une coopération relativement intense est la règle.

**Exemple:**

Sous-domaine f07\_03:

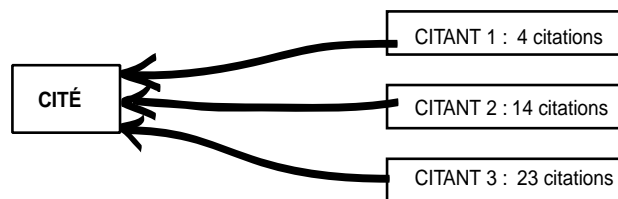
Dans ce sous-domaine sont incluses la physique nucléaire, la physique des particules, la physique théorique, la physique des plasmas et la physique générale. Dans le cas de la physique des plasmas, les publications comportent en général peu d'adresses, tandis que les publications en physique des particules contiennent en général beaucoup d'adresses.

- **full citation counting / fractional citation counting**

Lorsque l'on établit des comparaisons sur la base de nombres absolus de citations (*full citation counting*), les résultats dépendent fortement **des habitudes dans la manière de référencer**. En effet, les domaines qui référencent beaucoup, comme la recherche biomédicale, obtiennent automatiquement beaucoup de citations, alors que les domaines qui référencent peu reçoivent proportionnellement moins de citations et, ceci, indépendamment de la qualité des productions.

Pour éviter ce biais, l'on a recours à la méthode de *fractional citation counting* [1a-1d]. Prenons l'exemple, ci-dessous, du document CITÉ, cité par 3 articles publiés ultérieurement. La méthode fractionnelle consiste à prendre en considération la longueur de la liste de références de chacun des 3 articles (CITANT 1, 2 et 3) qui citent le document CITÉ. Si CITANT 1 contient 4 sources dans sa liste de références, le document CITÉ obtient 1/4 unité de citation de CITANT 1 et ainsi de suite avec les 2 autres articles.

### Exemple



- "full citation counting" pour le CITÉ :  
 $1 + 1 + 1 = 3$  citations
- "fractional citation counting" pour le CITÉ :  
 $(1/4) + (1/14) + (1/23) = 0.25 + 0.07 + 0.04 = 0.36$  citations (unités de citations)

## Résumé

En résumé, les choix de pondération effectués, dans la présente étude, pour le calcul des indices relatifs de spécialisation (RAI) et d'impact (RZI) découlent de **la discussion internationale spécialisée** qui a abouti à un certain pluralisme en matière de **standards d'analyse et de choix méthodologiques** [2]. En effet, les choix de standards impliquent des décisions méthodologiques à plusieurs niveaux. Il s'ensuit que, d'une étude à l'autre, des décisions divergentes et les choix qui en découlent peuvent donner des résultats divergents. Il importe, par conséquent, que ces choix soient rendus transparents et que la mise en œuvre qui en est faite soit cohérente et conséquente.

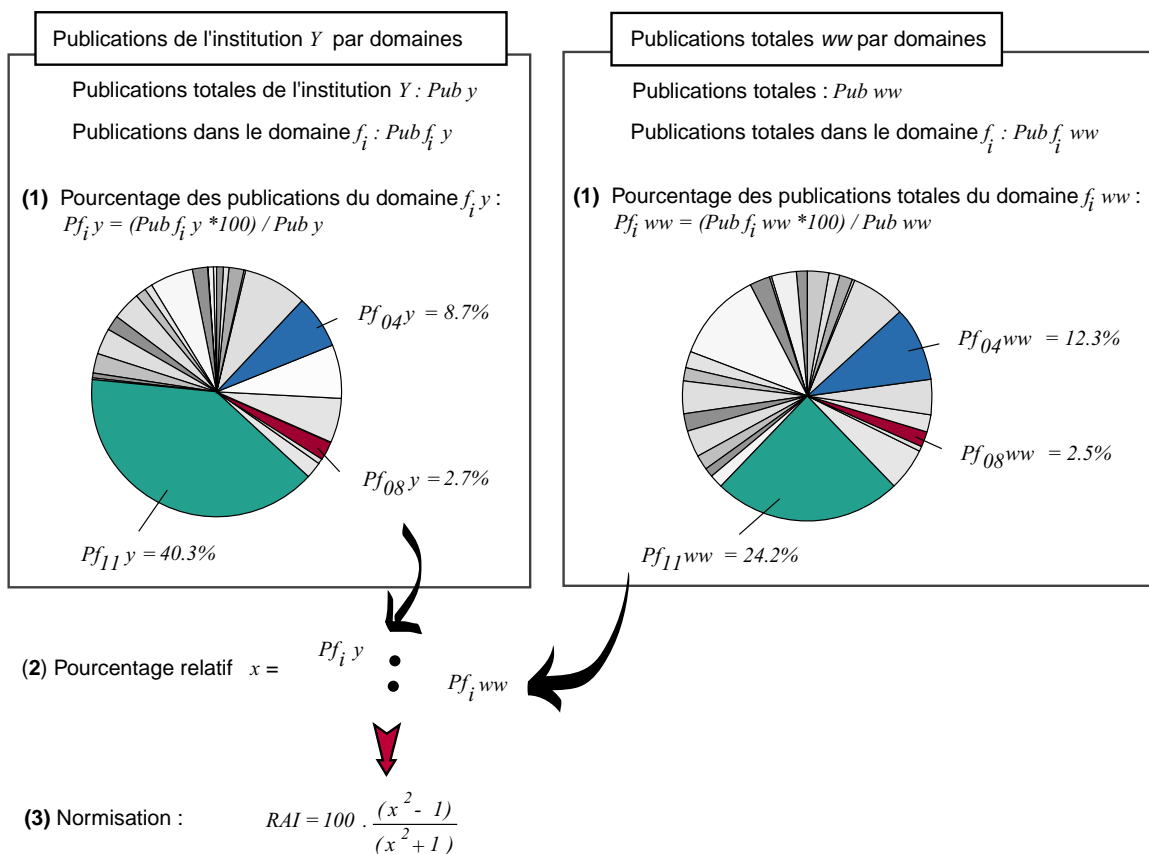
**Les choix effectués dans le cadre de la présente étude sont basés sur plusieurs critères :**

- ils résultent de la discussion scientifique internationale des standards et des choix méthodologiques ;
- ils découlent des **nombreux tests effectués par le CEST**, par exemple en comparaison internationale par domaines et par sous-domaines ;
- ils reposent sur **l'expérience accumulée par le CEST** [3a-3f], depuis le début des années 1990, avec ses propres productions, ainsi que par l'intermédiaire de différentes études menées en partie **en coopération avec des instituts spécialisés de pointe** ;
- ils tiennent compte des résultats d'un exercice de **validation** et de tests de **plausibilité** réalisés auprès des milieux concernés.

	<b>FIELDS</b>	<b>ADDRESSES</b>	<b>CITATIONS</b>
<b>RZI, Indice relatif d'impact</b>	Full-counting	Fract-counting	Fract-counting
<b>RAI, Indice relatif de spécialisation</b>	Fract-counting	Full-counting	Not applicable

## Indice relatif de spécialisation (RAI)

L'indice relatif de spécialisation (**RAI**) indique quelle est la **place relative** d'un domaine de recherche dans l'institution considérée, en comparaison mondiale. Le nombre de publications par domaine (*fractional field counting*) d'une institution est d'abord exprimé en pour cent par rapport au total des publications de l'institution **(1)** puis, ce ratio est divisé par le pourcentage mondial (« *ww* » pour « world wide ») pour chaque domaine **(2)** enfin, le résultat est normé sur une échelle allant de  $-100$  à  $+100$ , où  $0$  indique la moyenne mondiale **(3)**. Le qualificatif « mondial » se rapporte ici à l'ensemble des publications couvertes par la base de données *SCI / SSCI / AHCI*.



### Exemple (chiffres ci-dessus):

- Pour le domaine  $f_{04}$  de l'institution *Y*

$$Pf_{04y} = 8.7\% ; Pf_{04ww} = 12.3\% \quad \rightarrow \quad x = 0.71 \quad \rightarrow \quad RAI_{f_{04y}} = -33 : \text{spécialisation faible}$$

- Pour le domaine  $f_{08}$  de l'institution *Y*

$$Pf_{08y} = 2.7\% ; Pf_{08ww} = 2.5\% \quad \rightarrow \quad x = 1.08 \quad \rightarrow \quad RAI_{f_{08y}} = 8 : \text{spécialisation proche de la moyenne mondiale}$$

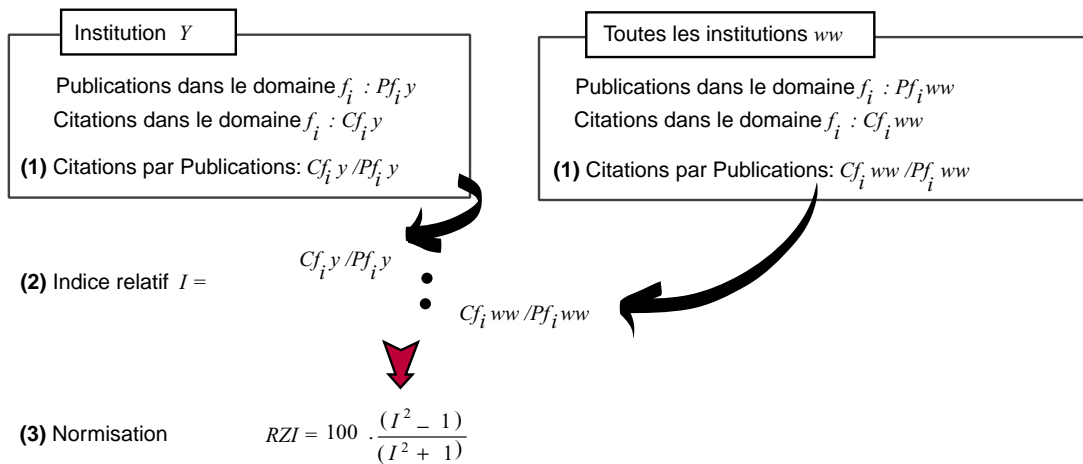
- Pour le domaine  $f_{11}$  de l'institution *Y*

$$Pf_{11y} = 40.3\% ; Pf_{11ww} = 24.2\% \quad \rightarrow \quad x = 1.67 \quad \rightarrow \quad RAI_{f_{11y}} = 47 : \text{spécialisation élevée}$$

