

Wissenschaftskultur und Nachwuchsförderung in der Medizin

Positionspapier der Schweizerischen Akademie
der Medizinischen Wissenschaften (SAMW)



Schweizerische Akademie der Medizinischen Wissenschaften
Académie Suisse des Sciences Médicales
Accademia Svizzera delle Scienze Mediche
Swiss Academy of Medical Sciences

Hinweise zur Ausarbeitung dieses Positionspapiers

Ausgangspunkt dieses Positionspapiers war die a.o. Senatssitzung der SAMW von Anfang September 2014 zum Thema «Wissenschaftskultur». In der Folge wurde eine Arbeitsgruppe eingesetzt, die sich in mehreren Sitzungen intensiv mit der Thematik auseinandergesetzt und Empfehlungen formuliert hat. Dieser Arbeitsgruppe gehörten folgende Persönlichkeiten an: Prof. Beatrice Beck Schimmer, Zürich; Prof. Mirjam Christ-Crain, Basel; Prof. Philipp U. Heitz, Au; Prof. Ulrich Hübscher, Bassersdorf; Prof. Samia Hurst, Genf; Prof. Wolfgang Langhans, Schwerzenbach; Prof. Peter Meier-Abt, Zürich; Prof. Heini Murer, Beckenried; Prof. Arnaud Perrier, Genf; Prof. Jean-Daniel Tissot, Lausanne; Prof. Hanno Würbel, Bern; Prof. Gregor Zünd, Zürich.

Eine kleine Redaktionsgruppe hat in der Folge aus diesem «Rohstoff» einen ersten Entwurf des Positionspapiers ausgearbeitet. Dieser wurde den Mitgliedern der Arbeitsgruppe sowie den Angehörigen des SAMW-Senats zur Stellungnahme unterbreitet. Auf der Basis der eingegangenen Rückmeldungen wurde das Dokument finalisiert, redaktionell bereinigt und vom Vorstand der SAMW an seiner Sitzung vom 30. Juni 2016 verabschiedet.

Die Publikation erscheint auch in französischer und englischer Sprache und kann kostenlos bei der SAMW bezogen werden (d + f) bzw. auf www.samw.ch/ Publikationen heruntergeladen werden (d + f + e).

Wissenschaftskultur und Nachwuchsförderung in der Medizin

**Positionspapier der Schweizerischen Akademie
der Medizinischen Wissenschaften (SAMW)**



Herausgeberin

Schweizerische Akademie der Medizinischen Wissenschaften

Haus der Akademien, Laupenstrasse 7, CH-3001 Bern
mail@samw.ch, www.samw.ch

Gestaltung

Howald Fosco Biberstein, Basel

Druck

Kreis Druck, Basel

1. Auflage 2016 (700 D, 300 F)

Die Publikation kann kostenlos gedruckt bezogen werden: order@samw.ch



Copyright: ©2016 Schweizerische Akademie der Medizinischen Wissenschaften.
Dies ist eine Open-Access-Publikation, lizenziert unter «Creative Commons Attribution»
(<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>). Der Inhalt dieser Publikation darf
demnach uneingeschränkt und in allen Formen genutzt, geteilt und wiedergegeben
werden, solange der Urheber und die Quelle angemessen angegeben werden.

Zitiervorschlag:

Schweizerische Akademie der Medizinischen Wissenschaften (2016)
Wissenschaftskultur und Nachwuchsförderung in der Medizin.
Swiss Academies Communications 11 (8).

ISSN (print): 2297 – 1793

ISSN (online): 2297 – 1807

Executive Summary	5
1. Hintergrund	7
2. Wissenschaftskultur in der Medizin	9
2.1 Implementierung und Einhaltung von GRP, GCP und Forschungsethik (research governance)	10
2.2 Verbreitung/Publikation von Forschungsergebnissen (dissemination)	11
2.3 Drittmittelerwerb (funding)	12
2.4 Bewertung von Forschungsleistungen, Beurteilung von Forschenden (assessment)	13
2.5 Karriereförderung (careers)	14
3. Nachwuchsförderung: Von der Ausbildung bis zur Professur	15
3.1 Ausbildung	15
3.2 Weiterbildung	16
3.3 Karriereförderung und transparente Karrierewege	17
3.4 Berufungen	20
4. Organisationsstrukturen	21
5. Ausblick	23
Literatur	24

Executive Summary

Die Qualität der medizinischen Forschung wird seit einigen Jahren kritisch hinterfragt; gleichzeitig stellt der Mangel an Nachwuchsforschenden in der akademischen Medizin ein zunehmendes Problem dar. Da anzunehmen ist, dass es einen direkten Zusammenhang zwischen einer integren und vertrauenswürdigen Wissenschaftskultur und der Motivation junger Nachwuchspersonen für eine biomedizinische Forschungskarriere gibt, schlägt die SAMW eine Reihe von Massnahmen vor, um sowohl die Wissenschaftskultur als auch die Situation der Nachwuchsforschenden zu verbessern; im Bereich «Wissenschaftskultur» sind es die folgenden:

1. Die Forschungsinstitutionen haben die Regeln von «Good Research Practice» und «Good Clinical Practice» zu implementieren, für deren Einhaltung zu sorgen und unabhängige Anlauf- und Untersuchungsstellen zu schaffen, die mögliche Verstösse untersuchen.
2. Nur Forschungsergebnisse, die innerhalb der Forschergruppe validiert worden sind, sollen nach aussen kommuniziert werden; dabei ist der individuelle Beitrag jedes Koautors zu deklarieren. Der Zugriff auf die Originaldaten muss gewährleistet sein, und auch negative Forschungsergebnisse sind öffentlich zugänglich zu machen.
3. Insbesondere die Universitätsspitaler müssen ihren Forschungsnachwuchs frühzeitig auf die von der Dienstleistung unabhängige Finanzierung von Forschungsleistungen hinweisen und die Forschenden bei der Einwerbung finanzieller Forschungsmittel unterstützen.
4. Publikationen dürfen nicht der einzige Parameter für die Beurteilung einer individuellen Forscherpersönlichkeit sein; als weitere Faktoren sind Lehrleistungen, Drittmiteleinwerbung, Innovationspotenzial, Karriereplanung, allenfalls klinische Kompetenzen, Befolgung der wissenschaftlichen Integritätsregeln, Teamfähigkeit und familiäre Verpflichtungen einzubeziehen.
5. Eine nachhaltige und gendergerechte Nachwuchsförderung gilt als essenzieller Bestandteil einer verantwortungsvollen Wissenschaftskultur; sie bestimmt zu einem grossen Teil die Attraktivität einer wissenschaftlichen Karriere.

