Physik als Beruf

Autor(en): **Kostorz, Gernot**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin / Vereinigung der Schweizerischen Hochschuldozierenden = Association Suisse des Enseignant-e-s d'Université**

Band (Jahr): **39 (2013)**

Heft 3-4

PDF erstellt am: **04.06.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-893723

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Physik als Beruf

Gernot Kostorz*

1. Vorbemerkungen

«Geistige Arbeit als Beruf» war der Titel der Vortragsserie, mit der der Freistudentische Bund in München in den Jahren 1917/19 die unter etablierten wie angehenden «geistigen Arbeitern» dannzumal teils heftig geführte Diskussion über den Sinn von Leben und Beruf bereicherte. Auch wenn eine der Schlussfolgerungen Max Webers besagt, dass auch die Wissenschaft den Sinn des Lebens nicht aufklären kann, so kann man aus der Wahl der Titel für diesen Vortrag wie auch für den späteren, «Politik als Beruf», schliessen, dass für Weber der Beruf mit einem wie auch immer vertretbaren Lebenssinn vereinbar war. Dass aus dem Vortrag Max Webers über «Wissenschaft als Beruf» ein nun fast ein Jahrhundert überdauerndes, immer noch lesenswertes Dokument resultierte, war wohl damals nicht absehbar. Ich selbst habe das 1919 publizierte Manuskript fast fünfzig Jahre nach seiner Entstehung als junger Physikdoktorand, hochmotiviert für die Wissenschaft und das akademische Leben, im Tumult der späten sechziger Jahre des vorigen Jahrhunderts entdeckt. Damals war Webers Analyse der äusseren Umstände der werdenden Wissenschaftler ohne grosse Probleme auf aktuelle Zustände übertragbar – seine Analysen und Ideen zur inneren Einstellung des Wissenschaftlers dagegen wurden in der politischen Diskussion eher ausgeblendet, und Webers Forderung, Politik gehöre nicht in den Hörsaal, galt entsprechend engagierten jungen Kräften als reaktionär. Heutzutage wird man im Physik-Hörsaal keine politischen Reden hören, aber obwohl manche Dozierenden sich völlig apolitisch geben, können auch sie sich der Tatsache nicht entziehen, dass die Politik in Zeiten, in denen alles, was öffentlich finanziert wird, dem Gemeinwohl möglichst im Handumdrehen zu dienen hat, Strategien und Forschungsinhalte beschliesst und durch die Mechanismen der Mittelzuweisung «umsetzt». Sich an forschungspolitischen Entscheidungsprozessen möglichst früh einzubringen, ist daher der beste Weg, die eigene Freiheit zu verteidigen. Die Beteiligung sollte jedoch nicht erst einsetzen, wenn es um die Vergabe von Mitteln geht (dann sind alle hellwach), sondern tatsächlich auch im öffentlichen politischen Raum, soweit entsprechende politische Rechte wahrgenommen werden können.

Die Hochschulfinanzierung durch öffentliche Gelder dient der Freiheit und Unabhängigkeit der Forschung, aber durch die einem utilitaristischen Wissenschaftsverständnis verpflichtete Vorgabe von grossen Themenbereichen, zu denen heute geforscht und gelehrt wird, erfahren, vor allem in den höheren Semestern, angehende Fachleute auf subtile Weise eine prägende Polarisierung – wenn sie nicht schon zu Beginn des Studiums entsprechend «vorgepolt» waren. Die Politik ist also auch im Alltag der «freien» physikalischen Forschung, insbesondere der experimentellen, oft diskret beteiligt. Gibt es unter diesen Umständen überhaupt noch Wissenschaft in Webers Sinn oder ist, wie das Ziel eminenter Strategen heisst, die «Wissenschaft für alle» das Ende der Wissenschaft, weil sie vom Wissenschaftler und der Wissenschaftlerin nur noch Qualitäten erwartet, über die auch die von Weber charakterisierte Gemüsefrau verfügt? Das Ergebnis hängt nur von den Beteiligten ab.

Für die Ausprägung der eigenen intellektuellen Fähigkeiten bei «guten» und ganz besonders für den Beruf Wissenschaft qualifizierten Physikern und Physikerinnen ist die Wahl der fachspezifischen Vertiefung während des fortgeschrittenen Studiums nicht entscheidend. Man erwirbt an einer universitären Hochschule, aufbauend auf den fachlichen Grundlagen in Physik und Mathematik, bei sinnvoller, immer exemplarisch bleibender Studiengestaltung in den höheren Semestern (inklusive Anleitung während des Doktorats mit der Herausforderung, in wissenschaft-

* ETH Zürich, Departement für Physik,
Wolfgang-Pauli-Strasse 16, 8093 Zürich.