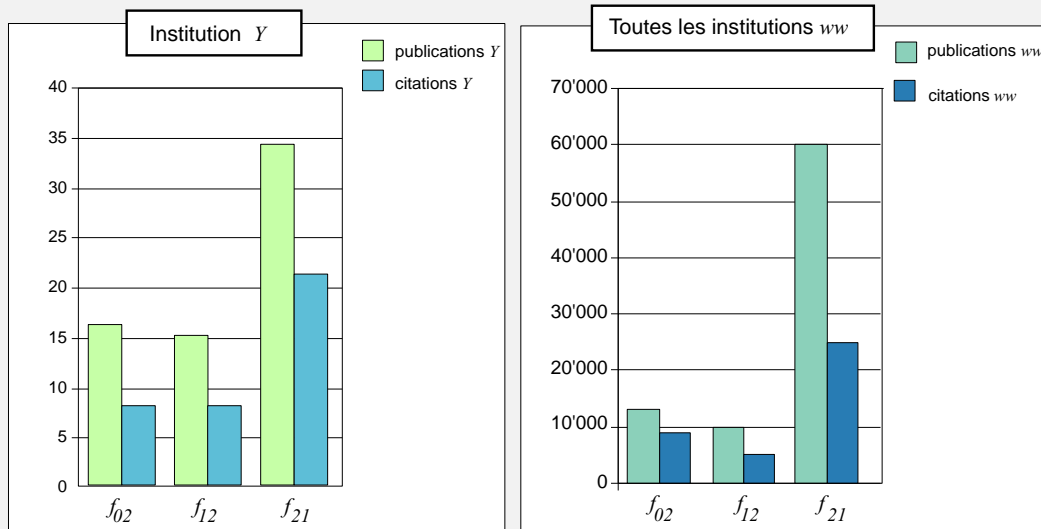


## Indice relatif d'impact (RZI)

L'**indice relatif d'impact (RZI)** indique quelle est l'**audience relative** des publications d'un domaine scientifique de l'institution considérée, en comparaison mondiale. Il se calcule, par domaine scientifique, à partir du nombre de publications (*fractional address counting*) et de leurs citations (*fractional citation counting*). Le nombre de citations par publication est calculé pour chaque domaine et chaque institution **(1)** puis, le chiffre obtenu est divisé par le nombre de citations par publication dans chaque domaine au niveau mondial (« ww » pour « world wide ») **(2)** enfin, le résultat est normé sur une échelle allant de -100 à +100, où 0 indique la moyenne mondiale **(3)**. Le qualificatif « mondial » se rapporte ici à l'ensemble des publications couvertes par la base de données SCI / SSCI / AHCI.



Exemple: (chiffres fictifs)



- Pour le domaine  $f_{02}$  de l'institution Y  
 $Pf_{02,y} = 16$  et  $Cf_{02,y} = 8$ ;  $Pf_{02,ww} = 13'000$  et  $Cf_{02,ww} = 9'000$  →  $I = 0.72$  →  $RZI_{f_{02},y} = -32$  : impact faible
- Pour le domaine  $f_{12}$  de l'institution Y  
 $Pf_{12,y} = 15$  et  $Cf_{12,y} = 8$ ;  $Pf_{12,ww} = 10'000$  et  $Cf_{12,ww} = 5'000$  →  $I = 1.07$  →  $RZI_{f_{12},y} = 7$  : impact proche de la moyenne mondiale
- Pour le domaine  $f_{21}$  de l'institution Y  
 $Pf_{21,y} = 34$  et  $Cf_{21,y} = 21$ ;  $Pf_{21,ww} = 60'000$  et  $Cf_{21,ww} = 25'000$  →  $I = 1.48$  →  $RZI_{f_{21},y} = 37$  : impact élevé

## PRÉSENTATION DES RÉSULTATS

### Champions league : classement par sous-domaine

Pour **chacun** des **107 sous-domaines** du Current Contents (CC) est établie une **liste des institutions** qui atteignent à la fois un nombre minimal de publications (50 publications pour la période 1994-1999) et un indice relatif d'impact élevé (RZI > 20).

Un peu moins de 1'000 institutions au monde remplissent simultanément ces deux conditions et appartiennent, ainsi, par définition, à la *Champions League*.

**List of the Institutions of the Champions League with High Impact (RZI) in the subfield  
Multidisciplinary in Agriculture, Biology and Environment**  
Subfields are journal-categories, not categories of institutes or departments

Click the institutions name to obtain an overview of all subfields of research of the institution

Institution	Place	Country	RZI	RAI	Publ.* (subfield)	Publ.* (total)
<a href="#">Institution XX</a>	Place	USA	60-100	100	80	1500
<a href="#">Business Enterprise XX</a>		International	60-100	50	25	1800
<a href="#">University XY</a>	Place	Germany	60-100	30	16	5000
<a href="#">Hospital XX</a>	Place	Switzerland	60-100	70	15	700
<a href="#">University YY</a>	Place	USA	60-100	50	15	2000
<a href="#">University ZZ</a>	Place	Canada	60-100	80	14	600
<a href="#">Research Institute XX</a>	Place	UK	60-100	40	12	900
<a href="#">University XZ</a>	Place	USA	20-60	10	50	2800
<a href="#">Business Enterprise XX</a>		International	20-60	20	45	1700
<a href="#">University YX</a>	Place	USA	20-60	-10	40	10000
<a href="#">Hospital YY</a>	Place	USA	20-60	30	35	1000
<a href="#">Research Institute YY</a>		International	20-60	70	30	3000
<a href="#">University YZ</a>	Place	Japan	20-60	70	30	4000
<a href="#">University ZX</a>	Place	Finland	20-60	60	25	4500
<a href="#">University ZY</a>	Place	USA	20-60	60	20	4000
<a href="#">Business Enterprise YY</a>		International	20-60	80	20	2000
<a href="#">University XXX</a>	Place	France	20-60	50	15	1500
<a href="#">International Organisation XX</a>		International	20-60	50	10	3000
<a href="#">University XXY</a>	Place	USA	20-60	80	10	1900
<a href="#">University XXZ</a>	Place	USA	20-60	30	9	3500

To select the Champions League, there have been selected institutions with at least 8 publications per year (in the subfield) and an impact of at least 20 (in the subfield)

© CEST 2001  
http://www.cest.ch

Data Source: ISI: SCI/SSCI/AHCI  
\* Annual means:1994-1999

Les institutions sont séparées en 2 groupes selon leur RZI:

RZI ≥ 60

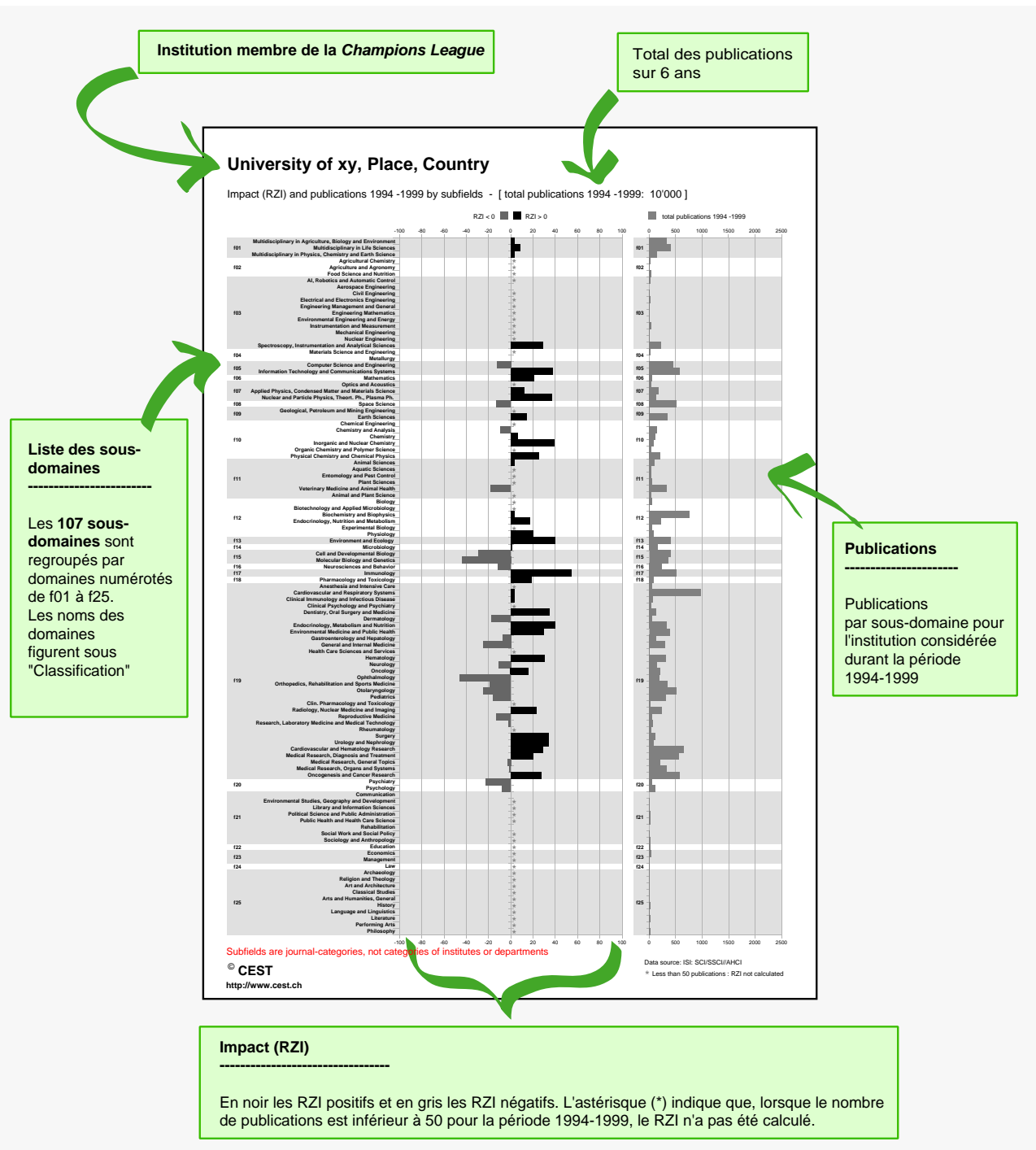
RZI ≥ 20 et < 60

A l'intérieur de ces 2 groupes les institutions sont classées par leur nombre de publications dans le sous-domaine

### Comment lire les profils institutionnels ?

Le « **profil institutionnel** » d'une institution de la *Champions League* est basé sur deux indicateurs : l'indice relatif d'impact (*RZI*) (colonne de gauche) et le nombre de publications par sous-domaine (colonne de droite).