Im Bereich «Nachwuchsförderung» erachtet die SAMW folgende Massnahmen als notwendig:

1. Programme für MD-PhD und Dr. sc. med. bieten das ideale Training für Physician-Scientists und sind mit hoher Priorität durch nationale und lokale Finanzmittel zu fördern.
2. Universitätsspitäler und forschungskompetente Kantonsspitäler sollten qualifizierte und interessierte Assistenzärztinnen und -ärzte während der Weiterbildungszeit vermehrt für Forschungsaktivitäten freistellen (protected research time).
3. Die Medizinischen Fakultäten sind gefordert, das kohärente und logisch abgestufte Nachwuchsfördermodell des Schweizerischen Nationalfonds (SNF) mit der klinischen Weiterbildung abzustimmen und an den Universitätsspitalern zu verankern.
4. Die Universitätsspitäler haben neben den wenigen Chefarztpositionen zusätzlich attraktive, erstrebenswerte und familienfreundliche Karriereoptionen für Physician-Scientists zu schaffen. Konkret könnte etwa das in den USA bewährte «Attending Physician System» übernommen und/oder zumindest an Schwerpunktkliniken das «dual Leadership» eingeführt werden: Dabei handelt es sich um eine separate Leitung und Verantwortung von Klinik und Forschung mit intensivem gegenseitigem Austausch und mit Rotationsmöglichkeiten.
5. Bei Berufungsverfahren sollten die Leistungen in der Nachwuchsförderung zu den wichtigsten Beurteilungskriterien gehören. Das individuelle Potenzial für Klinik, Forschung und Lehre zeigt sich nicht zuletzt in der Anzahl und der Kompetenz von Nachwuchsforschenden, die ein/-e Kandidat/-in für eine Professur erfolgreich ausgebildet bzw. betreut hat.

Die SAMW wird eine Arbeitsgruppe einsetzen, um die Umsetzung dieser Massnahmen aktiv zu begleiten und zu unterstützen.

1. Hintergrund

Aktuell wird viel über Massnahmen zur Behebung des Ärztemangels diskutiert; der Fokus liegt dabei vor allem auf der Verbesserung der ärztlichen Grundversorgung. Der Mangel an Forschungsnachwuchs in der akademischen Medizin wird weniger thematisiert, obwohl er seit Jahren ein zunehmendes Problem darstellt. Im Positionspapier «Medizin als Wissenschaft» hat die SAMW 2009 konkrete Massnahmen zur Attraktivitätssteigerung einer forschungsorientierten Karriere in den biomedizinischen Wissenschaften vorgeschlagen [1]. In der Folge wurden an einzelnen Universitäten und Universitätsspitalern zwar Verbesserungen in der Nachwuchsförderung eingeführt (z. B. «protected research time» während der Weiterbildung), insgesamt wird die Qualität der biomedizinischen Forschung seit einigen Jahren aber zunehmend kritisch hinterfragt [2]. Laut und deutlich wurde und wird die Forderung erhoben, dass die Aussagekraft medizinischer Studien erhöht und die Anzahl nutzloser Studien reduziert werden müssen («increasing value – reducing waste»). Dazu ist ein umfassendes «Scientific-Change-Programm» notwendig, das insbesondere dazu beiträgt, durch eine bessere Berücksichtigung von bereits vorhandenem Wissen und durch eine sorgfältigere Planung und Durchführung wissenschaftlicher Studien die Verschwendung finanzieller, struktureller und personeller Ressourcen durch nicht aussagekräftige Untersuchungen zu vermeiden [3]. Ebenso wird zur Verbesserung der Reproduzierbarkeit von Forschungsergebnissen eine Reihe möglicher Massnahmen auf verschiedenen Ebenen des Wissenschaftsprozesses (Forschende, Forschungs- und Förderinstitutionen, Verlage/Reviewer/Journale) vorgeschlagen, einschliesslich einer qualitativ besseren Ausbildung des Forschungsnachwuchses [4].

Da anzunehmen ist, dass es einen direkten Zusammenhang zwischen einer integren und vertrauenswürdigen Wissenschaftskultur und der Motivation junger Nachwuchspersonen für eine biomedizinische Forschungskarriere gibt, hat die SAMW das Thema erneut aufgenommen. Sie hat eine Arbeitsgruppe eingesetzt, die sich speziell auch mit der Situation in der Schweiz befassen sollte. Die Arbeitsgruppe identifizierte vor allem weiteren Handlungsbedarf zur Sicherung der Nachwuchsförderung auf der ganzen Breite der biomedizinischen Forschung, also von der grundlagenorientierten über die translationale bis hin zur vorwiegend patientenorientierten klinischen Forschung. Im Folgenden schlägt sie dringende Massnahmen zur Förderung von Physician-Scientists, «the newest

endangered species» [5], vor. Sie schliesst dabei an vorgängige Publikationen an, namentlich an das Positionspapier «Medizin als Wissenschaft» [1], den Bericht der Themengruppe «Nachwuchs für die Klinische Forschung in der Schweiz» [6] und die kürzlich von den Akademien der Wissenschaften Schweiz publizierten «Empfehlungen für gendergerechte akademische Karrierewege» [7]. Sie aktualisiert die Empfehlungen für eine effektive Nachwuchs- und Karriereförderung von Physician-Scientists und betont insbesondere deren Bedeutung für eine zuverlässige und nachhaltige biomedizinische Forschungskultur. Im Laufe der Diskussionen wurde aber auch klar, dass die Grundprobleme der mangelhaften Wissenschaftskultur nicht nur die biomedizinischen Wissenschaften, sondern auch andere akademische Fachgebiete betreffen. Das Thema wurde deshalb von den Akademien der Wissenschaften Schweiz zur erweiterten Bearbeitung aufgenommen. Die SAMW erachtet die vorgeschlagenen Reformen als unausweichlich und wichtig; sie wird sich für deren Umsetzung bei den zuständigen Institutionen aktiv einsetzen.

2. Wissenschaftskultur in der Medizin

Eine gute Wissenschaftskultur ist die Basis für qualitativ hochstehende Forschung. Nur wenn es anerkannte Werte und Prinzipien gibt, an die sich alle Forschenden halten, kann die Wissenschaft als gemeinsame Leistung nachvollziehbares und verlässliches Wissen erzeugen. Und nur dann, wenn es eine gemeinsame Wissenschaftskultur gibt, können neue Arbeiten auf den Erkenntnissen anderer aufbauen und so weitere Fortschritte ermöglichen. Dabei ist das Wissenschaftssystem von einer Wechselwirkung gezeichnet: Die Wissenschaftskultur muss gut sein, damit sie gute Nachwuchswissenschaftler anzieht; gleichzeitig sind es die Forschenden selbst, die diese Kultur prägen. Wenn sich also die Wissenschaftskultur verändern bzw. verbessern soll, dann gilt es, neben den Akteuren auch das System in den Fokus zu rücken, da es einen entscheidenden Einfluss auf die Wissenschaftskultur ausübt. Das gilt zwar für sämtliche Fachdisziplinen, ist aber unter dem Aspekt «increasing value – reducing waste» [2] besonders wichtig für die notwendigen Verbesserungen in den biomedizinischen Wissenschaften.