E-mail: *kostorz@emeritus.ethz.ch*

Gernot Kostorz, Dr.rer. nat., geboren 1941 in Kattowitz/Oberschlesien, studierte Physik an der Universität Göttingen. Doktorarbeit über Kristallplastizität, von 1968 bis 1971 Postdoktorand und wiss. Mitarbeiter am Argonne National Laboratory in Illinois, USA. 1971–1978 Forschung am Institut Laue Langevin in Grenoble, 1974–1978 Vorlesungen an der Universität Grenoble, 1978–1980 wiss. Mitarbeiter am Max-Planck-Institut für Metallforschung in Stuttgart, 1980–2006 ordentlicher Professor für Physik an der ETH Zürich, Vorsteher der Abteilung Werkstoffe 1984/1986, Vorsteher des Physik-Departements 1996/98. 1993–1994 Präsident der Federation of European Materials Societies. Seit 2004 Generalsekretär der VSH-AEU.
Forschung und Lehre über Mikrostruktur und Eigenschaften realer Festkörper; Leitung von mehr als fünfzig Doktorarbeiten an der ETH, Mitwirkung an zahlreichen akademischen Verfahren und in internationalen Organisationen. Gastaufenthalte am Argonne National Laboratory (1977, 1986), an der Northwestern University, Evanston, Illinois (1995), an der Karls-Universität Prag (1996) und an der Universität Wien (2005).
1979-2012 «Editor» mehrerer internationaler Fachzeitschriften, zurzeit Co Editor des «Journal of Applied Crystallography». (Mit-)Herausgeber zahlreicher Bücher und Tagungsbände.

liches Neuland vorzudringen) die Fähigkeit, mit naturwissenschaftlichen Konzepten und Methoden umzugehen und neue einzuschätzen, vorzuschlagen oder mit zu entwickeln. Die erworbenen theoretischen und experimentellen Erfahrungen sind für jeden Gegenstand tauglich, der sich dem Vorgehen der exakten Wissenschaften erschliesst. Diese Polyvalenz der Physiker und Physikerinnen[1] wird von fast allen anderen akademischen Disziplinen (neben Natur- und Ingenieurwissenschaften z.B. Medizin, Psychologie, Soziologie, ja sogar Sprachwissenschaften oder Archäologie) und im Berufsleben (Banken, Versicherungen, Consulting, Wirtschaftsprüfung, Softwareentwicklung etc.) sehr geschätzt, ein wenig im Sinne der erfinderischen Zwerge Brechts. Wenn es also darum ginge, einem jungen Menschen, der wissenschaftlich arbeiten lernen will, ohne dabei zu eng festgelegt zu sein, einen Rat zu geben, was er studieren solle, so wäre die Physik an einer universitären Hochschule (solange sie noch nicht durch «Fachhochschulisierung» die Fähigkeit verloren hat, die Grenzen des Denkens und Wissens auszuweiten) keine schlechte Wahl. Die genannten und weitere im Bereich der Datenerhebung, des Messens, Kontrollierens und Auswertens mit naturwissenschaftlichen Methoden sich anbietende Berufsaussichten wären bei Weber dennoch nicht «Wissenschaft», denn dazu gehört das innere Feuer, die Leidenschaft für die Disziplin der Wahl und der Wunsch nach Erkenntnis «um ihrer selbst willen», und darin will/soll man aufsteigen bis zu den höchsten Weihen, die auch heute noch ohne Zweifel im Erreichen einer möglichst hohen Stellung im akademischen System liegen. Hier soll es also darum gehen, wie das Werden und Wirken eines Physikers in diesem originären, akademischen Sinne sich heute darstellt.

Weber analysiert zuerst die äusseren Umstände, um dann die inneren Anforderungen an den Berufswissenschaftler zu besprechen, die (offenbar in der von ihm geschilderten Umgebung) bei der Ausübung des Berufs von Bedeutung sind. Die entscheidenden inneren Anforderungen werden allerdings am Ende zum absoluten Postulat erhoben – sie müssen unter allen Umständen gelten.