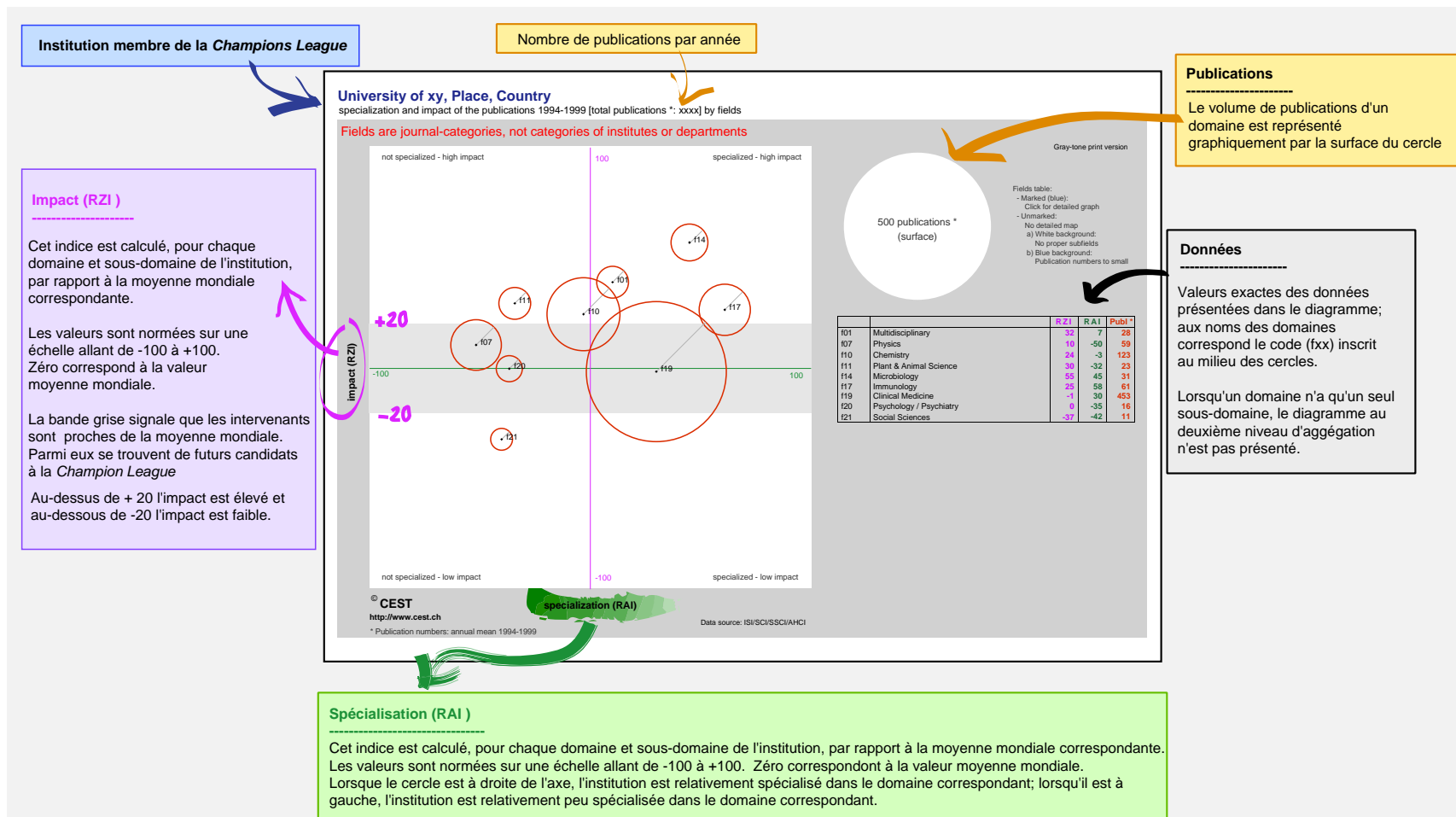
Le profil institutionnel montre tous les sous-domaines où l'institution publie, quelque soit le RZI et le nombre de publications.



## Comment lire les diagrammes ?

Les **diagrammes** sont construits à partir de l'indice de spécialisation (**RAI**) (axe x), de l'indice relatif d'impact (**RZI**) (axe y) et du **nombre moyen de publications par an** (*cercle*), par **domaine** et **sous-domaine** pour **chaque institution de la Champions League**.

Les diagrammes sont présentés sur deux niveaux d'agrégation. Le niveau le plus agrégé – *all fields overview* – présente tous les domaines où l'institution est active, y compris ceux dont l'indice relatif d'impact (**RZI**) est inférieur à 20, mais avec un nombre moyen de publications par an au minimum de 8. Le deuxième niveau d'agrégation montre chaque domaine avec les sous-domaines correspondants.



## RÉFÉRENCES

- [1.a] D. J. de Solla Price (1965) : Little Science, Big Science, Columbia University Press, New York
- [1.b] F. Narin (1976) : Evaluative Bibliometrics, the Use of Publication and Citation Analysis in the Evaluation of Scientific Activity, Cherry Hill, N.J. , Computer Horizon, Inc.
- [1.c] H. Small & E. Sweeney (1985) : Clustering the Science Citations Index using Co-citations, Scientometrics, Vol. 7, Nr. 3-6, 391-409
- [1.d] M. Zitt & N. Teixeira (1996) : Science Macro-Indicators, Some Aspects of the OST Experience, Scientometrics, Vol. 35, Nr. 2, 209-222
- [2] Proceedings of the Workshop on "Bibliometric Standards", Rosary College, River Forest, Illinois (USA) (1995), Scientometrics, Vol. 35, Nr. 2, 165-290
- [3.a] J. Strate, M. Winterhager & R. Sehringer (1991) : Der Stand der schweizerischen Grundlagenforschung im internationalen Vergleich (1981-1986) , Schweizerischer Wissenschaftsrat (Hrsg.) ; Wissenschaftspolitik, Beiheft 51
- [3.b] P. Weingart, J. Strate & M. Winterhager (1992) : Forschungslandkarte Schweiz 1990, Schweizerischer Wissenschaftsrat (Hrsg.), Forschungspolitik, FOP 11/1992
- [3.c] M. von Ins (1996): Forschungslandkarte Schweiz 1995, Aktivitäts- und Kooperationsindikatoren der schweizerischen Forschung in den Jahren 1990 und 1994-1995, Schweizerischer Wissenschaftsrat (Hrsg.), Forschungspolitik, FOP 40/1996
- [3.d] M. Winterhager & P. Weingart (1997) : Forschungsstatus Schweiz 1995, Publikationsaktivität und Rezeptionserfolg der schweizerischen Grundlagenforschung im internationalen Vergleich 1981-1995, Schweizerischer Wissenschaftsrat (Hrsg.), Forschungspolitik, FOP 45/1997
- [3.e] Geschäftsstelle des Schweizerischen Wissenschaftsrates (Hrsg.) (1999) : Forschungslandkarte Schweiz 1997, Bibliometrische Indikatoren der schweizerischen Forschung in den Jahren 1993-1997, F&B 3/99
- [3.f] Geschäftsstelle des Schweizerischen Wissenschaftsrates (Hrsg.) (1999) : Forschungsstatus Schweiz 1998, Bibliometrische Wissenschaftsindikatoren zur schweizerischen Forschung im internationalen Vergleich, F&B 4/99

## **ANHANG C**

### **Beispiele institutioneller Profile und Diagramme**

**Fig. C/1:** Institutional profile of the University of California at Davis (all subfields).

\*: Less than 50 publications: Indicators not calculated.

Data Source: ISI:SCI/SSCI/AHCI.

**University of California, Davis, USA**

Impact (RZI) and publications 1994-1999 by subfields - total publications 1994-1999: 19592

Subfields are journal-categories, not categories of institutes or departments.

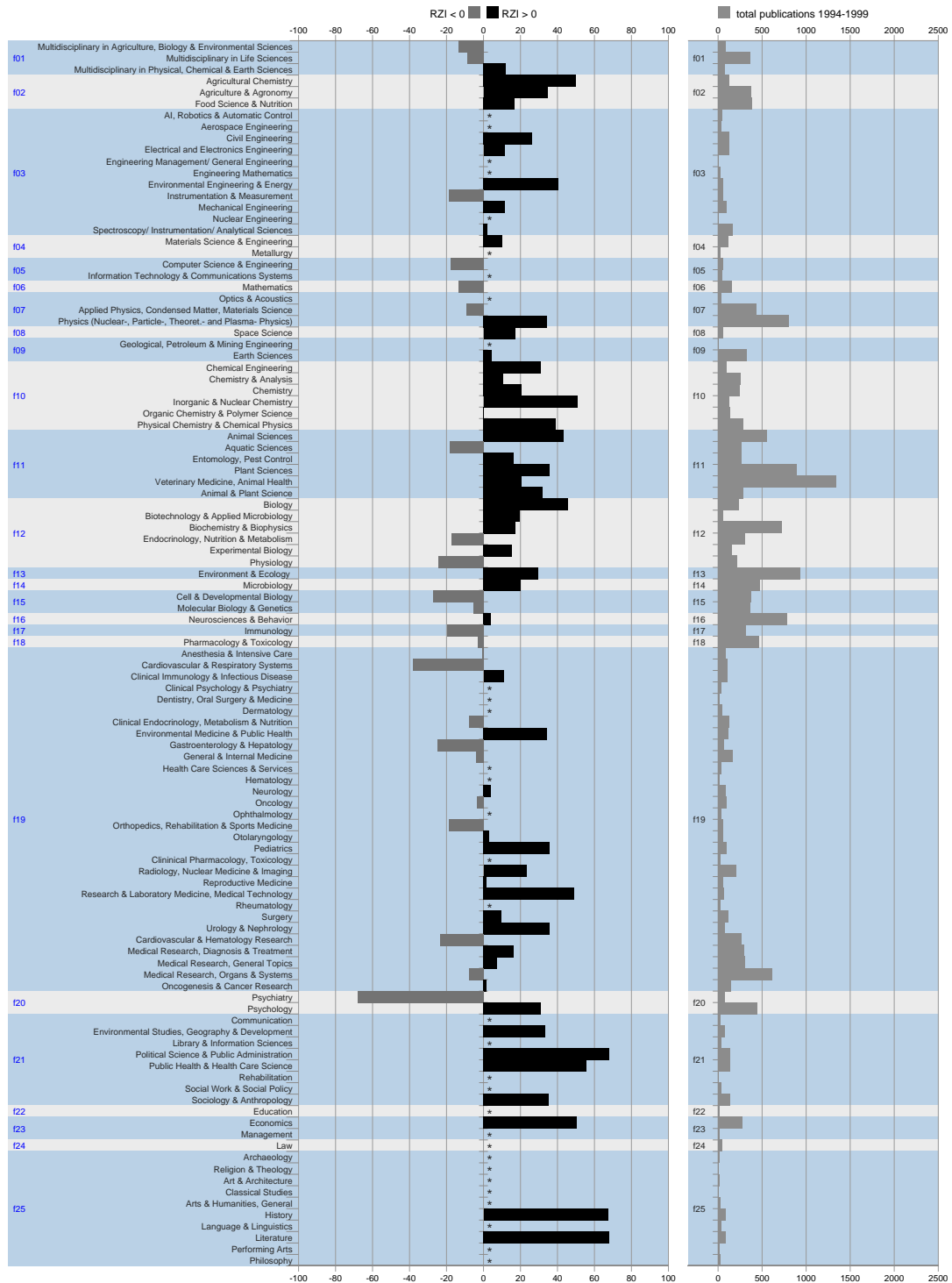


Fig C/2: Institutional diagram of GLAXO WELLCOME (fields overview)

**GLAXO WELLCOME (incl. BEECHAM), International**  
**specialization and impact of the publications 1994-1999 [total publications \*: 1775] by fields**  
 Fields and Subfields are journal-categories, not categories of institutes or departments

