

Arbeitsdokument Geschäftsstelle SWIR 1/2015

Biomedizinische Forschung in der Schweiz: Eine Bestandesaufnahme

Studie der advocacy AG (Zürich/Basel) im Auftrag der SWIR-Geschäftsstelle

Dominik Steiger, Sibylle Sutter, Christina Klausener,
Loredana Martignetti, Mathis Brauchbar



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Schweizerischer Wissenschafts- und Innovationsrat
Conseil suisse de la science et de l'innovation
Consiglio svizzero della scienza e dell'innovazione
Swiss Science and Innovation Council

Der Schweizerische Wissenschafts- und Innovationsrat

Der Schweizerische Wissenschafts- und Innovationsrat SWIR berät den Bund in allen Fragen der Wissenschafts-, Hochschul-, Forschungs- und Innovationspolitik. Ziel seiner Arbeit ist die kontinuierliche Optimierung der Rahmenbedingungen für die gedeihliche Entwicklung der Schweizer Bildungs-, Forschungs- und Innovationslandschaft. Als unabhängiges Beratungsorgan des Bundesrates nimmt der SWIR eine Langzeitperspektive auf das gesamte BFI-System ein.

Le Conseil suisse de la science et de l'innovation

Le Conseil suisse de la science et de l'innovation CSSI est l'organe consultatif du Conseil fédéral pour les questions relevant de la politique de la science, des hautes écoles, de la recherche et de l'innovation. Le but de son travail est l'amélioration constante des conditions-cadre de l'espace suisse de la formation, de la recherche et de l'innovation en vue de son développement optimal. En tant qu'organe consultatif indépendant, le CSSI prend position dans une perspective à long terme sur le système suisse de formation, de recherche et d'innovation.

Il Consiglio svizzero della scienza e dell'innovazione

Il Consiglio svizzero della scienza e dell'innovazione CSSI è l'organo consultivo del Consiglio federale per le questioni riguardanti la politica in materia di scienza, scuole universitarie, ricerca e innovazione. L'obiettivo del suo lavoro è migliorare le condizioni quadro per lo spazio svizzero della formazione, della ricerca e dell'innovazione affinché possa svilupparsi in modo armonioso. In qualità di organo consultivo indipendente del Consiglio federale il CSSI guarda al sistema svizzero della formazione, della ricerca e dell'innovazione in una prospettiva globale e a lungo termine.

The Swiss Science and Innovation Council

The Swiss Science and Innovation Council SSIC is the advisory body to the Federal Council for issues related to science, higher education, research and innovation policy. The goal of the SSIC, in line with its role as an independent consultative body, is to promote a framework for the successful long term development of Swiss higher education, research and innovation policy.

Die Geschäftsstelle unterstützt den Schweizerischen Wissenschafts- und Innovationsrat bei der Erfüllung seines gesetzlichen Beratungsauftrages. Sie publiziert in der Reihe der Arbeitsdokumente Vorarbeiten für die Stellungnahmen, Berichte und Policy Papers des Rates. Der Inhalt des vorliegenden Arbeitsdokuments verpflichtet nur die vom SWIR beauftragten Autoren.

Arbeitsdokument Geschäftsstelle SWIR 1/2015

Biomedizinische Forschung in der Schweiz: Eine Bestandesaufnahme

Studie der advocacy AG (Zürich/Basel) im Auftrag der SWIR-Geschäftsstelle

Dominik Steiger, Sibylle Sutter, Christina Klausener,
Loredana Martignetti, Mathis Brauchbar

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung, Résumé, Summary	5
Vorbemerkung	9
1 Zur Diskussion über Qualität klinischer Forschung in der Schweiz	10
1.1 Einleitung	11
1.2 Definitionen	11
1.3 Vorgehen	12
1.4 Situation der klinischen Forschung	12
2 Institutionen der öffentlichen oder gemeinnützigen Forschung in der Schweiz im Bereich Biomedizin	36
2.1 Einleitung	37
2.2 Erstellung und Struktur der Datenbank	37
2.3 Auswertung	41
2.4 Anmerkungen und Schlussfolgerungen	44
3 Tätigkeiten der privaten Forschung und Entwicklung im Bereich Biomedizin in der Schweiz	46
3.1 Einleitung	47
3.2 Daten zu Forschung und Entwicklung	47
3.3 Kollaborationen zwischen Industrie und Akademie	53
3.4 Anmerkungen und Schlussfolgerungen	57
4 Untersuchung der Stiftungen	58
4.1 Einleitung	59
4.2 Überblick: Forschungsförderung in der Schweiz	60
4.3 Rolle der Schweizer Stiftungen für die Biomedizin	61
4.4 Stiftungsindex der Schweizerischen Akademie der Medizinischen Wissenschaften	64
4.5 Stiftungen rund um Universitäten	65
4.6 Veränderungen in den letzten Jahrzehnten und neue Trends	65
4.7 Einfluss Internationaler Stiftungen	67
4.8 Schlussfolgerungen	69
5 Schlussfolgerungen	72
Appendix	77
1 Befragte Expertinnen und Experten	77
2 Benchmarking Kapitel 1: Rohdaten	78
Verzeichnisse	82
1 Bibliographie	82
2 Abbildungsverzeichnis	84
3 Abkürzungsverzeichnis	85

Zusammenfassung

Résumé

Summary

D

Biomedizinische Forschung in der Schweiz: Eine Bestandesaufnahme

Der vorliegende Bericht beschreibt die grundlegenden Merkmale der biomedizinischen Forschungstätigkeit anhand von vier Hauptbereichen. Die Entscheidung für eine Betrachtung der Thematik unter verschiedenen Gesichtspunkten beruht auf der in verschiedenen kürzlich veröffentlichten Arbeiten des SWIR erwähnten Feststellung, dass die Vielzahl der Akteure und der Verwendungen des Begriffs «Biomedizin» eine Definition erschwert. Der von advocacy im Auftrag der SWIR-Geschäftsstelle erstellte Bericht dient als Arbeitsdokument zur Vertiefung der Kenntnisse über die biomedizinische Forschungslandschaft der Schweiz.

Untersucht werden vier Bereiche, in denen in der Schweiz biomedizinische Tätigkeiten ausgeführt werden. Nach einem ersten Teil über die von der öffentlichen Hand finanzierte klinische Forschung (Kap. 1) geht der Bericht auf die Akteure und Herausforderungen im Zusammenhang mit der biomedizinischen Forschung in öffentlichen Institutionen ein (Kap. 2). Ein dritter Teil behandelt die biomedizinische Forschung von privaten Akteuren (Kap. 3), und den Abschluss bildet ein Kapitel über die Rolle gemeinnütziger Stiftungen (Kap. 4).

Was das methodische Vorgehen anbelangt, stützt sich der Bericht auf eine Analyse der im In- und Ausland verfügbaren Sekundärliteratur, auf Gespräche mit Expertinnen und Experten sowie auf dokumentarische Ad-hoc-Untersuchungen. Im Rahmen des Auftrags wurde insbesondere eine Datenbank zu in der biomedizinischen Forschung tätigen öffentlichen Institutionen erstellt. Zudem wurden bibliometrische Vergleiche durchgeführt und Register zu klinischen Studien ausgewertet.

Kapitel 1 bietet einen Überblick über die seit den 1980er Jahren behandelten Fragen im Zusammenhang mit der **Entwicklung der klinischen Forschung** in der Schweiz. Auch wenn die ermittelten Probleme im Allgemeinen nicht nur die Schweiz betreffen, hebt sich diese doch durch vier Aspekte hervor: die Fragmentierung der Strukturen und Infrastrukturen in der Pflege und Forschung, die beschränkte Anziehungskraft von Forschungslaufbahnen und Laufbahnmöglichkeiten in der klinischen Medizin, die hohen Kosten der klinischen Forschung und die Schwierigkeit der Verbindung von öffentlicher und privater Forschung. Einseitige Vergleiche zwischen den Leistungen der klinischen Forschung und der Grundlagenforschung sind zu vermeiden: Die Rahmenbedingungen und Zwecke sind zu unterschiedlich, um überzeugende Rankings aufstellen zu können. Aus den verfügbaren bibliometrischen Daten lässt sich schliessen, dass die Intensität und Qualität der öffentlichen klinischen Forschung der gesamten Schweiz mit renommierten internationalen Zentren vergleichbar ist.

Im 2. Kapitel wird eine Datenbank vorgestellt, die zur Erfassung der **Akteure der biomedizinischen Forschung** in öffentlichen oder gemeinnützigen Institutionen dient. Im Rahmen dieser Erhebung konnten über 868 in dem Bereich tätige Institute oder Kliniken identifiziert werden, die rund 2469 Forschungsgruppen umfassen. Die Zuteilung dieser Gruppen zur öffentlichen Hochschulforschungsstruktur förderte keine grossen Überraschungen zutage. Erwähnenswert sind jedoch die beachtliche Anzahl Forschungseinheiten in den medizinischen Fakultäten und die Zunahme der Forschungsaktivitäten in den Fachhochschulen.

Im 3. Kapitel wird die **biomedizinische Forschung von privaten Akteuren** thematisiert. Wie bei der Finanzierung der F&E im Allgemeinen ist die Beteiligung der Privatwirtschaft an der biomedizinischen Forschung deutlich grösser als diejenige der öffentlichen Hand, was hauptsächlich mit dem Gewicht der pharmazeutischen und der medizintechnischen Industrie zu erklären ist. Der Bereich Biomedizin ist demzufolge von grosser Bedeutung für die nationale Wirtschaft.

Das 4. Kapitel des Berichts behandelt die **Rolle der Stiftungen** für die Biomedizin in der Schweiz. Obwohl die in diesem Bereich tätigen Stiftungen zahlreich sind, bleibt ihr Einfluss bescheiden, da sie relativ klein sind. Die Forschenden bevorzugen öffentliche Organe als Hauptgeldgeber und betrachten Stiftungen als ergänzende Partner.

Ausgehend von diesen verschiedenen Analysen formuliert der Bericht eine Reihe **abschliessender Beobachtungen**. Eine der zentralen Feststellungen ist, dass die Schweiz sich insbesondere durch eine Fragmentierung der biomedizinischen Forschungsstrukturen auszeichnet. Dies ist einerseits auf die Aufteilung der Kompetenzen zwischen dem Bund und den Kantonen, andererseits auch auf das Vorhandensein – neben einigen sehr grossen Akteuren der privaten Forschung – einer Vielzahl kleiner Akteure in spezialisierten Nischenbereichen zurückzuführen.

F

Recherche biomédicale en Suisse: un état des lieux

Le présent rapport expose les caractéristiques fondamentales de l'activité de recherche biomédicale selon quatre domaines particuliers. Le choix d'aborder cette thématique sous plusieurs angles provient du fait que, comme l'a relevé le CSSI dans plusieurs travaux récents, la pluralité d'acteurs et d'usages de la notion de «biomédecine» rend sa définition *a priori* pour le moins complexe. Réalisé sur mandat du secrétariat CSSI par advocacy, le présent rapport constitue un document de travail qui permet d'approfondir la connaissance du paysage suisse de la recherche biomédicale.

Quatre domaines générateurs d'activités biomédicales en Suisse sont explorés. Après une première section (chap. 1) portant sur la recherche clinique financée par les pouvoirs publics, le rapport traite des acteurs et enjeux liés à la recherche biomédicale réalisée dans des institutions publiques (chap. 2). Une troisième section (chap. 3) porte sur l'activité de recherche biomédicale des acteurs privés, tandis que le rapport s'achève par une section (chap. 4) sur le rôle des fondations à but non lucratif.

Sur le plan des méthodes, le rapport s'appuie sur une analyse de la littérature secondaire disponible en Suisse et à l'étranger, sur des entretiens menés avec des spécialistes du domaine, ainsi que sur des recherches documentaires *ad hoc*, notamment la constitution d'une base de données des institutions publiques actives dans le domaine de la recherche biomédicale, la réalisation d'un comparatif bibliométrique et l'exploitation de registres des essais cliniques.

Le chapitre 1 délivre un aperçu des questions liées, depuis les années 1980 environ, au **développement de la recherche clinique** en Suisse. Bien que les problèmes rencontrés ne soient généralement pas propres à la situation helvétique, celle-ci se distingue sous quatre aspects: la fragmentation des structures et infrastructures de soins et de recherche, l'attrait limité des carrières et des possibilités de carrières de recherche en médecine clinique, le coût élevé de la recherche clinique et la difficile articulation entre recherche publique et privée. Il conviendra d'éviter les comparaisons trop simplistes entre les performances de la recherche clinique et celles de la recherche fondamentale: les conditions-cadres, de même que les finalités, ne s'accordent pas suffisamment pour favoriser l'établissement de rankings convaincants. Si l'on se base sur les données bibliométriques disponibles, l'intensité et la qualité de la recherche clinique publique suisse dans son ensemble soutiennent la comparaison avec les centres internationaux réputés.

Dans le chapitre 2, le rapport rend compte d'une base de données constituée afin de recenser les **acteurs publics de la recherche biomédicale** réalisée dans des institutions publiques ou à but non lucratif. Cet inventaire a permis d'identifier plus de 868 instituts

ou cliniques actifs dans le domaine, réunissant quelque 2469 groupes de recherche. La répartition de ces groupes dans le tissu de la recherche universitaire publique ne révèle pas de grande surprise. On peut toutefois relever le nombre considérable d'unités de recherche dans les facultés de médecines et la croissance des activités de recherche issues de groupes rattachés à des hautes écoles spécialisées.

Le rapport explore également, dans son chapitre 3, les contours de la **recherche biomédicale des acteurs privés**. A l'instar du financement général de la R&D, la part du privé dans la recherche biomédicale est largement supérieure à celle du public, ce qui s'explique notamment en raison de l'importance de l'industrie pharmaceutique et medtech. Le champ de la biomédecine est donc d'importance vitale pour l'économie nationale.

Dans son chapitre 4, le rapport s'intéresse au **rôle des fondations** pour la biomédecine en Suisse. Malgré un grand nombre de fondations actives dans le domaine, l'effet général reste modeste en raison de leur taille relativement petite. Les chercheurs privilégient donc les organes publics comme principaux bailleurs de fonds, et considèrent les fondations comme des partenaires complémentaires.

Se fondant sur ces différentes analyses, le rapport formule une série d'**observations conclusives**. Un principal constat se situe dans le fait que la fragmentation du tissu biomédical est une caractéristique fondamentale du cas Suisse, ce qui s'explique à la fois en raison de la répartition des compétences entre la Confédération et les cantons, mais aussi par la présence, parallèlement à quelques très grands acteurs de la recherche privée, d'une multitude de plus petits acteurs souvent rattachés à des niches spécialisées.



Biomedical research in Switzerland: current situation

This report sets out the key aspects of biomedical research according to four specific areas. The decision to approach the subject from different angles derives from the fact that, as was raised by the SSIC in a number of recent studies, the number of actors and uses of the term “biomedicine” makes any *a priori* definition a complex enterprise. This report, commissioned by the SSIC secretariat and produced by advocacy, is a Working Paper aimed at providing a greater insight into the Swiss biomedical research landscape.

The report covers four areas characterising biomedical activities in Switzerland. After the first section (chap. 1), which looks at clinical research financed by the public sector, the report considers the actors and issues related to biomedical research conducted in public institutions (chap. 2). A third section (chap. 3) focuses on biomedical research activities conducted by private sector actors, and the report closes with a section (chap. 4) on the role of not-for-profit foundations.

In terms of methodology, the report is based on an analysis of secondary literature available in Switzerland and abroad, on interviews conducted with specialists in the field, as well as on *ad hoc* documentary research, in particular the creation of a database of public institutions active in biomedical research, bibliometric comparisons and the analysis of registries for clinical trials.

Chapter 1 provides an overview of questions related, since around the 1980s, to the **development of clinical research** in Switzerland. While the problems encountered are not generally exclusive to the situation in Switzerland, they can be divided into four aspects: the fragmentation of care and research structures and infrastructures, the limited appeal of research careers and career options in clinical medicine, the high cost of clinical research and the complicated link between public and privately funded research. It is im-

portant to avoid overly simplistic comparisons between performance achieved in clinical research and that achieved in basic research: the framework conditions and the aims do not overlap sufficiently to be able to produce convincing rankings. If one were to use available bibliometric data as a basis, the intensity and quality of publicly funded clinical research in Switzerland taken as a whole compares favourably with renowned international centres.

Chapter 2 provides an outline of the database created to outline **public actors in biomedical research** conducted at public or not-for-profit institutions. This novel study revealed over 868 institutes or clinics active in the field, accounting for some 2469 research groups. The distribution of these groups among the fabric of public university research comes as no surprise. Notable, however, is the considerable number of research units attached to medical faculties and the increase in research activities at Universities of Applied Sciences.

Chapter 3 of the report outlines the **biomedical research conducted by private actors**. As is the case in terms of R&D funding in general, the financing of biomedical research by private actors far exceeds that by public actors; a fact that can be explained by the importance of the industry. The field of biomedicine is therefore vital for the Swiss economy.

Chapter 4 of the report looks at the **role of not-for-profit foundations** for biomedicine in Switzerland. Despite the large number of foundations active in the field, their overall impact remains modest due to their relatively small size. Researchers are therefore drawn to public bodies as the main provider of funding, and consider foundations as complementary partners.

Based on these different analyses, the report closes with a series of **concluding observations**. One of the main findings is that the fragmentation of the biomedical sector is a basic property of Switzerland and is due to the division of tasks and responsibilities between the Confederation and the cantons, but also due to the presence, alongside a number of very large private research actors, of a multitude of smaller actors often working in specialised areas.

Vorbemerkung

Im August 2013 wurde advocacy durch die SWIR Geschäftsstelle beauftragt, ein Mandat im Rahmen des Projekts «Entwicklungstendenzen der biomedizinischen Forschung» durchzuführen. Die Ergebnisse dieser Arbeiten werden im vorliegenden Bericht zur Vertiefung der Kenntnisse über die biomedizinische Forschungslandschaft der Schweiz als Arbeitsdokument der Geschäftsstelle SWIR veröffentlicht. Die Entscheidung für eine Betrachtung der Thematik unter vier verschiedenen Gesichtspunkten beruht auf der in verschiedenen kürzlich veröffentlichten Arbeiten des SWIR erwähnten Feststellung, dass die Vielzahl der Akteure und der Verwendungen des Begriffs «Biomedizin» eine Definition erschwert¹⁻³.

In einem ersten Teil soll die heutige Debatte über die Qualität der klinischen Forschung in der Schweiz kontextualisiert und ergründet werden. Darüber hinaus soll der Einfluss neu eingeführter Strukturen (u.a. Clinical Trial Units) untersucht werden. Die weiteren drei Kapitel skizzieren die Landschaft der privaten und öffentlichen biomedizinischen Forschung und Forschungsförderung in der Schweiz. Den Abschluss bildet eine zusammenfassende Beurteilung der im Rahmen des Mandats gewonnenen Informationen.



Zur Diskussion
über Qualität klinischer
Forschung
in der Schweiz

1.1 Einleitung

Die Schweiz verfügt über eine starke Position in der naturwissenschaftlichen Forschung und in den Life Sciences. Gleichzeitig werden seit längerer Zeit die Qualität und die Quantität der klinischen Forschung in der Schweiz von verschiedener Seite bemängelt. Ein Diskurs über die problematische Situation der klinischen, insbesondere patientenorientierten Forschung ist dabei nicht auf die Schweiz beschränkt, sondern findet auch in anderen Ländern statt.

In diesem Kapitel erfolgt eine Bestandesaufnahme von Aussagen verschiedener Stakeholder über die Situation der klinischen Forschung in der Schweiz. Zudem werden existierende bibliometrische Daten gesichtet und mit einem eigenen bibliometrischen Benchmarking ergänzt. Diese Daten werden im Zusammenhang mit den Aussagen zur Qualität der klinischen Forschung gewertet und diskutiert.

Die sich aus der Bestandesaufnahme ergebenden Frage- und Problemstellungen wurden vertieft mit einem Panel Schweizer Experten und Expertinnen aus den Bereichen der präklinischen und klinischen Forschung, Forschungsförderung und Industrie diskutiert. Es erfolgt eine Diskussion der relevanten Problemfelder.

1.2 Definitionen

1.2.1 Klinische Forschung

Im Rahmen dieser Arbeit wird unter dem Begriff «klinische Forschung» sowohl die labororientierte klinische Forschung (teilweise synonym gebraucht mit den Begriffen «präklinische Forschung» und «translationale Forschung») wie auch die patientenorientierte klinische Forschung (die Untersuchung von gesundheitlichen und pathologischen Zuständen sowie die Entwicklung neuer Diagnoseverfahren und Therapiemethoden am Menschen bzw. Patienten) verstanden.

1.2.2 Qualität

Die Frage der Qualität der klinischen Forschung kann auf verschiedenen Ebenen diskutiert werden. In dieser Bestandesaufnahme steht die Qualität des Outputs im Zentrum, also die Frage nach den Resultaten und Wirkungen der klinischen Forschung (Publikationen, Entdeckungen, Therapien, Auswirkungen auf Behandlungsguidelines). Aspekte des Outputs, etwa der wissenschaftliche Impact oder resultierende Patente, können im Rahmen von Benchmarkings gemessen werden. Bibliometrische Indikatoren, die sich auf Zitationsraten stützen, werden in der Regel als Hinweis für die Anerkennung durch die Peers und daher für den Impact benutzt.

Innerhalb des Diskurses wird aber auch die Qualität anderer Ebenen betrachtet, beispielsweise die Qualität der Voraussetzungen/Grundlagen, der Infrastruktur und der Prozesse – unter der Annahme, dass Parameter dieser Ebenen auf die resultierende Qualität des Outputs hinweisen können, beispielsweise die Höhe kompetitiver Drittmittel oder die Qualität von Forschungsanträgen.

1.3 Vorgehen

In einer Literaturrecherche wurde die bestehende Quellenlage zur Situation der klinischen Forschung in der Schweiz und im Ausland gesichtet. Es wurden quantitative Erhebungen (scientometrische Studien und bibliometrische Analysen), qualitative Studien und Aussagen involvierter Stakeholder berücksichtigt.

In Ergänzung zu existierenden quantitativen Daten erfolgte eine eigene bibliometrische Analyse, die das Publikationsaufkommen in der Schweiz in ausgewählten Gebieten der klinischen Medizin mit dem Output einer Auswahl von kompetitiven Referenzregionen verglich, für die Zeitperioden 1998–2002 und 2008–2012.

Das sich aus der Bestandesaufnahme der existierenden Aussagen und Daten ergebende Bild der Situation der klinischen Forschung wurde vertieft diskutiert mit einem Panel von Schweizer Experten und Expertinnen aus den Bereichen der präklinischen und klinischen Forschung, Forschungsförderung und Industrie. Der Interviewleitfaden sowie die Liste der befragten Expertinnen und Experten befinden sich im Appendix.

1.4 Situation der klinischen Forschung

1.4.1 Bestandesaufnahme

1.4.1.1 Quantitative Daten über die wissenschaftliche Qualität

Aussagen über die wissenschaftliche Qualität werden oft mit Bezug auf internationale Rankings und vergleichende bibliometrische Analysen getätigt. Die Rankings und Analysen stützen sich auf eine Vielzahl verschieden gewichteter quantitativer Parameter und können wichtige Anhaltspunkte zur Verortung eines Standorts oder einer Institution im internationalen Vergleich liefern. Es soll jedoch daran erinnert werden, dass derartige Rankings und Analysen mit Einschränkungen behaftet sind und vorsichtig interpretiert werden müssen⁴. So können Limitationen in der Qualität und Auflösung der zugrundeliegenden Daten die Aussagekraft schmälern und zu Fehlinterpretationen führen, beispielsweise bei der Interpretation von Indikatoren basierend auf Forschungsgebieten⁵.

Verschiedene internationale Rankings der Wettbewerbsfähigkeit und Innovationskraft attestieren der Schweiz eine global herausragende Stellung. So rangiert die Schweiz im europäischen *Innovation Union Scoreboard 2013* an erster Stelle⁶, wie auch im *Global Competitiveness Report* des WEF⁷. Als wichtige Komponente dieses Erfolgs wird stets die starke Position der Schweizer Forschung angeführt. So im *WEF-Report*:

«Switzerland's scientific research institutions are among the world's best, and the strong collaboration between its academic and business sectors, combined with high company spending on R&D, ensures that much of this research is translated into marketable products and processes reinforced by strong intellectual property protection. This robust innovative capacity is captured by its high rate of patenting per capita, for which Switzerland ranks a remarkable 2nd worldwide.»⁷

Für den Life-Sciences-Cluster im Speziellen sieht der *Jones Lang LaSalle Life Sciences Cluster Report*⁸ exzellente Rahmenbedingungen:

«Academic excellence, high-profile education programs and the high quality of life render Switzerland not only very competitive in the global market for life sciences talent, but increasingly at the entrepreneurial level too.»⁸

Die Aussagen über die Qualität der Forschung in der Schweiz in diesen Zusammenhängen beziehen sich in erster Linie auf die Leistung der naturwissenschaftlichen und technischen Grundlagenwissenschaften. Bibliometrische Analysen, die auf Publikations- und Zitations-Datenbanken wie dem Thomson Reuters *Web of Science* beruhen, weisen für diese Disziplinen eine hohe Wettbewerbsfähigkeit aus: Im teilweise auf bibliometrischen Daten beruhenden *Shanghai-Ranking*⁹ der Top-200-Universitäten für die Felder «Life Sciences & Agricultural Sciences» belegt die Universität Zürich Rang 27, die Universität Basel Rang 38, die ETHZ liegt in den Rängen 51–75, und die EPFL sowie die Universität Lausanne liegen in den Rängen 101–150. Die auf Thomson Reuters-Daten beruhende «Bibliometrische Untersuchung zur Forschung in der Schweiz 1981–2009» des SBF¹⁰ sieht die Schweiz bezüglich «Impact» (Häufigkeit von Zitationen) auf Platz 1 für die Forschungsgebiete «Technische und Ingenieurwissenschaften, Informatik», «Physik, Chemie und Erdwissenschaften» und «Life Sciences». Zu ähnlichen Resultaten kam eine ältere Analyse des CEST¹¹.

Im Feld der klinischen Forschung wird der Schweiz durch dieselben Quellen eine starke Stellung attestiert, wenn auch nicht ganz auf dem Niveau der naturwissenschaftlichen Disziplinen. Gemäss *Shanghai-Ranking* für «Clinical Medicine and Pharmacy» figuriert die Universität Zürich auf Rang 38, die Universität Basel auf Rang 45 und die Universität Bern unter den Rängen 76–100. Die SBF-Studie sieht die Schweiz für das Feld «Clinical Medicine» auf Platz 5, hinter den USA, den Niederlanden, Belgien und Dänemark. Die ältere CEST-Studie sah die Schweiz in diesem Feld auf Platz 11. Beide Studien sehen eine qualitative Verbesserung im Vergleich zu früheren Vergleichszeiträumen.

Die bibliometrischen Daten decken sich gut mit dem in diesem Projekt erfolgten Benchmarking: Dieses zeigt für die ausgewählten Gebiete einerseits eine Vergrößerung des Impacts, andererseits eine qualitativ ebenbürtige Leistung im Vergleich mit ausgewählten internationalen Zentren klinischer Medizin (siehe 1.4.2). Es stellt sich aber die Frage, wie diese Daten zu interpretieren sind, zumal verschiedene Stakeholder die Situation der klinischen Forschung in der Schweiz relativ pessimistisch einschätzten.

Verschiedene Aspekte sind zu betrachten: Die Klassifizierung der Forschungsfelder in den bibliometrischen Analysen zugrundeliegenden Datenbanken (im Wesentlichen die Thomson Reuters-Datenbanken) erlaubt keine klare Abgrenzung zwischen translationaler, präklinischer Forschung und patientenorientierter klinischer Forschung. Eine Analyse via Institutionen der klinischen Forschung ist hier ebenfalls nicht zielführend, weil an diesen Institutionen meist sowohl Grundlagenforschung, präklinische Forschung wie auch klinische Forschung betrieben wird. Die Diskussion über Probleme der klinischen Forschung ist jedoch stark auf die Situation der patientenorientierten klinischen Forschung fokussiert.

1.4.1.2 Schweizer Debatte über die Situation der klinischen Forschung

Eine Diskussion über die spezifischen Schwierigkeiten und Herausforderungen, Exzellenz in der klinischen Forschung zu erhalten und zu verbessern, findet in der Schweiz mindestens seit Ende der 80er Jahre statt. Sie entwickelt sich parallel zu einem internationalen Diskurs, und es werden dabei ähnliche Argumente verwendet. Die FER MED 2000-Studie¹² im Rahmen der forschungspolitischen Früherkennung aus dem Jahre 1992 schilderte in einer breiten Aufarbeitung Problemfelder und machte Verbesserungsvorschläge. So wurden eine Verbesserung der forschungsorientierten Medizinerbildung

und verbesserte Bedingungen für Karrieren im Bereich der klinischen Forschung angeregt; auf die Problematik, klinische Forschung im Rahmen eines auf Versorgung ausgerichteten Systems zu betreiben, hingewiesen; eine bessere Vernetzung zwischen Grundlagenforschung und klinischer Forschung angemahnt sowie die Bildung von Exzellenzzentren vorgeschlagen. Diese Bestandesaufnahme und daran gekoppelte Empfehlungen schlugen sich in den Empfehlungen des SWTR zur klinischen Forschung in der Schweiz aus dem Jahre 2002 nieder¹³. Im Einleitungstext jenes Dokuments wird die klinische Forschung in der Schweiz als «Sorgenkind» bezeichnet. In ähnlichem Duktus der SNF in einer Medienmitteilung vom 14. Dezember 2005 anlässlich der Bewilligung von drei Kohortenstudien:

«In der klinischen Forschung, die sich mit den Ursachen, dem Verlauf und der Therapie von menschlichen Krankheiten befasst, nimmt die Schweiz eine Aussenseiterrolle ein.»

Stakeholder der Industrieseite mahnten in jener Zeit eine Verbesserung der Bedingungen an, klinische Studien effizient durchführen zu können: So regt ein Positionspapier der SGCI an¹⁴, Studien nach international angepassten GCP-Standards durchführen zu können, Notifikationsverfahren zu vereinheitlichen und die Effizienz in den Bewilligungsverfahren sowie die Bedingungen für Multicenter-Studien zu verbessern.

Betrachtet man die Diskussion seit jener Zeit bis heute, so ist eine bemerkenswerte Konstanz der Argumente festzustellen: In der Studie *Hochspezialisierte Medizin in der Zukunft: Erfolgsfaktoren zur Sicherung der Exzellenz in Forschung und Ausbildung*¹⁵ werden von einem Panel internationaler und nationaler Experten Problemfelder und Verbesserungsvorschläge angeführt, die auf einer Linie liegen mit der oben beschriebenen Diskussion, beispielsweise die Forderung nach forschungsorientierter Ausbildung und der Schaffung von Exzellenzzentren. Peter Meier-Abt erwähnt in einer Schrift zu *Strukturfragen der Organisation klinischer Forschung*¹⁶ die Wichtigkeit effizienter Institutionen: Die Existenz von Clinical Trial Units (CTUs) und Departementen für klinische Forschung (DKF) respektive Clinical Research Centers (CRCs) sind für ihn unerlässlich, damit die klinische Forschung einen Beitrag leisten kann in den Gebieten medizinische Innovation/Translationale Forschung, in der wissenschaftlichen Ausbildung der Mediziner und schlussendlich für die Qualität der Patientenversorgung.

Für Vertreter der Industrie steht die Frage im Vordergrund, wie die Attraktivität des hiesigen Standorts für die Durchführung von klinischen Studien erhalten und verbessert werden kann. Eric Cornut, damals Head Region Europe, Novartis Pharma, weist auf einen Rückgang der Zahl klinischer Studien in der Schweiz in den letzten Jahren hin¹⁷. Er zitiert – wie auch befragte Experten – Daten des EORTC aus dem Jahr 2010, die für ein Set von europaweit gleichzeitig aktivierten Studien ergeben haben, dass die Bewilligungsdauer in der Schweiz unverhältnismässig lang ausfällt: 135 Tage, im Vergleich zu 53 Tagen in Deutschland und 29 Tagen in Belgien. Bezüglich eines Rückgangs der Anzahl Studien äussert sich Thomas Cueni, Geschäftsführer Interpharma, ähnlich¹⁸. Er sieht angesichts des Rückgangs klinischer Studien in allen drei Zulassungsverfahren (klinische Versuche, BAG, Swissmedic) die Schweiz «im Hintertreffen», ihre «Spitzenstellung verlierend». Cueni verweist auf eine Studie der European Medicines Agency¹⁹, die besagt, dass in der Schweiz die Anzahl von Patienten in Zulassungsstudien tief sei (2587), weniger als halb so hoch als in Österreich (5824). Die Zahlen in anderen Vergleichsländern sind noch höher: Norwegen (6462), Dänemark (10792), Belgien (14095), Niederlande (14235), Finnland (26348).