Zu den Kernelementen der Wissenschaftskultur gehören alle Faktoren, die das Vertrauen zwischen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern in die Ergebnisse ihrer Arbeit stärken [8]. Die Summe dieser Faktoren definiert die sog. «Good Research Practice» (GRP), die gemäss dem Medical Research Council in Grossbritannien für die Medizin verschiedene Prinzipien wie hohe Forschungsexzellenz, Einhaltung der wissenschaftlichen Integrität, Berücksichtigung der ethischen und legalen Rahmenbedingungen, Offenheit und Transparenz, Übernahme von Verantwortung sowie aktives Engagement in der Aus- und Weiterbildung von Nachwuchsforschenden beinhaltet [9].

Ähnliche, wenn auch spezifischer auf die klinische Forschung ausgerichtete Grundsätze sind in den «Good-Clinical-Practice»-Regeln (GCP) festgehalten, die in der Schweiz seit 2014 ein fester Bestandteil des Bundesgesetzes für die Forschung am Menschen (Humanforschungsgesetz, HFG) sind [10]. Schliesslich kam der UK-basierte «Nuffield Council on Bioethics» für Biologie und Medizin kürzlich auf grund einer Umfrage bei fast 1000 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern zum Schluss, dass Faktoren wie Motivation, Originalität, exaktes Arbeiten, Ehrlichkeit, Teamarbeit, Interdisziplinarität, Offenheit bzw. Transparenz und Kreativität entscheidend für eine hohe Forschungsqualität entscheidend sind [11].

In der aktuellen Debatte kritisieren immer mehr und lautere Stimmen, dass diese Ziele allzu oft dem grossen Wettbewerbsdruck zum Opfer fallen und von den Forschungsinstitutionen bzw. vom System zu wenig unterstützt werden. Der von Impaktfaktoren bestimmte hohe Publikationsdruck, Zeitmangel und intransparente, zu engstirnige und nicht nachvollziehbare Evaluationskriterien mindern die wissenschaftliche Kreativität, die Offenheit, die faire Zusammenarbeit im Team und generell die Bereitschaft zur Einhaltung der GRP-Prinzipien. Zur Verbesserung der Situation wird eine eigentliche Erneuerung der Wissenschaftskultur gefordert [11]. Diese muss auf verschiedenen Ebenen des Forschungsprozesses ansetzen, einschliesslich der Implementierung bzw. Befolgung der GRP, der GCP und der Forschungsethik (research governance). Dazu gehören Verbreitung bzw. Publikation von Forschungsergebnissen (dissemination), Drittmittelerwerb (funding), Bewertung von Forschungsleistungen und Beurteilung von Forschenden (assessment) sowie genderechte und nachhaltige Karriereförderung von Nachwuchsforschenden (careers). Letztlich geht es darum, dass das Vertrauen zwischen den Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern gestärkt, die Nachhaltigkeit von Forschung und Lehre erhöht und die Chancengleichheit in der Wissenschaft verbessert werden [8].

Die im vorliegenden Positionspapier vorgeschlagenen Massnahmen zur Verbesserung der Wissenschaftskultur basieren auf den zitierten internationalen Empfehlungen; sie berücksichtigen aber insbesondere auch die Situation in der Schweiz.

2.1 Implementierung und Einhaltung von GRP, GCP und Forschungsethik (research governance)

Es ist unverzichtbar, dass die Regeln von GRP und GCP eingehalten werden [9, 11]. Dies liegt in der Verantwortung der Forschenden und der Forschungsinstitutionen. Die Maxime muss lauten: «Quality before quantity.» Die Einhaltung der wissenschaftlichen Integrität hat oberste Priorität, gegenüber wissenschaftlichem Fehlverhalten muss die Nulltoleranz gelten. Die Institutionen sind dafür verantwortlich, dass es unabhängige Anlauf- und Untersuchungsstellen gibt, die dafür sorgen können, dass sog. «Whistleblower» nicht bestraft werden. Die Akademien der Wissenschaften Schweiz haben die in der Schweiz gültigen Grundsätze und Verfahren zur wissenschaftlichen Integrität publiziert [12, 13].

Alle Forschungseinheiten sollten eine strukturierte Fehlerkultur (error culture) etablieren, die es ermöglicht, wissenschaftliches Fehlverhalten zu verhindern und aus Fehlern zu lernen. Dazu gehören strukturelle Massnahmen wie die Einrichtung eines «Critical Incident Reporting Systems» für die Forschung genauso wie personelle Ressourcen: sinnvolle Grössen von Forschungsgruppen – ein Tutor kann nur eine beschränkte Anzahl von Doktoranden bzw. Postdocs betreuen – sowie ein externes Monitoring durch etablierte Wissenschaftler.

Die Forschungskultur muss durch Respekt, Offenheit und Transparenz geprägt sein und ein teamorientiertes Arbeiten ermöglichen. Nachwuchsforschende dürfen nicht einem zu ehrgeizigen Publikationsdruck ausgesetzt und nicht von einer einzigen Person abhängig sein. Sie brauchen eine verständnisvolle und fördernde Arbeitsumgebung, angemessene Forschungszeit, transparente institutionelle Rahmenbedingungen, Unterstützung im Einwerben von Drittmitteln und kalkulierbare Karrierewege.

Um die Ziele der GRP zu erreichen, braucht das Wissenschaftssystem Strukturen, die Forschende auf allen Stufen ihrer Karriere in der akademischen Medizin finanziell und ideell unterstützen. Das erfordert entsprechende finanzielle und personelle Ressourcen. Forschungsinstitutionen mit hohen GRP- und Forschungsethikstandards sollten für die getätigten Investitionen gewürdigt bzw. ausgezeichnet werden, etwa mit speziellen Zertifikaten oder Labels, ohne dafür einen grossen administrativen Mehraufwand betreiben zu müssen.