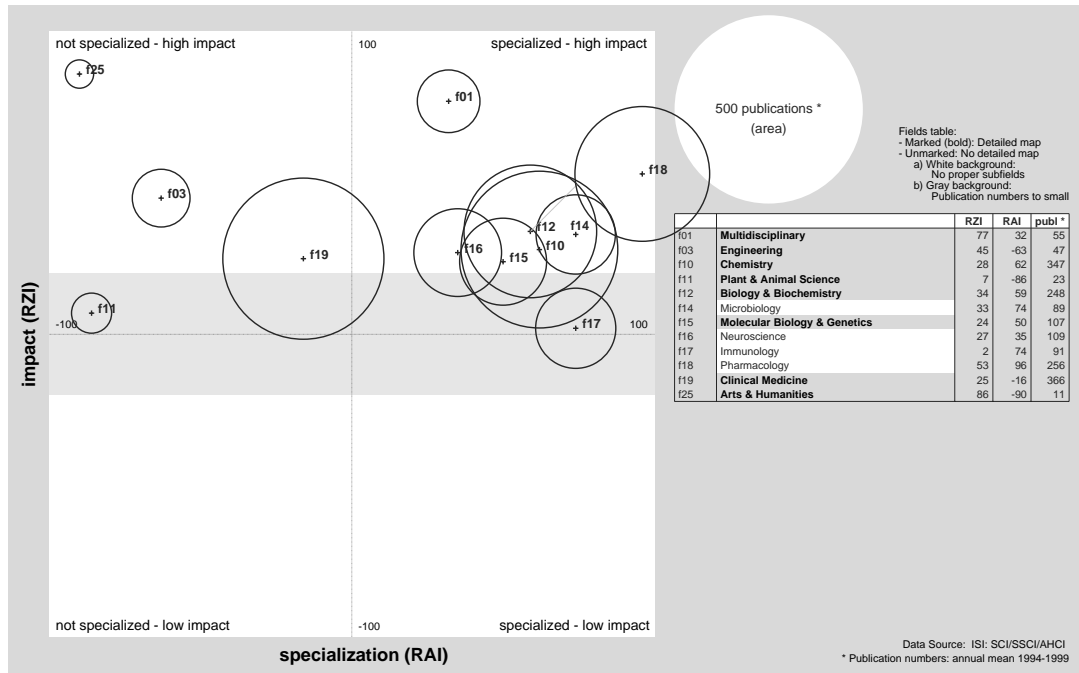
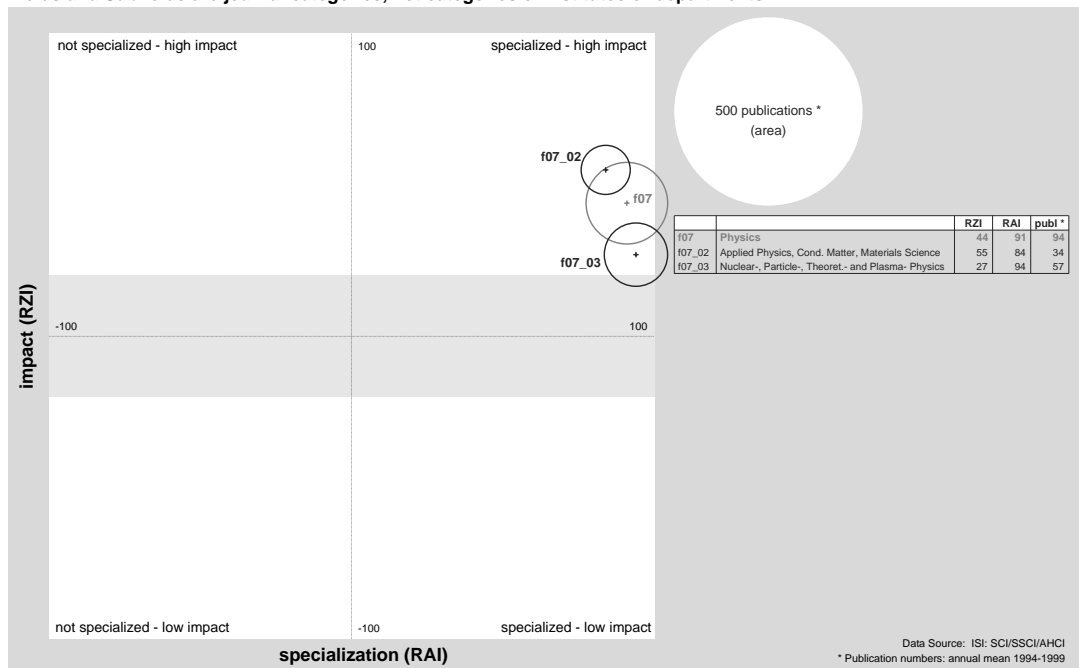


Fig C/3: Institutional diagram of Stichting voor Fundamenteel Onderzoek der Materie (FOM), Utrecht, Netherlands (field/subfields Physics)

**Stichting voor Fundamenteel Onderzoek der Materie (FOM), Utrecht, Netherlands**  
**specialization and impact of the publications 1994-1999 [total publications \*: 177] by subfields of Physics**  
 Fields and Subfields are journal-categories, not categories of institutes or departments







## **ANHANG D**

### **Beispiel einer Institutionenliste nach subfield**

**List D/1:** List of institutions of the *Champion League* with high impact (RZI) in the subfield Environmental Medicine & Public Health. Data Source: ISI: SCI/SSCI/AHCI. \* = Annual means: 1994 - 1999

Subfields are journal-categories, not categories of institutes or departments.

Institution	Place	Country	RZI	RAI	Publ.* (subfield)	Publ.* (total)
University of North Carolina at Chapel Hill	Chapel Hill	USA	60-100	87	61	3335
Columbia University	New York	USA	60-100	71	49	4185
University of Minnesota System		USA	60-100	58	44	4728
University of Southern California	Los Angeles	USA	60-100	9	14	2734
US Department of Health & Human Services (incl. NIH)		USA	20-60	96	415	11720
Harvard University	Cambridge	USA	20-60	77	135	10034
Johns Hopkins University	Baltimore	USA	20-60	83	89	5686
University of Washington	Seattle	USA	20-60	78	77	5686
University of California	San Francisco	USA	20-60	62	46	4692
University of Michigan	Ann Arbor	USA	20-60	41	41	5512
Erasmus Universiteit Rotterdam	Rotterdam	Netherlands	20-60	83	32	2067
University of California	Berkeley	USA	20-60	27	29	4556
Emory University	Atlanta	USA	20-60	76	28	2124
Yale University	New Haven	USA	20-60	25	25	4097
University of Pennsylvania	Philadelphia	USA	20-60	-8	25	5692
University of Massachusetts at Amherst	Amherst	USA	20-60	68	21	1893
Brigham & Women's Hospital		USA	20-60	85	21	1226
University of California	Davis	USA	20-60	22	20	3265
Stanford University	Stanford	USA	20-60	-10	19	4444
University of Oxford	Oxford	UK	20-60	5	19	3740
Duke University	Durham	USA	20-60	-3	18	3794
University of Texas Health Science Center at Houston	Houston	USA	20-60	32	17	2591
McMaster University	Hamilton	Canada	20-60	57	17	1866
Fred Hutchinson Cancer Research Center	Seattle	USA	20-60	97	17	418
Northwestern University	Evanston	USA	20-60	19	16	2795
Kaiser Permanente		USA	20-60	98	15	326
University of Manitoba	Winnipeg	Canada	20-60	72	14	1203
Mayo Foundation (Mayo Clinic)		USA	20-60	-22	11	2942
Tufts University	Medford	USA	20-60	32	11	1694
Cornell University	Ithaca	USA	20-60	-58	11	4356
Yeshiva University	New York	USA	20-60	20	10	1711
University of California	San Diego	USA	20-60	-59	10	4038
Ministry of Health		China	20-60	100	10	42
Brown University	Providence	USA	20-60	29	9	1418
USDA-ARS (incl. US Forest Service Agricultural Res. Inst.)		USA	20-60	-70	9	4329
Vanderbilt University	Nashville	USA	20-60	-22	9	2197
University of Sydney	Sydney	Australia	20-60	-12	8	1964
Wake Forest University	Winston-Salem	USA	20-60	50	8	1002

## **ANHANG E**

### **Beispiele von Publikationenlisten nach Fachzeitschriften ausgewählter subfields**

**List E/1:** Where do the *Champions* publish?

List of Publications per Journal in the subfield *Applied Physics/Condensed Matter/ Materials Science*: Number of publications and cumulative percentage.

Journal	Publ. 94-99	cumul. %
Physical Review B	14 871	15%
Applied Physics Letters	9 661	24%
Journal of Applied Physics	7 525	32%
Journal of Vacuum Science & Technology B	2 894	34%
Physica B	2 580	37%
IEEE Transactions on Magnetics	2 425	39%
Physica C	2 386	42%
Optics Letters	2 345	44%
Applied Optics	2 295	46%
IEEE Photonics Technology Letters	2 231	48%
Japanese Journal of Applied Physics Part 1	2 045	50%
Journal of Vacuum Science & Technology A	1 797	52%
Thin Solid Films	1 670	54%
Chemistry of Materials	1 522	55%
Journal of the American Ceramic Society	1 428	57%
Journal of Magnetism and Magnetic Materials	1 420	58%
Journal of Materials Research	1 387	59%
Acta Materialia	1 346	61%
Journal of Non-Crystalline Solids	1 337	62%
Synthetic Metals	1 312	63%
Journal of Physics-Condensed Matter	1 271	65%
IEEE Transactions on Nuclear Science	1 236	66%
Applied Surface Science	1 164	67%
Journal of Nuclear Materials	1 152	68%
Solid State Communications	1 133	69%
Materials Science and Engineering A	1 093	70%
Optics Communications	1 070	71%
Journal of the Optical Society of America B	1 053	72%
Journal of Electronic Materials	1 046	73%
Journal of Materials Science	994	74%
Journal of Alloys and Compounds	972	75%
Solid-State Electronics	933	76%
Scripta Materialia	897	77%
IEEE Journal of Quantum Electronics	886	78%
Metallurgical and Materials Transactions A	845	79%
Journal of the Optical Society of America A	806	80%
IEEE Transactions on Applied Superconductivity	796	80%
Japanese Journal of Applied Physics Part 2-Letters	745	81%
Optical Engineering	692	82%
Journal of Physics and Chemistry of Solids	668	83%
Physica Status Solidi B-Basic Research	633	83%
Studies in Surface Science and Catalysis	629	84%
Semiconductor Science and Technology	597	84%
Physica Status Solidi A-Applied Research	586	85%
Journal of Low Temperature Physics	576	86%
Solid State Ionics	560	86%
Journal of Materials Chemistry	559	87%
Materials Science and Engineering B	559	87%
Diamond and Related Materials	557	88%
Journal of Luminescence	542	88%
Journal of Physics D-Applied Physics	541	89%
Applied Physics A-Materials Science & Processing	518	89%
Superlattices and Microstructures	512	90%
Philosophical Magazine B	474	90%
Other journals	9 884	100%
<b>Total</b>	<b>101 656</b>	<b>100%</b>

**List E/2:** Where do the *Champions* publish?

List of Publications per Journal in the subfield *Materials Science & Engineering*.  
Number of publications and cumulative percentage.