2. Die Persönlichkeit des Forschers

Die intrinsischen Anforderungen betreffen die persönlichen Qualitäten des (angehenden wie berufstätigen) Physikers als Mensch. Es ist nicht des Physikers Aufgabe, angesichts der gewichtigen Beiträge (hier und in der Literatur) aus der Richtung der für sittliche und ethische Fragen zuständigeren Fakultäten über diese Grundforderungen (die, wie auch Weber bemerkt, eigentlich für alle Berufe gelten) zu philosophieren – lesenswerte Ausnahmen von bedeutenden Physikern liegen dennoch vor (siehe Literaturliste). Einige Bemerkungen, vor dem Hintergrund naturwissenschaftlicher Tätigkeit, erscheinen jedoch im hier angestrebten bescheidenen Rahmen angebracht. Für einen Experimentalphysiker hat hier kein Paradigmenwechsel stattgefunden. Seit Webers Vortrag hat sich nichts an den Grundforderungen – «nur der Sache zu dienen» mit der Tugend der «schlichten intellektuellen Rechtschaffenheit» – verändert. Über Naturwissenschaftler behauptet Weber, sie seien nicht am «Sinn» ihres Tuns interessiert. Das mag zum Berufsbild im idealisierten Sinne passen, vielleicht sogar als Forderung verstanden werden – man könnte sonst befürchten, dass die Unabhängigkeit verloren ginge. Jedes Individuum, das den Beruf ausübt und sich täglich mit der Frage beschäftigt, was denn eigentlich «wissenswert» ist, stellt sich die Sinnfrage durchaus, denn einen Beitrag von Wert zu leisten, ist eine Art von persönlicher Genugtuung. Hier geht Weber in der Abgrenzung oder Eingrenzung der Naturwissenschaftler zu weit. Auch diese Wissenschaft hängt nicht allein im sphärisch verdichteten Kunstraum, den sich der individuelle Forscher schafft. Wissen, von dem nur einer weiss, ist gesellschaftlich irrelevant. Erkenntnisse müssen auch anderen mitgeteilt werden, im öffentlichen wie im eigenen Interesse. Daraus ist aber nicht herzuleiten, dass alle Forschung einen hier und heute absehbaren Nutzen haben muss.

Das war sicher auch 1917 schon akzeptabel: Auch ein Naturwissenschaftler darf persönliche Sinnvorstellungen haben; er kann nur versuchen, sich davon nicht zu stark in seinen wissenschaftlichen Bemühungen einengen zu lassen. Gerade die Entwicklung der Quantenphysik mit ihren Einflüssen auf andere Wissensgebiete hat auch den Physikern manchen Anlass zum Philosophieren gegeben, und das darf auch «passieren». Heute kommt jedoch hinsichtlich der beruflichen Ausprägungen oder Einschränkungen eine wichtige Komponente ins Spiel: die explosionsartige Entwicklung des akademischen Bildungssektors. So haben sich die Studierendenzahlen in der Schweiz (siehe Historisches Lexikon der Schweiz, Bern, *http://www.hls-dhs-dss.ch/Studenten*) seit 1920 auf das Zwanzigfache erhöht (in Deutschland sogar verdreissigfacht). Die damit verbundenen Aufgaben können nicht nur von «einsamen und freien» Wissenschaftlern erfüllt werden. «Nur der Sache zu dienen» mit der Tugend der «schlichten intellektuellen Rechtschaffenheit» bleibt die Forderung an alle, aber der Dienst an der Sache umfasst Pflichten für «die Sache», die in den Wunschbildern des Forschungsnachwuchses meistens nicht vor-

[1] Im Folgenden sind maskuline Berufsbezeichnungen generisch zu verstehen.

kommen, und die sicher bei jedem vorhandene Bereitschaft zur «schlichten intellektuellen Rechtschaffenheit» wird durch extrinsische Kräfte ständig gefährdet. Mit dem nach dem Ende des Zweiten Weltkriegs begonnenen und noch andauernden Ausbau des universitären Systems, in Europa ganz überwiegend aus öffentlichen Mitteln, geht ein Anspruch der Gesellschaft einher, die Hochschule möge «nützliche» Forschung betreiben. An der universitären Hochschule heisst das zwar immer noch vor allem Grundlagenforschung, aber die Auswahl kann von aussen stark beeinflusst werden (cf. Energie, Umwelt, Gesundheit, Soziales, Medien, Arbeitswelt usw.). Andere Gebiete, von denen niemand weiss, ob sie nicht sogar wichtiger für die Menschheit sein könnten, geraten dadurch ins Abseits oder sind nicht einmal auf der Reservebank sichtbar. Dabei wird das Humboldt'sche Hochschulkonzept der Einheit und Freiheit von Forschung und Lehre zwar nicht offen in Frage gestellt, aber mit der schöpferischen «Einsamkeit», in der der freie Forscher nach früherer Vorstellung sein naturwissenschaftliches Weltbild entwickeln durfte und sollte, ist es nicht mehr weit her. Hochschulplaner in der Schweiz denken z.B. im Rahmen der bis 2015 laufenden Umsetzung des Hochschulförderungs- und Koordinationsgesetzes (HKFG) daran, dass die Einheit von Forschung und Lehre nicht einmal mehr bei einer Person, sondern lediglich in einer Institution gewährleistet sein muss. Das impliziert natürlich den nicht forschenden Lehrer, was für die Lehre schnell zur Mumifizierung führt.