Exkurs:

Vergleich der registrierten klinischen Studien

Im Kontext der oben dargestellten Sorgen um die Durchführbarkeit von klinischen Studien wurde von unserer Seite ein Vergleich über die in der umfassenden Datenbank clinicaltrials.gov eingetragenen Studien für den Zeitraum 2008–2012 für die Länder Schweiz (CH), Deutschland (D), Niederlande (NL), Schweden (S), Grossbritannien (UK) und Vereinigte Staaten (USA) durchgeführt. Hier wurde kein Zeitvergleich erarbeitet, vielmehr interessierten die Verteilung von industriegesponserten Studien zu akademischen Studien und die prozentuale Verteilung auf die Studienphasen. Es soll dabei daran erinnert werden, dass clinicaltrials.gov ausschliesslich in Europa durchgeführte klinische Studien vermutlich weniger vollständig auflistet, als es für in den USA durchgeführte Studien der Fall ist.

Es zeigt sich bei dieser Betrachtung, dass die untersuchten europäischen Länder strukturell ähnlich aussehen. Der Anteil an Industriestudien ist für die Schweiz mit 63 % am tiefsten, für Deutschland mit 81 % am höchsten. In allen europäischen Ländern dominieren bei den Industriestudien die Phase-III-Studien, bei den akademischen Studien die Phase-II-Studien. Bemerkenswert unterschiedlich zeigen sich die Vereinigten Staaten: Sie weisen den tiefsten Anteil an Industriestudien auf (57 %) und einen massiv höheren Anteil an Phase-I- und Phase-II-Studien. Die Anteile der industriegesponserten Phase-I-Studien (31 %) und Phase-II-Studien (36 %) übersteigen effektiv diejenigen der Phase-III-Studien (22 %). Dieser strukturelle Unterschied zu den europäischen Ländern ist von Relevanz für die Situation der klinischen Forschung. So weist der vergleichsweise hohe Anteil akademischer Studien auf eine bessere strukturell-finanzielle Situation der akademischen klinischen Forschung hin. Eine hohe Anzahl von Studien in frühen Phasen ist des Weiteren essentiell für die Entwicklung zukünftiger Medikamente und Therapien.

Land	Studienart		Phase					
			0	I	II	III	IV	Alle
CH	Industrie	absolut	1	110	199	314	85	709
		% pro Phase	0	16	28	44	12	100
	Nicht-Industrie	absolut	5	83	134	74	127	423
		% pro Phase	1	20	32	17	30	100
	% Industrie			17	57	60	81	40
D	Industrie	absolut	3	658	1361	1575	408	4005
		% pro Phase	0	16	34	39	10	100
	Nicht-Industrie	absolut	11	141	368	265	180	965
		% pro Phase	1	15	38	27	19	100
	% Industrie			21	82	79	86	69
NL	Industrie	absolut	4	263	428	670	143	1508
		% pro Phase	0	17	28	44	9	100
	Nicht-Industrie	absolut	5	61	153	128	113	460
		% pro Phase	1	13	33	28	25	100
	% Industrie			44	81	74	84	56
S	Industrie	absolut	7	167	312	545	111	1142
		% pro Phase	1	15	27	48	10	100
	Nicht-Industrie	absolut	9	27	108	74	61	279
		% pro Phase	3	10	39	27	22	100
	% Industrie			44	86	74	88	65
UK	Industrie	absolut	6	704	926	1090	244	2970
		% pro Phase	0	24	31	37	8	100
	Nicht-Industrie	absolut	14	182	317	185	207	905
		% pro Phase	2	20	35	20	23	100
	% Industrie			30	79	74	85	54
USA	Industrie	absolut	60	4508	5177	3182	1617	14 544
		% pro Phase	0	31	36	22	11	100
	Nicht-Industrie	absolut	340	3290	4599	1429	1332	10 990
		% pro Phase	3	30	42	13	12	100
	% Industrie			15	58	53	69	55

Abb. 1:
Zahl und Verteilung
klinischer Studien

Für die Staaten Schweiz (CH), Deutschland (D), Niederlande (NL), Schweden (S), Grossbritannien (UK), Vereinigte Staaten (USA). Daten aus clinicaltrials.gov, für die Jahre 2008–2012. Zeitpunkt der Datenbankabfrage: November 2013. Die Datenbankabfrage erlaubt die Unterscheidung von industrie- und öffentlich finanzierten Studien. Dargestellt sind die absoluten Zahlen für die verschiedenen klinischen Phasen, die prozentualen Anteile pro Phase sowie der prozentuale Anteil der Industriestudien.

1.4.1.3 Verbesserungsmassnahmen der letzten Jahre

Im Folgenden soll eine Reihe von Massnahmen dargestellt werden, die in den letzten Jahren ergriffen wurden, um die Situation der klinischen Forschung in der Schweiz zu stärken.

Im Rahmen des Aktionsplans 2004–2007 zur patientenorientierten Forschung (PaKliF) des SNF wurden Schritte unternommen, um die Förderung der klinischen Forschung zu verbessern und die Qualität zu steigern. Zu den Massnahmen gehörten die gesonderte Förderung von Kohortenstudien und die Einrichtung von Clinical Trial Units (CTUs) sowie in Zusammenarbeit mit der SAMW die Gründung der Swiss Clinical Trial Organisation (SCTO) als nationale Dachorganisation für klinische Studien. Eine Zeitreihe zu diesen Massnahmen findet sich im *SCTO Update*²⁰.

Das per 1. Januar 2014 in Kraft tretende Humanforschungsgesetz (HFG) beinhaltet Ansätze, die Durchführung von klinischen Studien effizienter zu gestalten. Als Verbesserung gesehen* wird die Möglichkeit, Bewilligungsverfahren bei Ethikkommissionen und Swissmedic parallel durchführen zu können. Die Vereinfachung der Bewilligungsverfahren von nationalen Multicenter-Studien durch Bestimmung einer Leitethikkommission sowie die Abstufung gesetzlicher Vorgaben nach Risikokriterien stellen weitere Verbesserungen dar.

Es gibt mehrere lokale Initiativen, Grundlagenforschung und klinische Forschung besser zu vernetzen und Zentren kritischer Masse zu generieren. Hier ist die Schaffung des AGORA Cancer Centers unter der Ägide der ISREC Foundation zu nennen, das translationale Forschung im Netzwerk EPFL, UNIL, CHUV stärken soll. In Zürich entsteht das Wyss Translational Center, ermöglicht durch eine Spende von Hansjörg Wyss an die Universität und die ETHZ. Es soll der effizienteren Entwicklung medizinischer Therapien und Produkte dienen. Zentren der translationalen Forschung unter Einbeziehung der Pharmaindustrie zielen in eine ähnliche Richtung. Beispiele sind der Basel Translational Medicine Hub (Roche, Universität Basel und Universitätsspital Basel), das kürzlich gegründete Schweizerische Institut für Translation und Unternehmertum in der Medizin (sitem-insel) (CSL Behring AG, Universität Bern, Berner Fachhochschule, Inselspital-Stiftung, Verein der Chefärztinnen und Chefärzte des Inselspitals) und das geplante Academic Translational Centre in Zürich (Roche, ETHZ, Universität Zürich und Universitätsspital Zürich).

1.4.1.4 Globaler Diskurs

Für eine Einschätzung der Situation der klinischen Forschung in der Schweiz ist es wichtig zu sehen, dass im internationalen Rahmen eine Diskussion mit sehr ähnlichen Argumenten geführt wird. Die im Schweizer Diskurs erörterten Probleme erscheinen aus einer solchen Sicht weniger als spezifisch schweizerische Schwierigkeiten im Vergleich zu einer besseren Situation im Ausland. Eher stellen sie Herausforderungen dar, die spezifisch für die Situation einer klinischen Medizin gelten, die sich im Spannungsfeld zwischen Forschung und Versorgung bewegt. Bezüglich der Problemstellungen kommt beispielsweise der TAB-Bericht «Biomedizinische Innovationen und klinische Forschung – Wettbewerbs- und Regulierungsfragen»²¹ im Auftrag des deutschen Bundestags zu einer ähn-

* Gemäss Aussagen in den Interviews.

lichen Einschätzung wie im schweizerischen Diskurs oben skizziert. Diese Diskussion wird auch im Referenzstandort Vereinigte Staaten intensiv geführt, siehe als Beispiel die Schrift *Transforming Clinical Research in the United States – Challenges and Opportunities*²².

Ähnlich stellt die Förderung forschungsorientierter Medizinerkarrieren ein global diskutiertes Thema dar. Für die Vereinigten Staaten ist die Situation im Buch *The Vanishing Physician-Scientist*?²³ umfassend beschrieben: Es wird beklagt, dass die Zahlen klinischer Forscher in der Zeit von 1980 bis 2005 stagnierten, während gleichzeitig eine Ausweitung sowohl der medizinischen Grundversorgung wie auch der biomedizinischen Grundlagenforschung stattfand, und es wird beschrieben, wie die Befürchtungen um eine Überalterung und fehlende Regeneration zu Initiativen führten, um die Attraktivität von Karrieren in der akademischen Medizin zu steigern. Die Problematik schlägt sich in Deutschland zum Beispiel in den Empfehlungen des DFG zur Strukturierung der wissenschaftlichen Ausbildung für Medizinerinnen und Mediziner nieder²⁴.

1.4.1.5 Produktivität und Innovationskraft des Pharmasektors

Es besteht die Möglichkeit, dass die eher negative Einschätzung der schweizerischen Stakeholder bezüglich der Qualität der klinischen Forschung in der Schweiz weniger aufgrund eines innereuropäischen Vergleichs erfolgt, sondern im Vergleich zu einer dominierenden Stellung der USA in den relevanten Feldern. So sind beispielsweise in den Jahren 1989–2009 100 von 155 neuen Biopharmazeutika von amerikanischen Firmen entwickelt worden²⁵:

«The development of biopharmaceuticals is dominated by American firms, both in terms of the number of firms that developed at least one new biopharmaceutical that has received market approval and in terms of the total number of biopharmaceuticals. [...] Firms based in the United States developed 100.5 (64.8%) of the 155 biopharmaceuticals, while European firms account for 32 biopharmaceuticals (20.6%) and Japanese firms for 10.5 biopharmaceuticals (6.8%).»²⁵

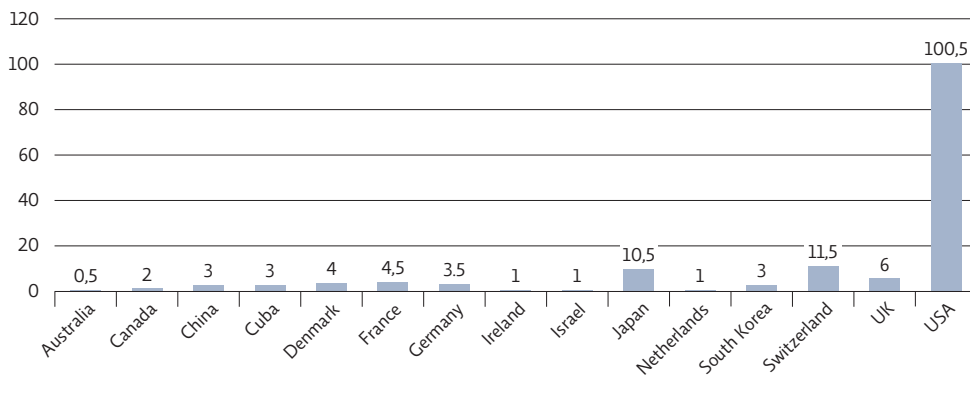


Abb. 2:
Zahl neuer Biopharmaceuticals 1989–2009

Quelle: Grafik aus Arundel et al. 2007

Source: Authors, based on data from Informa (2007a), EMEA, and FDA.

- Notes:
1. Biopharmaceuticals are limited to NMEs and exclude biosimilars. See Annex A, Table 27 for a list of the 155 biopharmaceuticals.
 2. A rating of 0.5 is given when development was jointly shared by firms in two different countries.
 3. Biopharmaceuticals include therapeutics, vaccines, in vivo diagnostics, and experimental therapies.

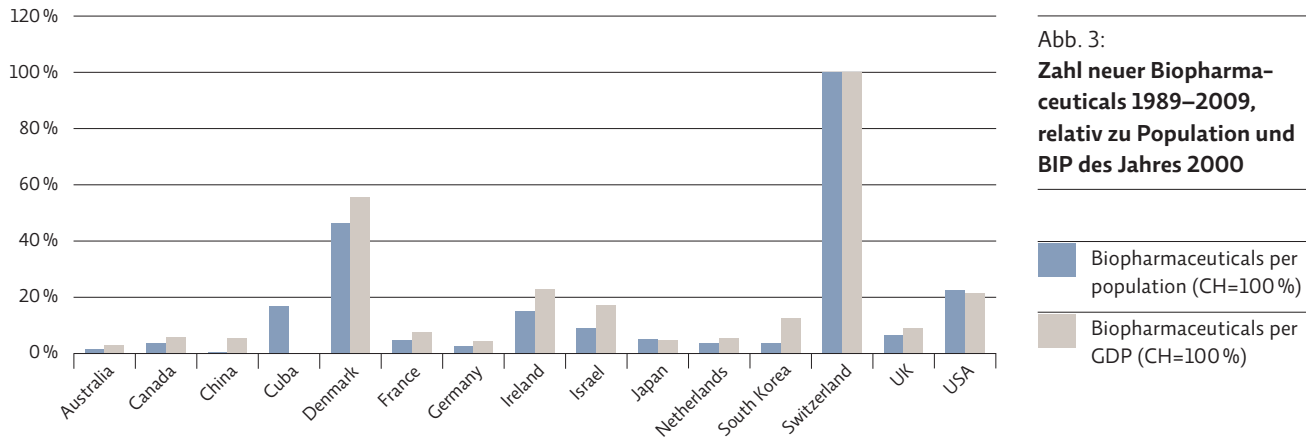


Abb. 3:
Zahl neuer Biopharmaceuticals 1989–2009, relativ zu Population und BIP des Jahres 2000

Im innereuropäischen Vergleich nimmt die Schweiz auch bei dieser Messgrösse eine herausragende Stellung ein, mit 11,5 von total 32 europäischen Produkten. Werden die Zahlen relativ zur Bevölkerung und zum nominalen Bruttoinlandprodukt (BIP, Zahlen aus dem Jahr 2000) berechnet, findet sich die Schweiz sogar mit Abstand auf dem Spitzenrang.

Aus dem Faktum einer relativ gemessenen herausragenden Stellung der Schweiz (gegeben unter anderem durch die starke Stellung ihrer pharmazeutischen Industrie) können keine direkten Schlüsse über die Situation der klinischen Forschung in der Schweiz gezogen werden. Welcher Anteil der für diese «Schweizer» Produkte nötigen Forschungsaktivitäten tatsächlich in der Schweiz erfolgt ist, lässt sich beispielsweise nicht eruieren. Dennoch besteht der Eindruck, dass die Sicht der Forschungsträger durch die Perspektive auf die dominierende Stellung der USA und die Besorgnis um die fehlende kritische Masse in Europa getragen ist.

1.4.1.6 Aussagen der Experten über die Qualität der klinischen Forschung in der Schweiz

In den nachfolgenden Ausführungen werden Aussagen der befragten Expertinnen und Experten zur Qualität der klinischen Forschung in verschiedenen Teildimensionen zusammengefasst.

Quantität vs. Qualität

Die Experten sehen die **Qualität** der in der Schweiz geleisteten Forschung durchaus auf international hohem Niveau, mit zum Teil sehr guten Ergebnissen. Es wird darauf hingewiesen, dass die Besorgnis um den Zustand der akademischen klinischen Forschung eher auf Fragen der **Quantität** zielt. Diese Sicht wird auch im Masterplan Biomedizin des Bundes vertreten²⁶. Das Problem kleiner Patientenzahlen in der Schweiz erschwert die patientenorientierte Forschung, insbesondere im Rahmen der Fragmentierung des Gesundheitswesens und der Forschungsträger.

Die Kombination von kleinen Patientenzahlen, Fragmentierung und langen Bewilligungsfristen führt zu einer unbefriedigenden Situation. Die Experten weisen darauf hin, dass Standorte beispielsweise in Osteuropa mittlerweile die Durchführung grosser Studien unter professionellen Bedingungen ermöglichen. Sie weisen des Weiteren darauf hin, dass die patientenorientierte akademische Forschung im Vergleich zur Forschung in den Grundlagenwissenschaften unterfinanziert ist. In diesem Zusammenhang ist auch der hohe Anteil industriefinanzierter Studien zu sehen. Die Experten ergänzen, dass die Anforderungen an die Durchführung von klinischen Studien in den letzten Jahren stark zugenommen haben. Der Aufwand ist jedoch stärker gestiegen als die Finanzierungsmöglichkeiten und kann auch durch die professionelle Hilfestellung der neu eingerichteten CTUs nicht hinreichend kompensiert werden.

Messbarkeit der Qualität

Es wird von den Experten hervorgehoben, dass sich die Qualität der klinischen Forschung schlechter erfassen lässt als in den Grundlagenwissenschaften. In der Folge sei ein Vergleich zwischen diesen beiden Bereichen nur teilweise zulässig. Projekte der klinischen Forschung, insbesondere der patientenorientierten Forschung, sind längerfristiger und komplexer, ihr Outcome ist schlechter messbar in bibliometrisch fassbarer Publikationsaktivität. Es wird beispielsweise vorgeschlagen, für die Wertung des Impacts klinischer Forschung zusätzliche Kriterien einfließen zu lassen, beispielsweise den Impact der Forschung auf die Modifikation von Behandlungsguidelines.

Exzellenz vs. Sichtbarkeit

Die Frage, ob die Schweiz in gewissen Forschungs- und Indikationsgebieten internationale Exzellenz erzielt, wurde fast einhellig bejaht: Dabei erwähnten die Experten Onkologie, Kardiologie, die Neurologie und Infektiologie (insbesondere aufgrund der HIV-Kohortenstudie, die in den Interviews mehrfach als Beispiel für Exzellenz erwähnt wurde). Die erstgenannten drei Felder sind gleichzeitig quantitativ grosse Felder, weswegen der Schluss nahe liegt, dass hier in erster Linie ein Quantitätseffekt sichtbar wird, zumal die Datenbankauswertungen (siehe weiter unten) diese Felder nicht als qualitativ herausragend erscheinen lassen: In kleineren Indikationsgebieten zeigt sich eine ähnliche Verteilung der Qualität; wegen der geringeren Grösse resultiert eine kleinere absolute Zahl von herausragenden und sichtbaren Projekten.

Präklinische Forschung, translationale Forschung vs. patientenorientierte Forschung

Mehrere Experten sehen die Stärken akademischer klinischer Forschung in der Schweiz am Interface von Grundlagenforschung und Klinik (translationale Forschung) und in der Frühphase. Bezüglich der patientenorientierten Forschung muss zwischen akademischen und industriefinanzierten Studien unterschieden werden (siehe unten).

Akademische klinische Forschung vs. Industrie

Akademische patientenorientierte Forschung und industriefinanzierte patientenorientierte Forschung sind getrennt zu analysieren, da sich die Rollen der Stakeholder, ihre Incentives und ihre Zielvorstellungen unterscheiden.

Industrie-Studien betreffen in der Schweiz stärker Phase-II- und Phase-III-Studien. Diese Studien werden auf hohem professionellem Niveau betrieben, Ziel ist die möglichst rasche Marktzulassung von neuen Medikamenten und Therapien. Die Schweiz bietet trotz der Probleme mit Patientenzahlen und Fragmentierung Standortvorteile als attraktiver Markt für die Preisgestaltung und als Lead-Standort für die Zulassung in einer Reihe von Staaten. Der hohe Anteil von industriegesponserten Studien wird von verschiedenen Experten nicht als Problem per se gesehen, eher als Symptom für eine Schwäche im Bereich der patientenorientierten akademischen Forschung (die gemäss unserer Auswertung für alle betrachteten europäischen Länder gilt). Vielmehr leisten diese Studien einen positiven Beitrag zur Qualitätssicherung im Gesundheitssystem. Die Experten betonen, dass die Präsenz von klinischer patientenorientierter Forschung (akademisch und industrie-finanziert) zu den stärksten Prädiktoren für hohe Behandlungsqualität gehört (belegt beispielsweise in der Studie *Patterns of Care of Breast Cancer Patients in Switzerland*²⁷).

Die Rolle der akademischen Forschung ist einerseits in der frühen Phase wichtig (prä-klinisch und Phase-I), andererseits ist ihre wichtige Funktion, Innovationen zum Patienten zu bringen. Eine erfolgreiche Zulassung eines Medikaments oder einer Therapie ist hier nicht hinreichend. Vielmehr kommt der akademischen patientenorientierten Forschung eine wichtige Rolle im Rahmen der Therapieoptimierung und Nutzbarmachung der Innovation zu. Sie nimmt auch eine wichtige Rolle ein in Gebieten, die kommerziell eine untergeordnete Rolle spielen.

Schweiz vs. Ausland

Die Vereinigten Staaten werden von der Mehrzahl der Experten als Referenzgrösse gesehen. Erwähnt werden die hohe Aktivität im Bereich der innovativen präklinischen und Frühphasen-Entwicklung, das Bestehen von Zentren kritischer Masse, eine enge Vernetzung von Industrie, Grundlagenforschung und Klinik und die bessere Finanzierungssituation von klinischer Forschung.

Im europäischen Umfeld wird Deutschland als Land genannt, in dem ein hohes Interesse an der Verbesserung der Bedingungen für klinische Forschung herrscht, das sich niederschlägt in guten Ausbildungsprogrammen für forschungsorientierte Kliniker. Ebenso werden die Niederlande als Land erwähnt, in dem die translationale und die Versorgungsforschung einen hohen Stellenwert geniessen.

Als attraktive Standorte gelten des Weiteren Staaten mit zentralisierten Gesundheitssystemen. Diese würden eine zentrale Forschungsgrundlage bieten. In diesem Zusammenhang werden Grossbritannien und die skandinavischen Staaten genannt.

1.4.2 Bibliometrischer Vergleich der Schweiz mit ausgewählten Zentren klinischer Medizin

1.4.2.1 Methode

Im Rahmen eines Benchmarkings wurde die Publikationstätigkeit in der Schweiz für ausgewählte Themen und Gebiete der klinischen Medizin verglichen mit ausgewählten internationalen Zentren klinischer Medizin. Die Daten für die Analyse wurden mittels der Citation-Reports-Funktion im Thomson Reuters Web of Science gewonnen. Die Suche umfasste alle Einträge in der *Web of Science Core Collection*.

Es wurden die Publikationstätigkeit für die Zeitperioden Anfang 1998 bis Ende 2002 (-15 bis -10 Jahre zum jetzigen Zeitpunkt) und Anfang 2008 bis Ende 2012 (-5 bis -0 Jahre zum jetzigen Zeitpunkt) verglichen. Als Vergleichsstandorte wurden München, Leiden und Delft, Stockholm, Oxford und Stanford gewählt, da diese Standorte renommierte Zentren klinischer Medizin beherbergen. Ziel war es, die Schweiz als Gesamtsystem mit Orten mutmasslich hoher Produktivität zu vergleichen. Die Messlatte war damit bewusst hoch angesetzt.

Die Anzahl Publikationen und Zitationsraten wurden erfasst für das Thema «Trial» (via Topic-Filter) und für die Fachgebiete (Web of Science Research Areas respektive Subject Areas) «Oncology», «Cardiovascular System & Cardiology», «Neurosciences & Neurology», «Research & Experimental Medicine», «Surgery», «Gastroenterology & Hepatology» und «Urology & Nephrology» (via Research-Area-Filter). Mit dem Topic-Filter wird nach den Suchbegriffen in den Titeln, Abstracts und Schlüsselwörter-Sets der Datenbankeinträge gesucht. Der Research-Area-Filter erfasst Datenbankeinträge, die anhand ihres Publikationsorts nach Forschungsgebieten kategorisiert sind; Einträge in mehrere Forschungsgebiete sind möglich. Die Auswahl der Forschungsgebiete im Benchmarking erfolgte einerseits mit dem Ziel, relevante Gebiete abzudecken, andererseits wurden Gebiete gewählt, bei denen eine höhere Chance besteht, dass eher klinische Medizin und weniger naturwissenschaftliche Grundlagenforschung vertreten ist. Deshalb wurde beispielsweise das Forschungsgebiet «Immunology» nicht einbezogen. Die Rohdaten sind im Appendix 2 zu finden.

Die Anzahl Publikationen bilden ein Mass für die **Quantität** (Grösse) des wissenschaftlichen Outputs. Die Anzahl Zitationen pro Publikation bilden ein Mass für die **Qualität** des wissenschaftlichen Outputs*. Die Quantitäts- und Qualitätsmasse (Anzahl Publikationen, Zitationsraten) können kombiniert werden zu Massen, die die Gesamtwirkung der untersuchten Forschung beschreiben, indem sie die Quantität gewichtet durch die Qualität darstellen (siehe unten). Zitationsraten verschiedener Zeitfenster können nur nach einer Normierung verglichen werden (Citation Reports im Web of Science liefern die Zitationsraten der im jeweiligen Zeitfenster erschienenen Publikationen bis zum Suchzeitpunkt [Jetztzeitpunkt], wodurch bei weiter zurückliegenden Zeitfenstern mehr Zitationen auflaufen).

In den nachfolgenden Darstellungen wurden die angegebenen Werte für Zitationsraten (Qualität) und Publikationstätigkeit (Grösse) normiert auf die entsprechenden Durchschnittswerte: Die Zitationsraten sind relativ zu dem auf 1 gesetzten Durchschnitt für alle Regionen für die jeweilige Zeitperioden angegeben. Die Publikationstätigkeiten sind relativ zu dem auf 1 gesetzten Durchschnitt für alle Regionen für die Periode 1998–2002 angegeben.

* Die Anzahl Zitationen pro Publikation liegt auch den «Impact Factors» von wissenschaftlichen Zeitschriften zugrunde, einem Mass für den Einfluss derselben. Zitationsraten unterscheiden sich in verschiedenen Gebieten und können deshalb nur als relatives Qualitätsmass innerhalb eines Gebietes verwendet werden.

Angegeben sind erstens die Zitationsrate (Qualität) für eine Periode, zweitens die Anzahl Publikationen (Grösse) und drittens als Kombinationsmass die *qualitätsgewichtete Grösse*. Qualitätsgewichtete Grösse ist ein Wirkungsmass, gebildet aus dem Produkt der normierten Anzahl Publikationen (Grösse) und der normierten Zitationsrate (Qualitätsmass). Beispiel: Die qualitätsgewichtete Grösse einer Institution, die gleich viel publiziert, aber deren Publikationen doppelt so viele Zitationen erhalten, besitzt eine doppelt so hohe qualitätsgewichtete Grösse wie die Vergleichsinstitution. Die qualitätsgewichtete Grösse ist als Mass vergleichbar mit dem H-Faktor, besitzt jedoch den Vorteil, dass sie ein lineares Mass ist.

Suchabfragen im Web of Science liefern alle Publikationen mit Autoren eines Standorts. Eine Limitierung auf Erstautoren oder Corresponding Authors ist aber nicht möglich. Publikationen mit Autoren in mehr als einer abgefragten Region werden für die jeweilige Region mitgezählt.

Vergleichende bibliometrische Analysen mittels Datenbankabfragen vermitteln sinnvolle Information. Sie sind aber gleichzeitig mit Limitationen behaftet: Unterschiedliche Strukturen bei den Vergleichsinstitutionen können zu Verzerrungen führen. Die Erfassung der Datenbankinhalte kann für verschiedene Zeiträume unterschiedlich sein. Aufgrund obiger und weiterer Limitationen dürfen einzelne Datenpunkte der Analyse nicht überinterpretiert werden. Die Daten sollten vielmehr im Sinne einer Gesamtschau rezipiert werden, die eine grobe Verortung relativ zu den Vergleichspartnern erlaubt.

1.4.2.2 Resultate

Angegeben sind in Abbildung 4 in absoluten Zahlen die durchschnittliche Anzahl gefundener Publikationen für die bezeichneten Gebiete, für die Standorte Schweiz, München, Leyden/Delft, Stockholm, Oxford, Stanford. Daten aus Web of Science. Durchschnittswerte über die Gesamtperioden 1998–2002 und 2008–2012. Zeitpunkt der Datenbankabfrage: November 2013.

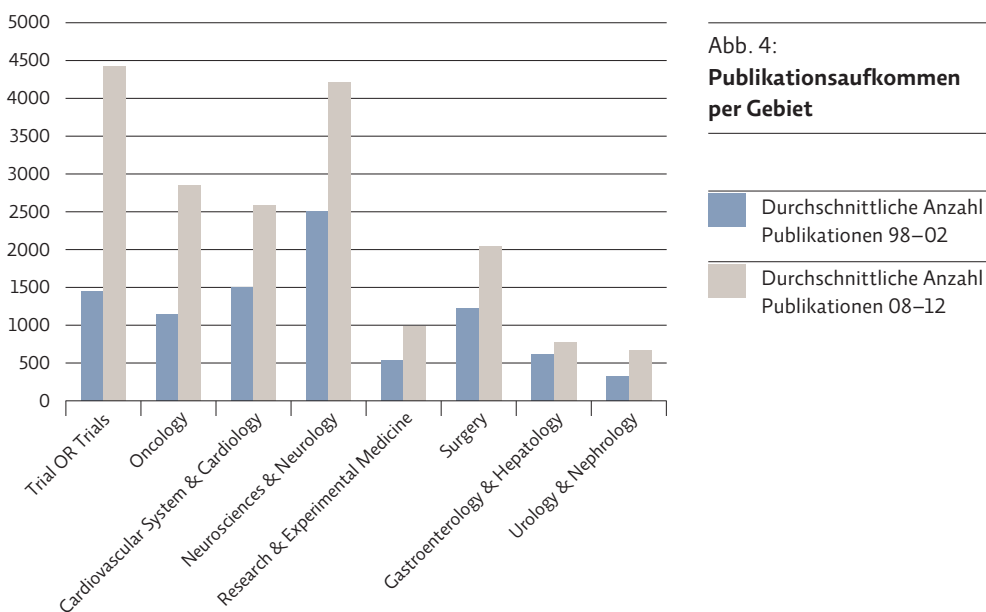


Abb. 4:
**Publikationsaufkommen
per Gebiet**

■ Durchschnittliche Anzahl
Publikationen 98–02

■ Durchschnittliche Anzahl
Publikationen 08–12

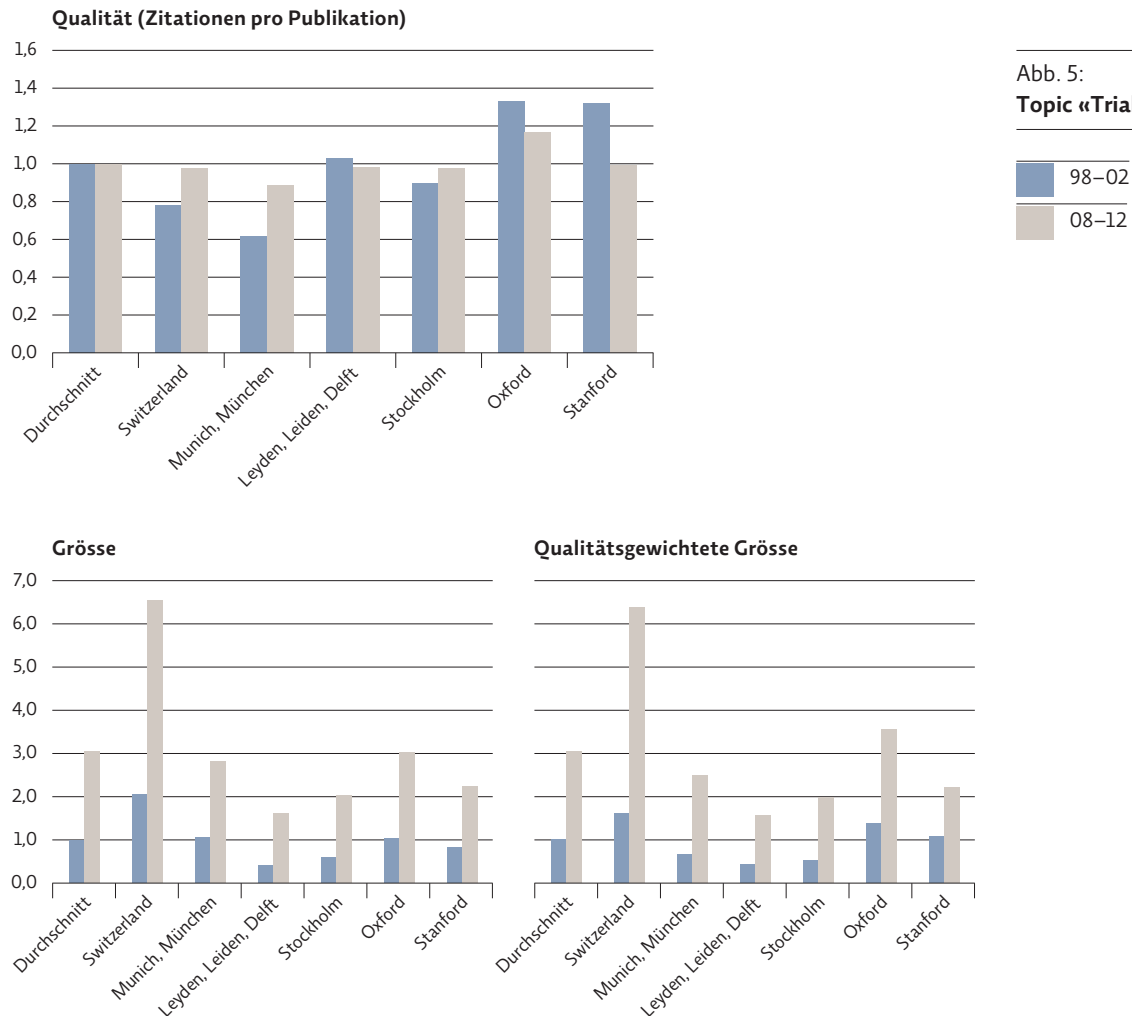


Abb. 5:
Topic «Trial»

Die obere Grafik zeigt die Zitationsraten bei der Topic-Suchabfrage «Trial OR Trials» für die angegebenen Standorte. Die Zitationsraten sind relativ zu den durchschnittlichen Zitationsraten aller Standorte für die jeweilige Zeitperiode angegeben. Durchschnitt normiert auf den Wert 1.