Journal	Publ. 94-99	cumul. %
Journal of Vacuum Science & Technology B	2 698	8%
Journal of the Electrochemical Society	2 080	15%
Thin Solid Films	2 008	21%
Chemistry of Materials	1 941	27%
Journal of Vacuum Science & Technology A	1 790	33%
Journal of the American Ceramic Society	1 678	38%
Materials Science and Engineering A	1 512	43%
Journal of Materials Research	1 496	48%
Applied Surface Science	1 495	53%
Journal of Materials Science	1 324	57%
Journal of Applied Polymer Science	1 167	60%
Journal of Materials Chemistry	859	63%
Advanced Materials	785	66%
Surface & Coatings Technology	659	68%
Diamond and Related Materials	658	70%
Materials Science and Engineering B	643	72%
Journal of Materials Science Letters	509	73%
Polymer Engineering and Science	418	75%
Wear	399	76%
Journal of the European Ceramic Society	315	77%
Materials Letters	308	78%
Cement and Concrete Research	280	79%
Composites Science and Technology	276	80%
Materials Science and Technology	275	80%
Materials Research Bulletin	273	81%
Journal of Composite Materials	251	82%
Vacuum	237	83%
Solar Energy Materials and Solar Cells	234	84%
Corrosion Science	233	84%
Journal of the Ceramic Society of Japan	233	85%
Tappi Journal	221	86%
Journal of Pulp and Paper Science	200	86%
Modelling & Simulation in Materials Science & Engineering	197	87%
Journal of Engineering Materials and Technology	190	88%
Materials Chemistry and Physics	185	88%
MRS Bulletin	178	89%
Corrosion	168	89%
Composites Part B-Engineering	166	90%
ACI Materials Journal	165	90%
Other journals	3 078	100%
<b>Total</b>	<b>31 782</b>	<b>100%</b>



## **ANHANG F**

### **List of the Worldwide *Champions League* of Research Institutions 1994 - 1999**





## List of the Worldwide *Champions League* of Research Institutions 1994 - 1999

### Content

<b>Sector A.</b> Business Enterprises .....	114
<b>Sector B.</b> International Organizations .....	115
<b>Sector C.</b> Universities and Colleges	
C.1. OECD Countries .....	116
C.2. Non-OECD Countries .....	120
<b>Sector D.</b> Research Institutes and Hospitals	
D.1. OECD Countries .....	121
D.2. Non-OECD Countries .....	122

***TWO SELECTION CRITERIA FOR THE CHAMPIONS LEAGUE OF RESEARCH INSTITUTIONS :***

*A Champion* must ...

1. have published 50 articles in at least one subfield from 1994 to 1999  
and at the same time
2. have an impact (RZI) of at least 20 % over the worldwide mean for that subfield.

Data base and methodology :

- scientific articles, references and institutional addresses compiled in SCI/SSCI/A&HCI (ISI)
- subfields are journal categories as defined by ISI Current Contents
- for more information, see « Aspects méthodologiques » (Anhang B).

**A. BUSINESS ENTERPRISES**

- 3M Co  
ABB Co  
ABBOTT LABORATORIES  
ADIS Int., Ltd.  
AIR PRODUCTS AND CHEMICALS, Inc.  
AKZO NOBEL Corp. (incl. ORGANON Labs)  
ALCATEL Co  
ALCOA  
AMERICAN CYANAMID Co  
AMGEN Inc.  
AMOCO (since 1998 BP Amoco)  
APA OPTICS, Inc.  
ASAHI BREWERIES Ltd.  
ASTRA  
AT&T (incl. BELL Labs)  
\* BASEL INSTITUTE FOR IMMUNOLOGY (ROCHE)  
BASF AG  
BATTELLE  
BAXTER  
BHP BILLITON  
BOEHRINGER INGELHEIM GmbH  
BRITISH PETROLEUM (since 1998 BP Amoco) (*only Laboratory in UK*)  
BRISTOL-MYERS SQUIBB Co  
BRITISH TELECOM  
BRUKER ANALYTIK GmbH  
CARLSBERG-TETLEY BREWING Ltd.  
CELLTECH Group  
CHIRON Corp.  
COMPAQ (incl. DIGITAL EQUIPMENT Corp)  
CYTEL Corp.  
DAIICHI PHARMACEUTICAL Co., Ltd.  
DAIMLER CHRYSLER  
DNAX  
EASTMAN KODAK Co  
ELF AQUITAINE  
ELI LILLY & Co  
ENI  
ERICSSON Inc.  
EXXON Inc.  
\* F.HOFFMANN-LA ROCHE Ltd.  
FEDERAL RESERVE BANK  
FORD MOTOR Co  
\* FRIEDRICH MIESCHER INSTITUT (NOVARTIS)  
FUJISAWA PHARMACEUTICAL Co., Ltd.  
FUJITSU Co., Ltd.  
FURUKAWA ELECTRIC Co., Ltd.  
GENENTECH Inc.  
GENERAL ELECTRIC Co.  
GENERAL MOTORS Corp.  
GENET. INST. Corp. / BOSTON MA Corp.  
GILEAD SCIENCES, Inc.  
\* GLAXO WELLCOME (incl. BEECHAM)  
HAMAMATSU Co  
HASKINS LABORATORIES  
HEWLETT-PACKARD Co  
HITACHI, Ltd.  
HOECHST MARION ROUSSEL  
HONEYWELL Inc.  
HUGHES ELECTRONICS Corp.  
\* IBM Corp.  
ICI  
IMMUNEX Corp.  
IMMUNO AG (since 1996 BAXTER AG)  
ISIS PHARMACEUTICALS, Inc.  
JANSSEN CILAG Ltd.  
JEOL Ltd.  
KIRIN BREWERY Co., Ltd.  
LIGAND PHARMACEUTICALS Inc.  
LOCKHEED MARTIN Corp.  
MATSUSHITA Co., Ltd.  
MERCK-SHARP & DOHME Ltd.  
MICROSOFT Corp.  
MITSUBISHI ELECTRIC Corp.  
MOBIL  
MONSANTO Co  
MOTOROLA, Inc.  
NEC Corp.  
NIPPON TELEGRAPH AND TELEPHON Corp.  
\* NOVARTIS AG  
NOVO NORDISK A/S  
OKI ELECTRIC INDUSTRY Co., Ltd.  
OLYMPUS OPTICAL Co., Ltd.  
ONYX PHARMACEUTICALS, Inc.  
PFIZER, Inc.  
PHARMACIA UPJOHN Inc.  
PHILIPS Corp.  
PIONEER Corp.  
PROCTER & GAMBLE Co  
RAND WORLDWIDE  
RANK XEROX Ltd.  
REGENERON PHARMACEUTICALS Inc.  
RESOURCE FUTURES Int.  
RHONE-POULENC Corp.  
ROCKWELL AUTOMATION  
SANKYO Co., Ltd.  
SANOFI  
SCHERING-PLOUGH Corp  
SCHLUMBERGER Ltd.  
SFA Int., Inc.  
SHELL Co  
SHIONOGI & Co., Ltd.  
SIEMENS AG  
SONY Corp.  
SRL Corp.  
SYNTEX RUBBER Corp.  
TAKEDA CHEMICALS Ltd.  
TEXAS INSTRUMENTS Inc.  
THE MENARINI GROUP  
THE SCIENTIST  
TOSHIBA Ltd.  
UNILEVER PLC  
VARIAN, Inc.  
WARNER-LAMBERT PARKE-DAVIS Co  
WESTINGHOUSE ELECTRIC  
WYETH AYERST  
ZENECA
- \* Institutions that fulfill the criteria for the *Champions League* even if only their articles with Swiss addresses are taken into account.

**B. INTERNATIONAL ORGANIZATIONS**

- Cerro Tololo Inter-American Observatory (CTIO)
  - \* European Centre for Medium-Range Weather Forecasts (ECMWF)
  - \* European Commission (incl. Research Institutes)
  - \* European Molecular Biology Laboratory (EMBL)
  - \* European Organization for Nuclear Research (CERN)
  - \* European Southern Observatory (ESO) (*only Laboratory in Chile*)
  - \* European Space Agency (ESA)
  - \* European Synchrotron Radiation Facility (ESRF)
  - \* Institut Laue-Langevin (ILL)
  - International Agency for Research on Cancer (IARC)
  - International Centre for Genetic Engineering and Biotechnology (ICGEB)
  - International Centre of Insect Physiology and Ecology (ICIPE)
  - International Food Policy Research Institute (IFPRI)
  - \* Int. Red Cross and Red Crescent Movement (incl. National Societies)
  - International Rice Research Institute (IRRI)
  - \* Joint European Torus (JET)
  - \* Ludwig Institute for Cancer Research
  - Nordisk Institut for Teoretisk Fysik (NORDITA)
  - World Bank Group
  - \* World Health Organization (WHO/OMS)
- 
- \* Institutions with research facilities in Switzerland and/or institutions with Swiss participation in the framework of international research collaboration.

**C. UNIVERSITIES AND COLLEGES****C.1. OECD COUNTRIES****Australia**

Australian National University, Canberra  
 Flinders University of South Australia, Adelaide  
 La Trobe University, Bundoora  
 Monash University, Clayton  
 Murdoch University, Murdoch  
 Queensland University of Technology, Brisbane  
 University of Adelaide, Adelaide  
 University of Melbourne, Parkville  
 University of New England, Armidale  
 University of New South Wales, Sydney  
 University of Newcastle, Newcastle  
 University of Queensland, Queensland  
 University of Sydney, Sydney  
 University of Western Australia, Nedlands  
 University of Western Sydney, Sydney

**Austria**

Johannes Kepler Universität Linz, Linz  
 Karl-Franzens Universität Graz, Graz  
 Leopold-Franzens Universität Innsbruck, Innsbruck  
 Technische Universität Wien, Wien  
 Technische Universität Graz, Graz  
 Universität Salzburg, Salzburg  
 Universität Wien, Wien

**Belgium**

Facultés Universitaires Notre-Dame de la Paix, Namur  
 Limburgs Universitair Centrum, Diepenbeek  
 Universiteit Antwerpen, Antwerpen  
 Université catholique de Louvain, Louvain  
 Universiteit Gent, Gent  
 Université de Liège, Liège  
 Université Libre de Bruxelles, Bruxelles

**Canada**

Brock University, St. Catharines  
 Carleton University, Ottawa  
 Concordia University, Montreal  
 Dalhousie University, Halifax  
 Ecole Polytechnique de Montréal, Montréal  
 McGill University, Montreal  
 McMaster University, Hamilton  
 Memorial University of Newfoundland, St John's  
 Queen's University, Kingston  
 Simon Fraser University, Burnaby  
 St. Francis Xavier University, Antigonish  
 Trent University, Peterborough  
 University of Alberta, Edmonton  
 University of British Columbia, Vancouver  
 University of Calgary, Calgary  
 University of Guelph, Guelph  
 Université Laval, Québec  
 University of Lethbridge, Lethbridge  
 University of Manitoba, Winnipeg  
 Université de Montréal, Montréal  
 University of New Brunswick, Fredericton / Saint John  
 University of Ottawa, Ottawa  
 Université du Québec à Montréal, Montréal  
 University of Saskatchewan, Saskatoon  
 Université de Sherbrooke, Sherbrooke  
 University of Toronto, Toronto  
 University of Victoria, Victoria  
 University of Waterloo, Waterloo  
 University of Western Ontario, London  
 University of Windsor, Windsor  
 University of Winnipeg, Winnipeg  
 York University, Toronto

**Denmark**

Aalborg Universitet, Aalborg  
 Aarhus Universitet, Aarhus  
 Danmarks Tekniske Universitet, Lyngby  
 Royal Veterinary and Agricultural University, Frederiksberg  
 Syddansk Universitet  
 University of Copenhagen, Copenhagen

**Finland**

Finland-Swedish University of Abo, Abo  
 Helsinki University of Technology, Helsinki  
 National Public Health Institute, Helsinki  
 University of Helsinki, Helsinki  
 University of Jyväskylä, Jyväskylä  
 University of Kuopio, Kuopio  
 University of Oulu, Oulu  
 University of Tampere, Tampere  
 University of Turku, Turku