2.2 Verbreitung/Publikation von Forschungsergebnissen (dissemination)

Forschung soll innerhalb eines Teams und einer Institution mit voller Offenheit und Transparenz erfolgen. Der Datenaustausch zwischen Institutionen ist zu fördern, und es sollte eine national koordinierte und strukturierte Datenarchivierung eingerichtet werden. Dabei müssen gesundheitsbezogene Personendaten HFG konform anonymisiert werden.

Nur Forschungsergebnisse, die innerhalb der Forschergruppe validiert worden sind, sollen nach aussen kommuniziert werden; dabei ist grosse Sorgfalt auf methodische Details zu legen. Der Zugriff auf Originaldaten ist im Sinne der «BMJ Open Data»-Kampagne [14] zu gewährleisten. Zudem sollten alle – auch negative – Forschungsergebnisse öffentlich zugänglich gemacht werden. Die Publikation von Forschungsergebnissen muss realistisch, ehrlich und ohne «Sensationslust» erfolgen.

Es existieren diverse Reporting-Guidelines wie STROBE, CONSORT und ARRIVE, die für die korrekte Veröffentlichung von Forschungsergebnissen zu Rate gezogen werden können.

Autor- und Koauthorschaft müssen fair sein und national und international definierte Prinzipien [12, 13, 15] berücksichtigen. Nur Personen, die aktiv zu einem Forschungsprojekt beigetragen haben, sollen als Koauthors auftreten; dies gilt erst recht für Erst- und Letztautoren. Die Leitung einer Forschungsinstitution innezuhaben, genügt nicht für eine (Ko-)Authorschaft. Der individuelle Beitrag jedes Koauthors muss deklariert werden. Publikationen müssen durch die Forschenden selbst verfasst werden, «Ghost Writing» ist strikte zu verbieten. Zudem sind Interessenskonflikte offenzulegen.

Die Möglichkeit, im Open Access zu publizieren, sollte an allen öffentlichen und privaten Forschungseinrichtungen, inkl. in Spitälern, finanziell gewährleistet werden.

2.3 Drittmittelinwerbung (funding)

Die Einwerbung finanzieller Forschungsunterstützung ist ein wichtiger Teil der wissenschaftlichen Tätigkeit. Nachwuchsforschende sind früh für Drittmittelanträge zu ermutigen, mit den entsprechenden Regeln vertraut zu machen und beim Verfassen der Anträge zu unterstützen. Dies bedingt allerdings, dass den Nachwuchsforschenden schon frühzeitig ein gewisser Grad an Unabhängigkeit von ihrem Mentor gewährt wird.

Die Institutionen der Forschungsförderung sollen die Kriterien für Antragstellung und das Procedere der Gesuchsevaluation transparent und verständlich kommunizieren. Sie sollten vermehrt auch Risikoprojekte und kollaborative Forschung unterstützen, bis hin zur Förderung ganzer Forscherteams.

Insbesondere die Universitätsspitäler müssen ihren Forschungsnachwuchs frühzeitig auf die von der Dienstleistung unabhängige Finanzierung von Forschungsleistungen hinweisen und die Forschenden bei der Einwerbung finanzieller Forschungsmittel unterstützen. Frühzeitige Information verhindert Missverständnisse und unnötige Verzögerungen in der Karriereplanung. Für eigenständige Forschungsprojekte eingeworbene Drittmittel müssen den Nachwuchsforschenden auch tatsächlich zur Verfügung gestellt werden.

Geschieht die Gesuchsevaluation im Peer-Review-Verfahren, müssen möglichst unabhängige Reviewer beigezogen und «old boys' networks» vermieden werden. Unabhängige Expertengruppen sollten die Evaluationsqualität von Stiftungskommissionen periodisch bewerten.

2.4 Bewertung von Forschungsleistungen, Beurteilung von Forschenden (assessment)

In den letzten Jahren herrscht zunehmend Einigkeit darüber, dass die Bedeutung der Journal-Impaktfaktoren für die Leistungsbeurteilung von Forschenden limitiert werden muss. Die SAMW, der Schweizerische Nationalfonds (SNF) und verschiedene Schweizer Hochschulen sind in diesem Zuge der San Francisco Declaration on Research Assessment (DORA) [16] beigetreten. Diese Organisation spricht sich für die Beurteilung individueller Forschungsleistungen klar für den differenzierten Gebrauch qualitativer Faktoren aus, etwa Publikationsinhalte, Originalität der Forschung und Zitationen. Die DORA warnt explizit vor dem unkritischen Gebrauch bibliometrischer Faktoren. Als wichtige Evaluationskriterien von Forschungsleistungen sollten auch die Wirkung einer Publikation in einem Forschungsgebiet – neue Impulse versus «more of the same» –, die Reproduzierbarkeit der publizierten Forschungsergebnisse und die Qualität der fünf wichtigsten Publikationen gelten.

Publikationen sind überdies nur ein Parameter für die Beurteilung einer individuellen Forschungspersönlichkeit; als weitere Faktoren sollten Lehrleistungen, Drittmiteleinwerbung, Innovationspotenzial, Karriereplanung, allenfalls klinische Kompetenzen, Befolgung der wissenschaftlichen Integritätsregeln, Teamfähigkeit und familiäre Verpflichtungen einbezogen werden. Für etablierte Forscherpersönlichkeiten ist das vielleicht wichtigste Evaluationskriterium die Anzahl von ausgebildeten Nachwuchspersonen mit erfolgreicher Eigenkarriere (vgl. 3.4).

2.5 Karriereförderung (careers)

Eine nachhaltige und gendergerechte Nachwuchsförderung gilt als essenzieller Bestandteil einer verantwortungsvollen Wissenschaftskultur [5–7]. Sie bestimmt zu einem grossen Teil die Attraktivität einer wissenschaftlichen Karriere. Physician-Scientists müssen frühzeitig über die akademischen Karrierepfade informiert werden. Sie brauchen wissenschaftlich kompetente Beratung und kontinuierliches Mentoring. Sie müssen voll akzeptierte Mitglieder von Forschungsteams sein – keine Einzelkämpfer – und sie haben Anspruch auf eine angemessene Betreuungszeit durch den/die Forschungsgruppenleiter/-in. Die Verantwortlichkeiten innerhalb des Forschungsteams müssen klar geregelt sein.

Die Unabhängigkeit von Nachwuchsforschenden muss früh gefördert werden. Dies bedingt eine konsequente Befolgung der GRP-Regeln einschliesslich der wissenschaftlichen Integrität, der gelebten Fehlerkultur, der Laborbuchführung bzw. des Studienprotokolls, des Datenaustauschs zwischen Teammitgliedern, regelmässiger Präsentationen an lokalen Teammeetings und an nationalen bzw. internationalen Kongressen, des Schreibens von Publikationen und Drittmittelanträgen. All das erfordert eine adäquate Betreuung, die nur gewährleistet werden kann, wenn die Forschungsteams nicht zu gross sind.