Die untere Grafik zeigt links die Publikationsraten (Grösse) bei derselben Suchabfrage, angegeben relativ zum normierten Durchschnitt für die frühere Zeitperiode. Rechts wird die qualitätsgewichtete Grösse gezeigt (Produkt der links gezeigten Publikationsraten mit den in der oberen Grafik gezeigten Zitationsraten).

Daten aus Web of Science, für die Perioden 1998–2002 und 2008–2012. Zeitpunkt der Datenbankabfrage: November 2013.

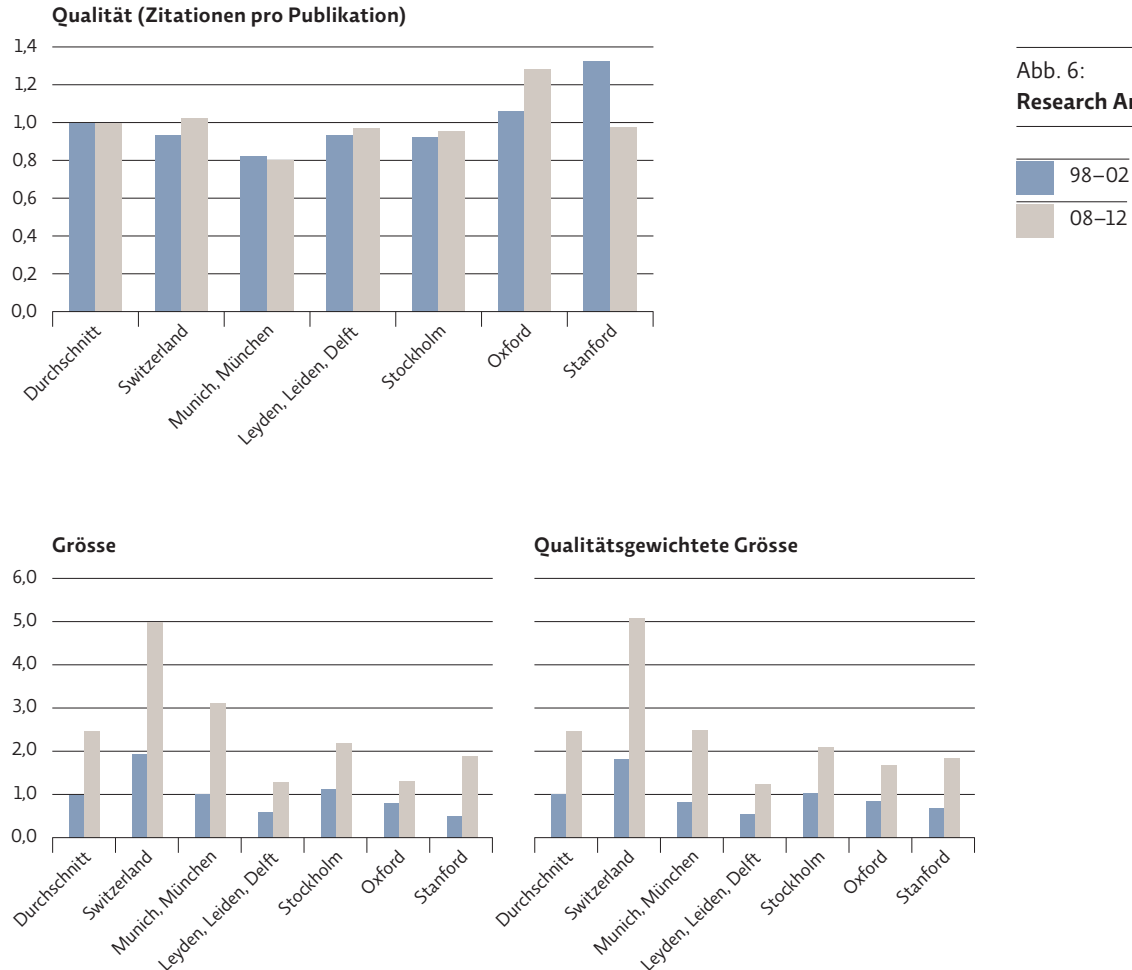


Abb. 6:
Research Area «Oncology»

Die obere Grafik zeigt die Zitationsraten bei der Fachgebiet-Suchabfrage «Oncology» für die angegebenen Standorte. Die Zitationsraten sind relativ zu den durchschnittlichen Zitationsraten aller Standorte für die jeweilige Zeitperiode angegeben. Durchschnitt normiert auf den Wert 1.

Die untere Grafik zeigt links die Publikationsraten (Grösse) bei derselben Suchabfrage, angegeben relativ zum normierten Durchschnitt für die frühere Zeitperiode. Rechts wird die qualitätsgewichtete Grösse gezeigt (Produkt der links gezeigten Publikationsraten mit den in der oberen Grafik gezeigten Zitationsraten).

Daten aus Web of Science, für die Perioden 1998–2002 und 2008–2012. Zeitpunkt der Datenbankabfrage: November 2013.

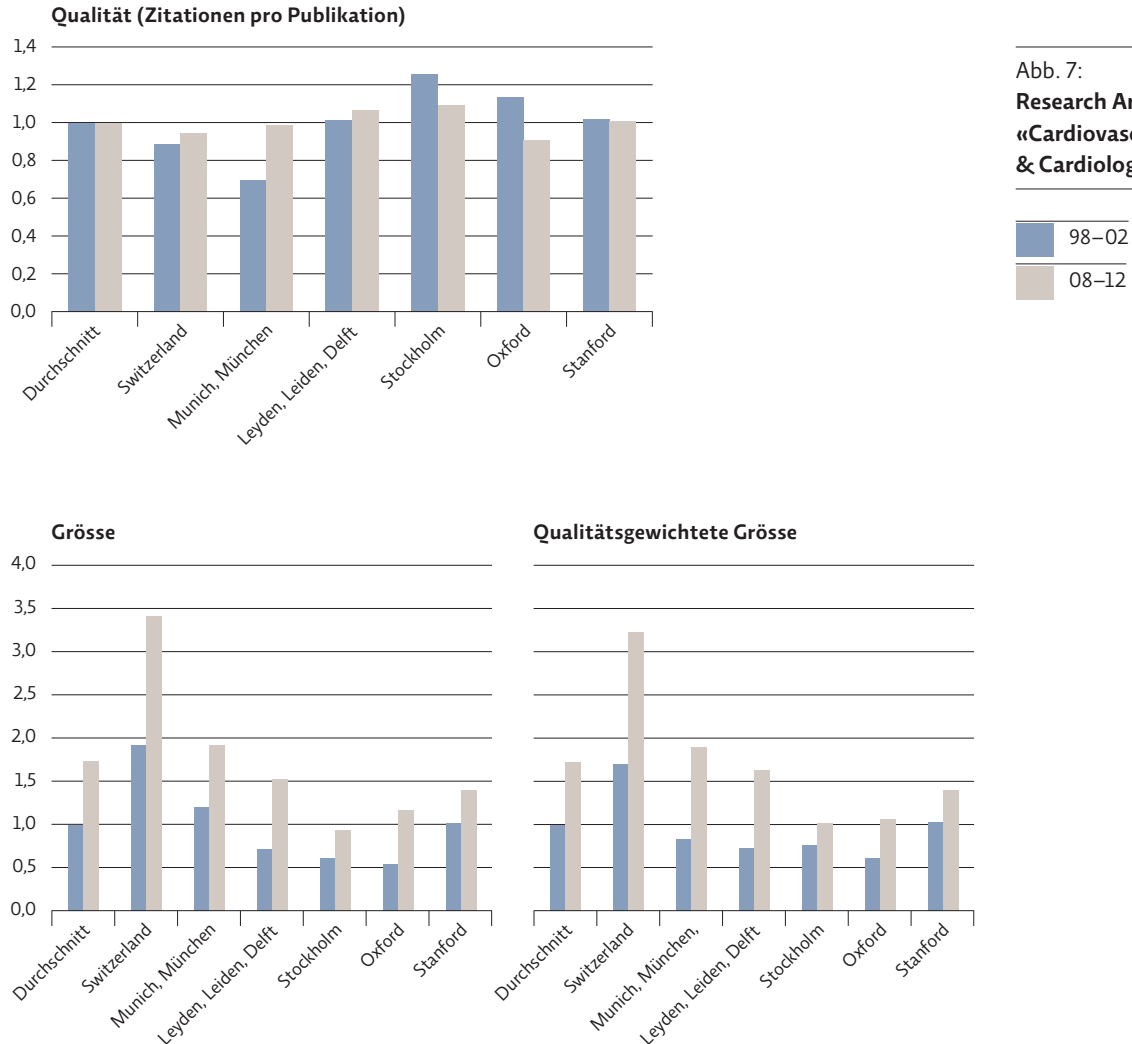
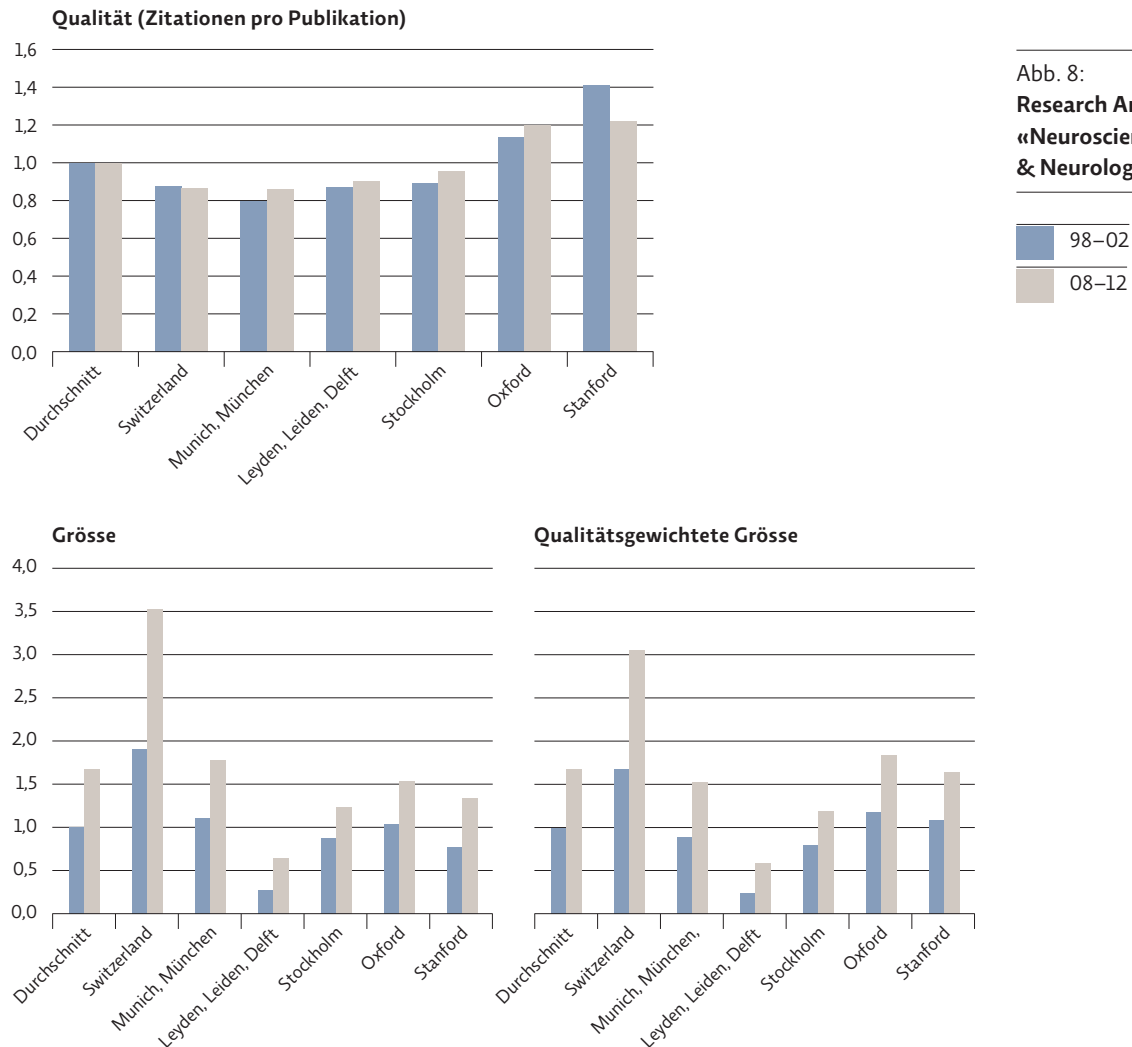


Abb. 7:
Research Area
«Cardiovascular System
& Cardiology»

Die obere Grafik zeigt die Zitationsraten bei der Fachgebiet-Suchabfrage «Cardiovascular System & Cardiology» für die angegebenen Standorte. Die Zitationsraten sind relativ zu den durchschnittlichen Zitationsraten aller Standorte für die jeweilige Zeitperiode angegeben. Durchschnitt normiert auf den Wert 1.

Die untere Grafik zeigt links die Publikationsraten (Grösse) bei derselben Suchabfrage, angegeben relativ zum normierten Durchschnitt für die frühere Zeitperiode. Rechts wird die qualitätsgewichtete Grösse gezeigt (Produkt der links gezeigten Publikationsraten mit den in der oberen Grafik gezeigten Zitationsraten).

Daten aus Web of Science, für die Perioden 1998–2002 und 2008–2012. Zeitpunkt der Datenbankabfrage: November 2013.



Die obere Grafik zeigt die Zitationsraten bei der Fachgebiet-Suchabfrage «Neurosciences & Neurology» für die angegebenen Standorte. Die Zitationsraten sind relativ zu den durchschnittlichen Zitationsraten aller Standorte für die jeweilige Zeitperiode angegeben. Durchschnitt normiert auf den Wert 1.

Die untere Grafik zeigt links die Publikationsraten (Grösse) bei derselben Suchabfrage, angegeben relativ zum normierten Durchschnitt für die frühere Zeitperiode. Rechts wird die qualitätsgewichtete Grösse gezeigt (Produkt der links gezeigten Publikationsraten mit den in der oberen Grafik gezeigten Zitationsraten).

Daten aus Web of Science, für die Perioden 1998–2002 und 2008–2012. Zeitpunkt der Datenbankabfrage: November 2013.

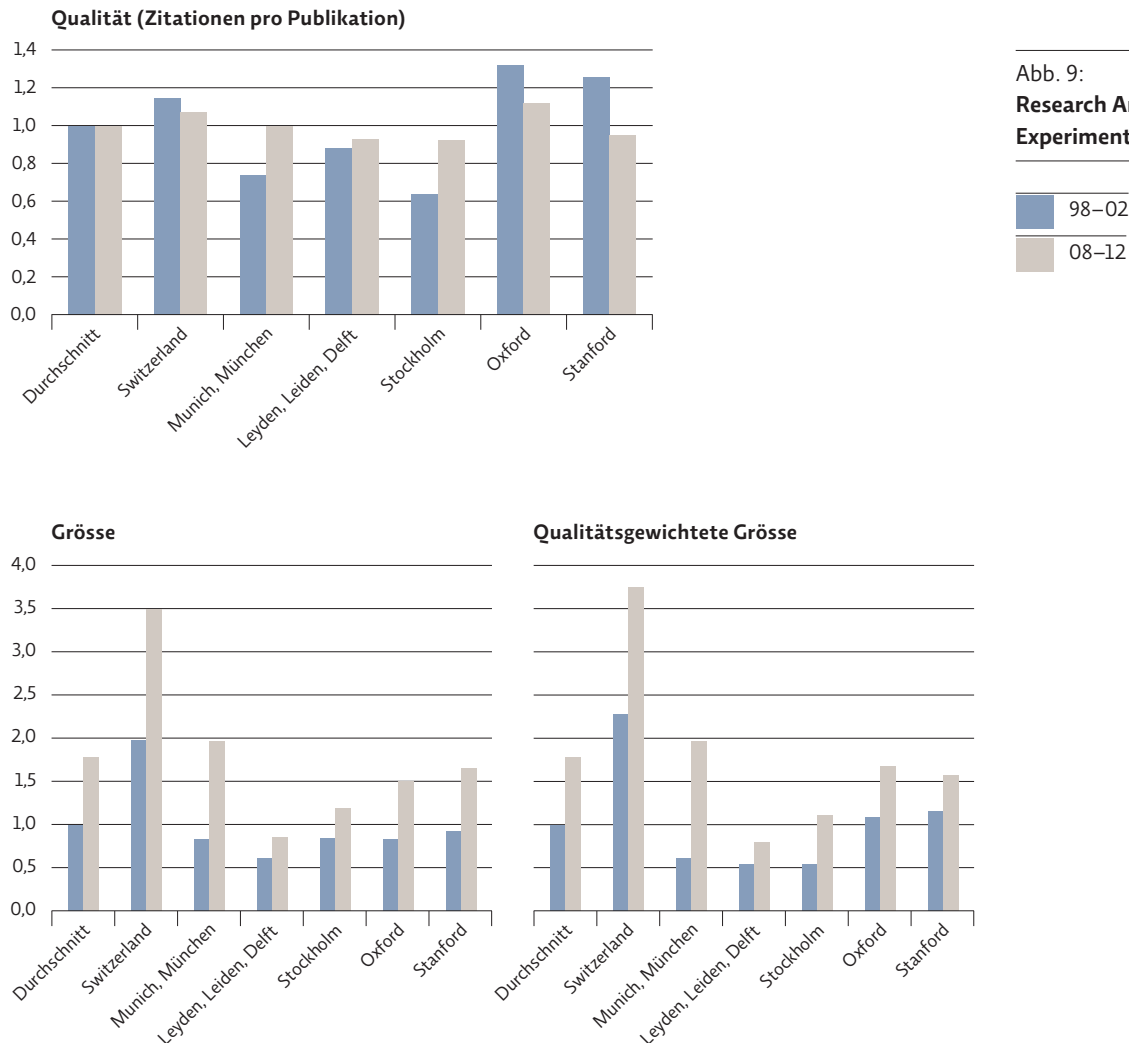
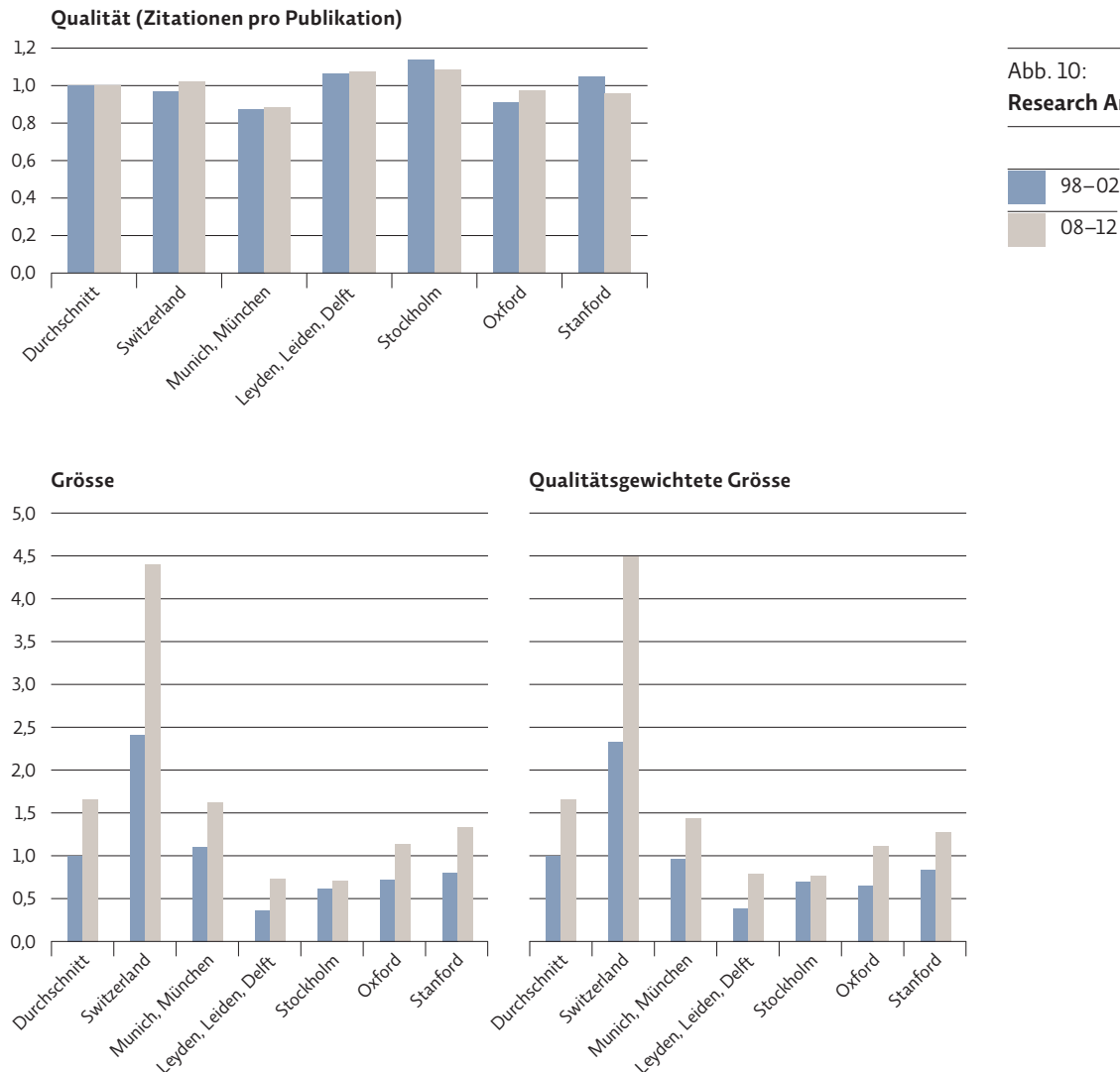


Abb. 9:
Research Area «Research & Experimental Medicine»

Die obere Grafik zeigt die Zitationsraten bei der Fachgebiet-Suchabfrage «Research & Experimental Medicine» für die angegebenen Standorte. Die Zitationsraten sind relativ zu den durchschnittlichen Zitationsraten aller Standorte für die jeweilige Zeitperiode angegeben. Durchschnitt normiert auf den Wert 1.

Die untere Grafik zeigt links die Publikationsraten (Grösse) bei derselben Suchabfrage, angegeben relativ zum normierten Durchschnitt für die frühere Zeitperiode. Rechts wird die qualitätsgewichtete Grösse gezeigt (Produkt der links gezeigten Publikationsraten mit den in der oberen Grafik gezeigten Zitationsraten).

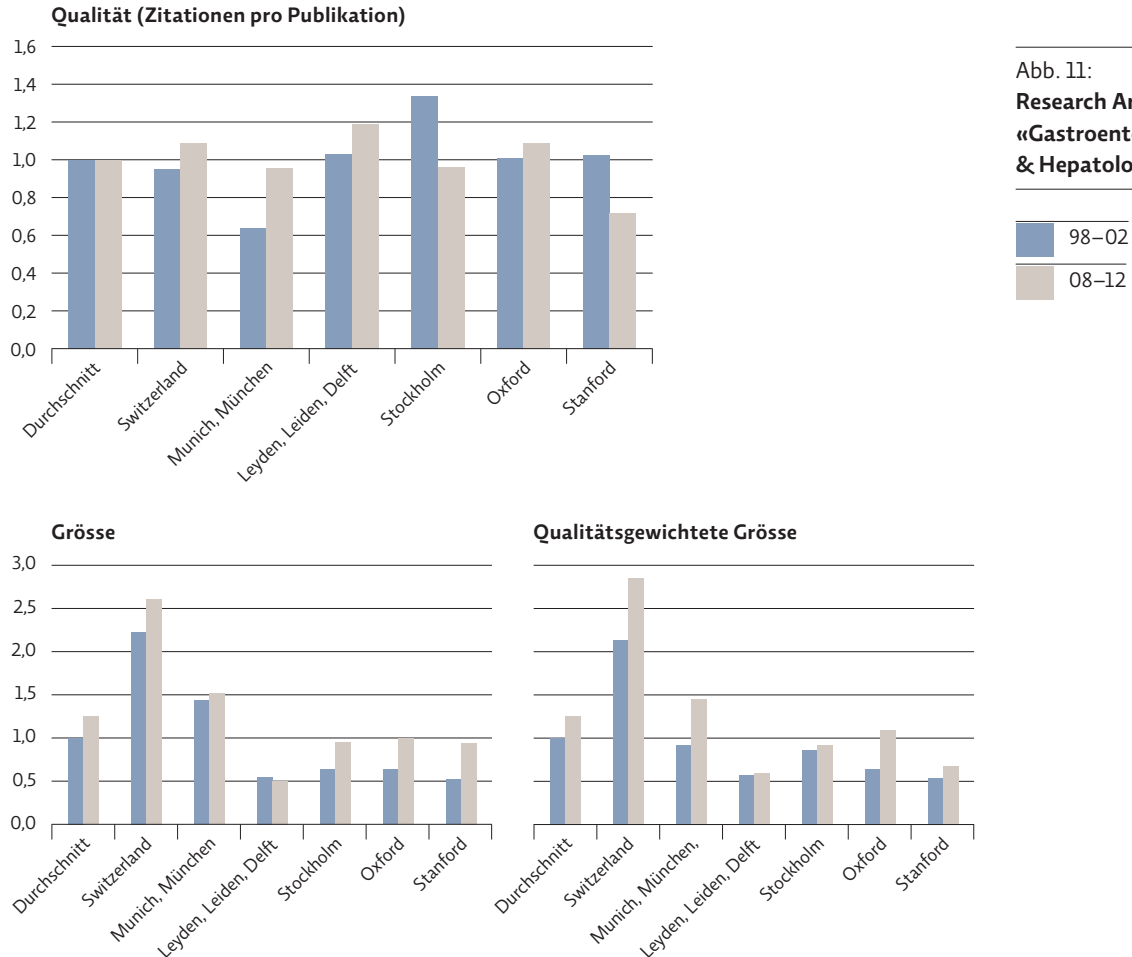
Daten aus Web of Science, für die Perioden 1998–2002 und 2008–2012. Zeitpunkt der Datenbankabfrage: November 2013.



Die obere Grafik zeigt die Zitationsraten bei der Fachgebiet-Suchabfrage «Surgery» für die angegebenen Standorte. Die Zitationsraten sind relativ zu den durchschnittlichen Zitationsraten aller Standorte für die jeweilige Zeitperiode angegeben. Durchschnitt normiert auf den Wert 1.

Die untere Grafik zeigt links die Publikationsraten (Grösse) bei derselben Suchabfrage, angegeben relativ zum normierten Durchschnitt für die frühere Zeitperiode. Rechts wird die qualitätsgewichtete Grösse gezeigt (Produkt der links gezeigten Publikationsraten mit den in der oberen Grafik gezeigten Zitationsraten).

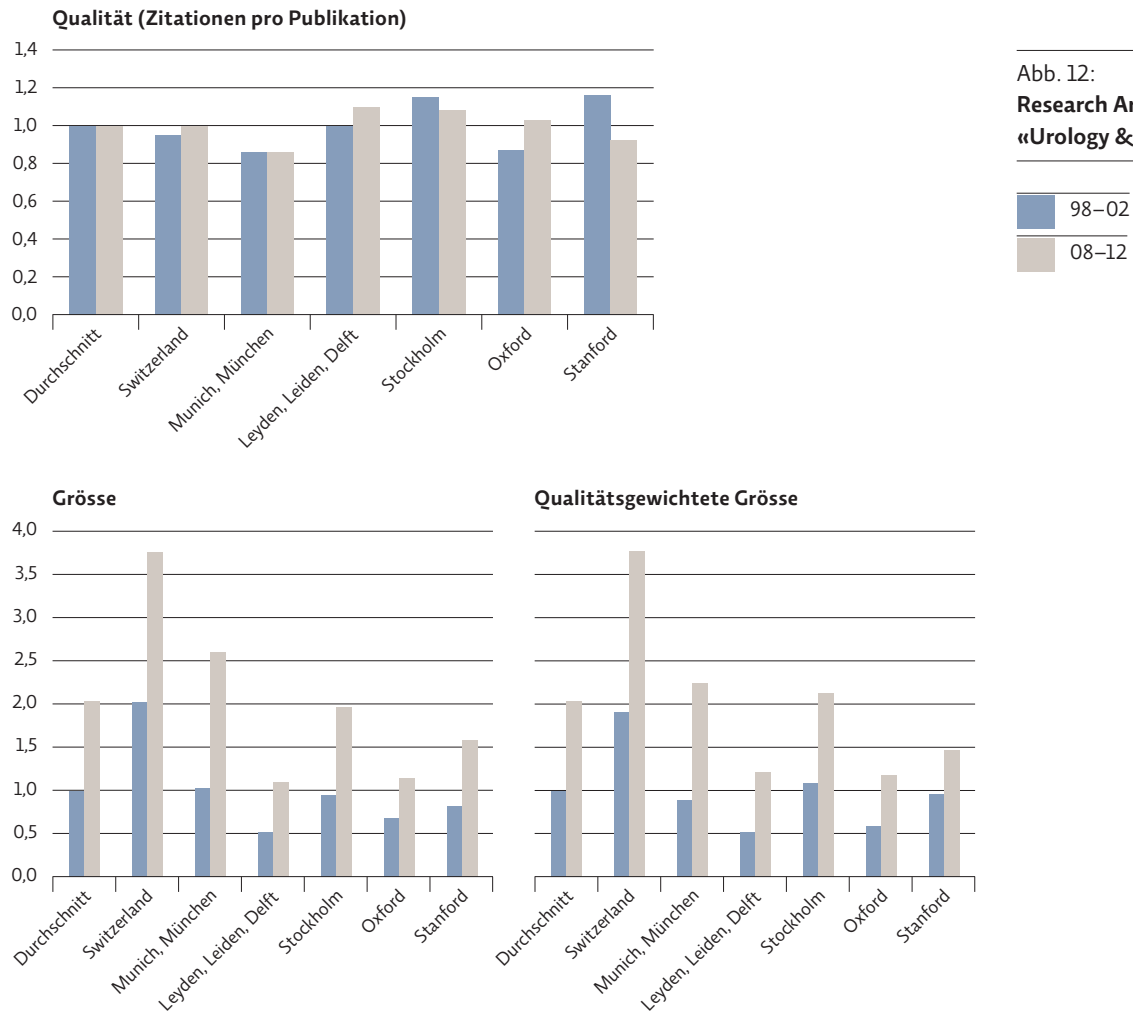
Daten aus Web of Science, für die Perioden 1998–2002 und 2008–2012. Zeitpunkt der Datenbankabfrage: November 2013.



Die obere Grafik zeigt die Zitationsraten bei der Fachgebiet-Suchabfrage «Gastroenterology & Hepatology» für die angegebenen Standorte. Die Zitationsraten sind relativ zu den durchschnittlichen Zitationsraten aller Standorte für die jeweilige Zeitperiode angegeben. Durchschnitt normiert auf den Wert 1.

Die untere Grafik zeigt links die Publikationsraten (Grösse) bei derselben Suchabfrage, angegeben relativ zum normierten Durchschnitt für die frühere Zeitperiode. Rechts wird die qualitätsgewichtete Grösse gezeigt (Produkt der links gezeigten Publikationsraten mit den in der oberen Grafik gezeigten Zitationsraten).

Daten aus Web of Science, für die Perioden 1998–2002 und 2008–2012. Zeitpunkt der Datenbankabfrage: November 2013.



Die obere Grafik zeigt die Zitationsraten bei der Fachgebiet-Suchabfrage «Urology & Nephrology» für die angegebenen Standorte. Die Zitationsraten sind relativ zu den durchschnittlichen Zitationsraten aller Standorte für die jeweilige Zeitperiode angegeben. Durchschnitt normiert auf den Wert 1.

Die untere Grafik zeigt links die Publikationsraten (Grösse) bei derselben Suchabfrage, angegeben relativ zum normierten Durchschnitt für die frühere Zeitperiode. Rechts wird die qualitätsgewichtete Grösse gezeigt (Produkt der links gezeigten Publikationsraten mit den in der oberen Grafik gezeigten Zitationsraten).

Daten aus Web of Science, für die Perioden 1998–2002 und 2008–2012. Zeitpunkt der Datenbankabfrage: November 2013.