**France**

Collège de France, Paris  
 Universités d'Aix-Marseille (I - III), Marseille  
 Universités de Bordeaux (I - IV), Bordeaux  
 Université de Bourgogne, Dijon  
 Université de Caen, Caen  
 Universités de Clermont-Ferrand (I, II), Clermont-Ferrand  
 Université d'Evry-Val d'Essonne, Évry  
 Université de Franche-Comté, Besançon  
 Universités de Grenoble (I - III), Grenoble  
 Universités de Lille (I - III), Lille  
 Université de Limoges, Limoges  
 Universités de Lyon (I - III), Lyon  
 Université du Maine, Le Mans  
 Universités de Montpellier (I - III), Montpellier  
 Universités de Nancy (I - II), Nancy  
 Université de Nantes, Nantes  
 Université de Nice Sophia-Antopolis, Nice  
 Universités de Paris (I - XIII), Paris  
 Université de Poitiers, Poitiers  
 Université de Reims Champagne-Ardenne, Reims  
 Université de Rouen, Rouen  
 Universités de Strasbourg (I - III), Strasbourg  
 Universités de Toulouse (I - III), Toulouse  
 Université de Tours François-Rabelais, Tours

**Germany**

Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, Freiburg  
 Bayerische Julius-Maximilians-Universität Würzburg, Würzburg  
 Bergische Universität-Gesamthochschule Wuppertal, Wuppertal  
 Carl von Ossietzky Universität Oldenburg, Oldenburg  
 Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Kiel  
 Eberhard-Karls Universität Tübingen, Tübingen  
 Ernst-Moritz-Arndt Universität, Greifswald  
 Freie Universität Berlin, Berlin  
 Friedrich-Alexander-Universität, Erlangen-Nürnberg  
 Georg-August-Universität Göttingen, Göttingen  
 Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Düsseldorf  
 Humboldt-Universität zu Berlin, Berlin  
 Johann Wolfgang Goethe-Universität, Frankfurt am Main  
 Johannes-Gutenberg Universität Mainz, Mainz  
 Justus-Liebig-Universität Giessen, Giessen  
 Ludwig-Maximilians-Universität München, München  
 Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Halle-Wittenberg  
 Medizinische Universität zu Lübeck, Lübeck  
 Philipps-Universität Marburg, Marburg  
 Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, Bonn  
 Ruhr-Universität Bochum, Bochum  
 Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg, Heidelberg  
 Technische Universität Berlin, Berlin  
 Technische Universität Braunschweig, Braunschweig

Technische Universität Darmstadt, Darmstadt  
 Technische Universität Hamburg-Harburg, Hamburg  
 Technische Universität München, München  
 Universität Augsburg, Augsburg  
 Universität Bayreuth, Bayreuth  
 Universität Bielefeld, Bielefeld  
 Universität des Saarlandes, Saarbrücken  
 Universität Dortmund, Dortmund  
 Universität Gesamthochschule Essen, Essen  
 Universität Gesamthochschule Kassel, Kassel  
 Universität Hamburg, Hamburg  
 Universität Hannover, Hannover  
 Universität Kaiserslautern, Kaiserslautern  
 Universität Karlsruhe, Karlsruhe  
 Universität Konstanz, Konstanz  
 Universität Mannheim, Mannheim  
 Universität Osnabrück, Osnabrück  
 Universität Regensburg, Regensburg  
 Universität Rostock, Rostock  
 Universität Stuttgart, Stuttgart  
 Universität Ulm, Ulm  
 Universität zu Köln, Köln  
 Westfälische Wilhelms-Universität Münster, Münster

**Greece**

National Technical University of Athens, Athens  
 University of Crete & Technical University of Crete  
 University of Patras, Patras

**Iceland**

University of Iceland, Reykjavik

**Ireland**

Dublin City University / Trinity College in Dublin, Dublin  
 National University of Ireland, Maynooth

**Italy**

Politecnico di Milano, Milano  
 Politecnico di Torino, Torino  
 Scuola Normale Superiore di Pisa, Pisa  
 Università Cattolica del Sacro Cuore, Milan  
 Università degli Studi di Bari, Bari  
 Università degli Studi di Bologna, Bologna  
 Università degli Studi di Brescia, Brescia  
 Università di Camerino, Camerino  
 Università degli Studi di Ferrara, Ferrara  
 Università degli Studi di Firenze, Firenze  
 Università degli Studi di Genova, Genova  
 Università degli Studi "G. d'Annunzio", Chieti e Pescara  
 Università degli Studi di Messina, Messina  
 Università degli Studi di Milano, Milano  
 Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia, Modena  
 Università di Napoli "Frederico II", Napoli  
 Università degli Studi di Padova, Padova  
 Università degli Studi di Palermo, Palermo  
 Università degli Studi di Parma, Parma  
 Università degli Studi di Pavia, Pavia  
 Università degli Studi di Perugia, Perugia  
 Università degli Studi di Pisa, Pisa  
 Università degli Studi di Roma (I - III), Roma  
 Università degli Studi di Torino, Torino  
 Università degli Studi di Trento, Trento  
 Università degli Studi di Trieste, Trieste  
 Università degli Studi di Venezia, Venezia  
 Università degli Studi di Verona, Verona

**Japan**

Aichi University, Aichi  
 Asahikawa Medical College, Asahikawa  
 Chiba University, Chiba  
 Ehime University, Matsuyama  
 Fukui University, Fukui  
 Gifu University, Gifu-ken  
 Himeji Institute of Technology, Himeji  
 Hiroaki University, Hiroaki-shi  
 Hiroshima University, Hiroshima  
 Hokkaido University, Sapporo  
 Ibaraki University, Ibaraki-ken

Jikei University, Tokyo  
 Keio University, Tokyo  
 Kinki University, Osaka  
 Kyoto Prefectural University of Medicine, Kyoto  
 Kyoto University & Kyoto Institute of Technology, Kyoto  
 Kyushu Institute of Technology  
 Kyushu University, Fukuoka-shi  
 Miyazaki University, Miyazaki  
 Nagaoka University of Technology, Nagaoka  
 Nagasaki University, Nagasaki  
 Nagoya City University, Nagoya  
 Nagoya University, Nagoya  
 Niigata University, Niigata  
 Ochanomizu University, Tokyo  
 Osaka University, Osaka  
 Saga University, Saga  
 Shiga University, Shiga-ken  
 Shinshu University, Nagano  
 Tohoku University, Sendai  
 Tokai University  
 Tokyo Institute of Technology, Tokyo  
 Tokyo Medical and Dental University, Tokyo  
 University of Osaka Prefecture, Osaka  
 University of Tokyo, Tokyo  
 University of Tsukuba, Tsukuba  
 Yamaguchi University, Yamaguchi  
 Yamanashi University, Kofu  
 Yokohama City University, Yokohama

**Korea (South)**

Chungnam National University, Chungnam  
 Kyungnam University, Kyungnam

**Mexico**

Instituto Politécnico Nacional, Mexico  
 Universidad Autónoma Metropolitana, Mexico

**Netherlands**

Erasmus Universiteit Rotterdam, Rotterdam  
 Katholieke Universiteit Nijmegen, Nijmegen  
 Rijksuniversiteit Groningen, Groningen  
 Technische Universiteit Delft, Delft  
 Technische Universiteit Eindhoven, Eindhoven  
 Universiteit Leiden, Leiden  
 Universiteit Maastricht, Maastricht  
 Universiteit Twente, Enschede  
 Universiteit Utrecht, Utrecht  
 Universiteit van Amsterdam, Amsterdam  
 Vrije Universiteit, Amsterdam  
 Wageningen Universiteit, Wageningen

**New Zealand**

Massey University, Palmerston North  
 University of Auckland, Auckland  
 University of Canterbury, Christchurch  
 University of Otago, Dunedin  
 Victoria University of Wellington, Wellington

**Norway**

Agricultural University of Norway, Ås  
 Universitetet i Bergen, Bergen  
 Universitetet i Oslo, Oslo  
 Universitetet i Tromsø, Tromsø  
 Universitetet i Trondheim, Trondheim

**Poland**

Uniwersytet Jagiellonski, Kraków  
 Uniwersytet Warszawski, Warszawa

**Portugal**

Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa

**Spain**

Euskal Herriko Unibertsitatea, Bilbao  
 Universidad de Alicante, Alicante  
 Universidad Autónoma de Madrid, Madrid  
 Universitat de Barcelona / Universitat Autònoma de Barcelona, Barcelona  
 Universidad de Castilla-La Mancha

Universidad Complutense de Madrid, Madrid  
 Universidad de Granada, Granada  
 Universidad de Murcia, Murcia  
 Universidad de Navarra , Pamplona  
 Universidad de Oviedo, Oviedo  
 Universidad de Santiago de Compostela, Santiago de Compostela  
 Universitat de Valencia, Valencia  
 Universidad Politécnica de Valencia, Valencia  
 Universidad de Zaragoza, Zaragoza

**Sweden**

Göteborgs Universitet, Göteborg  
 Höghskolan i Jönköping, Jönköping  
 Karolinska Institutet, Stockholm  
 Linköping University, Linköping  
 Lunds Universitet, Lund / Malmö  
 Royal Institute of Technology, Stockholm  
 Stockholms Universitet, Stockholm  
 Sveriges lantbruksuniversitet  
 Umeå Universitet, Umeå  
 Uppsala Universitet, Uppsala

**Switzerland**

Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL), Lausanne  
 Eidgenössische Technische Hochschule Zürich (ETHZ), Zürich  
 Universität Basel, Basel  
 Universität Bern, Bern  
 Université de Fribourg, Fribourg  
 Université de Genève, Genève  
 Université de Lausanne, Lausanne  
 Université de Neuchâtel, Neuchâtel  
 Universität Zürich, Zürich

**United Kingdom**

Aston University, Birmingham  
 Bournemouth University, Bournemouth  
 Brunel University, Uxbridge  
 City University, London  
 Heriot-Watt University, Edinburgh  
 Keele University, Keele  
 Loughborough University, Loughborough  
 Queen's University Belfast, Belfast  
 Sheffield Hallam University, Sheffield  
 University of Aberdeen, Aberdeen  
 University of Bath, Bath  
 University of Birmingham, Birmingham  
 University of Bradford, Bradford  
 University of Bristol, Bristol  
 University of Cambridge, Cambridge  
 University of Central Lancashire, Preston  
 University of Dundee, Dundee  
 University of Durham, Durham  
 University of East Anglia, Norwich  
 University of Edinburgh, Edinburgh  
 University of Essex, Colchester  
 University of Exeter, Exeter  
 University of Glasgow, Glasgow  
 University of Hertfordshire, Hatfield  
 University of Hull, Hull  
 University of Kent at Canterbury, Canterbury  
 University of Lancaster, Lancaster  
 University of Leeds, Leeds  
 University of Leicester, Leicester  
 University of Liverpool, Liverpool  
 University of London, London  
 University of Manchester, Manchester  
 University of Manchester Institute of Science and Technology, Manchester  
 University of Newcastle upon Tyne, Newcastle upon Tyne  
 University of North London, London  
 University of Nottingham, Nottingham  
 University of Oxford, Oxford  
 University of Plymouth, Plymouth  
 University of Reading, Reading  
 University of Salford, Salford  
 University of Sheffield, Sheffield  
 University of Southampton, Southampton  
 University of St Andrews, St Andrews  
 University of Strathclyde, Glasgow