Schliesslich brauchen Physician-Scientists Verständnis und Wertschätzung ihrer Forschungstätigkeit in der Klinik. Trotz des ökonomischen Drucks in der Gesundheitsversorgung müssen die Universitätsspitäler genügend Zeit für die Forschungstätigkeit zur Verfügung stellen. Die Arbeitsbedingungen gilt es so zu gestalten, dass sich auch geschlechterspezifische Lebenssituationen wie Schwangerschaft und Mutterschaftsurlaub nicht negativ auf die individuelle Karriereplanung auswirken.

3. Nachwuchsförderung: Von der Ausbildung bis zur Professur

Physician-Scientists sind Personen, die neben einer vollständigen klinischen Aus- und Weiterbildung auch eine in Theorie und Praxis umfassende wissenschaftliche Ausbildung benötigen. Die Forschungsorientierung sollte deshalb früh beginnen, und die ganze Aus- und Weiterbildungsphase sollte von einer kontinuierlichen und kompetenten wissenschaftlichen Beratung (Mentoring) begleitet sein. Je fundierter Physician-Scientists in GRP, GCP und Forschungsethik geschult und erfahren sind, desto besser können sie sich im kompetitiven Wissenschaftsumfeld behaupten und um so positiver ist ihr Beitrag zur Wissenschaftskultur.

3.1 Ausbildung

Zentral ist die frühe Identifizierung forschungsinteressierter Medizinstudentinnen und -studenten (vgl. [1], Kap. 2.1). Diese sollen frühzeitig über die Weiterbildungs- und Karriereoptionen von Physician-Scientists in der Schweiz informiert und mit konkreten Forschungsfragen konfrontiert werden. Dazu bietet eine forschungsorientierte Masterarbeit eine gute Einstiegsmöglichkeit.

Die Masterphase des Medizinstudiums sollte so aufgebaut sein, dass spezifische Karrieretracks und Berufsausrichtungen wie Grundversorgung (Hausarzt), Spezialarzt (Praxis, Spital), wissenschaftliche/akademische Medizin (biomedizinische Grundlagen, klinische Forschung, Versorgungs- und Public-Health-Forschung) vorgespurt werden können.

GRP- und GCP-Prinzipien und die Regeln der wissenschaftlichen Integrität müssen aktiv unterrichtet werden. Bei Studienabschluss sollen forschungsinteressierte Medizinstudentinnen und -studenten die gesetzlichen Bestimmungen für die Forschung an/mit Menschen kennen und einfache HFG-relevante Forschungsprojekte korrekt planen und bei der zuständigen Ethikkommission beantragen können.

Programme für MD-PhD und Dr. sc.med. bieten das ideale Training für Physician-Scientists und sollen mit hoher Priorität durch nationale und lokale Finanzmittel gefördert werden.

Besondere Leistungen müssen registriert und durch strukturell implementierte Belohnungssysteme honoriert werden, z. B. durch Qualifikationen oder Leistungsausweise.

3.2 Weiterbildung

Qualifizierte und interessierte Assistenzärztinnen und -ärzte müssen während der Weiterbildungszeit vermehrt für Forschungsaktivitäten freigestellt werden (protected research time). Sie sollen in überschaubare Forschungsteams eingebunden werden, eine aktive Begleitung bei der Einführung in die Science Community erhalten und frühzeitig eine eigene Forschungsidentität aufbauen können. Dazu gehört die Übertragung von Projektverantwortung, Erst- oder Senior-Autorschaft bei Publikationen, selbstständige Einwerbung von Finanzierungsmitteln etc.

An den verantwortlichen Weiterbildungsstätten muss eine qualitativ hochstehende Wissenschaftskultur gepflegt werden. Kurse in GRP und GCP sollen in der Weiterbildungszeit fortgeführt werden. Planung und Durchführung von HFG-konformen Forschungsprojekten an bzw. mit Menschen müssen zu obligaten Weiterbildungsinhalten erklärt werden.

Die Empfehlungen für gendergerechte akademische Karrierewege[7] müssen auch im Bereich der akademischen Medizin und der biomedizinischen Wissenschaften umgesetzt werden. Insbesondere sind die Medizinischen Fakultäten gefordert, das kohärente und logisch abgestufte Nachwuchsfördermodell des Schweizerischen Nationalfonds [17] mit der klinischen Weiterbildung abzustimmen und an den Universitätsspitalern zu verankern.

Die Nachwuchsförderung ist auch eine der wichtigsten Aufgaben von Lehrenden an Hochschulen. Eine hohe Qualität in der Nachwuchsförderung sollte honoriert werden, zum Beispiel durch eine spezielle Akkreditierung von Forschungsinstitutionen und/oder durch Auszeichnungen von Forschungsleiterinnen und -leitern, die sich besonders engagieren.

Mobilität ist grundsätzlich zu fördern: Doktorat und Post-Doc sollten nicht im gleichen Forschungsteam abgeschlossen und die Weiterbildung an mindestens zwei verschiedenen Kliniken absolviert werden. Die Mobilitätskriterien der SNF-Förderprogramme sind zum Vorteil einer eigenständigen Karriereplanung zu berücksichtigen. Es lohnt sich auch, einen Teil der Weiterbildung im Ausland zu absolvieren. Der «Mobilitätswang» darf aber einer vernünftigen Familienplanung nicht im Weg stehen und sich auf Frauen wie Männer nicht nachteilig auswirken; entsprechend soll es möglich sein, sich mit einem begründeten Antrag (inkl. einer adäquaten Alternative) von dieser Pflicht dispensieren zu lassen und die Dispens im CV aufzuführen.

Physician-Scientists müssen idealerweise einen Facharztstitel erwerben, mindestens aber drei Jahre klinische Weiterbildung absolviert haben, um sich für ein fortgeschrittenes Nachwuchsförderprogramm des SNF (inkl. Stipendium für einen Auslandsaufenthalt) zu qualifizieren. Die patientennahe klinische Forschung innerhalb eines spezifischen Fachgebietes sollte für den entsprechenden Facharztstitel vollumfänglich angerechnet werden können, z. B. 50 Prozent klinische Forschung im Fachgebiet plus 50 Prozent Patientenbetreuung ergeben 100 Prozent als Nachweis für den Facharztstitel. Dazu müssen unterschiedliche Anforderungen zum Erwerb von Facharzttiteln für die akademische Medizin und die praktische Grundversorgung spezifiziert werden. Das bedingt mitunter ein forschungsfreundlicheres Auftreten der medizinischen Fachgesellschaften.