1.4.2.3 Interpretation

Die Daten zeigen für alle Fachgebiete und Regionen ein starkes Wachstum der Publikationstätigkeit zwischen den Vergleichszeiträumen. Das Wachstum für den Standort Schweiz erscheint im Vergleich zu den Benchmarking-Standorten eher überdurchschnittlich. Das durchschnittliche Wachstum in den Suchabfragen beträgt für alle Abfragen 2,0 (mit einer Standardabweichung von 0,5), am höchsten ist es für die Topic-Abfrage «Trials» mit 3,0. Die Wachstumsraten liegen damit in einem ähnlichen Bereich wie für die Publikationstätigkeit der im Bereich Biomedizin tätigen Institutionen in der Schweiz (siehe Kapitel 2). Es ist zu beachten, dass die Zunahme der im Web of Science ausgewiesenen Publikationstätigkeit nicht direkt linear korrelieren muss mit der realen Zunahme der Forschungstätigkeit per se. Ein Teil des Wachstums mag mit der höheren Abdeckung der Datenbank zu erklären sein, ein weiterer Teil durch real gestiegene Forschungsaktivitäten. Es ist zusätzlich davon auszugehen, dass die Publikationstätigkeit stärker zunahm als die Forschungsaktivität.

Für die Schweiz kann ebenfalls eine Zunahme der Zitationsraten beobachtet werden. Diese führt zu einer Annäherung an die Durchschnittsraten oder teilweise zu Zitationsraten über dem Durchschnitt.

Die angelsächsischen Vergleichsstandorte schneiden in der Hälfte der untersuchten Gebiete über einen oder beide Vergleichszeiträume überdurchschnittlich gut ab, häufiger als jeder der anderen untersuchten Standorte.

Insgesamt lässt sich für die Schweiz in dieser Analyse schliessen, dass die ausgewählten Gebiete einerseits eine Vergrösserung des Impacts, andererseits qualitativ vergleichbare Leistung im Vergleich mit ausgewählten internationalen Zentren klinischer Medizin zeigt. Es ist jedoch zu beachten, dass die möglichen Filtermethoden (hier nach Topic und Research Area) keine klare Trennung zwischen labor-orientierter und patienten-orientierter klinischer Forschung ermöglichen.

1.4.3 Problemfelder

Wie oben erwähnt werden die Probleme hinsichtlich Qualität und Quantität im Diskurs über klinische Forschung seit den 80er Jahren mit einer gewissen Konstanz vorgebracht. Die Probleme und darauf basierenden Lösungsvorschläge lassen sich vier Feldern zuordnen. Diese sollen im Folgenden im Sinne einer aktuellen Lagebeurteilung auf der Basis der Experteninterviews und neuerer Literatur kurz besprochen werden.

1.4.3.1 Strukturen

An der grundlegenden Feststellung, dass das Schweizer Gesundheitssystem wenig forschungsfreundlich sei, hat sich in den letzten Jahrzehnten wenig geändert.

Die klinische Forschung spielt in den universitären Kliniken und Zentrumsspitalern wie auch in den forschenden Privatkliniken eine untergeordnete Rolle. Dies liegt nicht zuletzt daran, dass die Zentrumsspitäler und Kliniken Teil der medizinischen Versorgung sind und dadurch durch die kantonalen Gesundheitsdepartemente und die kantonalen Gesundheitssysteme gesteuert werden. Die Forschungslandschaft ist dadurch stark fragmentiert und auf eine enge Vernetzung angewiesen. Eine Zentrumsbildung in der For-

schung ist erschwert. In Zürich (mit der Hochschulmedizin Zürich/Universität, Universitätsspital, ETHZ), Basel (Departement Klinische Forschung) und Lausanne (UNIL, CHUV, EPFL) haben sich aber entsprechende Strukturen gebildet. Zur Komplexität der Forschungslandschaft beigetragen hat auch eine sich in den letzten Jahren ändernde Rolle der Privatkliniken (vgl. Exkurs).

Neben der Fragmentierung werden weitere Parameter immer wieder erwähnt:

- Insgesamt ist der klinische Forschungsplatz Schweiz relativ klein, um aus eigener Kraft grossangelegte, international kompetitive, multizentrische Studien durchführen zu können.
- Auf nationaler Ebene werden gewisse Forschungsaspekte erst im Zuge der Versorgungsforschung im Gesundheitssystem thematisiert werden. So sieht das Forschungskonzept des Bundesamts für Gesundheit für die Jahre 2013 bis 2016 vor, ein Nationales Forschungsprogramm Versorgungsforschung anzustreben³¹. Verschiedene Krankenkassen haben zudem signalisiert, auf Effizienz ausgerichtete Forschung mitzufinanzieren, sofern diese eine Kostenreduktion in Aussicht stellt.
- Dass die Bewilligungsfristen für klinische Versuche in der Schweiz lange sind, wird seitens der Forschenden damit in Verbindung gebracht, dass die Ethikkommissionen wenig professionell arbeiten und zu wenig Ressourcen haben und dass die Auflagen der swissmedic im Rahmen des Heilmittelgesetzes hoch seien. Vertreter der zulassen-

Exkurs:

Privatkliniken als Systemanbieter

Während Privatkliniken in der Vergangenheit vor allem als Belegarztspitäler funktionierten, positionieren sie sich zunehmend als Anbieter im Gesundheitssystem. Als solche betreiben sie nebst der Weiterbildung vermehrt auch Lehre und Forschung. Als Beispiel sei hier die Hirsländengruppe erwähnt²⁸. Gemäss eigenen Angaben betreut die Hirsländengruppe jährlich rund zwanzig Forschungsprojekte aus etwa zehn medizinischen Fachbereichen. Getragen wird diese Forschung unter anderem durch zwei Stiftungen (Hirsländen Forschungsstiftung sowie Stiftung Swiss Tumor Institute). Als unterstützende Infrastruktur für klinische Forschung hat die Hirsländengruppe eine CTU eingerichtet, die zudem Register führt und GCP-Einrichtungen betreibt. Ähnlich zeigt sich die Situation auch bei der Berner Lindenhofgruppe. Diese hat 2012 einen Fonds für Lehre und Forschung errichtet, welcher vor allem Forschungsprojekte innerhalb der Spitalgruppe unterstützt²⁹.

Als wesentliche Treiber dieser Entwicklung werden von den Verantwortlichen drei Aspekte genannt: Erstens: Spitzenkräfte, die aus universitären Zentrumsspitalen zu Privatkliniken wechseln, möchten auch am neuen Ort Forschung betreiben können. Privatkliniken, die dies ermöglichen, werden als Arbeitsort dadurch attraktiver. Zweitens: Förderung und Aufbau einer Kooperation mit den Universitätsspitalen ist unter anderem der Zweck des Fonds der Lindenhofgruppe. Die klare Trennung zwischen Privatkliniken und Universitätskliniken wird insbesondere durch die Mobilität der Spitzenkräfte zunehmend aufgelöst. An ihre Stelle treten vielfältige Kooperationsmodelle. Drittens: Lenkende und planende Ansätze im Gesundheitssystem wie die Koordination und Konzentration der Hochspezialisierten Medizin HSM³⁰ oder die Spitalisten verpflichten die Anbieter zu Leistungen im Bereich der Forschung, der Weiterbildung oder der Lehre.

den Behörden argumentieren dagegen, dass die Forschenden selbst für die langen Fristen mitverantwortlich seien, da Nachfragen oft erst mit grosser Verzögerung beantwortet würden. Dies wäre als Hinweis zu werten, dass die Qualität der Anträge zum Teil mangelhaft ist und die Ressourcen der forschenden Ärzte nicht für eine zügigere Beantwortung reichen. Wesentliche Erleichterungen erhoffen sich die Forschenden durch die Einführung des Humanforschungsgesetzes und der entsprechenden Verordnungen per Anfang 2014, beispielsweise durch die Vereinheitlichung und Vereinfachung des Bewilligungsprozesses.

1.4.3.2 Karrieren

Die Probleme wissenschaftlich-klinischer Karrieren werden seit den 90er Jahren konstatiert. Obwohl eine Reihe von Massnahmen seitens Hochschulen, SNF und weiteren Akteuren getroffen wurden, bleibt das Problem weiterhin ungelöst, dass Forschungskarrieren in der Medizin schwierig zu realisieren sind. So bietet der SNF wohl Förderprofessuren an, die es den Forschenden erlauben, ihre Arbeiten über einen gewissen Zeitraum konzentriert voranzutreiben, doch fehlen entsprechende weiterführende Angebote in den Kliniken und an den medizinischen Fakultäten (Problem des Mittelbaus). Die medizinische Fakultät der Universität Genf ermöglicht zwar rund zehn forschenden Ärzten, als Chef de Clinique Scientifique während durchschnittlich drei Jahren zu 80 % Forschung zu betreiben. Nach Abschluss der Forschungsjahre kehrt sich das Verhältnis: Die forschenden Ärzte müssen dann zu 80 % Dienstleistungen erbringen, wodurch international kompetitive Forschung nur noch schwer zu realisieren ist. Die SAMW plant deshalb auch, ein entsprechendes Stipendienprogramm einzuführen, welches Forschungskarrieren in klinischer Medizin fördern soll. Das Problem, exzellente Forschung in einem Umfeld zu betreiben, das dienstleistungsorientiert ist, bleibt so aber weiterhin bestehen.

Um die translationale Forschung zu fördern, die gleichzeitig ein Verständnis der Grundlagen wie auch der Klinik erfordert, wurde in den 60er Jahren in den USA das Konzept der MD-PhD-Programme entwickelt. Diese sollen es forschungsinteressierten Ärzten erlauben, Grundlagenforschung zu betreiben und sich so entsprechendes Wissen anzueignen. Die Entwicklung in den USA wie auch in Europa zeigt, dass die MD-PhD-Programme nur wenige forschende Ärzte im Sinne der translationalen Forschung hervorbringen und den Bedarf ungenügend abdecken. Deshalb sind Passerellen-Angebote auch in die andere Richtung (von den Naturwissenschaften in die Klinik) geschaffen worden.

Neuerdings können an klinischer Forschung interessierte Ärzte auch den Titel Dr. sc. med. erwerben. Dieser Ausbildungspfad steht auch den natur- und geisteswissenschaftlichen PhDs offen, die sich stärker in Richtung patientenorientierter klinischer Forschung weiterentwickeln wollen.

Peter Meier-Abt, Präsident der SAMW, verwies in einer Rede beim Medizinischen Fakultätentag in Deutschland auf die weiteren Probleme:

«Unabhängig der exakten Ausbildungspfade ist es wichtig, dass die in der Grundausbildung erworbenen Fähigkeiten in der translationalen Forschung durch eine fundierte Weiterbildung in allen Aspekten der klinischen Forschung ergänzt werden. Eine solch lange Forschungsausbildung lohnt sich aber nur, wenn zukünftig auch strukturelle Langzeitstellen für klinisch Forschende zur Verfügung stehen.»¹⁶

Hier greifen die Problemfelder Strukturen und Karrieren ineinander über.

1.4.3 Problemfelder

1.4.3.3 Finanzierung

Die öffentliche Finanzierung im Innovationssystem legt einen Fokus auf die Grundlagenwissenschaften und die präklinische Forschung. So sind gemäss Jahresbericht 2012 des SNF in der Abteilung III (Biologie und Medizin) rund 40 Mio. CHF in experimentelle und klinische Medizin geflossen, währenddem Projekte aus biologischen und medizinischen Grundlagenwissenschaften 90 Mio. CHF erhielten³². Für die Finanzierung von langandauernden und finanzintensiven Forschungsprojekten und Programmen sind zudem die Förderinstrumente des SNF limitiert (Forschungsphase maximal drei Jahre). Deshalb ist der SNF dabei, die Förderinstrumente gerade auch im Hinblick auf Kohorten-Studien und weitere Arten von längerfristigen Forschungsvorhaben anzupassen.

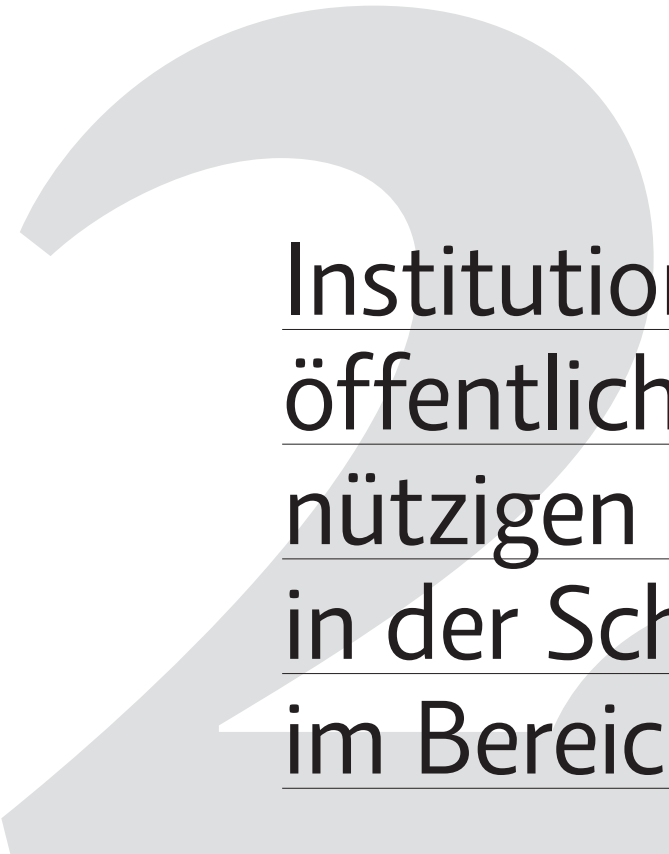
Darüber hinaus ist klinische Forschung in der Schweiz im internationalen Vergleich teuer. Es sind für klinische Studien mit Kosten von 2000 bis 6000 CHF pro Patientin oder Patient zu rechnen, was die Kosten für eine Studie der Phase III beispielsweise in den Bereich von mehreren Millionen bringt. Diese Kosten sind durch die öffentliche Hand derzeit nicht zu finanzieren. Es werden daher neue Finanzierungsmodelle diskutiert, um solche Studien weiterhin in der Schweiz durchführen zu können.

1.4.3.4 Akademie/Industrie

Die Tatsache, dass 70% der klinischen Studien der Phasen II und III in der Schweiz industriefinanziert sind, unterstreicht die grosse Bedeutung der Industrie für die klinische Forschung in der Schweiz. Dabei gilt es zu unterscheiden zwischen Projekten, die im Bereich der Grundlagen- und translationalen Forschung stattfinden und jenen klinischen Versuchen, die im Hinblick auf die Medikamentenentwicklung durchgeführt werden (Phase II bis IV). Bei Letzteren stehen für die Industrie zwei Ziele im Vordergrund: Erstens, ein neues Produkt auf Wirksamkeit und Sicherheit zu prüfen und gleichzeitig einen raschen Zugang zum Markt zu erhalten (Zulassung und Kostenübernahme). Zweitens, die Marktdurchdringung durch einen frühen Einbezug von führenden Experten im Gebiet vorzubereiten. Unter den befragten Experten herrscht Einigkeit, dass in diesem Feld wenige Probleme herrschen. Die Industrie ermöglicht mit sehr guten Rahmenbedingungen (Finanzen und Studienunterstützung) oft eine hohe Qualität der klinischen Forschung.

Probleme werden hingegen im Bereich der translationalen und der Grundlagenforschung gesehen. Die akademischen Forschenden nehmen die Industrie als kurzfristig und unbeständig wahr. Die Industrie wiederum hat die Modelle der Zusammenarbeit mit der Akademie in den letzten Jahren stark geändert. Eine direkte Projektunterstützung durch die Industrie findet kaum mehr statt. Vielmehr werden langjährige, zielgerichtete Forschungskollaborationen in Rahmenvereinbarungen gesucht (Scripps-Sandoz/200 Mio. USD über 10 Jahre) oder gemeinsame Strukturen aufgebaut und betrieben (z.B. Pfizer Centers for Therapeutic Innovations)³³. Weiterhin als Zusammenarbeitsmodell wird auch der Betrieb eines akademischen Forschungsinstituts wie das Basler Friedrich Miescher Institut oder das Nestlé Institute for Health Science geführt.

Es fällt auf, dass in der Schweiz gewisse Berührungspunkte seitens mancher Hochschulen bestehen, solche Kollaborationen einzugehen. So wurde kürzlich die Idee von Roche, gemeinsam mit der Uni Basel eine Forschungsinfrastruktur zu betreiben, von der Hochschule abgelehnt. Es wurde daher von den Experten mehrfach der Wunsch geäussert, Dialogplattformen zwischen Industrie und Akademie zu fördern und damit das gegenseitige Verständnis zu verbessern und Kollaborationen anzuregen.



Institutionen der
öffentlichen oder gemein-
nützigen Forschung
in der Schweiz
im Bereich Biomedizin

2.1 Einleitung

Dieses Kapitel beschreibt die Erstellung einer Datenbank der akademischen Institutionen, die in der Schweiz biomedizinische Forschung betreiben und durch die öffentliche Hand oder durch gemeinnützige Organisationen finanziert werden. Keine Darstellung der Schweizer biomedizinischen Landschaft kann als definitiv oder «objektiv» betrachtet werden. Unsere Aufführung beruht auf einer breiten Definition der Biomedizin und schliesst alle naturwissenschaftlichen, technischen und klinisch-medizinischen Forschungstätigkeiten (unabhängig von den Forschungstypen und -disziplinen) ein, die mittelbar oder unmittelbar einen Einfluss auf die klinische Praxis haben könnten³. Eine gewisse Unschärfe bei den Erfassungs- und Klassifikationskriterien kann dabei nicht vermieden werden.

Die Institutionen wurden gemäss ihrer Forschungstätigkeit klassifiziert. Datenbank-einträge erfolgten auf Institutsebene. Insgesamt wurden 391 dediziert im Gebiet Biomedizin tätige Institute erfasst, 72 Institute mit Fokusgebieten im Bereich Biomedizin und 125 Institute mit wenigen Projekten. Zusätzlich wurden 37 Netzwerkinstitutionen erfasst. Im Folgenden sollen Erstellung und Struktur der Datenbank beschrieben sowie erste Auswertungen gezeigt werden.

2.2 Erstellung und Struktur der Datenbank

2.2.1 Grundgesamtheit

Die Grundgesamtheit umfasst

- Universitäten
- Eidgenössische Hochschulen und ETH-Bereich
- Fachhochschulen
- Forschungsabteilungen der Universitätsspitäler
- Kantonsspitäler
- Unabhängige Forschungsinstitutionen
- Netzwerk-Institutionen wie NCCRs oder Kompetenzzentren virtueller Natur. Die Erfassung der Netzwerkinstitutionen ist nicht vollständig. Sie soll als Startpunkt dienen für weitergehende Verknüpfung der Datenbankinhalte.

2.2.2 Datengrundlage

Die Filemaker-Datenbank enthält akademische Forschungsinstitutionen, welche in der Schweiz biomedizinische Forschung betreiben. Als Datenquelle dienten die Internetauftritte der einzelnen Institutionen, ihrer Forschungsgruppen und der übergeordneten Forschungseinrichtungen. Die Sichtung der Internetauftritte fand vom Oktober 2013 bis und mit Februar 2014 statt.

In die Datenbank wurden, sofern vorhanden, die englischen Institutionsbezeichnungen und englischen Websites aufgenommen. Die Recherche erfolgte primär auf den Internetseiten in der Sprache der Sprachregion (deutsch, französisch oder italienisch), in welcher die Forschungsinstitutionen situiert sind. Zusätzlich erfolgte die Recherche auf den ins Englische übersetzten Seiten, sofern vorhanden. Diese Kombination diente der Vermeidung von Informationsverlusten, weil bei der Recherche auffiel, dass die übersetzten Seiten nicht in jedem Fall dieselben Informationen aufwiesen, wie die Seiten in der jeweiligen Standortsprache.

Details zur Internetrecherche:

Bei den Internetauftritten wurden hauptsächlich die folgenden Informationsquellen konsultiert:

- Allgemeine Informationen zur Institution/Organisation, Organigramme
- Allgemeine Informationen zur Forschung
- Beschreibungen zu den Forschungsbereichen, Forschungsschwerpunkten, Forschungsprojekten und Ähnliches
- Beschreibungen der einzelnen Forschungsgruppen
- Beschreibungen der einzelnen Forschenden (auch weiterführende Links auf persönliche Homepages der Forschenden)
- Publikationslisten.

2.2.3 Erfasste Einheiten

Die Untersuchungseinheiten sind primär die Forschungsgruppen, die biomedizinische Forschung betreiben. Die Forschungsgruppen sind in aller Regel Instituten oder Abteilungen angeschlossen, die wiederum einer übergeordneten Forschungseinrichtung angehören. In der Datenbank wurden Einträge auf der Ebene der Institute erstellt und die Anzahl Forschungsgruppen pro Institut erfasst. Die Anzahl Forschungsgruppen wurde auf Ebene der Principal Investigators (PIs) gezählt.

Für Forschungsnetzwerke, Zentren und Kompetenzzentren, die nur virtuell existieren, wurde keine Auszählung der Forschungsgruppen vorgenommen, da die Forschenden oder Gruppen schon in ihren jeweiligen Instituten erfasst wurden.

Um eine übergeordnete Forschungseinrichtung oder Organisationsgruppe ganzheitlich abbilden zu können, wurden auch Einheiten aufgenommen, die keine biomedizinische Forschung gemäss unserer Definition betreiben. Dies wurde in den Datenbank-Variablen «Number_Research_Group», «Biomedical_Research_Type» und «Biomedical_Research_Intensity» entsprechend vermerkt (siehe die Erläuterungen dazu unten).

2.2.4 Variablen, Kategorien und Felder in der Datenbank

Im Folgenden werden die für die Datenbankeinträge definierten Variablen, Kategorien und Felder erläutert:

Organization_Role

Academic Research oder *Academic Network*

Die Variable *Organization_Role* unterscheidet die Ausprägungen *Academic Research* und *Academic Network*. Die Erfassung der Netzwerkinstitutionen ist nicht vollständig.

Institution (Organization_Name_Level_1)

Faculty

Organization_Name_Level_2

Organization_Name_Level_3

Diese Felder enthalten die Namen der übergeordneten Forschungseinrichtungen (Institution, Level_1), der Fakultät (sofern auf die Institution anwendbar), der Teilschulen/Abteilungen (Level_2) und der Institute (Level_3), welche biomedizinische oder klinische Forschung betreiben. Je nach Forschungseinrichtung fällt die Organisation in Institute oder Abteilungen und Ähnliches unterschiedlich aus.

Faculty

Das Feld Fakultät weist für Universitäten und Fachhochschulen den Fakultätsnamen bzw. bei gewissen Institutionen den Namen von Teilschulen aus, an welche die Institute und Abteilungen angeschlossen sind. Das Feld bildet auch eine Klammer zwischen den Universitäten und Universitätsspitalern. So wurden die Institutionen (beispielsweise Kliniken) an den Universitätsspitalern unter den Mutteruniversitäten erfasst, innerhalb der medizinischen Fakultäten. Diese Klammer rechtfertigt sich aus der Tatsache, dass an den Universitätsspitalern die Forschung unter der Ägide der medizinischen Fakultäten stattfindet. Sie reflektiert, dass es praktisch unmöglich ist, im Kontext der Forschung zwischen den Unikliniken und den medizinischen Fakultäten klar zu unterscheiden. So verfügen viele Forschende über Doppelanstellungen.

Die oben genannten Organisationsfelder wurden für die verschiedenen, unterschiedlich strukturierten Institutionen verwendet mit dem Ziel, möglichst vergleichbare Datenbankeinträge auf dem Äquivalent der Institutsstufe zu erfassen. Sie stellen damit keine starren Hierarchieebenen dar.

Address und Weblink

In die Felder *Address* und *Weblink* wurden jeweils die Adressen und Weblinks der Institute oder Abteilungen aufgenommen, denen die Forschungsgruppen angehören. Die englischen Organisationsnamen, Adressen und Weblinks wurden nur verwendet, sofern sie auf den Internetseiten angegeben waren.

Number_Research_Group

Die Variable *Number_Research_Group* beinhaltet die Anzahl Forschungsgruppen einer Institution, die biomedizinisch forschen.

Eine zuverlässige Auszählung der Forschungsgruppen war aufgrund der teilweise knappen oder nicht eindeutigen Informationen auf den Internetseiten nicht für jede Institution möglich. Das Feld *Comment* enthält einen entsprechenden Hinweis dazu. Als Grundlage für die Auszählung dienten die in 2.2.2 aufgeführten Informationsrubriken.

Biomedical_Research_Type

Basic Research, Translational Research, Clinical Research oder *Not Applicable* (kumulierbare Nennungen)

Die Variable *Biomedical_Research_Type* wurde in die Kategorien *Basic*, *Translational* und *Clinical Research* ausdifferenziert.

Basic Research steht für Grundlagenforschung im Bereich Biomedizin.

Translational Research bezeichnet biomedizinische Forschung, die darauf ausgerichtet ist, Wissen aus der Grundlagenforschung in neue oder verbesserte Therapiemethoden und Diagnosestrategien umzusetzen.

Clinical Research: Neue oder weiterentwickelte Therapien und Diagnoseverfahren werden am Menschen angewendet und auf ihre Wirksamkeit hin überprüft.

Not Applicable wurde jenen Institutionen zugewiesen, die keine biomedizinische Forschung betreiben, aber trotzdem in die Datenbank aufgenommen wurden, um die ganzheitliche Darstellung der Organisationsstruktur einer Forschungseinrichtung zu ermöglichen.

Die Einordnung der Institute bzw. der Forschungsgruppen in die definierten Kategorien erfolgte durch Interpretationsleistung der Forschungsbeschreibungen auf den Internetseiten (siehe 2.2.2). Die Datenbank weist für bestimmte Institutionen die Zuweisung von zwei oder sogar drei Kategorien auf.

Biomedical_Research_Intensity

Dedicated, Focus Area, Few Projects, No Biomedical Research

Für die Variable *Biomedical_Research_Intensity* wurden die folgenden vier Ausprägungen definiert:

Dedicated weist auf eine ausschliesslich oder mehrheitlich biomedizinische Forschungstätigkeit hin.

Focus Area verweist auf einen biomedizinischen Forschungsschwerpunkt.

Few Projects deutet auf einen marginalen Anteil an biomedizinischer Forschung hin.

Institutionen, die nicht biomedizinisch forschen, erhielten die Ausprägung *No Biomedical Research*.

Die Kategorien beziehen sich jeweils auf die Forschungsgruppen, was wiederum Aufschluss über die Intensität der biomedizinischen Forschung des Instituts gibt, dem die Gruppen angehören.

Die Einteilung in eine der vier Kategorien erfolgte auf der Grundlage der Informationen auf den Internetauftritten und insbesondere im Verhältnis zu den Forschungsfeldern aller Gruppen eines Institutes, also auch jener Gruppen, die nicht biomedizinisch forschen.

Comment

Im Kommentarfeld sind Schwierigkeiten oder kurze Erläuterungen zu anderen Feldern oder Variablen vermerkt.

2.3 Auswertung

2.3.1 Forschungsintensität und Forschungsrichtung

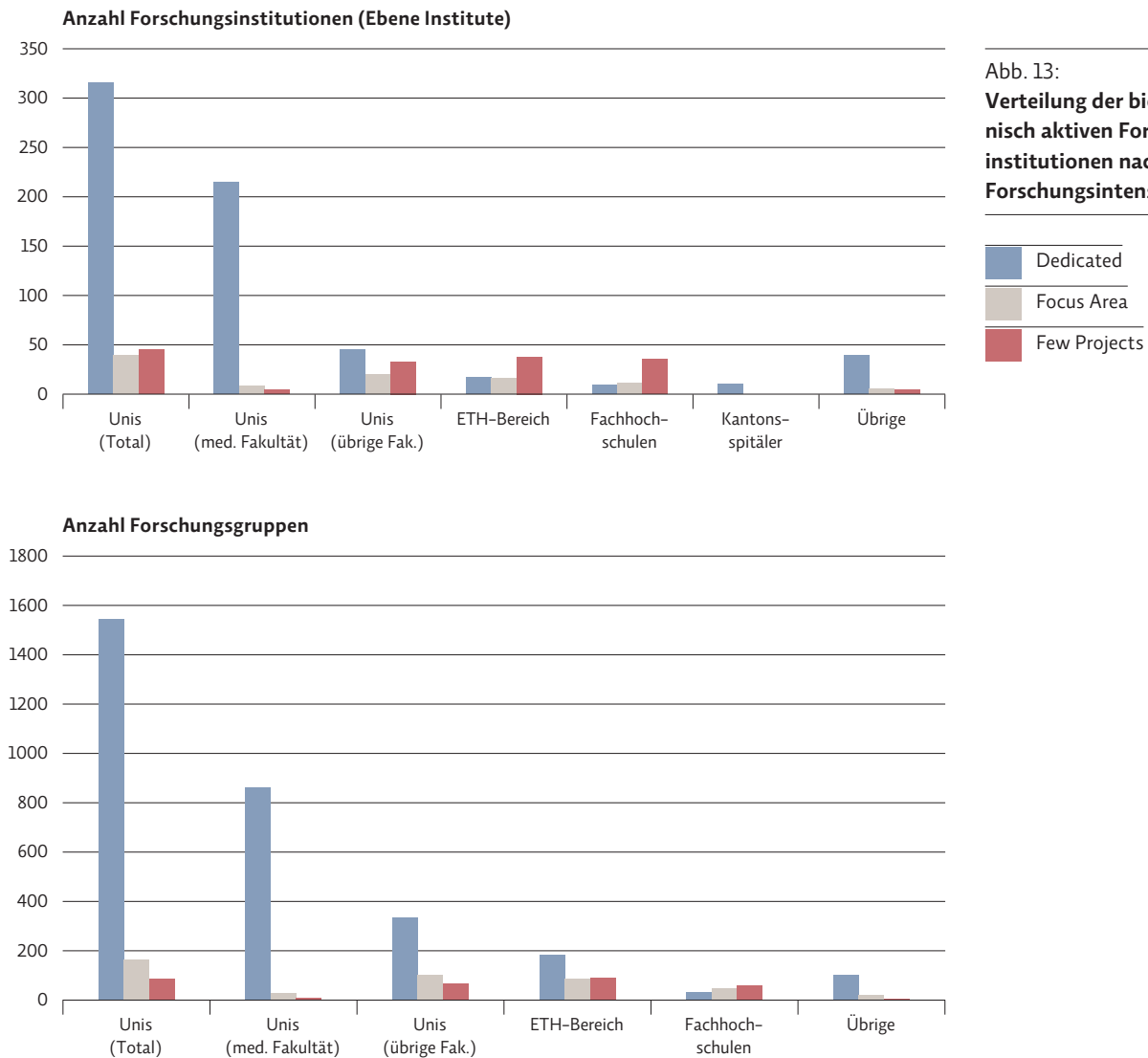


Abb. 13:
Verteilung der biomedizinisch aktiven Forschungsinstitutionen nach Forschungsintensität

Bezeichnungen X-Achse: Unis (total): alle kantonalen Universitäten zusammen mit allen Universitätsspitälern; Unis (med. Fak.): nur medizinische Fakultäten zusammen mit allen Universitätsspitälern, ohne UNIL und CHUV; Unis (übrige Fak.): alle nichtmedizinischen Fakultäten, ohne UNIL; ETH-Bereich: EPFL, ETHZ, PSI, EMPA. Bezeichnungen Y-Achse: Dedicated: mit ausschliesslich oder mehrheitlich biomedizinischer Forschungstätigkeit; Focus Area: mit biomedizinischem Forschungsschwerpunkt; Few Projects: mit marginalem Anteil an biomedizinischer Forschung.