University of Surrey, Guildford  
 University of Sussex, Brighton  
 University of Wales, Bangor  
 University of Wales, Cardiff  
 University of Wales, Swansea  
 University of Warwick, Coventry  
 University of York, Heslington

**USA****Alabama**

Auburn University, Auburn  
 University of Alabama at Birmingham, Birmingham  
 University of Alabama in Huntsville, Huntsville  
 University of Alabama, Tuscaloosa  
 University of South Alabama, Mobile

**Alaska**

University of Alaska Statewide System

**Arizona**

Arizona State University, Tempe  
 University of Arizona, Tucson

**Arkansas**

Arkansas Tech University, Russellville  
 University of Arkansas at Little Rock, Little Rock  
 University of Arkansas, Fayetteville

**California**

California Institute of Technology, Pasadena  
 Claremont McKenna College, Claremont  
 Loma Linda University, Loma Linda  
 San Francisco State University, San Francisco  
 Santa Clara University, Santa Clara  
 Stanford University, Stanford  
 University of California, Berkeley  
 University of California, Davis  
 University of California, Irvine  
 University of California, Los Angeles  
 University of California, Riverside  
 University of California, San Diego  
 University of California, San Francisco  
 University of California, Santa Barbara  
 University of California, Santa Cruz  
 University of Southern California, Los Angeles

**Colorado**

Colorado School of Mines, Golden  
 Colorado State University, Fort Collins  
 University of Colorado at Denver, Denver  
 University of Colorado at Boulder, Boulder

**Connecticut**

University of Connecticut, Storrs  
 Wesleyan University, Middletown  
 Yale University, New Haven

**Delaware**

University of Delaware, Newark

**District of Columbia**

Catholic University of America, Washington  
 George Washington University, Washington  
 Georgetown University, Washington  
 Howard University, Washington

**Florida**

Florida Atlantic University, Boca Raton  
 Florida International University, Miami  
 Florida State University, Tallahassee  
 University of Central Florida, Orlando  
 University of Florida, Gainesville  
 University of Miami, Miami  
 University of South Florida, Tampa

**Georgia**

Emory University, Atlanta  
 Georgia Institute of Technology, Atlanta  
 Georgia State University, Atlanta  
 Medical College of Georgia, Augusta  
 University of Georgia, Athens

**Hawaii**

University of Hawaii, Honolulu

**Idaho**

University of Idaho, Moscow

**Illinois**

Illinois State University, Bloomington-Normal  
 Loyola University Chicago, Chicago

Northern Illinois University, DeKalb  
Northwestern University, Evanston  
Rush University, Chicago  
Southern Illinois University at Carbondale, Carbondale  
University of Chicago, Chicago  
University of Illinois at Urbana Champaign, Urbana Champaign  
University of Illinois at Chicago, Chicago

**Indiana**

Indiana University, Bloomington  
Purdue University, West Lafayette  
University of Notre Dame, Notre Dame

**Iowa**

Iowa State University, Ames  
University of Iowa, Iowa City

**Kansas**

Kansas State University, Manhattan  
University of Kansas, Lawrence  
Wichita State University, Wichita

**Kentucky**

University of Kentucky, Lexington  
University of Louisville, Louisville

**Louisiana**

Louisiana State University in Shreveport, Shreveport  
Louisiana State University, Baton Rouge  
Louisiana Tech University, Ruston  
Tulane University, New Orleans  
University of New Orleans, New Orleans  
University of Southwestern Louisiana, Lafayette

**Maine**

University of Maine, Orono

**Maryland**

Johns Hopkins University, Baltimore  
Uniformed Services University, Bethesda  
University of Maryland at Baltimore, Baltimore  
University of Maryland at College Park, College Park

**Massachusetts**

Boston University, Boston  
Brandeis University, Waltham  
Clark University, Worcester  
Harvard University, Cambridge  
Massachusetts Institute of Technology, Cambridge  
Northeastern University, Boston  
Tufts University, Medford  
University of Massachusetts at Amherst, Amherst  
University of Massachusetts at Lowell, Lowell  
Worcester Polytechnic Institute, Worcester

**Michigan**

Michigan State University, East Lansing  
Michigan Technological University, Houghton  
Oakland University, Oakland  
University of Michigan, Ann Arbor  
Wayne State University, Detroit

**Minnesota**

University of Minnesota System

**Mississippi**

University of Mississippi, Lafayette

**Missouri**

Saint Louis University, St Louis  
University of Missouri-Columbia, Columbia  
University of Missouri-Rolla, Rolla  
University of Missouri-St Louis, St Louis  
Washington University in Saint Louis, Saint Louis

**Montana**

Montana State University, Bozeman  
University of Montana, Missoula

**Nebraska**

Creighton University, Omaha  
University of Nebraska at Omaha, Omaha  
University of Nebraska-Lincoln, Lincoln

**Nevada**

University of Nevada, Las Vegas  
University of Nevada at Reno, Reno

**New Hampshire**

Dartmouth College, Hanover  
University of New Hampshire, Durham

**New Jersey**

Caldwell College, Caldwell  
Princeton University, Princeton  
Rutgers University, New Brunswick  
Stevens Institute of Technology, Hoboken

**New Mexico**

New Mexico Institute of Mining and Technology, Socorro  
New Mexico State University, Las Cruces  
University of New Mexico, Albuquerque

**New York**

Alfred University, New York  
City University of New York, New York  
Clarkson University, Potsdam  
Columbia University, New York  
Cornell University, Ithaca  
Fordham University, Bronx  
Health Science Center at Brooklyn, Brooklyn  
Ithaca College, Ithaca  
New School University, New York  
New York Medical College, New York  
New York University, New York  
Rensselaer Polytechnic Institute, Troy  
Rockefeller University, New York  
State University of New York at Albany, Albany  
State University of New York at Binghamton, Binghamton  
State University of New York at Buffalo, Buffalo  
State University of New York at Stony Brook, Stony Brook  
State University of New York Health Science Center, Syracuse  
Syracuse University, Syracuse  
University of Rochester, Rochester  
Yeshiva University, New York

**North Carolina**

Duke University, Durham  
East Carolina University, Greenville  
North Carolina Central University, Durham  
North Carolina State University at Raleigh, Raleigh  
University of North Carolina at Chapel Hill, Chapel Hill  
University of North Carolina at Greensboro, Greensboro  
Wake Forest University, Winston-Salem

**North Dakota**

North Dakota State University, Fargo

**Ohio**

Agricultural Technical Institute, Wooster  
Air Force Institute of Technology, Wright-Patterson Air Force Base  
Bowling Green State University, Bowling Green  
Case Western Reserve University, Cleveland  
Cleveland State University, Cleveland  
Kent State University, Kent  
Miami University, Oxford  
Ohio State University, Columbus  
University of Akron, Akron  
University of Cincinnati, Cincinnati  
University of Dayton, Dayton  
University of Toledo, Toledo

**Oklahoma**

Oklahoma State University, Stillwater  
University of Oklahoma, Norman

**Oregon**

Oregon Health & Sciences University, Portland  
Oregon State University, Corvallis  
University of Oregon, Eugene

**Pennsylvania**

Carnegie Mellon University, Pittsburgh  
Drexel University, Philadelphia  
Lehigh University, Bethlehem  
Pennsylvania State University, University Park  
Temple University, Philadelphia  
Thomas Jefferson University, Philadelphia  
University of Pennsylvania, Philadelphia  
University of Pittsburgh, Pittsburgh

**Rhode Island**

Brown University, Providence  
University of Rhode Island, Kingston

**South Carolina**

Clemson University, Clemson  
Medical University of South Carolina, Charleston  
University of South Carolina, Columbia



**Tennessee**

Tennessee State University, Nashville  
 University of Memphis, Memphis  
 University of Tennessee Health Sciences Center, Memphis  
 University of Tennessee, Knoxville  
 Vanderbilt University, Nashville

**Texas**

Baylor University, Waco  
 M.D. Anderson Cancer Center  
 Rice University, Houston  
 Southern Methodist University, Dallas  
 Texas A&M University, College Station  
 Texas Tech University, Lubbock  
 University of Houston, Houston  
 University of North Texas, Denton  
 University of Texas at Austin, Austin  
 University of Texas at Dallas, Dallas  
 University of Texas Health Science Center at Houston, Houston  
 University of Texas Health Science Center at San Antonio, San Antonio  
 University of Texas Medical Branch at Galveston, Galveston  
 University of Texas of the Permian Basin, Odessa

**Utah**

Brigham Young University, Provo  
 University of Utah, Salt Lake City  
 Utah State University, Logan

**Vermont**

University of Vermont, Burlington

**Virginia**

College of William and Mary, Williamsburg  
 George Mason University, Fairfax  
 Old Dominion University, Norfolk  
 University of Virginia, Charlottesville  
 Virginia Commonwealth University, Richmond  
 Virginia Polytechnic Institute and State University, Blacksburg

**Washington**

University of Washington, Seattle  
 Washington State University, Pullman

**West Virginia**

West Virginia University, Morgantown

**Wisconsin**

Marquette University, Milwaukee  
 University of Wisconsin-Madison, Madison  
 University of Wisconsin-Milwaukee, Milwaukee

**C.2. NON-OECD COUNTRIES****Argentina**

Universidad Nacional de Cuyo, Mendoza  
 Universidad Nacional del Litoral, Santa Fe

**Brazil**

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre

**Egypt**

Mansoura University, Mansoura

**India**

Jadavpur University, Calcutta  
 University of Hyderabad, Hyderabad  
 University of Mumbai, Bombay

**Israel**

Bar-Ilan University, Ramat Gan  
 Ben-Gurion University of the Negev, Beer-Sheva  
 Hebrew University of Jerusalem, Jerusalem  
 Technion-Israel Institute of Technology, Haifa  
 Tel-Aviv University, Tel-Aviv  
 University of Haifa, Haifa  
 Weizmann Institute of Science, Rehovot

**Kenya**

University of Nairobi, Nairobi

**People's Republic of China**

Chinese University of Hong Kong, Hong Kong  
 Hong Kong University of Science and Technology, Hong Kong  
 Nankai University, Tianjin  
 Qinghua University /Tsing Hua, Beijing

**Singapore**

National University of Singapore, Singapore

**South Africa**

University of Cape Town, Cape Town  
 University of the Witwatersrand, Johannesburg

**Taiwan**

Chang Gung University  
 Chung-Yuan Christian University  
 National Chiao Tung University  
 National Taiwan University of Science and Technology, Taipei

**Ukraine**

National Taras Shevchenko University of Kyiv, Kyiv

**D. RESEARCH INSTITUTES AND HOSPITALS****D.1. OECD COUNTRIES****Australia**

Australian Institute of Marine Science  
 Australian Nuclear Science and Technology Organisation (ANSTO)  
 Baker Medical Research Institute, Prahran  
 Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation (CSIRO)  
 Department of Agriculture, Fisheries and Forestry  
 Department of Health and Aged Care  
 Queensland Institute of Medical Research, Brisbane  
 Royal Adelaide Hospital, Adelaide  
 Walter and Eliza Hall Institute of Medical Research, Melbourne