3.3 Karriereförderung und transparente Karrieretracks

Auch nach der erfolgreichen Aus- und Weiterbildungsphase ist die aktive Förderung von Physician-Scientists nötig; die klinische Weiterbildung ist von Tätigkeiten wissenschaftlicher Orientierung nicht zu trennen. Es gilt, aus Nachwuchswissenschaftlern vollwertige «Principal Investigators» zu formen. Diese Karrierephase stellt besonders hohe Anforderungen an die Physician-Scientists und an deren Vorgesetzte. Für erstere heisst es, die eigenständige Forschungstätigkeit, die Drittmiteleinwerbung, den Auslandsaufenthalt und die Familienplanung unter einen Hut zu bringen. Die vorgesetzten Chefärztinnen bzw. leitenden Ärzte müssen den Nachwuchsforschenden dazu nicht nur Verantwortung abgeben, sondern auch Unabhängigkeit und Profilierung ermöglichen sowie Respekt und Anerkennung entgegenbringen. Für Betreuungsaktivitäten sollten die Vorgesetzten honoriert werden, die Qualität der Nachwuchsbetreuung muss fest in das Portfolio von Forschungsinstitutionen integriert und ein wichtiges Kriterium in der Beurteilung akademischer Curricula sein.

Das Engagement in der Karriereförderung ist ein wichtiges Markenzeichen der Wissenschaftskultur. Es gilt, transparente Karrierewege für forschungsorientierte Ärztinnen und Ärzte zu schaffen, um neben den wenigen Chefarztpositionen zusätzlich attraktive, erstrebenswerte und familienfreundliche Karriereoptionen für Physician-Scientists an Universitätsspitalern zu bieten. Konkret könnte etwa das in den USA bewährte «Attending Physician System» übernommen und/oder zumindest an Schwerpunktkliniken das «dual Leadership» [1] eingeführt werden: eine separate Leitung und Verantwortung von Klinik und Forschung mit intensivem gegenseitigem Austausch und mit Rotationsmöglichkeiten.

Strukturierte mehrjährige Programme stellen sicher, dass die klinische Weiterbildung mit einer Tätigkeit wissenschaftlicher Orientierung bzw. mit der Bearbeitung von Forschungsprojekten in sinnvoller Weise verbunden werden kann. Dazu müssen gegenwärtige Trainingsangebote ausgebaut und teilweise verstärkt auch auf die klinische Forschung ausgerichtet werden (z. B. MD-PhD-Programm).

Institutionalisierte unabhängige Betreuungskomitees, ähnlich den Promotionskomitees, können gewährleisten, dass die fortgeschrittene Karriereförderung von Physician-Scientists (z. B. Post-Docs, Assistenzprofessuren) nicht von Einzelpersonen abhängt; die Betreuungskomitees sorgen auch für transparente Evaluationskriterien in Klinik und Forschung und übernehmen die regelmässige Leistungskontrolle junger Nachwuchsforscher.

Arbeits- bzw. Anstellungsbedingungen müssen auch für Physician-Scientists die Vereinbarkeit von Beruf und Familie ermöglichen. Sequenzielle Freistellung für Forschung (protected research time) kann den Leistungsdruck mindern; Schwangerschaft und Mutterschaftsurlaub sollten bei Leistungs evaluations adäquat berücksichtigt werden, sie dürfen kein Grund für die Sistierung eines Arbeitsverhältnisses oder den Abbruch einer wissenschaftlichen Karriere sein [7]. Das Gleiche gilt für familienbedingte Teilzeitarbeit von Männern.

Zur Finanzierung von Forschungsstellen an Universitätsspitalern sollten vermehrt Forschungsförderungspools mit transparenten, leistungsbezogenen Verteilmechanismen eingerichtet werden. Die dazu notwendigen Finanzmittel könnten u. a. aus Abgaben von Privathonoraren und/oder Zuwendungen von Patienten generiert werden. Nachwuchsforschende sollten in der Nutzung von bereits bestehender Fördermöglichkeiten unterstützt und insbesondere an die fortschrittlichen Förderprogramme des SNF herangeführt werden.

Auch an den Universitätsspitalern sind vermehrt Assistenzprofessuren mit Tenure Track einzuführen. In jedem Fall sind an akademischen Medizininstitutionen neben den Chefärztinnen und -ärzten für die Gesundheitsversorgung auch vollzeitliche Leitungsstellen für grundlagenorientierte, translationale und/oder klinische Forschung nötig.

Vollumfänglich in Klinik und Forschung ausgebildete Physician-Scientists haben in aller Regel ausgezeichnete und vielfältige Berufschancen in der klinischen Medizin (Spital oder Praxis), in der forschungsorientierten akademischen Medizin (einschliesslich Versorgungs- und Public-Health-Forschung), im staatlichen Gesundheitswesen, aber auch in den privaten Branchen der Gesundheitswirtschaft (z. B. Pharmaindustrie, MedTech-Branche, IT/Big Data).

Für junge Nachwuchsforschende ist es motivierend, wenn sie ab Beginn ihrer Karriere als Physician-Scientists über ihre Karrierechancen möglichst umfassend orientiert werden. Das zeigt nicht zuletzt der Erfolg des «International Biocamps» von Novartis, das jährlich bis zu siebzig ausgewählten Nachwuchsforschenden die Karriereoptionen in der Pharmaindustrie aufzeigt [18].

Ähnliche Veranstaltungen sollten regelmässig auch an den Universitäten und den Universitätsspitalern stattfinden. Je transparenter und verbindlicher die Berufschancen von Physician-Scientists in der akademischen Medizin aufgezeigt werden können, desto geringer ist die Wahrscheinlichkeit von Frustrationen und frühzeitigem «Aussteigen».

Ein hoher Motivationsfaktor für Forschende ist auch die potenzielle Möglichkeit, «Intellectual Property» zu schaffen und Innovationen durch eigene Spin-offs oder Start-ups zu realisieren. Eine Sicherstellung der Interessen der finanzierenden Institutionen kann durch Tech-Transfer-Offices (wie Unitectra) gewährleistet werden. Beispiele zu solchen Spin-offs und Start-ups sind sowohl beim Bund (KTI, ETH), als auch in den Kantonen (Universitätsspitaler) zu finden und sollten zusätzlich gefördert werden.