Anzahl Forschungsinstitutionen (Ebene Institute)

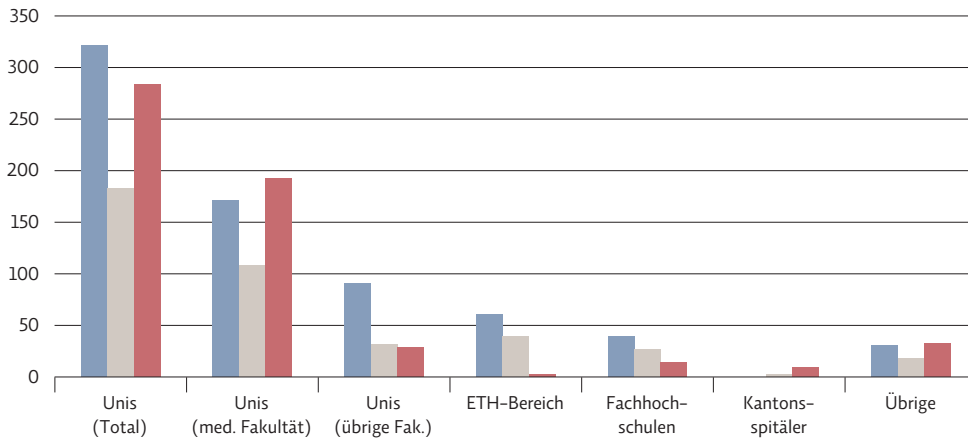
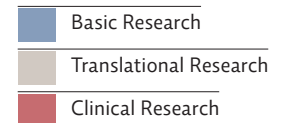
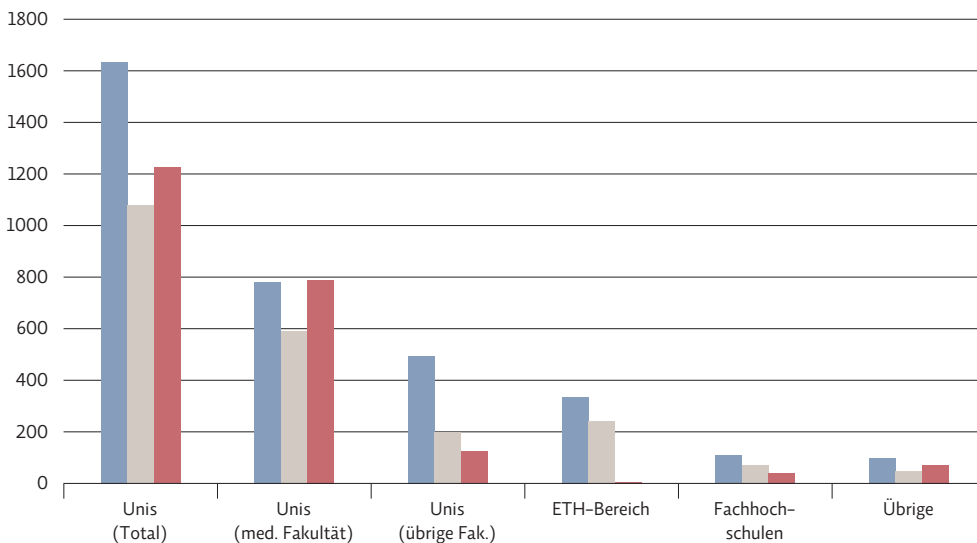


Abb. 14:
**Verteilung der biomedizi-
 nisch aktiven Forschungs-
 institutionen nach
 Forschungsrichtung**



Anzahl Forschungsgruppen



Bezeichnungen X-Achse: Unis (total): alle kantonalen Universitäten zusammen mit allen Universitätsspitalern; Unis (med. Fak.): nur medizinische Fakultäten zusammen mit allen Unispitalern, ohne UNIL und CHUV; Unis (übrige Fak.): alle nichtmedizinischen Fakultäten ohne UNIL; ETH-Bereich: EPFL, ETHZ, PSI, EMPA.

Die Grafiken zeigen die Anzahl der in der Datenbank erfassten Einträge (Ebene Institute) und die Anzahl Forschungsgruppen nach Forschungsintensität (Dedicated, Focus Area, Few Projects) und Forschungsrichtung (Basic Research, Translational Research, Clinical Research), gruppiert nach den Institutionstypen. Für die Kantonsspitäler konnte die Anzahl Forschungsgruppen nicht eruiert werden. Es ist zu beachten, dass für die Forschungsrichtung mehrere Nennungen möglich sind. So findet an vielen Institutionen der Grundlagenforschung oder der klinischen Forschung auch translationale Forschung statt. Die Zahlen zur Forschungsrichtung dürfen deshalb nicht additiv gesehen werden. Die Anzahl Forschungsgruppen wurde pro Einheit erhoben. Es kann dementsprechend kein Rückschluss gezogen werden auf die Intensität translationaler Forschung im Vergleich zu reiner Grundlagen- oder klinischer Forschung.

Für die kantonalen Universitäten (inkl. Universitätsspitäler*) wurde eine zusätzliche Aufspaltung in die medizinischen und übrigen Fakultäten vorgenommen, wobei das Gros der biomedizinischen Forschung an den übrigen Fakultäten bei den jeweiligen naturwissenschaftlichen Fakultäten liegt. Die Universität Lausanne und das CHUV wurden bei dieser Aufspaltung nicht mitgezählt, weil in Lausanne eine integrierte biologisch-medizinische Fakultät besteht.

2.3.2 Anzahl Forschungsgruppen und Publikationstätigkeit

Im Rahmen einer groben Plausibilitätsprüfung wurden für alle Institutionen auf der obersten Hierarchieebene das Publikationsaufkommen in Pubmed überprüft für die letzten 5 Jahre, die 5 Jahre davor (-10 bis -5 Jahre) und die 5 davorliegenden Jahre (-15 bis -10 Jahre). Die Suche in Pubmed erfasst auch Publikationen in nicht-biomedizinischen Feldern, z.B. Chemie und Physik. Sie kann daher eine nur grobe Plausibilitätsabschätzung bieten. Die gewonnenen Daten wurden verglichen mit der erfassten Anzahl Forschungsgruppen. Es kann generell eine gute Korrelation festgestellt werden.

Die durchschnittliche Wachstumsrate des Publikationsaufkommens zwischen der Periode (-15 bis -10) und (-5 bis Jetztzeitpunkt) für alle Institutionen mit mehr als 100 Publikationen in den letzten 5 Jahren entspricht einem Faktor 3,2. Dieser Wert liegt ungefähr im Bereich der im Kapitel 1 ermittelten Wachstumsraten: im Benchmarking betrug sie im Durchschnitt für alle Regionen 2,0 (für den Begriff «Trials» 3,0). Evident wird hier das allgemeine Wachstum der Publikationstätigkeit.

Für die Fachhochschulen lässt sich eine substantielle Publikationstätigkeit erst in den letzten 5 Jahren feststellen. Die Wachstumsraten sind dementsprechend wesentlich höher als bei den Universitäten und eidgenössischen Hochschulen.

Vergleicht man die in Pubmed dokumentierte Publikationstätigkeit in den letzten 5 Jahren mit der Anzahl Forschungsgruppen in der Datenbank, so ergibt sich für die Universitäten (inkl. Universitätsspitäler) eine Rate von 13,8 Publikationen pro Forschungsgruppe über 5 Jahre. Für die Fachhochschulen beträgt der entsprechende Wert 1,9. Es ist zu beachten, dass in Pubmed auch nicht-biomedizinische Publikationen Eingang finden und dementsprechend eine solche Betrachtung mit Einschränkungen gesehen werden muss. Sie dient in erster Linie einer groben Plausibilitätsprüfung. Für die Universität Neuchâtel ergibt sich beispielsweise ein nicht plausibler Wert von 77 Publikationen pro Forschungsgruppe. Dies resultiert aus der Tatsache, dass die Biologie in Neuchâtel überwiegend nicht biomedizinisch ausgerichtet ist.

* Bezüglich Forschung herrscht eine enge Verflechtung zwischen den universitären medizinischen Fakultäten und den Universitätsspitalern; aus diesem Grund wurden die Universitätsspitäler hier unter «kantonale Universitäten» gruppiert. Siehe dazu auch die Definition des Datenbankfelds «Faculty», Unterkapitel 2.2.4.

2.4 Anmerkungen und Schlussfolgerungen

Die Datenbank zeigt, dass eine grosse Mehrheit der dediziert biomedizinisch orientierten Institute (81%) an den kantonalen Universitäten und Universitätsspitalern angesiedelt sind. 56% der Einheiten, denen ein Fokusgebiet im Bereich Biomedizin attestiert wurde, sind ebenfalls den Universitäten zuzurechnen. Einheiten mit wenigen Projekten im Bereich Biomedizin sind ungefähr ähnlich verteilt auf Universitäten (37%), den ETH-Bereich (30%) und die Fachhochschulen (29%).

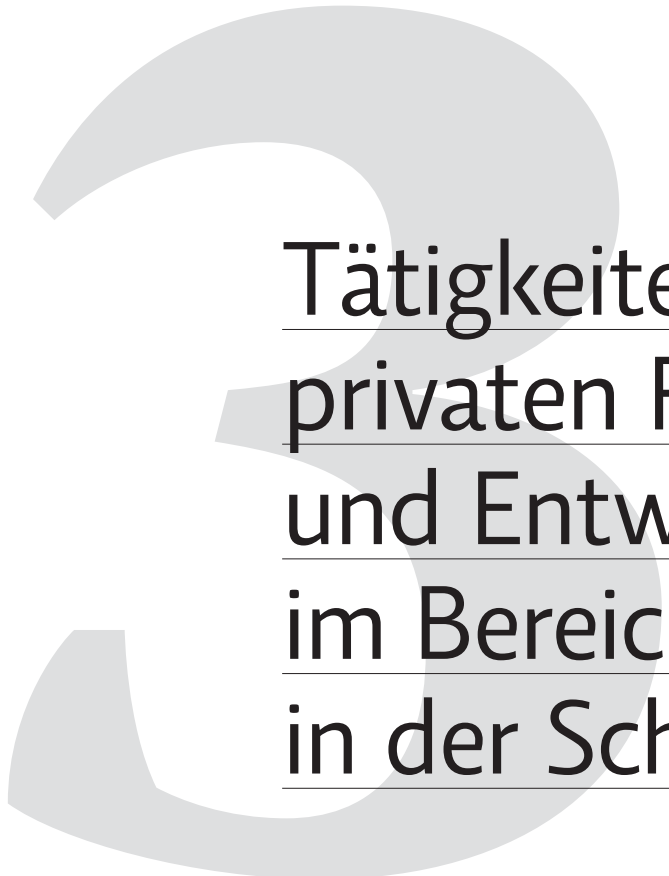
Die Universitäten und Universitätsspitäler sind auch die Hauptträger der klinisch orientierten biomedizinischen Forschung.

Eine gesonderte Betrachtung der medizinischen Fakultäten zeigt, dass diese nicht nur einen grossen Teil der klinischen Forschung betreiben, sondern auch mehr Einheiten der biomedizinischen Grundlagenforschung umfassen als die übrigen Fakultäten und der ETH-Bereich zusammen. Wird die Anzahl gefundener Forschungsgruppen betrachtet, ist das Ergebnis leicht weniger akzentuiert. Dieses Resultat mag auf den ersten Blick überraschen, ist aber angesichts der Grösse der medizinischen Fakultäten zu plausibilisieren: Gemäss den Bundesstatistiken betragen die Kosten für Humanmedizin 21% der Gesamtkosten für Forschung und Entwicklung an den Universitäten (inkl. ETHZ und EPFL), im Vergleich zu 20% für die Naturwissenschaften insgesamt³⁴. Die ausgewiesenen Kosten für Humanmedizin beinhalten zudem nur einen Teil der Forschungskosten an den Universitätsspitalern. Für die Universität Zürich betrug der Aufwand der medizinischen Fakultät im Jahr 2013 341 Mio. CHF, entsprechend 32% des Gesamtaufwands, gegenüber 157 Mio. CHF für die mathematisch-naturwissenschaftliche Fakultät³⁵, wobei zu sehen ist, dass wohl ein Grossteil der nicht-medizinisch-fakultären Grundlagenforschung an letzterer Fakultät angesiedelt ist, dort aber nur einen Teil der Forschung ausmacht.

Die Zahl biomedizinisch tätiger Einheiten des ETH-Bereichs liegt dabei noch unter der entsprechenden Zahl für die nicht-medizinischen Fakultäten der Universitäten.

Es ist zu berücksichtigen, dass die gewonnenen Zahlen abhängig von den Organisationsstrukturen sind und keine direkte Aussage über die Forschungsintensität erlauben: In der Datenbank eingetragene Forschungsinstitute können klein oder gross sein. Die Anzahl der gefundenen Forschungsgruppen erlaubt ebenfalls nur eine grobe Kalibrierung, da deren Grösse und Forschungsintensität in den verschiedenen Einheiten variieren mag. Das Kriterium «dediziert» bezieht sich auf die Forschungstätigkeit im Bereich Biomedizin per se, nicht aber auf die Gesamttätigkeit einer Einheit. So sind die Kliniken der Universitätsspitäler als dedizierte Orte der klinischen biomedizinischen Forschung geführt, wiewohl Forschung nur ein Teil ihrer Tätigkeit ist. Sie sind damit nur bedingt mit naturwissenschaftlichen Institutionen der Grundlagenforschung zu vergleichen.

Die Anzahl der in der Datenbank ausgewiesenen Forschungsgruppen korreliert relativ gut mit den in Pubmed gefundenen Publikationen. Für die Universitäten, Universitätsspitäler und eidgenössischen Hochschulen sind ähnliche Wachstumsraten der Publikationstätigkeit festzustellen, wie sie in den Analysen zu Kapitel 1 gesehen wurden. Wesentlich höhere Wachstumsraten sind bei den Fachhochschulen zu sehen, die aufgrund ihrer jungen Geschichte erst seit den letzten fünf Jahren substantiell publizieren. Hier besonders zu nennen sind die BFH, FHNW, HES-SO und ZHF. Die in Pubmed abgedeckte Publikationstätigkeit ist jedoch um mehr als einen Faktor 5 geringer. Dies mag teilweise zu erklären sein mit der stark anwendungsorientierten Forschungstätigkeit der Fachhochschulen.



Tätigkeiten der
privaten Forschung
und Entwicklung
im Bereich Biomedizin
in der Schweiz

3.1 Einleitung

In diesem Berichtsteil soll eine Übersicht über die Forschungs- und Entwicklungsleistungen der Privatindustrie im Bereich Biomedizin erfolgen sowie eine Betrachtung der Kooperation zwischen Industrie und akademischen Institutionen durchgeführt werden. Ziel ist es, die Bedeutung der privaten biomedizinischen Forschung und Entwicklung (F&E) für die Schweizer biomedizinischen Forschungsaktivitäten zu erfassen und den Einfluss der privaten Aktivitäten auf die öffentlichen Aktivitäten qualitativ zu beschreiben.

3.2 Daten zu Forschung und Entwicklung

In der ursprünglich avisierten Konzeption des Kapitels war vorgesehen, die Forschungsaktivitäten auf der Ebene der individuellen Akteure zu analysieren. Wie sich in Rücksprache mit Vertretern von Branchenverbänden der im Bereich Biomedizin tätigen Unternehmen (Interpharma, Swiss Biotech Association und Fasmed) gezeigt hat, sind Daten derartiger Granularität nicht vorhanden: Die Firmen machen keine detaillierten Angaben über ihre Forschungstätigkeit öffentlich. Die Branchenverbände erfassen diese Daten punktuell, was nicht zuletzt daran liegt, dass die Definitionen von F&E-Tätigkeiten zwischen einzelnen Unternehmen nicht einheitlich sind und in der Folge die Abgrenzung von F&E-Tätigkeiten und weiteren Unternehmenstätigkeiten sehr unterschiedlich erfolgt.

Was globale Daten über Ausgaben in F&E in den einzelnen Industriezweigen angeht, stellt sich dasselbe Problem der Vergleichbarkeit: Es ist nicht klar definiert, welche Tätigkeiten und Ausgaben unter F&E subsumiert werden. Zudem ergeben sich Schwierigkeiten, in den aggregierten Statistikdaten einen «Sektor» Biomedizin klar herauszuschälen, da er Teil verschiedener erfasster Branchengruppen ist und unterschiedliche statistische Quellen derartige Branchengruppen wiederum unterschiedlich definieren. Im Folgenden sollen die öffentlich zugänglichen Daten zusammengefasst und diskutiert werden.

3.2.1 Statistische Daten des Bundes

	2008	2012
Intramuros CH	12,0	12,8
Intramuros Ausland	15,8	15,0
Intramuros Total	27,8	27,8
Extramuros CH	0,9	0,6
Extramuros Ausland	2,2	2,3
Extramuros Total	3,1	2,9

Abb. 15:
F&E Aufwendungen aller Schweizer Unternehmen (Mia. CHF)

Quelle: BFS, www.bfs.admin.ch/bfs/portal/de/index/themen/15/09/key/ind2.indicator.20205.202.html (am 01.05.2014)

	2000	2004	2008	2012
Intramuros CH	1,8	3,6	4,6	3,8
Intramuros der Zweigniederlassungen im Ausland	3,4	6,6	10,6	9,8
Intramuros Total	5,2	10,2	15,2	13,6
Extramuros CH	> 0	2,1	0,9	< 0,1
Extramuros Ausland	< 0,8	0,9	0,2	> 1,2
Extramuros Total	0,8	3,0	1,1	1,3
Total	6,0	13,2	16,3	14,9

Abb. 16:

F&E Aufwendungen der Schweizer Pharma Unternehmen (Mia. CHF)

Quelle: BFS, www.bfs.admin.ch/bfs/portal/de/index/themen/15/09/key/ind2.indicator.20205.202.html (am 01.05.2014)

Das Bundesamt für Statistik (BFS) publiziert regelmässig Erhebungen über finanzielle Aufwendungen und Personalbestand im Bereich F&E der schweizerischen Privatunternehmen. Die neueste Erhebung stammt aus dem Jahr 2013³⁶. Für das Jahr 2012 werden für die Privatunternehmen Intramuros-F&E-Aufwendungen in der Schweiz von 12,8 Mia. CHF ausgewiesen, 7% mehr im Vergleich zur letzten Erhebung aus dem Jahr 2008³⁷ (siehe Abb. 15). Die Zunahme liegt damit über dem BIP-Wachstum von 4%. Den grössten Anteil der Ausgaben (61%) machen Ausgaben für in F&E tätiges Personal aus. Der Personalbestand hat sich in Vollzeitäquivalenten (total 47800) seit 2008 um 20% erhöht. Die Intramuros-Aktivitäten der schweizerischen Privatunternehmen im Ausland erreichen 15,0 Mia. CHF, 8% weniger als im Jahr 2008. Zu den in den Unternehmen selber erbrachten Intramuros-Aufwendungen kommen Beiträge an andere Unternehmen und Institutionen, die Extramuros-Aktivitäten hinzu. Diese betragen im Jahr 2012 2,9 Mia. CHF. Gegenüber 2008 haben sich die Extramuros-Aufwendungen in der Schweiz um etwa ein Drittel reduziert, währenddem die Extramuros-Aufwendungen im Ausland leicht zugenommen haben. Damit erfolgten fast 80% der Extramuros-Aufwendungen im Ausland.

Für den Bereich Biomedizin relevant sind in erster Linie die F&E-Aufwendungen in der pharmazeutischen Industrie (Pharma), in der Biotechnologie-Branche (Biotech) und in der Medizintechnologie-Branche (Medtech). In den statistischen Erhebungen sind diese Wirtschaftszweige mit Ausnahme von Pharma als solche nicht direkt ausgewiesen. Vielmehr erfolgt die Unterteilung des Intramuros-Gesamtaufwands gemäss NOGA-Branchengruppen, die auf aggregierten NOGA-Branchencodes beruhen.

Für die Branchengruppe Pharma werden für 2012 Intramuros-F&E-Aufwendungen von 3,8 Mia. CHF ausgewiesen, 30% der Gesamtaufwendungen der Schweizer Unternehmen in F&E; im Jahre 2008 betrug dieser Anteil noch 39% (siehe Abb. 16). In derselben Zeitspanne, wo die Aufwendungen aller Schweizer Unternehmen leicht zugenommen haben, reduzierten sich die Aufwendungen der pharmazeutischen Unternehmen in der Schweiz damit um 17%. Die Extramuros-F&E-Aufwendungen erhöhten sich von 1,1 auf 1,3 Mia. CHF, wobei der grösste Teil im Ausland erfolgte. Werden die Intramuros-Aufwendungen anstelle nach Wirtschaftszweig nach Nutzniesserbranche ausgewiesen (also alle Leistungen für eine Branche gezählt, unabhängig davon, von welchem Wirtschaftszweig sie erbracht werden), so betragen 2012 die Aufwendungen für Pharma 5,7 Mia. CHF, also 45% der Intramuros-Gesamtaufwendungen für F&E in der Schweiz (entsprechende Daten sind für 2008 nicht verfügbar).

Für den Bereich Biomedizin insgesamt kommen neben den F&E-Aufwendungen des Wirtschaftszweigs Pharma Teile der Aufwendungen in anderen NOGA-Branchengruppen hinzu, so in den Kategorien «Hochtechnologieinstrumente» (total 1,0 Mia. CHF) und «Forschung und Entwicklung» (total 1,9 Mia. CHF).

Die Erhebung von 2008 ergibt für das F&E-Personal: 8463 Vollzeitäquivalente in Pharma (21 %), 3737 in Forschung und Entwicklung (9 %). Für das Jahr 2012 sind noch keine Daten publiziert.

In der Erhebung aus dem Jahr 2008 und für 2012 in einer kürzlich erfolgten Publikation des BFS³⁸ erfolgt eine gesonderte Untersuchung zu den F&E-Aufwendungen im Bereich Biotechnologie*. Für die letzten Jahre zeigt sich dort ein rasantes Wachstum: 2004 betragen die Intramuros-F&E-Aufwendungen in diesem Bereich 0,8 Mia. CHF, 2008 schon 1,5 Mia. CHF und 2012 3,6 Mia. CHF. Somit verdoppelte sich zwischen 2008 und 2012 der Anteil des biotechnologischen Bereichs gegenüber dem gesamten privaten F&E Sektor von 13 % auf 28 %. Die Schweiz ist somit eine Spitzenreiterin unter den OECD-Ländern bezüglich Intensität der nationalen F&E-Aufwendungen im biotechnologischen Bereich. Eine genauere Aufteilung der Aufwendungen von 3,6 Mia. CHF im Bereich Biotechnologie zeigt, dass davon 2,4 Mia. CHF (68 %) in der NOGA-Branchengruppe Pharma anfallen, 0,4 Mia. CHF (11 %) im Technologiesektor (Hochtechnologieinstrumente und Informations- und Kommunikationstechnologien) und 0,4 Mia. CHF (12 %) in der Gruppe «Forschung und Entwicklung». Weil im Bereich der dedizierten Biotechnologieunternehmen der grösste Teil des Umsatzes und der F&E-Aufwendungen im Bereich der medizinisch ausgerichteten Biotechnologie anfällt (siehe unten), können diese F&E-Aufwendungen wohl zu einem grossen Teil dem Bereich Biomedizin zugerechnet werden.

3.2.2 Daten der pharmazeutischen Industrie

Die pharmazeutische Industrie ist im schweizerischen Wirtschaftsgefüge von herausragender Bedeutung, mit einem Exportvolumen von 64,3 Mia. CHF, knapp einem Drittel der Gesamtexporte⁴⁰. Die Firmen der pharmazeutischen Industrie, die in der Schweiz F&E betreiben, sind im Branchenverband Interpharma zusammengeschlossen. Interpharma hat im Moment 17 Mitglieder. Daten zur F&E der Mitgliederfirmen sind im Report *Pharma-Markt Schweiz 2013* ersichtlich⁴¹. Der Report weist für das Jahr 2012 F&E-Ausgaben in der Schweiz von 6,0 Mia. CHF aus. Die Natur der Ausgaben ist nicht näher spezifiziert, aber dürfte sowohl Intra- wie Extramuros-Aufwendungen in der Schweiz beinhalten. Diese Zahl von 6,0 Mia. CHF beinhaltet zudem die Aufwendungen mehrerer Unternehmen nicht, die entweder keine Daten veröffentlichen (AbbVie, Amgen, Boehringer Ingelheim, Gilead, Sanofi, UCB) oder über ausländische Unternehmenseinheiten abrechnen (Bayer Healthcare Pharmaceuticals). Sie liegt wesentlich über den Zahlen der BFS-Erhebung (kumulierte Intra- und Extramuros-Aufwendungen von 3,9 Mia. CHF für die gesamte Pharmabranche in der Schweiz). Es ist nicht klar ersichtlich, wie diese Diskrepanz entsteht.

Für Interpharma liegen keine Angaben vor, welcher Anteil des Personals in F&E beschäftigt ist.

* Biotechnologie wurde definiert gemäss dem Frascati-Manual der OECD³⁹.

Den F&E-Ausgaben in der Schweiz von 6,0 Mia. CHF stehen Umsatzzahlen in der Schweiz von 1,8 Mia. CHF gegenüber. Die Forschung und Entwicklung in der Schweiz wird also durch den globalen Umsatz finanziert. Der globale Umsatz beträgt 258 Mia. CHF für pharmazeutische Produkte bzw. 408 Mia. CHF für alle Divisionen (inklusive beispielsweise Diagnostika). Global geben die Unternehmen für F&E 37 Mia. CHF für pharmazeutische Produkte aus bzw. 57 Mia. CHF in allen Divisionen. Es ist nicht möglich, aus diesen Daten direkt den Anteil an F&E in der Schweiz auszurechnen, weil gemäss Interpharma nur die Firmen Actelion, Novartis, Roche, Merck-Serono und Vifor Pharma ihre F&E-Ausgaben nach Ländern aufschlüsseln. Für diese Firmen beträgt der Anteil an F&E in der Schweiz 37%.

Die F&E-Aufwendungen der Industrie fallen zu einem grossen Teil in der Medikamentenentwicklung an. Hierzu zitiert der Report eine Einteilung der Aufwendungen in Kostenblöcke (siehe Abbildung 17). Es ist ersichtlich, dass die präklinische Forschung («Erforschung neuer Wirkstoffe») und die klinische Forschung zusammen rund 55% des ganzen F&E-Prozesses ausmachen.

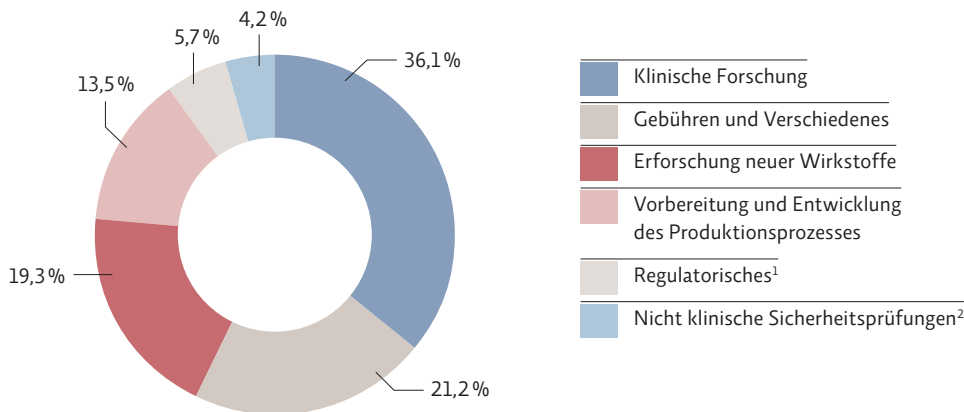


Abb. 17: **Kostenblöcke bei der Medikamentenentwicklung**

Anteil an den Gesamtkosten (in %), 2011

Quelle: CMR International, 2012 Pharmaceutical R&D Factbook, 2012

¹ Kosten im Bereich Zulassung klinischer Studien, Marktzulassung, Patentfragen etc., ohne Gebühren.

² Zum Beispiel Toxizitätsprüfungen etc.

3.2.3 Daten zur Biotechnologiebranche

Der Report *The Swiss Biotech Sector 2013* der Swiss Biotech Association (SBA)⁴² klassifiziert die Firmen der schweizerischen Biotechbranche nach OECD-Kriterien. Er zählt 146 dedizierte Biotech-Firmen und 51 «biotechnology-active companies», bei denen Biotech nicht Kerngeschäft ist. Unter den «biotechnology-active companies» sind grosse Firmen wie Novartis, Roche oder Nestlé – in dieser Gruppe sind 13900 Personen in direkt biotechnologische Projekte involviert, mehr als in den dedizierten Biotechnologieunternehmen. Es sind starke regionale Häufungen feststellbar: 64 der Firmen sind in der Genfersee-Region lokalisiert, 53 im Grossraum Basel, 46 im Grossraum Zürich. Die Branche beschäftigt 4300 Angestellte in den dedizierten Biotechunternehmen. Sie weist ein starkes Wachstum auf: 2004 bestanden 71 dedizierte Biotechfirmen, im Jahr 2008 112, gegenüber den 146 Unternehmen im Jahr 2012. Der Gesamtumsatz betrug 5,0 Mia. CHF.

99 dedizierte Biotech-Firmen, also zwei Drittel, sind biomedizinisch ausgerichtet (im Report dem «red biotechnology»- oder «healthcare»- oder «medicine»-Sektor zugewiesen). Diese Firmen weisen mit 4,9 Mia. CHF 98 % des ausgewiesenen Gesamtumsatzes aus und beschäftigen 89 % des Personals.

Die dedizierten Firmen weisen eine hohe Forschungsintensität auf: 1,7 Mia. CHF wurden 2012 für F&E ausgegeben, entsprechend 34 % des Umsatzes. Auch hier sind die 99 medizinisch ausgerichteten Firmen dominant. Ihr Anteil beträgt 1,67 Mia. CHF (98,8 %).

Gemäss diesen Angaben lässt sich – zumindest was die dedizierten Biotechfirmen angeht – in puncto Umsatz und F&E praktisch die ganze Biotechnologiebranche unter Biomedizin subsumieren. Es muss jedoch hinzugefügt werden, dass die Zahlen nicht direkt additiv zu den Zahlen der pharmazeutischen Unternehmen gesehen werden dürfen, weil sonst gewisse Unternehmen wie Actelion doppelt gezählt würden.

Die Forschungsaktivitäten in der Biotechbranche liegen damit zum Grossteil im Bereich Medikamentenentwicklung. Die SBA publiziert Angaben zur Produktentwicklung in ihrer «Product Pipeline Overview», die den Status der Medikamentenentwicklung von 33 ihrer Mitgliedfirmen abbildet⁴³. Die Angaben entsprechen zahlenmässig relativ gut den Angaben im Report *The Swiss Biotech Sector 2013*, wo 31 Produkte in Phase I, 36 Produkte in Phase II, 8 Produkte in Phase III und 11 Produkte im «approval process» und «approved» angegeben werden.

Anzahl Unternehmen	Total	44
	ohne Angaben	11
	mit Angaben	33
Produkte	Preclinical	81
	Phase I	35
	Phase II	35
	Phase III	14
	Filing	5
	On Market	12
	Anzahl Unternehmen mit Produkten in	Preclinical
Phase I		17
Phase II		17
Phase III		8
Filing		5
On Market		4

Abb. 18: **Produktstand gemäss SBA-
«Product Pipeline Overview»**

3.2.4 Daten zur Medizintechnologiebranche

Gemäss der Fasmed-Studie *Wirtschaftliche Bedeutung der Medizintechnik in der Schweiz* aus dem Jahr 2010⁴⁴ umfasste die Medizintechnologie-branche in der Schweiz total 3720 Unternehmen mit 48 400 Beschäftigten. Die grösste Gruppe innerhalb der Branche sind die Dentallabore (1265 Unternehmen, 34%), gefolgt vom Grosshandel (893 Unternehmen, 24%) und den Medizintechnologie-Herstellern (781 Unternehmen, 21%). Um Aussagen für den Bereich Biomedizin zu treffen, ist eine Betrachtung der Gesamtbranche nicht zielführend. So wären Dentallabore eher im Bereich medizinische Versorgung zu sehen. Für den Bereich Biomedizin relevant sind die Medizintechnologie-Hersteller.

Die Studie *The Swiss Medical Technology Industry 2012* operiert in ihrer Erhebung mit einem engeren Medizintechnologie-Begriff⁴⁵. Sie zählt im Jahr 2011 386 Hersteller, 477 Zulieferer, 415 Dienstleister sowie 314 Händler und Distributoren, mit total 51 000 Beschäftigten. Zusammen generierten diese im Jahr 2011 einen Umsatz von 12,5 Mia. CHF, entsprechend 2,1% des BIP. Die Hersteller exportierten für 9 Mia. CHF, entsprechend einem Anteil von 6% der schweizerischen Gesamtexporte.

Gemäss der Erhebung gaben die Herstellerfirmen 13% ihres Umsatzes für F&E aus, die Zulieferfirmen 8%. Für die gesamte Branche lagen die F&E-Aufwendungen bei 1,4 Mia. CHF. Es ist anzunehmen, dass ein grosser Anteil dieser Aufwendungen dem Bereich Biomedizin zugerechnet werden kann.

3.3 Kollaborationen zwischen Industrie und Akademie

3.3.1 Drittmittel der Hochschulen und Beitrag der KTI

Gemäss statistischen Daten des Bundes über die Deckung des Aufwands der Universitäten und eidgenössischen Hochschulen³⁴ beliefen sich im Jahr 2012 Forschungsmandate des privaten Sektors auf 426 Mio. CHF. Es ist nicht klar, welcher Teil dieser Drittmittel dem Bereich Biomedizin zuzuordnen ist. Forschungsmandate des Bundes im Sinne der Ressortforschung spielen für den biomedizinischen Bereich kaum eine Rolle: 2012 wurden vom Bund nur 7,44 Mio. CHF für Mandate im Bereich «Gesundheit» ausgegeben. Zur gleichen Zeit wurden KTI-Projekte von 49,9 Mio. CHF verbucht³⁴.

Bei den Fachhochschulen wird im Bereich Chemie und Life Sciences angewandte F&E in der Höhe von 12 Mio. CHF von privater Seite finanziert³⁴.