**Austria**

Allgemeines Krankenhaus Wien / Donauespital, Wien  
 Forschungsinstitut für Molekularpathologie

**Belgium**

Ministère des Classes moyennes et de l'Agriculture

**Canada**

Agriculture and Agri-Food Canada  
 British Columbia Cancer Research Centre (BCCRC)  
 Centre for Addiction & Mental Health (CAMH)  
 Clinical Research Institute of Montreal, Montreal  
 Environment Canada  
 Fisheries & Oceans Canada  
 Geological Survey of Canada  
 Health Canada  
 Hospital for Sick Children, Toronto  
 Mount Sinai Hospital, Toronto  
 National Research Council  
 Natural Resources Canada  
 Ontario Cancer Treatment and Research Foundation, Toronto  
 Ontario Institute for Studies in Education  
 Pulp and Paper Research Institute of Canada, Pointe Claire  
 Sunnybrook and Women's College Health Science Centre  
 Toronto General Hospital, Toronto

**Czech Republic**

Academy of Sciences of the Czech Republic  
 Czech Geological Survey  
 J. Heyrovsky Institute of Physical Chemistry, Prague

**Denmark**

Danish Cancer Society  
 Danish Forest and Landscape Research Institute  
 Danish Institute of Agricultural Science, Foulum  
 Danish Institute of Fisheries Research  
 National Environmental Research Institute  
 Risø National Laboratory, Risø  
 Statens Serum Institut, Copenhagen

**Finland**

Finnish Cancer Registry  
 Research Institute for High Energy Physics (SEFT), Helsinki  
 Technical Research Centre of Finland (VTT)

**France**

Centre National d'Etudes des Télécommunications (CNET)  
 Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS)  
 Commissariat à l'Energie Atomique (CEA)  
 Hôpital Pitié-Salpêtrière, Paris  
 Hôpital St-Louis, Paris  
 Hospices Civils de Lyon, Lyon  
 Institut Curie, Paris  
 Institut Européen d'Administration des Affaires (INSEAD), Fontainebleau  
 Institut Français du Pétrole  
 Institut Gustave-Roussy, Villejuif  
 Institut National de la Recherche Agronomique (INRA)  
 Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale (INSERM)  
 Institut National de Recherche en Informatique et en Automatique (INRIA)  
 Institut National des Sciences Appliquées (INSA)

Institut Pasteur, Paris  
 Observatoire de Physique du Globe de Clermont-Ferrand  
 Office National d'Etudes et de Recherches Aéronautiques (ONERA), Châtillon

**Germany**

Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung (AWI), Bremerhaven  
 Bernhard-Nocht-Institut für Tropenmedizin, Hamburg  
 Biologische Anstalt Helgoland, Hamburg  
 Bundesgesundheitsamt (BGA)  
 Deutsche Sammlung von Mikroorganismen und Zellkulturen (DSMZ), GmbH  
 Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)  
 GSF-Forschungszentrum, Heidelberg  
 Forschungszentrum Jülich GmbH, Jülich  
 Forschungszentrum Karlsruhe GmbH, Karlsruhe  
 Fraunhofer-Gesellschaft  
 Gesellschaft für Biotechnologische Forschung  
 Gesellschaft für Schwerionenforschung (GSI), mbH, Darmstadt  
 GKSS-Forschungszentrum Geesthacht, GmbH, Geesthacht  
 GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH, Neuherberg  
 Hahn-Meitner-Institut Berlin GmbH, Berlin  
 Heinrich-Hertz-Institut für Nachrichtentechnik, Berlin  
 Institut für Genbiologische Forschung, Berlin  
 Institut für Halbleiterphysik, Frankfurt (Oder)  
 Institut für Pflanzengenetik & Kulturpflanzenforschung (IPK), Gatersleben  
 Max-Born-Institut für Nichtlineare Optik und Kurzzeitspektroskopie  
 Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften e.V., München  
 Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB)

**Greece**

National Hellenic Research Foundation, Athens

**Hungary**

Hungarian Academy of Sciences  
 Research Institut for Particle and Nuclear Physics (KFKI), Budapest

**Italy**

Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR), Roma  
 Fondazione Ugo Bordini, Roma  
 Istituto di Ricovero e Cura a Carattere Scientifico  
 Istituto Nazionale dei Tumori  
 Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN)  
 Istituto Nazionale di Ottica Applicata, Firenze  
 Istituto Nazionale Neurologico "C. Besta"  
 Istituto Superiore di Sanita, Rome  
 Stazione Zoologica "Anton Dohrn", Napoli

**Japan**

Institute of Physical and Chemical Research (RIKEN), Saitama  
 Interdisciplinary Superconductor Technology Center  
 Joint Research Center for Atom Technology (JRCAT)  
 National Cancer Center  
 National Institute for Research in Inorganic Materials, Ibaraki  
 National Institute of Health and Nutrition, Tokyo  
 National Institute of Resources & Environment  
 National Laboratory of High Energy Physics (KEK)  
 National Research Institute for Metals  
 Space Activity Commission, Tokyo

**Korea (South)**

Korea Institute of Science and Technology (KIST), Seoul

**Mexico**

Ctr. Invest. Alimentac. & Desarrollo

**Netherlands**

Dienst Landbouwkundig Onderzoek (DLO), Wageningen  
 Ministry of Transport, Public Works and Water Management  
 National Institut of Public Health and the Environment  
 National Instituut voor Kernfysica en Hoge Energie Fysica (NIKHEF), Amsterdam

Nederlandse Org. voor Toegepast-Natuurwetenschappelijk Onderzoek (TNO)  
Netherlands Cancer Institute  
Netherlands Energy Research Centre  
Netherlands Institute of Sea Research (NIOZ), Texel  
Stichting voor Fundamenteel Onderzoek der Materie (FOM), Utrecht

**New Zealand**

Horticulture and Food Research Institut of New Zealand Ltd.  
Ministry of Agriculture and Forestry

**Norway**

Institute of Cancer Research  
Stiftelsen for industriell og teknisk forskning ved NTH (SINTEF)

**Spain**

Consejo Superior de Investigaciones Cientificas (CSIC), Madrid  
Ministerio de Sanidad y Consumo

**Sweden**

National Board of Health and Welfare  
National Veterinary Institute  
Swedish Institute of Space Physics (IRF)

**Switzerland**

Bundesamt für Landwirtschaft (BWL) (inkl. Forschungsanstalten), Bern  
Eidg. Anst. f. Wasserversorgung, Abwasserreinigung, Gewässerschutz (EAWAG)  
Institut Suisse de Recherche Expérimentale sur le Cancer (ISREC), Lausanne  
Paul Scherrer Institut (PSI), Villigen

**United Kingdom**

Atomic Energy Agency (AEA)  
Biotechnology and Biological Sciences Research Council (BBSRC), Swindon  
Defence Evaluation and Research Agency (DERA)  
Economic and Social Research Council (ESRC) (incl. CEPR), London  
Engineering and Physical Sciences Research Council (EPSRC)  
Guy's & St Thomas' Hospital Trust, London  
Imperial Cancer Research Fund  
Medical Research Council (MRC), London  
Meteorological Office, Bracknell  
Ministry of Agriculture, Fisheries and Food (MAFF)  
Moorfields Eye Hospital, London  
National Hospital Neurology & Neurosurgery, London  
Natural Environment Research Council (NERC), Swindon  
Particle Physics and Astronomy Research Council (PPARC), Swindon  
Royal Society, London  
Scottish Office Agriculture and Fisheries Department  
South London and Maudsley NHS Trust and Institute of Psychiatry, London  
Veterinary Laboratories Agency, Addlestone

**USA**

Argonne National Laboratory, Argonne  
Association of Universities for Research in Astronomy, Inc. (AURA), Washington  
Beth Israel Hospital  
Brigham & Women's Hospital  
Brookhaven National Laboratory, Long Island  
Brookings Institution, Washington  
Burnham Institute, La Jolla  
Carnegie Institution of Washington, Washington  
Children's Hospital of Philadelphia, Philadelphia  
Children's Hospital, Boston  
Cleveland Clinic, Cleveland  
Cold Spring Harbor Laboratory  
Dana-Farber Cancer Institute, Boston  
Department of Veterans Affairs (incl. Medical Center)  
Fermi National Accelerator Laboratory (FNAL), Batavia  
Fox Chase Cancer Center, Philadelphia  
Fred Hutchinson Cancer Research Center, Seattle  
Henry Ford Health System, Detroit  
Howard Hughes Medical Institute  
International Institute of Tropical Forestry  
Jackson Laboratory, Bar Harbor  
Kaiser Permanente  
Lawrence Livermore National Laboratory  
Los Alamos National Laboratory  
Lowell Observatory, Flagstaff  
Massachusetts General Hospital, Boston

Mayo Foundation (Mayo Clinic)  
National Aeronautics and Space Administration (NASA), Washington  
National Biological Survey  
National Bureau of Economic Research (NBER)  
National Institute of Standards and Technology (NIST), Gaithersburg  
National Jewish Medical and Research Center  
National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA)  
National Radio Astronomy Observatory (NRAO), Charlottesville  
New England Research Institute  
Oak Ridge Associated Universities, Oak Ridge  
Oklahoma Medical Research Foundation  
Population Council  
Regional Primate Research Centers  
Research Triangle Institute  
Roswell Park Cancer Institute  
Salk Institute for Biological Studies, La Jolla  
San Francisco General Hospital, San Francisco  
Schepens Eye Research Institute, Boston  
Scripps Clinic  
Scripps Institution of Oceanography, La Jolla  
Sloan-Kettering Institute, New York  
Smithsonian Institution, Washington  
SRI International, Menlo Park  
St. Jude Children's Hospital, Memphis  
U.S. Department of Defense  
US Department of Energy (DOE) (incl. CEBAF)  
US Department of Health & Human Services (incl. NIH)  
US Environmental Protection Agency (EPA)  
USDA-ARS (incl. US Forest Service Agricultural Research Institute)  
US Fish & Wildlife Service  
US Geological Survey (USGS)

**D.2. NON-OECD COUNTRIES****Argentina**

Comision Nacional de Energia Atomica (CNEA), Buenos Aires  
FLENI - Raul Carrea Instituto de Investigaciones Neurologicas  
Instituto Nacional de Tecnologia Agropecuaria (INTA), Buenos Aires

**Brazil**

Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN)

**Chile**

Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (CONICYT), Santiago

**India**

Defence Science & Technology Organisation (DSTO)  
Indian Association for the Cultivation of Sciences, Calcutta  
Indian Institute of Science (IISc), Bangalore  
Indian Institute of Technology, Bombay, Delhi, Kanpur, Kharagpur  
Tata Institute of Fundamental Research (TIFR)

**Israel**

Agricultural Research Organisation, Bet-Dagan  
Israel Institute for Biological Research  
Nuclear Research Centre, Negev

**Kenya**

Ministry of Health, Nairobi

**People's Republic of China**

Chinese Academy of Sciences, Beijing  
Ministry of Health

**Romania**

Romanian Academy, Bucharest

**South Africa**

Sea Fisheries Research Institute

**Tanzania**

Ministry of Health (incl. Research Institutes)

**Thailand**

Ministry of Public Health