Die Leitungen von «Graduate Campus» und Departementen für Klinische Forschung müssen die Nachwuchsforschenden regelmässig über vorhandene und neu geschaffene Karrieretracks in der akademischen Medizin informieren. Wünschenswert wäre ein «Graduate Campus», der «spezifisch» auf die Bedürfnisse

der Medizinischen Fakultäten ausgelegt und entsprechend bei den Medizinischen Fakultäten angesiedelt werden könnte. Es ist zu prüfen, ob ein «Graduate Campus Medizin» für mehrere Medizinische Fakultäten der Schweiz gemeinsam entwickelt und betrieben werden könnte.

3.4 Berufungen

Nachwuchskräfte müssen früh wissen, welche Anforderungen an eine Professur gestellt werden und nach welchen Kriterien die Berufungen erfolgen; das gilt auch für die Assistenzprofessuren mit Tenure Track. Die Berufungskriterien und die Anforderungen an eine Professur sind in vollem Umfang offen zu kommunizieren. Vom offengelegten Anforderungsprofil darf bei der Berufung nicht ohne transparente Begründung abgewichen werden.

Die im Rahmen eines «Chair4medicine»-Workshops an der Universität Zürich erarbeiteten Empfehlungen und Tipps zur Besetzung eines Lehrstuhls wurden 2015 im Nature publiziert [19]; nun müssen sie etabliert und langfristig umgesetzt werden. Dabei gilt es insbesondere auch auf gendergerechte Berufungen zu achten.

Bei Berufungsverfahren sollten die Leistungen in der Nachwuchsförderung mit zu den wichtigsten Beurteilungskriterien gehören. Das individuelle Potenzial für Klinik, Forschung und Lehre zeigt sich nicht zuletzt in der Anzahl und Qualität von Nachwuchsforschenden, die ein/-e Kandidat/-in für eine Professur erfolgreich ausgebildet bzw. betreut hat.

Mit anderen Worten: Nicht nur die Publikationen mit «senior authorship» zählen, sondern ebenso die eigenständigen Publikationen von Nachwuchsforschenden und die Anzahl Nachwuchsforschender, die ein/-e Hochschullehrer/-in in eine erfolgreiche Berufslaufbahn gebracht hat. Dies wiederum bedingt, dass die Institution bzw. Organisation überhaupt Raum für die Nachwuchsförderung lässt. Entsprechend sollte die kontinuierliche Evaluation von Institutionen (z.B. Kliniken und Abteilungen von Universitätsspitalern) und von medizinischen Professuren fester Bestandteil der Wissenschaftskultur in der akademischen Medizin sein, wobei den Leistungen in der Nachwuchsförderung spezielle Aufmerksamkeit zuteil werden muss. Allerdings sind Leistungsevaluationen nur dann sinnvoll, wenn sie auch mit entsprechenden Konsequenzen verbunden sind.

4. Organisationsstrukturen

Die akademische Medizin wird nicht nur von den Menschen und deren Kultur geprägt, sondern auch von den Strukturen, in denen sie stattfindet. Die unter Kapitel 2. und 3. beschriebenen Voraussetzungen und Massnahmen zur Förderung der Wissenschaftskultur und des Nachwuchses müssen sich auch in den Organisationsstrukturen der Institutionen abbilden.

In den Universitätsspitalern besteht die Gefahr, dass ökonomische Zwänge die Wissenschaftskultur marginalisieren. Wenn die Universitätsspitäler ihrer «Leadership»-Rolle in der tertiären Medizin gerecht werden wollen, muss der universitäre Forschungs- und Lehrauftrag auch in den organisatorischen Führungsstrukturen abgebildet sein.

Universitätsspitäler sollten durch akademische Persönlichkeiten mit breiter Klinik-, Forschungs- und Management Erfahrung geleitet werden. Die Organisation berücksichtigt eine adäquate Aufgabenteilung zwischen Dienstleistung, Forschung, Lehre und Management. Insbesondere sollten in Schwerpunktgebieten für Forschung und Dienstleistung separate, aber eng miteinander kooperierende Leitende eingesetzt werden, und zwar nach dem weiter oben erwähnten Prinzip des «dual Leadership».

Medizinische Dienstleistung und wissenschaftliches Arbeiten sind als gleichwertig anzuerkennen und müssen im Sinne der translationalen Forschung möglichst intensiv interagieren. Gerade im Zeitalter von «Big Data – Big Health» braucht es klinik- und abteilungsübergreifende Forschungsstrukturen, die einen übergeordneten Zugang zu Klinikinformationssystemen, Forschungsdatenbanken und Biobanken erlauben.

Weil die Forschung, einschliesslich der Forschungsstellen, nicht aus dem Dienstleistungssektor querfinanziert werden darf, sind die Universitätsspitäler auf Verständnis für ihre komplexen Herausforderungen und auf spezielle Unterstützung durch die Universitäten angewiesen.

Die Medizinischen Fakultäten sorgen für geeignete Forschungsstrukturen an den Universitätsspitalern, in denen eine hochstehende Wissenschaftskultur gelebt werden kann. Dazu gehören die weiter oben ausgeführten Kriterien wie die Einhaltung von GRP- und GCP-Prinzipien, wissenschaftliche Integrität, eine gelebte Fehlerkultur, teamorientiertes Arbeiten, Offenheit und Vertrauen, eine gendergerechte Nachwuchsförderung sowie die gleichwertige Anerkennung von Klinik und Forschung während der Weiterbildung.

Die Universitäten unterstützen die Universitätsspitäler in der Einrichtung klinischer Weiterbildungsstellen, in denen «protected research time» ein fester Bestandteil des Anstellungsprofils ist. Sie planen zusammen mit dem SNF realistische Karrieretracks, die es Physician-Scientists erlauben, ihre «Gratwanderung» zwischen Klinik, Forschung und Familie möglichst erfolgreich zu gestalten und langfristig für Kaderstellen in der akademischen Medizin wählbar zu bleiben.

Die Karrieretracks an den Universitätsspitalern sollten im Sinne der angelsächsischen/US-amerikanischen Systeme flexibilisiert und multi-dimensional gestaltet werden, z. B. durch die Einführung des «Attending Physician Systems» oder präklinischer Professuren mit klinischer Teilverantwortung in Spezialgebieten.

Um die Etablierung adäquater Organisationsstrukturen zu fördern, sollten Institutionen (Kliniken, Abteilungen, Forschungsgruppen) mit einer herausragenden Wissenschafts- und Nachwuchsförderungskultur speziell ausgezeichnet bzw. akkreditiert werden. Entsprechende Mittel und Möglichkeiten dazu hätten etwa der SNF, die SAMW, der Verband Universitäre Medizin Schweiz oder eine andere akademische Organisation.