Der Jahresbericht der KTI 2012⁴⁶ weist für 2012 eine Gesamtfördersumme von 137 Mio. CHF aus, wovon 44 Mio. CHF an den ETH-Bereich, 21 Mio. CHF an die Universitäten, und 66 Mio. CHF an die Fachhochschulen gingen. Von der Gesamtsumme flossen 32 Mio. CHF (21 %) in den Bereich Life Sciences. Dieser Betrag verteilte sich wie folgt:

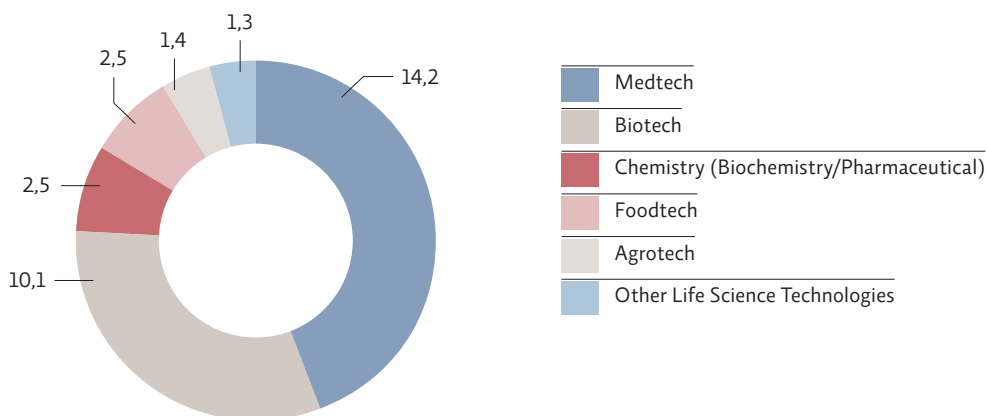


Abb. 19: Verteilung der KTI-Aufwendungen im Bereich Life Sciences

Angaben in Mio. CHF. Total: 32 Mio. CHF

Quelle: CTI Activity Report 2012

Unter Berücksichtigung der Dominanz medizinorientierter Biotechnologie in der Schweiz kann davon ausgegangen werden, dass etwa drei Viertel dieser Summe für Projekte im Bereich Biomedizin ausgegeben werden. Hier ist darauf hinzuweisen, dass zu den genannten Beträgen die Beiträge der privaten Partner hinzukommen: als Bedingung für die KTI-Förderung muss mindestens die Hälfte des Gesamtaufwands eines Projekts vom kommerziellen Projektpartner beigetragen werden, wobei ein Anteil entsprechend mindestens 10% des Bundesbeitrags in Form von Barleistungen an die akademischen Forschungsstätten erfolgen muss (Beitragsreglement KTI, Artikel 5 und 8).

3.3.2 Technologietransfer

Dem *swiTTreport 2013*⁴⁷ können Eckdaten über den Technologietransfer aus Hochschulen, ETH-Bereich und Fachhochschulen entnommen werden. Im Jahr 2012 wurden gemäss dem Report 3323 neue Forschungsprojekte mit Industriepartnern gestartet, 519 Erfindungsmeldungen und 297 Prioritäts-Patentanmeldungen registriert, 174 Lizenz- und Optionsverträge bzw. IP-Verkäufe abgeschlossen und 62 Start-up-Firmen gegründet. Forschungspartnerschaften an den Universitäten erfolgten zu 35% mit grossen Unternehmen, zu 26% mit KMUs. Dem Report kann nicht entnommen werden, welcher Anteil der Technologietransferaktivitäten mit inländischen Unternehmen erfolgte. Auch sind die Angaben nicht in Forschungsfelder unterteilt. Es können somit keine genauen Aussagen zum Anteil der Biomedizin gemacht werden. Zu bemerken ist aber, dass 4 der 8 im Report vorgestellten Fallbeispiele dem Bereich Biomedizin zuzurechnen sind.

3.3.3 Kollaborationen der Biotechbranche

Schweizerische Biotechfirmen kollaborieren intensiv mit der Akademie. Eine Erhebung im Rahmen des *Swiss Biotech Sector 2013-Reports*⁴² unter Einbezug von 56 Firmen ergab, dass bei diesen Firmen im Jahr 2012 insgesamt 172 Kollaborationsprojekte mit Hochschulen (18% aller Kollaborationsprojekte) bestehen. 156 (91%) dieser Kollaborationen bestehen in der Grundlagenforschung. Dem gegenüber stehen 15 Kollaborationen in der Validierungsphase und 4 Kollaborationen in den Marketing- und Distributionsphasen. 55% der Kollaborationen bestehen mit Schweizer Hochschulen und 45% mit ausländischen Hochschulen. Weitere 255 Kollaborationen erfolgten mit Biotechfirmen, 237 mit anderen Firmen und 266 mit anderen Institutionen (inkl. Stiftungen). Die Kollaboration mit der Industrie erfolgte mehrheitlich in den Validierungs-, Marketing- und Distributionsphasen, und zu 83% mit Industriepartnern aus dem Ausland.

Der *Swiss Biotech-Report*⁴⁸ sieht in den 2001 gestarteten National Centres of Competence in Research (NCCR) wichtige Impulsgeber für die Kooperation von Industrie und Akademie und den Technologietransfer. So seien im Rahmen der biomedizin-orientierten NCCRs insgesamt 379 Projekte mit Industriepartnern zustande gekommen sowie 54 KTI-Projekte, und es sei zur Gründung von 24 Start-ups gekommen (siehe Abbildung 20).

Die gegründeten Start-up-Unternehmen haben gemäss dem Report 51 Produkte auf dem Markt lanciert, mit weiteren 47 Produkten in der Entwicklung.

Der Report erwähnt auch die neue Kategorie der anwendungsorientierten Projekte bei SNF. In diesen Projekten steht nicht Anwendung im Sinne einer direkten Kollaboration mit der Industrie und dem Ziel direkter Kommerzialisierung im Vordergrund, wohl aber anwendungs- und praxisorientierte Grundlagenforschung, die für die Industrie Anknüpfungspunkte bietet. Im Jahr 2012 unterstützte der SNF 169 anwendungsorientierte Projekte (bei einem Total von 1197 Projekten), 43 davon in der Abteilung Biologie & Medizin.

NCCR	Start-up companies	Joint projects with industrial partners	Follow-up projects at CTI
CO-ME	11	169	36
Genetics	5	41	1
Molecular Oncology	0	64	1
Neuro	6	53	14
Structural Biology	2	52	2
Total	24	379	54

Abb. 20:
Firmengründungen, Kollaborationen Akademie-Industrie und resultierende KTI-Projekte im Rahmen der biomedizinisch orientierten NCCRs

3.3.4 Kollaborationen der Medtechbranche

Kollaborationen sind auch in der Medtechbranche häufig, bestehen aber eher im Bereich der angewandten Forschung. 57% der im *SMTI 2012-Report*⁴⁵ befragten Hersteller gaben an, dass Kollaboration im Bereich «Applied Research» bestehen. Demgegenüber stehen 25% Kollaborationen im Bereich «Basic Research». Partner der Kollaborationen sind für 59% der Firmen die Universitäten und der ETH-Bereich und für 43% der Firmen die Fachhochschulen.

3.3.5 Pharmazeutische Industrie: Diversität der Kollaborationsformen

Kollaborations- und Interaktionsformen zwischen der pharmazeutischen Industrie und der Akademie sind mannigfaltig und global diversifiziert. Die Träger der biomedizinischen Forschung in Industrie und Akademie verbindet eine eng verwandte Kultur des wissenschaftlichen Ansatzes und der Denkweise. Historisch stand für die Industrie die Rolle der Akademie als Quelle von im Rahmen dieser Kultur ausgebildeten Fachkräften im Vordergrund. Ausdruck der engen Verzahnung ist auch die Finanzierung von Instituten der ergebnisoffenen Grundlagenforschung im akademischen Bereich, beispielsweise das von Novartis finanzierte Friedrich Miescher Institut in Basel (gegründet von Ciba Geigy im Jahr 1970).

Mit den sich im Verlauf der 1980er Jahre ergebenden neuen Möglichkeiten der Universitäten, Forschungsergebnisse zu kommerzialisieren und den damit aufkommenen Technologietransfer-Prozessen kamen neue Innovationsstrategien hinzu: Die pharmazeutische Industrie inkorporierte Innovationen via Einlizenzierungen und setzte auf Rahmenverträge mit akademischen Forschungsinstitutionen. Ähnliche Mechanismen bestanden und bestehen im Rahmen des Innovationsmodells der Biotechnologie-Industrie: Innovationen aus der Akademie werden via Biotech-Start-ups kommerzialisiert und dann von der pharmazeutischen Industrie einlizenziert (oder die erfolgreichen Start-ups gekauft).

Wie Ehrismann und Patel in ihrem Übersichtsartikel *University – Industry Collaborations: Models, Drivers and Cultures*⁴⁹ darlegen, stellt dieses Paradigma heute nur noch einen Teil der Kooperationsstrategien dar:

«Such framework prevailed through the 1990s, only to be discarded when new business models brought a paradigm shift, exemplified by the open innovation approach that emerged a decade ago. While the idea was not conceptually novel, its large scale application in pharma came only after the method has been proven successful in other industries. This made many pharma companies rethink their methods of sourcing innovations and adopt new strategies accordingly. Many have embraced the opportunity to innovate collaboratively and several partnership models have emerged.»

Dhaval Kumar Patel zeigt in seiner Präsentation *Bringing Medicines from Bench to Bedside: Models of University-Industry Collaborations* die Breite der Industriekollaborationen³³:


- Framework Agreements: Als Beispiele die Kollaboration von Novartis mit dem Scripps Research Institute, oder die Kollaboration von Gilead mit Yale. Beide Agreements bezwecken den Einsatz multidisziplinärer Forschungs-Teams mit dem Ziel, neue Medikamente zu entwickeln.
- Open-Innovation-Modelle: Als Beispiel die Medikamentenentwicklungsstrategie von GlaxoSmithKline: «Discovery Performance Units» stehen firmenintern im Wettbewerb um Finanzierung und entscheiden in eigener Regie, ob sie in akademische Forschung investieren.
- «Virtualisierung» der Medikamentenentwicklung: Teams von Experten dirigieren Medikamentenentwicklungsansätze; Wissen und Forschungskapazität von industrieller oder akademischer Seite werden situativ beigezogen.
- Finanzierung akademischer Institute: Novartis betreibt Institute in La Jolla, Basel, Singapur und Siena.
- Sabbatical-Programme: Novartis vergibt Stipendien für Sabbaticals von Principal Investigators und jungen Forschern.

3.4 Anmerkungen und Schlussfolgerungen

Im Jahr 2008 betrug der Anteil der Intramuros-Forschungs- und Entwicklungs-Aufwendungen der Privatwirtschaft 73% der schweizerischen Gesamtaufwendungen von 16,3 Mia. CHF³⁴. Im Vergleich dazu trugen Bund und Hochschulen 25% und private Organisationen ohne Erwerbszweck 2% bei. Ein beträchtlicher Teil der privatwirtschaftlichen F&E-Aufwendungen kann dabei dem Bereich Biomedizin zugeschlagen werden. So wird im Jahr 2012 allein für die pharmazeutische Industrie als Nutzniesserbranche mit einem Anteil von 45% der gesamten privatwirtschaftlichen F&E-Aufwendungen gerechnet – wobei die nach Wirtschaftszweig ausgewiesenen Intramuros-F&E-Aufwendungen der Pharma-Industrie im Vergleich zu 2008 rückläufig waren. Hierzu kommen weitere Aufwendungen im Bereich der Medtech-Industrie sowie im Bereich Biotechnologie. In der Schweiz kann ein grosser Teil der Biotechnologiebranche im Bereich Biomedizin gesehen werden mit 98% des Umsatzes und 99% der F&E-Aufwendungen der dediziert biotechnologisch tätigen Unternehmen in diesem Bereich. Insgesamt kommen damit privatwirtschaftliche F&E-Aufwendungen im Bereich Biomedizin in einer Höhe zusammen, die den gesamten öffentlichen F&E-Aufwendungen von Bund und Hochschulen entspricht oder diese gar übersteigt.

Der hohe Anteil von biomedizinisch ausgerichteter F&E an den Gesamtaufwendungen geht einher mit einem hohen Anteil an den schweizerischen Exporten: So beträgt der Anteil der pharmazeutischen Industrie an den Gesamtexporten rund ein Drittel. Sechs weitere Prozent der Gesamtexporte werden von Herstellern der Medtechindustrie getätigt. Der Bereich Biomedizin ist damit von nicht zu unterschätzender wirtschaftlicher Bedeutung.

Neben den indirekten volkswirtschaftlichen Effekten resultieren aus der aussergewöhnlichen Bedeutung der pharmazeutischen Industrie Standortvorteile für die klinische Forschung: So ist die Schweiz ein Referenzmarkt für Medikamentenzulassungen und traditionell ein wichtiger Standort für klinische Studien. Wie aus den Interviews hervorging, verlieren diese Standortvorteile im Zuge der Internationalisierung von F&E und klinischen Trials tendenziell an Bedeutung.



Untersuchung der Stiftungen

4.1 Einleitung

Dieses Kapitel untersucht die Stiftungslandschaft der Schweiz, die für die biomedizinische Forschung relevant ist. Private Stiftungen und Stiftungen von Unternehmen sind in der Schweiz zahlreich. Betrachtet man nur jene, die sich im Bereich Biomedizin engagieren, zeigt sich immer noch eine beachtliche Zahl. Dies lässt sich unter anderem damit begründen, dass Stiftungen den Vorteil haben, als unabhängige Rechtsform sowohl Bereiche unterstützen zu können, die nicht von allgemeinem Interesse sind (beispielsweise die Forschung über seltene Krankheiten), als auch Themen, die in der Öffentlichkeit breit verankert sind (ein Beispiel wäre hier die Krebsforschung).

Das Kapitel bietet eine Übersicht über die verschiedenen Stiftungen in der Schweiz im Bereich der Biomedizin. Zudem zeigt es auf, welche Motivation diese Stiftungen antreibt und welchen Einfluss sie auf biomedizinische Forschungsvorhaben in der Schweiz haben. Folgende Fragestellungen wurden bearbeitet:

- Wie funktioniert die Stiftungslandschaft im Bereich Biomedizin in der Schweiz?
- Welchen Einfluss haben die Stiftungen auf die Forschungsarbeit der Schweizer Hochschulen?
- Welche Bereiche werden besonders, welche kaum bis gar nicht gefördert?

Wichtige Quellen waren dabei Studien zum Schweizerischen Stiftungswesen wie beispielsweise der *Schweizer Stiftungsreport 2013*⁵⁰, Stiftungsverzeichnisse wie jenes der Schweizerischen Akademie der Medizinischen Wissenschaften (SAMW) sowie weitere Studien und Berichte zu diesem Thema. Auf eine Auswertung des Stiftungsverzeichnisses des EDI wurde verzichtet, da hier nicht mit den Booleschen Begriffen gearbeitet werden konnte, was die Recherche erschwert und die wissenschaftlichen Ergebnisse verfälscht hätte*.

Eine eigene Recherche gab erste Aufschlüsse darüber, welchen Einfluss internationale Stiftungen auf die Forschungsarbeit in der Schweiz haben. Zudem konnte aufgezeigt werden, welche Stiftungen sich rund um die Hochschulen gruppieren. Bei der eigenen, nicht abschliessenden Recherche wurde mittels eines Fragebogens gearbeitet. Dabei wurde festgestellt, dass vor allem Fragen zur Finanzierung – welche Bereiche welche Mittel erhalten, Höhe und Herkunft des Stiftungskapitals – offen bleiben. Obschon in der Schweiz gut erfasst ist, in welche Bereiche (Kultur, Soziales, Forschung) gespendet wird, fehlt die Transparenz innerhalb der jeweiligen Geldflüsse**.

* So erhält man bei der Suche nach dem Stichwort «Medizin» 217 Treffer, bei der Suche nach «Forschung» 634 Treffer. Die Eingabe von «Medizin Forschung» oder «Medizin AND Forschung» erzielt dagegen keine Resultate.

** Auch andere Zusammenstellungen zur Schweizerischen Stiftungslandschaft teilen diesen Befund, so beispielsweise Eckhardt, B., Jakob, D., Schnurbein von, G. (2013) oder Pfluger, T., Biedermann, A. (2008).

4.2 Überblick: Forschungsförderung in der Schweiz

Gemäss dem *Schweizer Stiftungsreport* gab es in der Schweiz im Jahr 2013 12 957 gemeinnützige Stiftungen⁵⁰. Trotz dieser im internationalen Vergleich hohen Anzahl an Stiftungen werden in der Schweiz nur 260 Mio. CHF oder 2 % aller Beiträge an die Forschung und Entwicklung (F&E) durch gemeinnützige Organisationen und somit unter anderem auch durch Stiftungen gewährleistet^{51*}. Einen wesentlich höheren Beitrag steuern private, gewinnorientierte Unternehmen bei: Mit 12,0 Mia. CHF generierten sie im Jahr 2008 rund 73 % aller Gelder⁵². Bund und Kantone übernehmen mit rund 4 Mia. CHF ein knappes Viertel der Forschungsausgaben, hinzu kommen 970 Mio. CHF aus dem Ausland (6%)⁵². 0,3 Mia. CHF oder 2 % der Gelder kommen aus «privaten Organisationen ohne Erwerbszweck». Die Pharmabranche hat ihre Ausgaben dabei zwischen 2000 und 2004 fast verdoppelt und ihr Engagement zwischen 2004 und 2008 nochmals um mehr als eine Mia. CHF erhöht (+30 %). Damit hat sie ihre Spitzenposition in der F&E in der Schweiz weiter ausgebaut⁵², wobei die Tendenz nach 2008 rückläufig ist (3.2.1).

Dabei werden sowohl von der Privatwirtschaft, der öffentlichen Hand als auch den gemeinnützigen Organisationen insbesondere drei Forschungsbereiche unterstützt: Medizin/Life Sciences, Naturwissenschaften sowie Technologieforschung. Der Bereich Medizin/Life Sciences erhält mit Abstand die höchsten Beiträge aller Forschungsbereiche, rund 4 Mia. CHF (30 % des Totals)⁵³.

Das Fördervolumen von Stiftungen im Bereich Forschung und Entwicklung (F&E) kann so nur geschätzt werden, da die Stiftungen nicht dazu verpflichtet sind, ihre Ausgaben zu veröffentlichen. Die einzelnen Stiftungen unterscheiden sich stark in Bezug auf ihre Kommunikationsbereitschaft. Die rund 13 000 Stiftungen in der Schweiz verfolgen stark unterschiedliche Stiftungszwecke und leisten so auch unterschiedlich hohe Beiträge an die verschiedensten Forschungsvorhaben sowie direkt an einzelne Forschende. Gemäss Recherchen einer von der Gebert Rüt Stiftung in Auftrag gegebenen Studie zur Finanzierung von Forschung und Entwicklung im Bereich Medizin / Life Sciences tragen gemeinnützige Organisationen (Stiftungen und Vereine) rund 32 Mio. CHF der Forschungsgelder in diesem Bereich bei. Das entspricht weniger als einem Prozent des gesamten Beitrages an die Medizin-/Life-Sciences-Forschung in der Schweiz im Jahr 2006⁵².

Zudem sind nur rund 18 % aller Stiftungen auf die Förderung von Wissenschaft und Forschung ausgerichtet – in anderen Ländern widmet sich ein höherer Anteil aller Stiftungen diesem Ziel. In Deutschland sind es 20 % aller Stiftungen und in den Vereinigten Staaten ist der Finanzierungsanteil gemeinnütziger Organisationen rund dreimal so hoch wie in der Schweiz⁵¹. Eine Studie von Fahrni et al. für die SATW aus dem Jahr 2003, die Möglichkeiten für mehr Mittel zur Förderung der Forschung in der Schweiz untersucht, hält deshalb fest:

«Die Schweiz bringt zwar immer wieder Nobelpreisträger und herausragende wissenschaftliche Leistungen hervor, und doch hält sich das Interesse von Stiftern und Spendern an einer Förderung der Forschung hierzulande in Grenzen (...) Grundlegende Wissenschaften und höhere Bildung werden auch in der Schweiz als Staatsaufgaben verstanden»⁵¹.

* Die Angabe bezieht sich auf die Beiträge F&E im Jahr 2000.

Trotz der fehlenden Angaben zu den Aufwendungen von Stiftungen in der Schweiz lässt sich jedoch für den Bereich Biomedizin festhalten, dass die biomedizinische Forschung in der Schweiz primär über öffentliche Förderinstitutionen wie den Schweizerischen Nationalfonds (SNF) oder die Kommission für Technologie und Innovation KTI sowie die Finanzierung durch private Unternehmen gewährleistet wird. Private Förderinstitutionen – meist Stiftungen und Fonds – sind ebenfalls relevant, leisten jedoch im Vergleich nur einen kleinen Beitrag und sind zu wenig strukturiert, um einen wissenschaftlichen oder gar politischen Einfluss auf die Ausrichtung der Forschung oder die zu behandelnden Forschungsthemen zu nehmen⁵⁴. Auch Spitäler und Hochschulen sowie die Akademien der Wissenschaften sind in einem kleineren Masse an der Forschungsfinanzierung im Bereich der Biomedizin beteiligt⁵⁴.

Die mit Abstand grösste Stiftung im biomedizinischen Bereich ist die Krebsforschung Schweiz, die 2012 gemeinsam mit der Krebsliga Schweiz insgesamt über 20 Mio. CHF in die Krebsforschung investiert hat. Durch die enge Zusammenarbeit der Krebsliga Schweiz und der Krebsforschung werden wichtige Synergien beispielsweise beim Fundraising oder bei der Behandlung von Forschungsgesuchen erschlossen. Die beiden Stiftungen unterstützen dabei vorwiegend die freie Projektforschung mit 83% aller Mittel (Stand 2013). Nur 10% der Stiftungsgelder gingen 2013 an sechs schweizerische Forschungsorganisationen. Etwas mehr als die Hälfte der Gelder (51%) wurden für die biomedizinische Grundlagenforschung gesprochen, die klinische Forschung erhielt rund ein Drittel der Gelder (29%). Die psychosoziale und die epidemiologische Forschung erhielten die restlichen Mittel (insgesamt 20%)⁵⁵. Im Jahr 2012 hat die Stiftung zudem verschiedene nationale und internationale Organisationen unterstützt: Die Schweizerische Arbeitsgemeinschaft für klinische Krebsforschung (SAKK), die International Breast Cancer Study Group (IBCSG), das Nationale Institut für Krebs Epidemiologie und -registrierung (NICER), die International Extranodal Lymphoma Study Group (IELSG), die Schweizerische Pädiatrische Onkologie Gruppe (SPOG) und das Schweizer Kinderkrebsregister (SKKR)⁵⁵.

4.3 Rolle der Schweizer Stiftungen für die Biomedizin

Um den Einfluss der Schweizer Stiftungen im Bereich der Biomedizin zu überprüfen, wurde eine Auswahl an Schweizer Stiftungen untersucht, die von den Autoren für den Bereich Biomedizin als relevant betrachtet wurden. Untersucht wurden dabei der Webauftritt sowie – sofern publiziert – die Jahresberichte der letzten drei Jahre. In die Analyse einbezogen wurden folgende Stiftungen:

- 3R Research Foundation Switzerland
- Bangerter Stiftung
- ETH Zürich Foundation
- Eugen und Elisabeth Schellenberg Stiftung
- Fondation Leenaards
- Fondation Louis Jeantet
- Gebert Rüt Stiftung
- Georg und Bertha Schwyzer-Winiker-Stiftung
- Helmut Horten Stiftung
- Novartis Stiftung für Nachhaltige Entwicklung

- Novartis Stiftung für medizinisch-biologische Forschung
- Roche Organ Transplantation Research Foundation
- Sandoz Familienstiftung
- Schweiz. Stiftung für die Erforschung der Muskelkrankheiten
- Schweizerische Herzstiftung
- Schweizerische Multiple Sklerose Gesellschaft
- Stiftung FHNW
- Stiftung Krebsforschung Schweiz KFS
- Stiftung Mercator Schweiz
- Stiftung Prof. Dr. Max Cloëtta
- Synapsis Foundation
- Velux Stiftung.

Es handelt sich dabei vorwiegend um Privatstiftungen, i.e. Stiftungen, die von Einzelpersonen oder Familien gegründet wurden. Sechs wurden als Unternehmensstiftungen identifiziert: die 3R Research Foundation Switzerland, die ETH Zürich Foundation, die Novartis Stiftung für Nachhaltige Entwicklung und die Novartis Stiftung für medizinisch-biologische Forschung, die ETH Zürich Foundation, die Roche Organ Transplantation Research Foundation sowie die Stiftung FHNW. Auch bei den anderen aufgeführten Stiftungen konnten Allianzen oder enge Verbindungen zu Institutionen festgemacht werden. Bei diesen Institutionen handelt es sich vorwiegend um Hochschulen. Bei der Fördervergabe der Stiftungen werden dabei vorwiegend (oder ausschliesslich) Projekte und Forschende dieser Hochschulen berücksichtigt.

Anhand von Typologisierungen der Stiftungen wurde versucht, Schlüsse auf ihre Rolle im Bereich Biomedizin zu ziehen: Auffallend ist beispielsweise die Tatsache, dass sich die Stiftungen überwiegend national engagieren. Nur gerade 5 der 23 untersuchten Stiftungen verteilen ihre Mittel regional. Unter den Stiftungen, die ihre Mittel national verteilen, engagieren sich 6 auch international. Bei allen Stiftungen wird die Biomedizin in der Strategie beziehungsweise im Stiftungszweck berücksichtigt, auch wenn der Begriff als solcher nicht explizit erwähnt wird. Vielmehr werden das Engagement und die Förderung von spezifischen Disziplinen (z.B. Onkologie, Geriatrie, etc.) oder die Förderung der Life Sciences oder des Gesundheitswesens im Allgemeinen angegeben.

Zehn Stiftungen geben an, sich auf den Bereich Biomedizin spezialisiert zu haben. Zwei weitere Stiftungen haben ebenfalls einen grossen Schwerpunkt auf dem Bereich Biomedizin, vergeben jedoch auch Beiträge in anderen Bereichen. Die Sandoz Familienstiftung beispielsweise verteilt ihre Mittel vorwiegend in den Bereichen Life Sciences (ohne Medizin), Chemie und Physik, leistet jedoch auch Beiträge an Forschungsprojekte der Geographie, Geschichte sowie Literatur- und andere Geisteswissenschaften.

In welcher Art die Stiftungen ihre Beiträge zur Forschungsförderung leisten, ist sehr unterschiedlich: direkte Projektunterstützung, die Finanzierung eines Lehrstuhls oder anderer Forschungsstellen, Stipendien, Beiträge an Institute oder die Verleihung von Forschungs- bzw. Förderpreisen. Die direkte Projektfinanzierung kommt dabei am häufigsten vor, während die Finanzierung von Lehrstühlen und anderen Forschungsstellen am seltensten auftaucht. Interessant ist die Tatsache, dass rund die Hälfte der Stiftungen angibt, insbesondere den wissenschaftlichen Nachwuchs zu fördern.

16 Stiftungen geben an, in einer engen Beziehung mit einer oder mehreren Institutionen zu stehen. Dabei handelt es sich vorwiegend um Schweizer Hochschulen. Bei den Stiftungen, die mit einer anderen Institution als einer Hochschule in enger Verbindung stehen, handelt es sich meist um Stiftungen von Unternehmen. Der Stiftungszweck ist dabei an die Branche des Unternehmens angelehnt: Beispielsweise gibt die Novartis Stiftung für medizinisch-biologische Forschung als Stiftungszweck die «Unterstützung von Forschungsprojekten Schweizer Universitäten im Bereich Medizin und medizinisch orientierte Biologie sowie Biochemie» an, was sich an die Branche des Pharmakonzerns Novartis anlehnt.

Anhand der kleinen Auswahl an Stiftungen kann keine Aussage darüber gemacht werden, welche Forschungsbereiche gut beziehungsweise schlecht bis gar nicht durch die Stiftungsförderung abgedeckt werden. Einzige Bereiche, die mehrmals genannt werden, sind die Onkologie und die Förderung der Forschung an Herz-Kreislauserkrankungen bzw. Herz-Gefäss-Erkrankungen. Die Stiftungsgelder scheinen sich auch gut in den verschiedenen Prozessetappen Grundlagenforschung, klinische Forschung und Versorgung zu verteilen. Warum die Biomedizin in den Stiftungszweck aufgenommen wurde, ist bei den wenigsten Stiftungen festzumachen. Über ihre Motivation, welche Bereiche warum unterstützt werden, geben die Stiftungen wenig Auskunft auf ihren Websites. Jedoch scheinen Unternehmen die Stiftung als Mittel zu benutzen, um als unabhängige Rechtsform Themen oder Bereiche fördern zu können, die nicht kommerziellen Interessen unterliegen oder, wie die Stiftung FHNW schreibt, um Projekte und Aktivitäten zu fördern, die im Rahmen des ordentlichen Budgets der FHNW nicht zu verwirklichen wären⁵⁶.

Die Fördervergabe wird vorwiegend von einem Fachgremium beurteilt und entschieden. Bei den meisten Stiftungen wird ein Expertenausschuss konsultiert, der die eingereichten Dossiers beurteilt. Letzte Entscheidungsinstanz ist jedoch oft der Stiftungsrat, welcher vorwiegend sowohl aus Laien (in Bezug auf die biomedizinische Forschung) als auch aus Fachexperten besteht. Die meisten Stiftungen haben strikte Vorgaben, wer ein Gesuch einreichen kann und welche Bedingungen dabei erfüllt werden müssen.

Die Stiftungen geben so eine klare Struktur vor, welche Forschungszwecke sie unterstützen. Da bei vielen Stiftungen jedoch Angaben zum Stiftungsvermögen und zur Frage, wie viel Geld in welche Bereiche investiert wird, fehlen, sind vertiefte quantitative Analysen schwierig. Die Verbindungen der Stiftungen untereinander erschweren zudem einen Überblick über die Stiftungsvergaben. Ein Beispiel hierfür ist das Friedrich Miescher Institut (FMI), welches die Firmen Ciba und Geigy als Stiftung 1970 gründeten. Die beiden Firmen fusionierten später zur Novartis⁵⁷. Bis 2012 galt das FMI als Zweigniederlassung der Novartis Forschungsstiftung als Teil des Novartis Institutes for Biomedical Research (NIBR)⁵⁸, welches wiederum zum «Genomics Institute of the Novartis Research Foundation»⁵⁹ gehört. Dieser Status wurde 2012 aufgelöst und das FMI wieder zu einer unabhängigen Stiftung ernannt. Seither kommen neben den Drittmitteln die finanziellen Mittel für das FMI von der Novartis Group. Diese engen Verknüpfungen der Stiftungen und Veränderungen der Abhängigkeiten über die Jahre verunmöglichen ein klares Bild über Vergaben und Zugehörigkeiten.

4.4 Stiftungsindex der Schweizerischen Akademie der Medizinischen Wissenschaften

Die Schweizerische Akademie der Medizinischen Wissenschaften (SAMW) führt auf ihrer Website ein detailliertes Stiftungsverzeichnis der Stiftungen im Bereich Medizin und Biologie. Insgesamt enthält das Verzeichnis 188 Einträge. Stiftungen, Fonds und Preise werden einzeln geführt. Die Schweizerische Herzstiftung, um nur ein Beispiel zu nennen, verleiht jährlich einen Förderpreis in den Bereichen Medizinische Geschichte und Kardiologie und leistet zudem einen jährlichen Förderbeitrag in den Bereichen Chirurgie und Neurologie. Die Herzstiftung wird somit viermal im Verzeichnis geführt. Ordnet man die Preise den einzelnen Organisationen zu, bleiben 85 Stiftungen und Fonds, 75 davon sind in der Deutschschweiz angesiedelt. 10 davon sind Gesellschaften (bzw. Sociétés), welche die Forschung mit Fonds oder Preisen fördern. Die meisten Stiftungen fördern Projekte und Forschende in einem bestimmten Fachbereich. Es wurden 19 Stiftungen identifiziert, die sich in mehr als einem Bereich engagieren. Die breiteste Ausrichtung zeigen die Stiftung Pfizer, die in sechs verschiedenen Fachbereichen einen Forschungspreis verleiht, und die Sophienstiftung, die ihre Beiträge zur Förderung der klinischen Krebsforschung ebenfalls auf sechs Fachbereiche verteilt.

4.4.1 Förderung der einzelnen Forschungsbereiche

Die am stärksten geförderten Bereiche sind die Onkologie (mit 18 Institutionen) sowie die Neurologie (mit 14 Institutionen). Nur je eine Stiftung bzw. ein Fonds leisten einen Beitrag im Bereich der medizinischen Geschichte und der Pneumologie. In allen anderen Bereichen sind jeweils mindestens zwei Institutionen aktiv.

Die Suchabfrage nach Stipendien liefert 44 Treffer. 28 Stiftungen leisten einen Beitrag in Form eines Preises (oder auch Preise in mehreren verschiedenen Fachbereichen). Insgesamt werden 54 Preise aufgeführt. 77 Stiftungen und Fonds unterstützen Forschungsprojekte. Die Abfrage nach Beiträgen an Institute, Fakultäten und Bibliotheken liefert 11 Treffer.

Welches Kapital die Stiftungen für die direkte Projektförderung oder andere Formen der Förderung einsetzen, wird bei den wenigsten Stiftungen im Verzeichnis angegeben. Auch auf den Websites der Stiftungen finden sich nur vereinzelt Angaben zum Stiftungsvermögen und in welche Bereiche wie viel investiert wird.

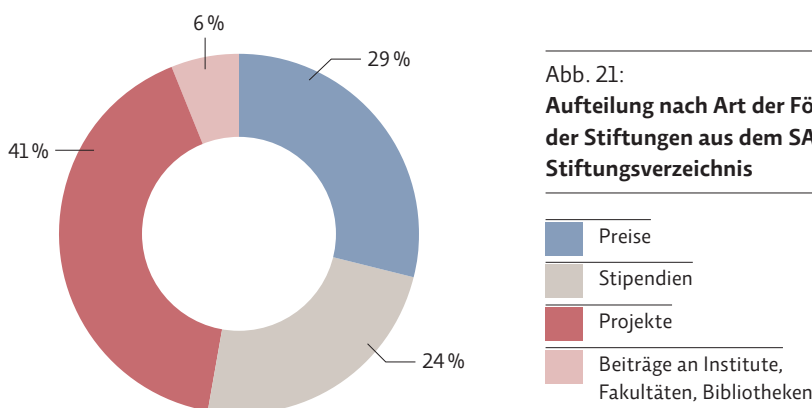


Abb. 21:
Aufteilung nach Art der Fördervergabe der Stiftungen aus dem SAMW-Stiftungsverzeichnis

4.4.2 Regionaler und nationaler Einfluss

17 Stiftungen aus dem SAMW Stiftungsverzeichnis beschränken sich bei ihrer Förderung auf eine bestimmte Region. Bei 11 Stiftungen ist dies der Kanton Zürich. Bei den anderen Stiftungen sind es die Kantone beider Basel (4) und Genf (2). In diesen Kantonen befinden sich auch die Universitäten mit den grössten Forschungseinrichtungen im Bereich der Biomedizin.

4.5 Stiftungen rund um Universitäten

Die Schweizer Universitäten publizieren auf ihren Websites Stiftungen, mit denen sie in Verbindung stehen. Dabei handelt es sich um Stiftungen, bei denen Forschende ihre Projekte einreichen können, um Forschungsbeiträge zu erhalten, oder Stiftungen, bei denen Studierende für Stipendien anfragen können. Stichproben wurden gemacht bei den Universitäten Basel, Bern, Genf und Zürich. Die Exzellenzförderung wird dabei mehrmals genannt. Es scheint ein allgemeines Interesse der Stiftungen zu sein, den wissenschaftlichen Nachwuchs und besonders begabte Wissenschaftler zu fördern. Weitere Schlüsse können aus diesen Stichproben nicht gezogen werden.

4.6 Veränderungen in den letzten Jahrzehnten und neue Trends

Gemäss dem *Schweizerischen Stiftungsreport 2013* hat die private Wissenschaftsförderung in der Schweiz in den letzten Jahren einen rasanten Zuwachs erfahren. 2010 wurden vom Centre of Philanthropy Studies (CEPS) in Basel 2305 Stiftungen mit einem Fokus auf Wissenschaftsförderung erfasst, was einem Anteil von 18,8% des Schweizerischen Stiftungssektors entspricht. 1990, das heisst nur zwanzig Jahre zuvor, waren es gerade mal 427 Stiftungen⁵⁰. Die Zunahme der Stiftungen mit einem Fokus auf Wissenschaftsförderung steht zwar relational zur allgemeinen Zunahme der Stiftungen in der Schweiz, übertrifft den allgemeinen Trend jedoch bei Weitem.

Festhalten lässt sich aufgrund eigener Recherchen aber auch, dass in den letzten Jahren im Bereich der biomedizinischen Forschung ein Wandel in den Stiftungsverhältnissen beobachtbar ist. Die grossen Unternehmensstiftungen, die noch vor wenigen Jahren im Bereich der biomedizinischen Forschungsförderung einflussreich waren, sind in den letzten Jahren verschwunden und/oder zu kleinen, sehr spezifischen Stiftungen gruppiert worden, die vermehrt global ausgerichtet sind.

Die Novartis Foundation beispielsweise, ehemals Ciba-Geigy Jubilee Foundation, wurde 2013 in die Novartis Foundation for medical-biological research überführt. Seit 2011 sind öffentlich keine Angaben zur Stiftungsvergabe einsehbar⁶⁰. Die Roche Foundation wurde 2008 aufgelöst und ins Roche Postdoc Fellowship programme überführt, eine neue autonome Stiftung, die seither internationale Postdoc-Stipendien vergibt. Zusätzlich besteht seit 1998 die Roche Organ Transplantation Research Foundation (ROTRF), die Grundlagenforschung zu Organtransplantation unterstützt. Die Stiftung erhält ihr Kapital durch Spenden der F. Hoffmann-La Roche Ltd; in den ersten fünf Jahren waren

das 25 Mio. CHF, in den weiteren 8,5 Jahren dann 15, 10 und 17,5 Mio. CHF. Das Stiftungskapital von 100 000 CHF pro Jahr wird in Form von Stipendien vergeben⁶¹. 2004 hat Roche zudem eine zweite, international tätige Stiftung gegründet: Die Roche Foundation for Anemia Research (RoFAR). Auch diese Stiftung wird durch Spenden der Roche aufrechterhalten – eine erste Summe von 16 Mio. CHF wurde für die ersten vier Jahre überwiesen⁶². Ähnlich wie bei der Novartis Foundation for medical-biological research lassen sich auch hier keine öffentlichen Informationen zum aktuellen Stand der Stiftung einholen.

Die zunehmende Verlagerung der Unternehmensstiftungen in kleine spezialisierte Forschungsbereiche sowie die kaum verfügbaren öffentlichen Daten zu den Geldflüssen der Stiftungen lassen einen Strategiewechsel vermuten: Wo grosse Pharmaunternehmen früher direkt und öffentlich in die biomedizinische Forschung investiert haben, scheint heute eher eine indirekte Finanzierung via Vergabung an andere Stiftungen oder direkt an Universitäten die Regel zu sein. So hat sich beispielsweise Roche 2011 mit 3 Mio. CHF am Aufbau einer neuen Assistenzprofessur der ETH Zürich im Bereich der Molekularen Gesundheitswissenschaften beteiligt. Diese Schenkung erfolgte jedoch über die ETH Zürich Foundation⁶³.

In den letzten Jahren lässt sich auch ein Trend zur «Venture Philanthropy» in der Schweiz beobachten. Der Begriff umschreibt eine moderne, philanthropische Grundhaltung, bei der altruistisches Verhalten mit unternehmerischen Zielen kombiniert wird. Dazu wird auf Methoden aus Venture Capital und Betriebswirtschaft zurückgegriffen. Im *Schweizer Stiftungsreport 2013* wird dazu festgehalten:

«Auch unselbständige Stiftungen können neue Fördermodelle verfolgen. Ein Beispiel dafür ist der Fonds Venture Kick, ein Fonds im Rahmen der unabhängigen Dachstiftung Fondation des Fondateurs. Venture Kick steht für die Früherkennung und Promotion von vielversprechenden Geschäftsideen an Schweizer Universitäten und Fachhochschulen. Ziel der privaten Förderinitiative ist es, die Zahl der Spin-offs zu verdoppeln, indem der Gründungsprozess beschleunigt wird und die Start-ups für Investoren attraktiver gemacht werden. Venture Kick verfolgt als Fördermodell ein Pre-Seed-Programm, das ausgewählte Business-Ideen in einem dreistufigen Förderverfahren in Unternehmen transformieren und auf den Markt bringen soll. Auf Stufe 1 und 2 erhalten ausgewählte Projektteams mit einer brillanten Geschäftsidee erste Förderbeiträge. Sie werden dabei lediglich moralisch «verpflichtet», im Erfolgsfall die ausbezahlten Beträge dem Fonds zurückzuzahlen. Auf Stufe 3 erhalten sie – immer unter genau definierten Voraussetzungen – einen weiteren Förderbeitrag. Im Gegenzug verlangt Venture Kick dafür Aktien der gegründeten Gesellschaft. Dieses Fördermodell soll somit nicht mehr nur à fonds perdu fördern. Der Fonds verlangt vielmehr ab der Förderstufe 3 einen Gesellschaftsanteil. Im Erfolgsfall ist er so an einer Wertsteigerung der Gesellschaft beteiligt. Ergeben sich für Venture Kick Vermögenserträge oder Buchgewinne aus der Veräusserung ihrer Anteile, werden sie vollumfänglich der zweckgemässen Verwendung zugeführt. Auch auf diese Weise wird ein Förderkreislauf in Gang gesetzt.»⁵⁰

Denkbar ist so auch, dass im Bereich der Biomedizin ein entsprechender Wandel bezüglich der Form der Stiftungsvergaben stattgefunden hat: Neu werden nicht nur Projekte und Forschende unterstützt, sondern in grösserem Masse auch unternehmerische Ideen. Diese These wird auch vom *Swiss Venture Capital Report 2013* gestützt, in dem festgehalten wird, dass im Jahr 2013 am meisten Gelder in Start-ups im Bereich der Biomedizin investiert wurde. Start-ups im Bereich Biotech und Medtech haben 2013 mit 276 Mio. CHF

die höchsten Beiträge erreicht. Das entspricht einer Steigerung von 54% im Vergleich zu 2012 und mehr als der Hälfte aller finanziellen Beiträge, die in Start-ups investiert werden⁶⁴. Die gesteigerte Mittelvergabe für Start-ups im biomedizinischen Bereich könnte ein Anzeichen dafür sein, dass heute vermehrt in die Entwicklungen biomedizinischer Anwendungen und weniger in die biomedizinische Grundlagenforschung investiert wird.

Parallel dazu hat in den letzten Jahren der Einfluss einzelner, reicher Gönner zugenommen. Als Beispiel seien hier die Familienstiftungen der Familien Bertarelli und Borel erwähnt: 2008 haben die beiden Stiftungen 20 Mio. an die EPFL für ein neues Zentrum für Neuroprothesen gespendet. Die Familienstiftung Sandoz sowie die Stiftung für Paraplegie-Forschung von Jean Jacques Dreifuss beteiligten sich ebenfalls am Zentrum. Die Stiftung Bertarelli hat eine enge Partnerschaft mit der EPFL (u.a. Campus Biotech) und der Harvard Medical School. Einer der Förderschwerpunkte der Stiftung ist der Bereich Life Sciences^{65,66}.

Dem amerikanischen Vorbild entsprechend spenden internationale Stiftungen auch in der Schweiz an einzelne Projekte. Die wichtigsten Finanzierer im biomedizinischen Bereich auf internationaler Ebene werden im folgenden Unterkapitel aufgezeigt.

4.7 Einfluss Internationaler Stiftungen

In den letzten Jahrzehnten haben verschiedene internationale Stiftungen an Bedeutung bei der Finanzierung biomedizinischer Forschung in der Schweiz gewonnen. Stellvertretend werden hier einige Akteure kurz beschrieben, die einen Bezug zur Schweiz haben⁶⁷:

- **Bill & Melinda Gates Foundation (BMGF):** Die BMGF gilt mit einem Stiftungskapital von 40 Mia. US-Dollar als weltweit grösste Privat-Stiftung. Seit der Gründung wurden insgesamt 25 Mia. US-Dollar an Zuschüssen gezahlt, 2010 waren es 2,6 Mia., 2011 3,4 Mia. und 2012 3,4 Mia. US-Dollar. Die Zuschüsse fliessen in alle 50 Bundesstaaten der USA und in mehr als 100 Länder⁶⁸. Die Stiftung unterstützt insbesondere Forschungsprojekte und Programme der medizinischen Entwicklungshilfe in den Bereichen HIV/AIDS, Malaria, Tuberkulose, Pneumonie sowie Darm- und Durchfallerkrankungen und Infektionskrankheiten⁶⁹. In Europa hat die Stiftungen einen Schwerpunkt auf die Förderung neuer wissenschaftlicher Entdeckungen und die translationale Forschung gesetzt⁷⁰. Es bestehen verschiedene Kooperationen und Partnerschaften mit politischen Akteuren, Forschungsinstituten und Pharmaunternehmen weltweit. Die BMGF finanziert bis zu 30% die WHO⁷¹. In der Schweiz ist der BMGF das Swiss Institute for Vaccine Research (SVRI) zu verdanken. Mit einem Memorandum of Understanding (MoU) hat die Stiftung 2006 das SBF dazu bewogen, jährlich 1,25 Mio. CHF Franken an eine noch nicht existierende Institution zu spenden, um die Stiftungsgelder in der Schweiz dauerhaft sicherzustellen. Das BMGF unterstützte einzelne Mitgliedinstitutionen des SVRI, insbesondere das CHUV. Darüber hinaus unterstützt die Stiftung insbesondere das Schweizerische Tropeninstitut (Swiss TPH) und die Forschungsprogramme des Institute for Research in Biomedicine (IRB). Die Stiftung hat in den letzten Jahren aber auch Gelder an das Institut für Sozial- und Präventivmedizin (ISPM) der Universität Bern und an einzelne Schweizer Forschungsgruppen gestiftet. Die Bill & Melinda Gates Foundation hat zudem gemeinsam mit dem Eidgenössischen Departement des Innern (EDI) und dem Eidgenössischen Departement für auswärtige Angelegenheiten (EDA) im Januar 2014 ein MoU unterzeichnet, um den Zugang zu medizinischer

Versorgung und Arzneimitteln in ressourcenarmen Ländern zu verbessern und zu beschleunigen.

- **The Global Fund to Fight AIDS, Tuberculosis, and Malaria:** Der in weltweit 140 Ländern tätige Fonds hat seinen Hauptsitz in Genf. Er ist eher ein Finanzierungsinstrument als ein Umsetzungsorgan und stützt sich auf die Zusammenarbeit mit Partnern vor Ort ab. Der Fonds mit einem Stiftungskapital von 2,6 Mia. US-Dollar arbeitete unter anderem auch mit der Bill & Melinda Gates Foundation, der United Nations Foundation und der Coca Cola Gesellschaft zusammen. Die Schweiz hat 2013 10 Mio. CHF an den Fonds gespendet.
- **Simons Foundation:** Die weltweit tätige Stiftung hat ein Kapital von 123 Mio. US-Dollar. Einer der Stiftungsschwerpunkte ist der Bereich Life Sciences⁷². 2012 investierte die Stiftung in diesen Bereich 16,49 % der gesamten Stiftungsgelder weltweit⁷³. Die Stiftung unterstützt Forscher der Universitäten Genf und Lausanne im Bereich Autismusforschung.
- **Wellcome Trust:** Die grösste Stiftung des Vereinigten Königreichs verfügt über ein Stiftungskapital von 700 Mio. britische Pfund pro Jahr. Sie unterstützt damit unter anderem die biomedizinische Forschung in Form von Forschungspreisen, Initiativen und Nachwuchsförderung⁷³. 2013 hat die Stiftung weltweit über 400 Mio. britische Pfund und damit mehr als die Hälfte des Stiftungsvermögens in die biomedizinische Forschung investiert. Über 90 % der Gelder werden im Vereinigten Königreich verteilt, daneben werden v.a. Forscher in einkommensschwachen Ländern unterstützt⁷⁴. Dennoch wurden zwischen Oktober 2006 und September 2012 9 Grants (über 7 Mio. britische Pfund) in die Schweiz vergeben, alle im Kanton Genf⁷⁵.
- **Hansjörg Wyss Stiftung:** 2015 ist die Eröffnung des neuen Forschungs- und Entwicklungsgebäudes der Balgrist Campus AG geplant. Die Balgrist Campus AG ist eine gemeinnützige Aktiengesellschaft und deshalb steuerbefreit. Spenden zur Unterstützung des Baus können von den Steuern abgesetzt werden. Die Balgrist Campus AG finanziert sich ausschliesslich über eigene Mittel, Spenden und Bankdarlehen für das Bauvorhaben. Die Baukosten belaufen sich auf 62 Mio. CHF. Fast die Hälfte dieser Summe ist bereits über private Spenden und Beiträge der Aktionäre finanziert⁷⁶. Der bedeutendste Spender ist mit insgesamt 14 Mio. CHF der gebürtige Schweizer Dr. Hansjörg Wyss, der mehrheitlich in den USA lebt, wo auch der Sitz seiner Stiftung ist.
- **Philips Stiftung:** 2012 hat die Philips Healthcare Stiftung, einer von insgesamt drei Geschäftsbereichen des niederländischen Konzerns Philips, den Bereich Medizintechnik der ETH Zürich via ETH Foundation mit einer Donation von 10 Mio. CHF gefördert. Es besteht bereits eine 25-jährige Partnerschaft zwischen dem Konzern Philips und den beiden Hochschulen ETHZ und Universität Zürich: Als die beiden Zürcher Hochschulen 1971 das Institut für Biomedizinische Technik (IBT) als erstes gemeinsames Institut gründeten, wählten sie als starken Industriepartner Philips⁷⁷.
- **Starr International Foundation:** Die Stiftung wurde 1955 in den USA gegründet. 2006 wurde ein Schweizer Ableger gegründet, um ein breites Spektrum an Bildungs-, Umwelt-, Kultur-, medizinische, humanitäre und andere gemeinnützige Institutionen in der Schweiz und weltweit zu unterstützen⁷⁸. Die Stiftung gehört in den USA zu den grössten, während ihre Schwesterstiftung in der Schweiz eher unbekannt ist. Die Stiftung sucht bei ihrer Fördervergabe in der Schweiz gezielt nach Programmen, die sich auf begabte Studierende ausrichten. So unterstützt sie beispielsweise das «Excellence Scholarship and Opportunity Programm» der ETH Zürich⁷⁹.

4.8 Schlussfolgerungen

Es ist schwierig, ein konsistentes Bild der Stiftungslandschaft Schweiz zu erstellen, da die Transparenz fehlt. Die Stiftungen sind zahlreich, verzettelt und von sehr unterschiedlichem Charakter. Es existiert keine umfassende, abschliessende Datenbank zu den Stiftungen im Bereich der Biomedizin. Dennoch konnten in diesem Kapitel die wesentlichsten Stiftungen im Bereich Biomedizin identifiziert und charakterisiert werden. Grundsätzlich lassen sich verschiedene Stiftungsgruppen bilden, die unterschiedliche Ziele verfolgen.

1. Stiftungen, die auf Legate und Vermögen von Privatpersonen oder Familien zurückgehen.

Diese Stiftungen verfolgen oftmals eine Nischenstrategie: Sie fördern Forschung, in Bereichen, die wenig Mittel erhalten oder neu am Entstehen sind. Beispiele sind die Gebert Rüt Stiftung (Orphan Diseases), die Fondation Leenards (Palliative-Care-Forschung), die Gottfried und Julia Bangerter-Rhyner-Stiftung (Versorgungsforschung) oder die Frieda Locher Hofmann Stiftung (Laparoskopie). Durch diese Strategie können die Stiftungen mit relativ geringen Mitteln gezielt eine Wirkung erzielen und dort ansetzen, wo öffentliche und private Mittel fehlen.

2. Stiftungen, welche ihre Mittel aus Spendeneinnahmen generieren.

Diese Stiftungen sind oftmals in Gebieten tätig, die von breitem öffentlichem Interesse sind. Die Spendengenerierung mittels entsprechender Aufrufe ist denn auch sehr aufwendig, sodass eine gewisse «Popularität» des Anliegens eine wichtige Voraussetzung für den Erfolg einer Spendensammlung ist. Beispiele hierfür sind die Krebsforschung Schweiz oder die Synapsis Foundation.

3. Stiftungen, die von Unternehmen und Institutionen gegründet werden.

Stiftungen scheinen für Unternehmen wichtig zu sein, da sie die Möglichkeit bieten, unabhängig von ihren primären Interessen Einfluss auf gewisse Forschungsgebiete zu nehmen. Tendenziell fördern solche von Unternehmen gegründete Stiftungen eher Forschung im präklinischen wie auch im translationalen Bereich der Biomedizinforschung. Solche Stiftungen werden in den letzten Jahren zunehmend unternehmerisch genutzt (Venture Philanthropy) und strategisch eingesetzt. Diese Prozesse lassen sich aber schwerer nachverfolgen. In aller Regel werden diese Stiftungen direkt aus Mitteln der jeweiligen Unternehmen betrieben.

Auch Hochschulen haben Stiftungen als Instrumente entdeckt, ihre Ziele zu unterstützen. Ihre Mittel generieren sie durch Zuwendungen von privaten Gönnern, weiteren Stiftungen sowie durch Sponsoring von Unternehmen. Beispiele sind die ETH Zürich Foundation oder die Stiftung FHNW. Welcher Fachbereich von wem gefördert wird, ist kaum nachvollziehbar.

Obschon grosse Intransparenz bezüglich der Mittelvergabe herrscht, lassen sich gewisse Schlüsse ableiten: Beispielsweise, dass die grösseren Stiftungen in der Schweiz im Schnitt rund 20 000 bis 30 000 CHF pro Jahr der Biomedizin zu Gute kommen lassen. Für die Forschenden sind Stiftungen daher oft nur zweite Wahl. In erster Linie richten sie sich an die grossen Institutionen wie den Schweizerischen Nationalfonds oder die Kommission für Technologie und Innovation oder an andere grosse Player, wie die Stiftung Krebsforschung Schweiz. Die Schweiz verfügt demnach über eine grosse Dichte an kleinen Stiftungen. Dadurch splitten sich die Gelder auf viele kleine Einzelinteressen auf. Der

Einfluss auf die biomedizinische Forschung bleibt somit eher klein. Einfluss scheint am ehesten da zu bestehen, wo Stiftungen einen Lehrstuhl oder andere Stellen von Forschenden finanzieren, und dort, wo explizit Nischenstrategien verfolgt werden.

Es ist zu vermuten, dass die Vergabe von Fördermitteln für die Forschung in den letzten Jahren professionalisiert wurde. Die Fördergesuche unterliegen in der Regel strikten Vorgaben, und Peer Review von Gesuchen wird zunehmend zum Standard. Bei Stiftungen mit einer Nischenstrategie sind diese Vorgaben aber schwer einzuhalten. Oftmals sind die geförderten Bereiche zu klein, um kompetitiv evaluiert zu werden.

5

Schlussfolgerungen

1. Die Landschaft der Biomedizin umfasst zahlreiche wissenschaftliche und technische Disziplinen und deckt einen weitläufigen Bereich zwischen F&E-System und Gesundheitssystem ab (vgl. Abb. 22).

Biomedizin wird heute als wissenschaftlicher Prozess verstanden, in dem Grundlagenforschung, klinische Forschung und medizinische Praxis eng miteinander verzahnt sind und zusammenarbeiten. Gemeinsames Ziel dieses Prozesses ist es, einen belegbaren Nutzen für die Patientinnen und Patienten zu erzeugen. Der Prozess involviert zahlreiche Akteure auf der Ebene der Forschungsträger, der Bewilligungsinstitutionen und der Finanzierer.

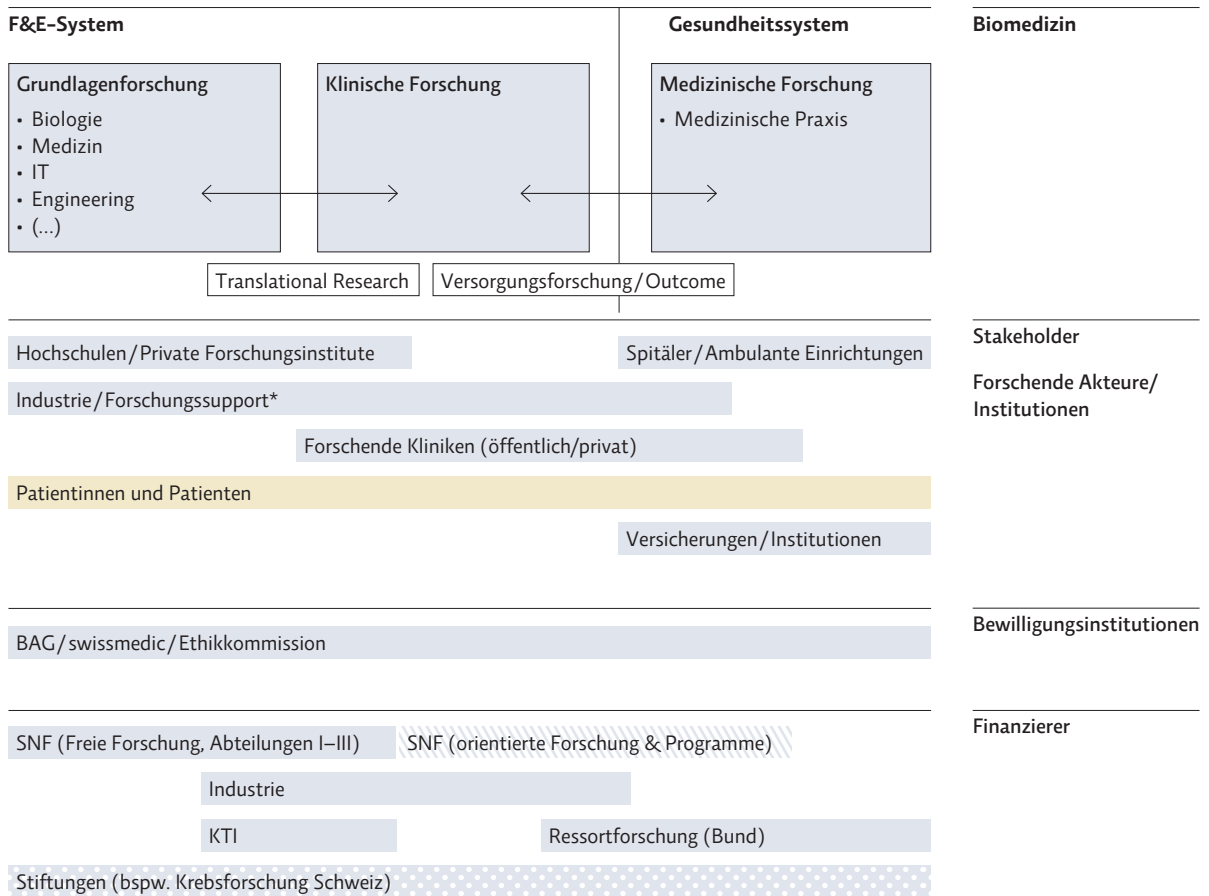


Abb. 22: Transformationsprozesse, relevante Begriffe und Akteure im Bereich Biomedizin mit Berücksichtigung der medizinischen Versorgung

* Bereitstellung der zur Forschung benötigten Infrastrukturen, Dienstleistungen sowie finanzielle Mittel, u.a. mittels Contract Research Organizations (CROs).

2. Die klinische Forschung nimmt eine zentrale Position im Prozess der wissensbasierten Medizinentwicklung ein. Die andauernde Diskussion über die Qualität und die Quantität der klinischen Forschung kann als Indiz für die Dynamik der Entwicklung der Biomedizin gewertet werden. Diese Dynamik ist global angetrieben durch wissenschaftliche, technologische und wirtschaftliche Entwicklungen.
3. Es ist bis zu einem gewissen Grad unfair und demzufolge nicht aussagekräftig, die Leistungen der klinischen Forschung mit den Leistungen der Grundlagenforschung zu vergleichen; zu gross sind die strukturellen, personellen und methodischen Unterschiede. Solche direkten Vergleiche auf Basis von Rankings sind wenig informativ und sollten unterlassen werden.
4. Relative Vergleiche der Qualität klinischer Forschung zwischen verschiedenen Standorten können sinnvoll sein, leiden aber an der Schwierigkeit, grundlagenwissenschaftlich orientierte, labor-orientierte klinische und patientenorientierte klinische Forschung zu unterscheiden. Die Debatte um die Qualität klinischer Forschung konzentriert sich meist auf die patientenorientierte klinische Forschung.
5. Eine weitere Unterscheidung sollte zwischen industriefinanzierten klinischen Studien und öffentlich finanzierten Studien (Investigator Initiated Clinical Research) gemacht werden: Industriestudien bewegen sich meistens auf hohem qualitativem Niveau, lassen dafür aber wenig Raum für kreative Forschung. Bei den Investigator Initiated Clinical Trials besteht dagegen ein Quantitäts- und teilweise ein Qualitätsproblem.
6. Zu unterscheiden ist zudem, ob von frühen Phasen der klinischen Forschung die Rede ist (translationale Forschung, Versuche der Phase 0 und I) oder ob spätere Phasen der klinischen Forschung behandelt werden (Versuche der Phasen II bis IV). Die Voraussetzungen und Anforderungen der Studien unterscheiden sich zwischen diesen Bereichen sehr stark.
7. Die Diskussion um die Qualität der klinischen Forschung zeigt sich in ähnlicher Form in allen Ländern, die klinische Forschung auf globalem Niveau betreiben. Sie ist somit keineswegs nur auf die Schweiz beschränkt. Zu Befürchtungen Anlass gibt aber ein Rückgang der Anzahl klinischer Studien in der Schweiz. Daneben zeigen sich aber für die Schweiz spezifische Aspekte, welche die Qualität und die Quantität der klinischen Forschung beeinflussen.

Zu den positiven Aspekten gehören

- a) die lange Tradition in klinischer Forschung auf hohem Niveau;
- b) die Kohorten-Studien von internationaler Bedeutung;
- c) die hohe Qualität und Quantität der Grundlagenforschung und
- d) die Durchführung klinischer, industriefinanzierter Studien.

Zu den negativen Aspekten gehören

- a) die stark fragmentierten Strukturen im Gesundheitssystem, welche wenig forschungsfreundlich sind;
- b) der Mangel an forschungsorientierten, medizinischen Karrierepfaden;
- c) die Schwierigkeit, grössere, industrieunabhängige Studien zu finanzieren und
- d) die in der Vergangenheit teilweise ausgeprägt langen Bewilligungsverfahren für klinische Studien.

Bei allen erwähnten negativen Aspekten sind Bemühungen im Gange, die Ausgangslage zu verbessern.

8. Die Anforderungen an eine qualitativ hochstehende klinische Forschung sind in den letzten Jahrzehnten weltweit laufend gestiegen. Dies hat bereits seit den 90er Jahren in der Schweiz zum Aufbau von Strukturen geführt, welche die Forschenden unterstützen. Dazu gehört insbesondere die Einrichtung von Clinical Trials Units (CTU) an Zentrumsspitalern. Der positive Einfluss der CTUs ist erkennbar und führt zu einer Entlastung der klinisch Forschenden. Hingegen steigen die technischen, wissenschaftlichen und nicht zuletzt auch die administrativen Anforderungen weiterhin laufend, sodass auch die unterstützenden Strukturen laufend weiterentwickelt werden sollten.
9. Eine Erfassung der in der Biomedizin tätigen Forschungsinstitutionen (Institute/Kliniken) an Schweizer Hochschulen und Spitalern zeigt, dass rund 300 Forschungsinstitute dediziert biomedizinisch forschen. Weitere rund 150 Forschungsinstitutionen befassen sich zumindest teilweise mit biomedizinischen Themen. Rund zwei Drittel der in der biomedizinischen Forschung tätigen Institutionen (Institute/Kliniken) finden sich an den Schweizer Universitäten und Universitätskliniken. Auch der ETH-Bereich, die Fachhochschulen, die Kantonsspitäler und weitere Forschungsinstitutionen beteiligen sich an der biomedizinischen Forschung. Die öffentliche biomedizinische Forschungslandschaft kann als sehr breit und differenziert bezeichnet werden, zumal die Verteilung von Institutionen, die in der Grundlagenforschung, der translationalen oder der klinischen Forschung tätig sind, ausgeglichen ist.
10. Einen prominenten Beitrag zur öffentlichen biomedizinischen Forschung leisten die medizinischen Fakultäten: Sie betreiben nicht nur die Mehrheit der klinischen Forschung. Sie verfügen auch über mehr Einheiten, die in der Grundlagenforschung tätig sind, als die übrigen Fakultäten und der ETH-Bereich zusammen. Die erstellte Datenbank erlaubt keine Aussagen über die Forschungsintensität an diesen Einheiten. Dennoch kann man von einer sehr starken Position der medizinischen Fakultäten im Prozess der biomedizinischen Forschung sprechen.
11. Der Einfluss von Stiftungen, die in der Forschungsförderung allgemein, aber auch im Bereich Biomedizin aktiv sind, darf gesamthaft als gering betrachtet werden. Deren finanzielle Mittel sind mit wenigen Ausnahmen (u.a. Stiftung Krebsforschung Schweiz) zu gering, um Einfluss auf den gesamten Forschungsprozess zu nehmen. Wirkung dürften Stiftungen dagegen dort erzielen, wo Forschungsgebiete (noch) nicht etabliert sind (z.B. Versorgung oder Palliative Care) oder die Forschung eine Nische betrifft (z.B. Rare Diseases). Auch internationale Stiftungen spielen für die Schweizer Forschungslandschaft eine punktuell wichtige Rolle.
12. Um einige Universitäten und ausseruniversitäre Forschungsanstalten hat sich ein «Ökosystem» an Stiftungen etabliert, die sich der Förderung einzelner öffentlicher Institutionen widmen und eine Rolle in der Etablierung von neuen Strukturen spielen können.