5. Ausblick

Das vorliegende Positionspapier reiht sich in das jahrelange Engagement der SAMW für eine Verbesserung der Forschungskultur und der Nachwuchsförderung in der akademischen Medizin [1,6,12,13] ein. Es postuliert einen Zusammenhang zwischen den international breit diskutierten Defiziten in der biomedizinischen Forschungskultur und der ganz offensichtlich abnehmenden Motivation junger Ärztinnen und Ärzte für eine wissenschaftliche Karriere. Dazu kommen die multiplen und kumulativen Herausforderungen in Klinik, Forschung und Familie, die eine vernünftige «Work-Life-Balance» für Physician-Scientists äusserst anspruchsvoll und schwierig machen.

Der bereits vorhandene Nachwuchsmangel in allen Sparten der biomedizinischen Forschung (grundlagenorientiert, translational und klinisch) wird sich zweifellos verstärken, wenn es nicht gelingt, durch griffige Massnahmen die Attraktivität einer Karriere als Physician-Scientist zu verbessern. Dies wurde mittlerweile international und national erkannt. So weist die EU im Rahmen von Horizon 2020 dem Thema einer geschlechtergerechten Nachwuchsförderung in den Wissenschaften eine grosse Bedeutung zu [20]. In der Schweiz wurde die Nachwuchsförderung in der biomedizinischen, insbesondere der klinischen Forschung, auf die politische Agenda gehoben [21], und zwar auf Basis des von der SAMW mitverfassten Berichtes der Themenplattform «Zukunft ärztliche Bildung» [6] und auf Druck der Pharmaindustrie.

Das vorliegende Positionspapier zeigt auf, dass zur Verbesserung der Situation griffige Massnahmen auf verschiedenen Ebenen des biomedizinischen Wissenschaftssystems nötig sind. Ein umfassendes «Scientific-Change-Programm», das eine glaubwürdige Wissenschaftskultur, flexiblere Betreuungs- und Weiterbildungsmodelle, ein Umdenken von Verantwortungsträgern, flachere Hierarchien, transparentere Karrieremodelle und adäquatere Forschungsstrukturen an den Universitätsspitalern gewährleistet. Die Realisierung dieser multidimensionalen Massnahmen fordert nicht nur die Politik, sondern alle Institutionen des schweizerischen Bildungs- und Gesundheitssystems heraus. Auch die SAMW ist bereit, sich diesen Herausforderungen zu stellen und einen aktiven Beitrag zur Umsetzung der geforderten Verbesserungen von Wissenschaftskultur, Nachwuchsförderung und Organisationsstrukturen in der akademischen Medizin zu leisten; sie wird eine Arbeitsgruppe einsetzen, um die Umsetzung der vorgeschlagenen Massnahmen zu begleiten und aktiv zu unterstützen.

Literatur

- [1] **Medizin als Wissenschaft.** Positionspapier der Schweizerischen Akademie der Medizinischen Wissenschaften, 2009.
- [2] **Research: increasing value, reducing waste.** The Lancet, January 2014, www.thelancet.com/series/research
- [3] **G. Antes: Big Data, Innovation, Personalisierte Medizin und Co. – Sind dies die Markenzeichen einer neuen Wissenschaft(-lichkeit) in der Medizin?** – Laborjournal 10, 28–32, 2015.
- [4] **C. G. Begley, J. P. A. Ioannidis: Reproducibility in Science: Improving the Standard for Basic and Preclinical Research.** Circ. Res. 116; 116–26, 2015.
- [5] **J. Rehman: The Newest Endangered Species: Physician-Scientists.** Scientific American, July 5, 2014. <http://blogs.scientificamerican.com/guest-blog/the-newest-endangered-species-physician-scientists>
- [6] **Nachwuchs für die Klinische Forschung in der Schweiz.** Bericht der Themengruppe für die Plattform «Zukunft ärztliche Bildung», SAMW und BAG, November 2014.
- [7] **P. Felber: Einschätzung der Karrieresituation von Nachwuchswissenschaftlerinnen in der Schweiz. Empfehlungen für gendergerechte akademische Karrierewege.** Swiss Academies Communications Vol. 11, No. 2, 2016.
- [8] **J. Hacker, S. Wittig und St. Artmann: Wissenschaftskultur: Wo liegt das Problem? Tagung «Braucht es eine neue Wissenschaftskultur?», 7. Juli 2014, Zürich.**
- [9] **Good research practice: principles and guidelines.** Medical Research Council (MRC) UK, 2014. www.mrc.ac.uk/publications/browse/good-research-practice-principles-and-guidelines
- [10] **Bundesgesetz über die Forschung am Menschen Humanforschungsgesetz, HFG.** www.admin.ch/opc/de/classified-compilation/20061313/index.html
- [11] **C. Joynson, O. Leyser: The culture of scientific research.** F1000 Res 4; 66, 2015. <http://f1000research.com/articles/4-66/v1>
- [12] **Autorschaft bei wissenschaftlichen Publikationen – Analysen und Empfehlungen.** Akademien der Wissenschaften Schweiz, 2013. www.akademien-schweiz.ch/index/Schwerpunktthemen/Wissenschaftliche-Integritaet.html
- [13] **Wissenschaftliche Integrität. Grundsätze und Verfahrensregeln.** Akademien der Wissenschaften Schweiz, 2008. www.akademien-schweiz.ch/index/Publikationen/Archiv/Richtlinien-Empfehlungen.html
- [14] **BMJ OPEN DATA CAMPAIGN.** www.bmj.com/open-data
- [15] **Defining the Role of Authors and Contributors.** International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE). www.icmje.org/recommendations/browse/roles-and-responsibilities/defining-the-role-of-authors-and-contributors.html
- [16] **San Francisco Declaration on Research Assessment (DORA), 2013.** www.ascb.org/dora
- [17] **M. Vetterli, U. Frey. Akademische Medizin: Förderinstrumente des Schweizerischen Nationalfonds.** SAMW Bulletin 2/2016, 1–4.
- [18] **Novartis International BioCamp.** www.novartis.ch/de/ueber-uns/unser-engagement/learn-life/international-biocamp
- [19] **P. A. Clavien, J. Deiss. Leadership: Ten tips for choosing an academic chair.** Nature 519; 286–7, 2015.
- [20] **Promoting Youth Scientific Career Awareness and its Attractiveness through Multi-stakeholder Co-operation.** http://cordis.europa.eu/project/rcn/198080_en.html
Leading Innovative measures to reach gender Balance in Research Activities. http://cordis.europa.eu/project/rcn/197300_en.html
- [21] **S. Hehli, Jungärzte scheuen klinische Forschung. Work-Life-Balance statt Pillentests.** Neue Zürcher Zeitung, 30. 4. 2016.