13. Zu beobachten ist zudem, dass Stiftungen von sehr wohlhabenden Familien und Einzelpersonen (High Net Worth Individuals) zunehmend langfristige Vorhaben im Bereich der Biomedizin mit grossen Beträgen fördern. Dies reflektiert den Umstand, dass biomedizinische Forschung zunehmend integriert (in Bezug auf die Prozessachse) und daher in grossen Projekten und Programmen konzipiert wird.
14. Die Zusammenarbeit zwischen privater, industrieller Forschung und der öffentlichen Hochschulforschung ist wenig transparent. Dies liegt zunächst an der uneinheitlichen Ausgangslage, Projekterfassung und Abgrenzung unterschiedlicher Tätigkeitsbereiche bei der forschenden Industrie. Andererseits können aus den Tätigkeitsberichten der Hochschulen diesbezüglich auch keine gültigen Schlüsse im Hinblick auf die Biomedizin gezogen werden.
15. Es kann davon ausgegangen werden, dass eine intensive Zusammenarbeit auf der Ebene von Forschungsprojekten stattfindet. Die Industrie plant jedoch grössere Hochschulkollaborationen zunehmend strategisch und setzt sie mit einem globalen Fokus um. Auch dies kann als Indiz gewertet werden, dass biomedizinische Forschung zunehmend strategisch und integriert (in Bezug auf die Prozessachse) geplant wird.
16. Die Tatsache, dass mit Novartis und Roche zwei der fünf grössten Pharmafirmen der Welt ihren Hauptsitz in der Schweiz haben und hier auch wesentliche Teile ihrer Forschung betreiben, begünstigt angesichts der globalen Ausrichtung grösserer Hochschulkollaborationen nicht zwingend die Zusammenarbeit zwischen der Schweizer Industrie und Schweizer Hochschulen.
17. Das Verhältnis zwischen der privaten, industriellen Forschung und der öffentlichen Hochschulforschung ist in der Schweiz nicht geklärt und teilweise durch Vorurteile geprägt. Dies behindert gross angelegte und/oder langfristige Kollaborationen.

Appendix

1 Befragte Expertinnen und Experten

Die nachfolgend genannten Expertinnen und Experten wurden im Rahmen des Mandats befragt. Die halbstandardisierten Interviews wurden entweder Face-to-Face, über Video-Konferenz oder am Telefon geführt und dauerten zwischen 45 und 90 Minuten. Zu den einzelnen Interviews wurden Protokolle erstellt.

Interviewpartner	Termin
Prof. Michel Aguet EPFL, Institute for Experimental Cancer Research ISREC	21.10.2013
Domenico Alexakis Geschäftsleiter Swiss Biotech Association	02.12.2013
Dr. Peter Brauchli Direktor Koordinationszentrum der SAKK	28.10.2013
Thomas Cueni Generalsekretär Interpharma	12.11.2013
Prof. Bernard Hirschel Universität Genf, Präsident Ethik-Kommission UNIGE, Vorstand Schweizerische Ethikkommissionen für die Forschung am Menschen (swissethics)	28.10.2013
Prof. Petra Hüppi Universität Genf, Forschungsrätin SNF Abt. III	20.11.2013
Prof. Peter Jüni Universität Bern, Leiter CTU Bern	07.11.2013
Dr. Rolf Marti Leiter Forschungsförderung Krebsforschung Schweiz, Bern	22.10.2013
Prof. Peter Meier-Abt Präsident SAMW, Vorstand SCTO, ehem. Vizerektor Forschung Universität Basel	11.11.2013
Prof. Beat Thürlimann Kantonsspital St. Gallen, Präsident Vorstand SAKK	30.10.2013
Prof. Gregor Zünd Universität Zürich, Leiter Direktionsbereich Forschung & Lehre UniversitätsSpital Zürich	30.10.2013

2 Benchmarking Kapitel 1: Rohdaten

Search term	Location	Research Area or Topic	Time window	# Articles	Citations per item	h index
TS=(Trial OR Trials) AND AD=Switzerland	Switzerland	Trial, Trials [Topic]	1998–2002	2985	49.99	167
TS=(Trial OR Trials) AND AD=(Munich OR München OR Munchen OR Muenchen)	Munich, München			1543	39.59	112
TS=(Trial OR Trials) AND AD=(Leyden OR Leiden OR Delft)	Leyden, Leiden, Delft			627	65.71	95
TS=(Trial OR Trials) AND AD=Stockholm	Stockholm			863	57.41	99
TS=(Trial OR Trials) AND AD=Oxford	Oxford			1512	85.00	151
TS=(Trial OR Trials) AND AD=Stanford	Stanford			1210	84.24	153
TS=(Trial OR Trials) AND AD=Switzerland	Switzerland		2008–2012	9521	16.60	148
TS=(Trial OR Trials) AND AD=(Munich OR München OR Munchen OR Muenchen)	Munich, München			4099	15.14	100
TS=(Trial OR Trials) AND AD=(Leyden OR Leiden OR Delft)	Leyden, Leiden, Delft			2336	16.73	81
TS=(Trial OR Trials) AND AD=Stockholm	Stockholm			2958	16.66	90
TS=(Trial OR Trials) AND AD=Oxford	Oxford			4405	19.92	119
TS=(Trial OR Trials) AND AD=Stanford	Stanford			3264	16.88	99
SU=Oncology AND AD=Switzerland	Switzerland	Oncology [Research Area]	1998–2002	2249	38.42	134
SU=Oncology AND AD=(Munich OR München OR Munchen OR Muenchen)	Munich, München			1175	33.97	97
SU=Oncology AND AD=(Leyden OR Leiden OR Delft)	Leyden, Leiden, Delft			697	38.37	80
SU=Oncology AND AD=Stockholm	Stockholm			1292	37.93	103
SU=Oncology AND AD=Oxford	Oxford			930	43.79	101
SU=Oncology AND AD=Stanford	Stanford			600	54.54	84
SU=Oncology AND AD=Switzerland	Switzerland		2008–2012	5763	11.01	96
SU=Oncology AND AD=(Munich OR München OR Munchen OR Muenchen)	Munich, München			3622	8.61	71
SU=Oncology AND AD=(Leyden OR Leiden OR Delft)	Leyden, Leiden, Delft			1479	10.42	52
SU=Oncology AND AD=Stockholm	Stockholm			2553	10.28	61
SU=Oncology AND AD=Oxford	Oxford			1521	13.83	55
SU=Oncology AND AD=Stanford	Stanford			2200	10.51	65

Search term	Location	Research Area	Time window	# Articles	Citations per item	h index
SU = cardiovascular system & cardiology AND AD = Switzerland	Switzerland	Cardiovascular System & Cardiology	1998–2002	2874	20.81	112
SU = cardiovascular system & cardiology AND AD = (Munich OR München OR Munchen OR Muenchen)	Munich, München			1801	16.38	85
SU = cardiovascular system & cardiology AND AD = (Leyden OR Leiden OR Delft)	Leyden, Leiden, Delft			1069	23.74	82
SU = cardiovascular system & cardiology AND AD = Stockholm	Stockholm			912	29.53	86
SU = cardiovascular system & cardiology AND AD = Oxford	Oxford			813	26.62	78
SU = cardiovascular system & cardiology AND AD = Stanford	Stanford			1522	23.86	95
SU = cardiovascular system & cardiology AND AD = Switzerland	Switzerland		2008–2012	5114	7.48	68
SU = cardiovascular system & cardiology AND AD = (Munich OR München OR Munchen OR Muenchen)	Munich, München			2880	7.78	60
SU = cardiovascular system & cardiology AND AD = (Leyden OR Leiden OR Delft)	Leyden, Leiden, Delft			2292	8.40	58
SU = cardiovascular system & cardiology AND AD = Stockholm	Stockholm			1397	8.62	46
SU = cardiovascular system & cardiology AND AD = Oxford	Oxford			1745	7.18	46
SU = cardiovascular system & cardiology AND AD = Stanford	Stanford			2085	7.94	53
SU = Neurosciences & Neurology AND AD = Switzerland	Switzerland	Neurosciences & Neurology	1998–2002	4786	33.63	154
SU = Neurosciences & Neurology AND AD = (Munich OR München OR Munchen OR Muenchen)	Munich, München			2785	30.78	126
SU = Neurosciences & Neurology AND AD = (Leyden OR Leiden OR Delft)	Leyden, Leiden, Delft			711	33.36	78
SU = Neurosciences & Neurology AND AD = Stockholm	Stockholm			2228	34.36	113
SU = Neurosciences & Neurology AND AD = Oxford	Oxford			2619	43.61	153
SU = Neurosciences & Neurology AND AD = Stanford	Stanford			1933	54.15	156
SU = Neurosciences & Neurology AND AD = Switzerland	Switzerland		2008–2012	8865	9.08	89
SU = Neurosciences & Neurology AND AD = (Munich OR München OR Munchen OR Muenchen)	Munich, München			4460	9.00	72
SU = Neurosciences & Neurology AND AD = (Leyden OR Leiden OR Delft)	Leyden, Leiden, Delft			1620	9.48	48
SU = Neurosciences & Neurology AND AD = Stockholm	Stockholm			3129	10.03	67
SU = Neurosciences & Neurology AND AD = Oxford	Oxford			3850	12.57	82
SU = Neurosciences & Neurology AND AD = Stanford	Stanford			3379	12.82	83

Search term	Location	Research Area	Time window	# Articles	Citations per item	h index
SU = research & experimental medicine AND AD = Switzerland	Switzerland	Research & Experimental Medicine	1998–2002	1091	60.95	126
SU = research & experimental medicine AND AD = (Munich OR München OR Munchen OR Muenchen)	Munich, München			456	39.18	65
SU = research & experimental medicine AND AD = (Leyden OR Leiden OR Delft)	Leyden, Leiden, Delft			335	46.96	62
SU = research & experimental medicine AND AD = Stockholm	Stockholm			464	34.10	58
SU = research & experimental medicine AND AD = Oxford	Oxford			455	70.10	90
SU = research & experimental medicine AND AD = Stanford	Stanford			507	66.86	98
SU = research & experimental medicine AND AD = Switzerland	Switzerland		2008–2012	1928	11.57	66
SU = research & experimental medicine AND AD = (Munich OR München OR Munchen OR Muenchen)	Munich, München	1084		10.81	51	
SU = research & experimental medicine AND AD = (Leyden OR Leiden OR Delft)	Leyden, Leiden, Delft	469		10.09	34	
SU = research & experimental medicine AND AD = Stockholm	Stockholm	658		9.99	34	
SU = research & experimental medicine AND AD = Oxford	Oxford	823		12.14	48	
SU = research & experimental medicine AND AD = Stanford	Stanford	911		10.26	48	
SU = surgery AND AD = Switzerland	Switzerland	Surgery	1998–2002	2949	20.68	99
SU = surgery AND AD = (Munich OR München OR Munchen OR Muenchen)	Munich, München			1351	18.64	67
SU = surgery AND AD = (Leyden OR Leiden OR Delft)	Leyden, Leiden, Delft			441	22.72	52
SU = surgery AND AD = Stockholm	Stockholm			747	24.19	66
SU = surgery AND AD = Oxford	Oxford			888	19.37	61
SU = surgery AND AD = Stanford	Stanford			980	22.34	69
SU = surgery AND AD = Switzerland	Switzerland		2008–2012	5383	6.47	56
SU = surgery AND AD = (Munich OR München OR Munchen OR Muenchen)	Munich, München	1986		5.58	37	
SU = surgery AND AD = (Leyden OR Leiden OR Delft)	Leyden, Leiden, Delft	902		6.79	33	
SU = surgery AND AD = Stockholm	Stockholm	865		6.85	31	
SU = surgery AND AD = Oxford	Oxford	1395		6.15	38	
SU = surgery AND AD = Stanford	Stanford	1634		6.04	36	

Search term	Location	Research Area	Time window	# Articles	Citations per item	h index
SU=gastroenterology & hepatology AND AD=Switzerland	Switzerland	Gastroenterology & Hepatology	1998–2002	1385	18.55	78
SU=gastroenterology & hepatology AND AD=(Munich OR München OR Munchen OR Muenchen)	Munich, München			890	12.42	55
SU=gastroenterology & hepatology AND AD=(Leyden OR Leiden OR Delft)	Leyden, Leiden, Delft			342	20.04	37
SU=gastroenterology & hepatology AND AD=Stockholm	Stockholm			397	26.07	54
SU=gastroenterology & hepatology AND AD=Oxford	Oxford			393	19.60	51
SU=gastroenterology & hepatology AND AD=Stanford	Stanford			321	19.96	45
SU=gastroenterology & hepatology AND AD=Switzerland	Switzerland		2008–2012	1623	10.12	55
SU=gastroenterology & hepatology AND AD=(Munich OR München OR Munchen OR Muenchen)	Munich, München			941	8.87	42
SU=gastroenterology & hepatology AND AD=(Leyden OR Leiden OR Delft)	Leyden, Leiden, Delft			311	11.05	32
SU=gastroenterology & hepatology AND AD=Stockholm	Stockholm			589	8.93	35
SU=gastroenterology & hepatology AND AD=Oxford	Oxford			616	10.12	37
SU=gastroenterology & hepatology AND AD=Stanford	Stanford			584	6.65	29
SU=urology & nephrology AND AD=Switzerland	Switzerland	Urology & Nephrology	1998–2002	674	26.09	66
SU=urology & nephrology AND AD=(Munich OR München OR Munchen OR Muenchen)	Munich, München			345	23.56	51
SU=urology & nephrology AND AD=(Leyden OR Leiden OR Delft)	Leyden, Leiden, Delft			172	27.51	38
SU=urology & nephrology AND AD=Stockholm	Stockholm			315	31.65	51
SU=urology & nephrology AND AD=Oxford	Oxford			227	23.93	43
SU=urology & nephrology AND AD=Stanford	Stanford			273	31.99	54
SU=urology & nephrology AND AD=Switzerland	Switzerland		2008–2012	1259	8.74	44
SU=urology & nephrology AND AD=(Munich OR München OR Munchen OR Muenchen)	Munich, München			870	7.50	38
SU=urology & nephrology AND AD=(Leyden OR Leiden OR Delft)	Leyden, Leiden, Delft			368	9.58	27
SU=urology & nephrology AND AD=Stockholm	Stockholm			658	9.46	35
SU=urology & nephrology AND AD=Oxford	Oxford			382	9.01	28
SU=urology & nephrology AND AD=Stanford	Stanford			531	8.08	28

Verzeichnisse

1 Bibliographie

- 1 Strasser, B. J., *Biomedicine. Meanings, assumptions, and possible futures*. SSIC Report 1/2014.
- 2 Benninghoff, M. et al., *La recherche biomédicale en Suisse: espace social, discours et pratiques*. Document CSSI 2/2014.
- 3 CSSI, *Tendances de la recherche biomédicale. Recommandations du Conseil suisse de la science et de l'innovation*. Document CSSI 1/2015.
- 4 Okubo, Y., *Bibliometric indicators and analysis of research systems: Methods and examples*. OECD. 1997.
- 5 Robinson-Garcia, N. und Calero-Medina, C., *What do university rankings by fields rank? Exploring discrepancies between the organizational structure of universities and bibliometric classifications*. *Scientometrics*, 98(3): p. 1955–1970. 2014.
- 6 Hollanders, H. und Es-Sadki, N., *Innovation Union Scoreboard*. 2013.
- 7 *The Global Competitiveness Report 2013–2014*. K. Schwab (Hrsg.), WEF. 2013.
- 8 *Life Sciences Cluster Report 2011*. Jones Lang LaSalle. 2011.
- 9 *2013 Academic Ranking of World Universities*. Center for World-Class Universities, Shanghai Jiao Tong University. 2013.
- 10 Maye, I. und Rochat, S., *Bibliometrische Untersuchung zur Forschung in der Schweiz 1981–2009*. SBF. 2011.
- 11 *Place scientifique suisse 2001*. Centre de compétence en scientométrie du CEST. 2003.
- 12 Bühler, F. und Burri, H., *FER MED 2000*. 1992.
- 13 *Klinische Forschung in der Schweiz, Empfehlungen des Schweizerischen Wissenschafts- und Technologierates*. SWTR Schrift 3, 2002.
- 14 *SCGI-Positionspapier: Klinische Forschung in der Schweiz: Chancen und Herausforderungen*. SCGI. 2000.
- 15 Steiger, D. und Hafen, E., *Hochspezialisierte Medizin in der Zukunft – Erfolgsfaktoren zur Sicherung der Exzellenz in Forschung und Ausbildung*. *evaluateSCIENCE AG*, Zürich. 2011.
- 16 Meier-Abt, P., *Strukturfragen der Organisation klinischer Forschung*. Redemanuskript. Tagung «Infrastrukturen und Rahmenbedingungen für die medizinische Forschung», Berlin. 2012.
- 17 Cornut, E., *Standortfaktor Positionierung der klinischen Forschung in der Schweiz – Eine Sicht aus der Industrie*. Erster Basler Gesundheitswirtschaftskongress. 2012.
- 18 Cueni, T., *Forschungsstandort Schweiz – was heisst das für die Pharmaindustrie?* 2013.
- 19 *Clinical trials submitted in marketing-authorisation applications to the European Medicines Agency*. European Medicines Agency. 2013.
- 20 Meier-Abt, P. und Weiss, C., *Swiss Clinical Trial Organisation Update*. Tag der klinischen Forschung, Bern. 2010.
- 21 Bührlen, B. und Vollmar, H. C., *Biomedizinische Innovationen und klinische Forschung – Wettbewerbs- und Regulierungsfragen*. Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag, TAB, Berlin. 2009.
- 22 *Transforming Clinical Research in the United States – Challenges and Opportunities: Workshop Summary*. Institute of Medicine (US) Forum on Drug Discovery, Development, and Translation. Nat. Academies Press (US). 2010.
- 23 Schafer, A. I. (Hrsg.), *The Vanishing Physician-Scientist?* Cornell University Press, Ithaca, New York. 2009.
- 24 *Empfehlungen der Senatskommission für klinische Forschung – Strukturierung der wissenschaftlichen Ausbildung für Medizinerinnen und Mediziner*. DFG. 2010.
- 25 Arundel, A. et al., *Human Health Biotechnologies to 2015*. OECD Journal, 3. 2009.
- 26 Bundesamt für Gesundheit, *Massnahmen des Bundes zur Stärkung der biomedizinischen Forschung und Technologie*. 2013
- 27 Ess, S. et al., *Patterns of Care of Breast Cancer Patients in Switzerland, Final Scientific Report*. Grant Nr. KLS-01766-08-2005. 2009.
- 28 *Hirslanden Professional*. Weblink: www.hirslandenprofessional.ch/page/index.cfm?SelNavID=4142.
- 29 *Stiftung Lindenhof, Fonds für Lehre und Forschung*. Weblink: www.lindenhofbern.ch/de/foerderungsfonds/fonds-lehre-und-forschung/index.php.
- 30 *Schweizerische Konferenz der kantonalen Gesundheitsdirektorinnen und -direktoren (GDK), Koordination und Konzentration der hochspezialisierten Medizin*. Weblink: www.gdk-cds.ch/index.php?id=822.
- 31 *Bundesamt für Gesundheit, Forschungskonzept Gesundheit*. Weblink: www.bag.admin.ch/themen/gesundheitspolitik/00388/00390/01221/index.html (Stand: 01.03.2014).
- 32 *Jahresbericht 2012*. SNF, Bern. p. 34. 2013.
- 33 Patel, D., *Bringing Medicine from Bench to Bedside: Models of University-Industry Collaborations*. Vortrag am Symposium Schweizer Spitzenmedizin. 2013.
- 34 BFS, *STAT-TAB: Die interaktive Statistikdatenbank*. Weblink: www.pxweb.bfs.admin.ch/dialog/statfile.asp?lang=L.
- 35 Universität Zürich, *Jahresbericht 2013*. 2014.
- 36 BFS, *Forschung und Entwicklung: Aufwendungen und Personal der schweizerischen Privatunternehmen 2012*. 2013.
- 37 BSF und Economiesuisse, *Forschung und Entwicklung in der schweizerischen Privatwirtschaft 2008*. 2010.
- 38 BFS, *F+E im Bereich Biotechnologie in der Privatwirtschaft in der Schweiz, 2004–2012*. 2015.
- 39 OECD, *Frascati Manual, Proposed Standard Practice for surveys on research and experimental development*. 2002.
- 40 Eidgenössische Zollverwaltung, *Aussenhandelsstatistik*. 2013.
- 41 Interpharma, *Pharma-Markt Schweiz 2013*. 2013.
- 42 Swiss Biotech Association, *The Swiss Biotech Sector 2013*. 2013.
- 43 Swiss Biotech Association, *Product Pipeline Overview 2012*. 2013.
- 44 Rütter, H. et al., *Wirtschaftliche Bedeutung der Medizintechnik in der Schweiz*. 2010.
- 45 Medical Cluster, *The Swiss Medical Technology Industry 2012*. 2012.
- 46 CTI, *CTI Activity Report 2012*. 2012.
- 47 Swiss Technology Transfer Association, *swITTreport 2013*. 2013.
- 48 Swiss Biotech Association, *Swiss Biotech Report 2013*. 2013.
- 49 Ehrismann, D. und Patel, D., *University – industry collaborations: models, drivers and cultures*. *Swiss Medical Weekly*. 2015.
- 50 Eckhardt, B. et al., *Der Schweizer Stiftungsreport 2013*. CEPS Forschung und Praxis (Hrsg.), Basel, Zürich. 2013.

- 51 Fahrni, F. et al., *Mehr Mittel zur Förderung der Forschung in der Schweiz – Woher?*, Zürich. p. 19. 2003.
- 52 Pfluger, T. und Biedermann, A., *Finanzierung von F&E im Bereich Medizin/ Life Sciences in der Schweiz*. Herzogenbuchsee. 2008.
- 53 Bundesamt für Statistik, *Forschung und Entwicklung in der Schweizerischen Privatwirtschaft*. Zürich. p. 11. 2010.
- 54 BASS, *Stakeholder im Bereich Humanforschung. Kurzbericht im Auftrag des Bundesamtes für Gesundheit*. Bern. p. 6–7, 16. 2013.
- 55 Stiftung Krebsforschung Schweiz (KFS) und Krebsliga Schweiz (KLS), *Krebsforschung in der Schweiz. Eine Publikation der Stiftung Krebsforschung Schweiz, der Krebsliga Schweiz und der kantonalen Krebsligen über die geförderten Forschungsprojekte 2012*. Bern. p. 8–9, 16–17. 2013.
- 56 FHNW, *Stiftung FHNW*. 2014. Weblink: www.fhnw.ch/stiftung-fhnw (Stand: 01.04.2014).
- 57 FMI Basel Switzerland, *Die Geschichte des Friedrich Miescher Instituts*. 2014. Weblink: www.fmi.ch/about/history/index.d.html (Stand: 01.04.2014).
- 58 Novartis AG, *Friedrich Miescher Institute for Biomedical Research. Bridging fundamental research and biomedical application*. 2014. Weblink: www.nibr.com/research/discovery/fmi.shtml (Stand: 01.04.2014).
- 59 Novartis AG, *NIBR Genomics Institute of the Novartis Research Foundation – Director Martin Seidel typifies GNF's pioneering spirit*. 2014. Weblink: www.nibr.com/newsroom/stories/2011Feb07_GenomicsInstitute.shtml (Stand: 01.04.2014).
- 60 Novartis AG, *Foundation's purpose*. 2014. Weblink: www.stiftungmedbiol.novartis.com/index.html (Stand: 01.04.2014).
- 61 Roche Organ Transplantation Research Foundation, *Annual Report*. Meggen. 2013.
- 62 F. Hoffmann–La Roche Ltd, *Roche unterstützt eine neue internationale Stiftung für Anämieforschung*. R.G.M.R. Group Communications, Editor. Basel. 2004.
- 63 Klingler, R., *Roche unterstützt Assistenzprofessur*. 2011. Weblink: www.ethlife.ethz.ch/archive_articles/111207_Donation_Roche__rok/index (Stand: 01.04.2014).
- 64 Kyora, S. und Heimann, T., *Swiss Venture Capital Report 2013*. Luzern. p. 5. 2014.
- 65 Fondation Bertarelli, *Life Sciences*. 2014. Weblink: www.bertarelli-foundation.org/life-sciences/ (Stand: 01.04.2014).
- 66 Lachat, D., *Gedanken steuern den Rollstuhl. ETH-Partnerschaft mit Bertarelli und Borel*. Basler Zeitung. p. 1. 2008.
- 67 GeneticEngineering & Biotechnology News, *The Lists. 10 Life Science-Loving Charitable Funds and Foundations*. 2013. Weblink: www.genengnews.com/insight-and-intelligenceand153/10-life-science-loving-charitable-funds-and-foundations/77899822/04.06.2013 (Stand: 01.04.2014).
- 68 Bill & Melinda Gates Foundation, *Who we are. Foundation Fact Sheet*. 2014. Weblink: www.gatesfoundation.org/Who-We-Are/General-Information/Foundation-Factsheet (Stand: 01.04.2014).
- 69 Bill & Melinda Gates Foundation, *Bill & Melinda Gates Foundation Annual Report 2012*. 2013.
- 70 Bill & Melinda Gates Foundation, *Discovery & Translational Sciences. Strategy Overview*. 2014. Weblink: www.gatesfoundation.org/What-We-Do/Global-Health/Discovery-and-Translational-Sciences (Stand: 01.04.2014).
- 71 Diethelm, R., *Bill Gates dominiert zusehends die WHO*. Tagesanzeiger.ch. 2013.
- 72 Simons Foundation, *Life Sciences. Simon Foundation*. 2014. Weblink: www.simonsfoundation.org/life-sciences/ (Stand: 01.04.2014).
- 73 Simons Foundation, *Annual Report 2012*. New York. 2013.
- 74 Wellcome Trust, *Annual Report and Financial Statements 2013*. 2014.
- 75 Wellcome Trust, *Grants awarded*. 2014. Weblink: www.wellcome.ac.uk/Funding/Grants-awarded/index.htm (Stand: 27.05.2014).
- 76 Balgrist Campus, *Spenden*. 2014. Weblink: www.balgristcampus.ch/de/spenden.html (Stand: 01.04.2014).
- 77 Philips, *10-Mio-Franken-Spende von Philips. Gesundheitsforschung vorantreiben*. 2012. Weblink: www.newscenter.philips.com/ch_de/standard/news/healthcare/2012/12092012_philips_gesundheitsforschung_eth_spende.wpd.UyFmDOYly_o (Stand: 01.04.2014).
- 78 Netsforlife, *Starr International Foundation*. 2014. Weblink: www.netsforlifeafrica.org/who-we-are/partners/private-foundation/starr-international-foundation (Stand: 01.04.2014).
- 79 Langholz, T., *Talente treffen ihre Förderer*. 2009. Weblink: www.ethlife.ethz.ch/archive_articles/090331_Exzelleznce_Scholarship_tl/index/2 (Stand: 01.04.2014).

2 Abbildungsverzeichnis

Abb. 1	Zahl und Verteilung klinischer Studien	16
Abb. 2	Zahl neuer Biopharmaceuticals 1989–2009 (Grafik aus Arundel et al. 2007)	18
Abb. 3	Zahl neuer Biopharmaceuticals 1989–2009, relativ zu Population und BIP des Jahres 2000	19
Abb. 4	Publikationsaufkommen per Gebiet	23
Abb. 5	Topic «Trial»	24
Abb. 6	Research Area «Oncology»	25
Abb. 7	Research Area «Cardiovascular System & Cardiology»	26
Abb. 8	Research Area «Neurosciences & Neurology»	27
Abb. 9	Research Area «Research & Experimental Medicine»	28
Abb. 10	Research Area «Surgery»	29
Abb. 11	Research Area «Gastroenterology & Hepatology»	30
Abb. 12	Research Area «Urology & Nephrology»	31
Abb. 13	Verteilung der biomedizinisch aktiven Forschungsinstitutionen nach Forschungsintensität	41
Abb. 14	Verteilung der biomedizinisch aktiven Forschungsinstitutionen nach Forschungsrichtung	42
Abb. 15	F&E Aufwendungen aller Schweizer Unternehmen (Mia. CHF)	47
Abb. 16	F&E Aufwendungen der Schweizer Pharma Unternehmen (Mia. CHF)	48
Abb. 17	Kostenblöcke bei der Medikamentenentwicklung	50
Abb. 18	Produktstand gemäss SBA-«Product Pipeline Overview»	51
Abb. 19	Verteilung der KTI-Aufwendungen im Bereich Life Sciences	52
Abb. 20	Firmengründungen, Kollaborationen Akademie-Industrie und resultierende KTI-Projekte im Rahmen der biomedizinisch orientierten NCCRs	54
Abb. 21	Aufteilung nach Art der Fördervergabe der Stiftungen aus dem SAMW-Stiftungsverzeichnis	64
Abb. 22	Transformationsprozesse, relevante Begriffe und Akteure im Bereich Biomedizin mit Berücksichtigung der medizinischen Versorgung	73

3 Abkürzungsverzeichnis

AG	Aktiengesellschaft	HIV	Human Immunodeficiency Virus
AIDS	Acquired Immune Deficiency Syndrome	HSM	Hochspezialisierte Medizin
BAG	Bundesamt für Gesundheit	IBCSG	International Breast Cancer Study Group
BFH	Berner Fachhochschule	IBT	Institut für Biomedizinische Technik
BFS	Bundesamt für Statistik	IELSG	International Extranodal Lymphoma Study Group
BIP	Bruttoinlandprodukt	IRB	Institute for Research in Biomedicine
BMGF	Bill and Melinda Gates Foundation	ISPM	Institut für Sozial- und Präventivmedizin
CEPS	Center for Philanthropy Studies	ISREC	Institut suisse de recherche expérimentale sur le cancer
CEST	Center for Science and Technology Studies (2000–2007)	IT	Information Technology
CH	Schweiz	KFS	Stiftung Krebsforschung Schweiz
CHF	Schweizer Franken	KTI	Kommission für Technologie und Innovation
CHUV	Centre Hospitalier Universitaire Vaudois	MD-PhD	Doctorate of Medicine and of Philosophy
CMR	Centre for Medicines Research	MoU	Memorandum of Understanding
CO-ME	Computer Aided and Image Guided Medical Interventions (2002–2013)	NCCR	National Centre of Competence in Research
CRC	Clinical Research Center	NIBR	Novartis Institutes for BioMedical Research
CRO	Contract Research Organization	NICER	National Institute for Cancer Epidemiology and Registration
CSSI	Conseil suisse de la science et de l'innovation	NL	Netherlands
CTU	Clinical Trial Unit	NME	New Molecular Entity
D	Deutschland	NOGA	Nomenclature Générale des Activités économiques
DFG	Deutsche Forschungsgesellschaft	OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development
DKF	Departement Klinische Forschung	PaKliF	Patienten-orientierte Klinische Forschung
EDA	Eidgenössisches Departement für auswärtige Angelegenheiten	PI	Principal Investigator
EDI	Eidgenössisches Departement des Innern	R&D	Recherche & Développement / Research & Development
EMA	European Medicines Agency	RoFAR	Roche Foundation for Anemia Research
EORTC	European Organisation for Research and Treatment of Cancer	ROTRF	Roche Organ Transplantation Research Foundation
EPFL	Ecole polytechnique fédérale de Lausanne	S	Schweden
ETH	Eidgenössische Technische Hochschule	SAKK	Schweizerische Arbeitsgemeinschaft für Klinische Krebsforschung
ETHZ	Eidgenössische Technische Hochschule Zürich	SAMW	Schweizerische Akademie der Medizinischen Wissenschaften
F&E	Forschung & Entwicklung	SATW	Schweizerische Akademie der Technischen Wissenschaften
FASMED	Fédération des associations suisses du commerce et de l'industrie de la technologie médicale	SBA	Swiss Biotech Association
FDA	Food and Drug Administration	SBF	Staatssekretariat für Bildung und Forschung (neu SBF1)
FER MED	Forschungspolitische Früherkennung im Bereich Medizin	SCTO	Swiss Clinical Trial Organisation
FHNW	Fachhochschule Nordwestschweiz	SGCI	Schweizerische Gesellschaft für Chemische Industrie (seit 2011: scienceindustries)
FMI	Friedrich Miescher Institute	SKKR	Schweizer Kinderkrebsregister
GCP	Good Clinical Practice	SMTI	Swiss Medical Technology Industry
GDP	Gross Domestic Product	SNF	Schweizerischer Nationalfonds
HES-SO	Haute école spécialisée de Suisse Occidentale	SPOG	Schweizerische Pädiatrische Onkologie Gruppe
HFG	Humanforschungsgesetz	SSIC	Swiss Science and Innovation Council

SVRI	Swiss Vaccine Research Institute
SWIR	Schweizerischer Wissenschafts- und Innovationsrat
SwissTPH	Swiss Tropical and Public Health Institute
swiTT	Swiss Technology Transfer Association
SWTR	Schweizerische Wissenschafts- und Technologie- rat (neu SWIR)
TAB	Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag
UCB	Union chimique belge
UK	United Kingdom
UNIGE	Universität Genf
UNIL	Universität Lausanne
USA	United States of America
WEF	World Economic Forum
WHO	World Health Organization
ZHF	Zürcher Fachhochschule

Impressum

Schweizerischer Wissenschafts- und Innovationsrat SWIR

Geschäftsstelle

Einsteinstrasse 2, CH-3003 Bern

T 0041 (0)58 463 00 48

F 0041 (0)58 463 95 47

swir@swir.admin.ch

www.swir.ch

ISBN 978-3-906113-17-3

Lektorat: Doris Tranter

Gestaltung: VischerVettiger, Basel

Schweizerischer Wissenschafts- und Innovationsrat
Geschäftsstelle
Einsteinstrasse 2
CH-3003 Bern
T 0041 (0)58 463 00 48
F 0041 (0)58 463 95 47
swir@swir.admin.ch
www.swir.ch