Dem Gemeinwohl zu dienen heisst nicht, sich an einem extrinsischen Plan festzubeissen. Auf die Dauer ist dem Gemeinwohl damit am besten gedient, wenn gesichert ist, dass in der universitären Forschung auf höchstem Niveau gearbeitet wird, durch die besten Köpfe, die nur der Wahrheit (als immer nur temporärem Konsens der Qualifizierten) verpflichtet sind. Dazu müssen auch Freiräume eingeplant werden. Über sein Tun muss aber selbst der «weltfremdeste» Forscher regelmässig Auskunft geben können. Jede Wissenschaft benötigt, soll sie sich weiter entwickeln, auch die Wechselwirkung und gegenseitige Anerkennung ähnlich interessierter Kollegen (heute ‹Peers› genannt), insbesondere, wenn es um die Beobachtung und Entschlüsselung von Naturvorgängen und das Aufspüren und Überprüfen von Naturgesetzen geht. Dabei kann es sich um ein nur für wenige wichtiges theoretisches Konzept, um die im Universum wirksamen Mechanismen oder um eine für Anwendungen wichtige Entdeckung handeln. Irrtümer und Kontroversen sind dabei durchaus Teil des Fortschritts. Heute ist eine Art von egozentrischer (Selbst) Beschäftigung, bei der als Lebensleistung die weltverändernde Entdeckung nach langen Mühen gelingen mag – worauf man aber nicht wetten sollte –, nur privaten Hobby-Forschern und ganz wenigen im akademischen System tätigen Wissenschaftlern (nach mindestens einer wichtigen, von der Fachwelt anerkannten Leistung) vorbehalten. Dass in einer Kulturgesellschaft für solche Individualisten Platz sein muss, ist weitgehend unbestritten, aber ihre (bezahlte) Anzahl konnte und kann nicht beliebig ausdehnt werden (früher überlebten die Gelehrten hauptsächlich dank der Kolleggelder, also weil sich Studenten für die Belehrungen interessierten). Auch wenn man davon ausgehen kann, dass jeder, der sich die Physik als Beruf erwählt, von diesem Traumbild weiss und (lauthals oder diskret) daraus ein gewisses Mass an Motivation bezieht, muss er damit rechnen, dass der Gelehrte im stillen Kämmerlein kaum noch existiert.

In der experimentellen Forschung bedeutet die zunehmende Politisierung der Forschungsgegenstände und die Implementierung von Forschungsschwerpunkten mit den Mitteln des New Public Management hinsichtlich der akademischen Ausübung von Wissenschaft als Beruf zweierlei: (1) zeitlich begrenzte oder kündbare Anstellung, Verlängerung bzw. Erneuerung nur bei Bedarf, (2) auf die inneren Anforderungen bezogen: breites Fachwissen und hohe Bereitschaft zur Motivierbarkeit durch Andere, Einordnung in grosse Teams, in denen man am Gesamtergebnis kaum noch den eigenen Beitrag wiedererkennen mag. Diese Umstände hängen damit zusammen, dass die Laboratorien und Institute, die zuständigen Fakultäten oder Departemente mit ähnlichen Anforderungen konfrontiert sind, nämlich (1) politisch bedingten Schwankungen und Unsicherheiten der Budgetierung und (2) Flexibilisierung und Kurzlebigkeit der «Ausrichtung» und Zwang zu übersteigerter Selbstdarstellung.

Das Bisherige mag genügen, um zu illustrieren, dass die nach wie vor erstrebenswerten inneren Werte manchen desillusionierenden äusseren Kräften ausgesetzt sind, die nicht verstärkend wirken, sondern entweder demotivieren oder (im Interesse einer gedeihlichen Karriere) zu unaufrichtigem, nicht nur angepasstem, sondern auch unethischem Verhalten verführen, das das akademische Klima vergiftet. Wechselwirkungen zwischen inneren, persönlichen Werten und äusseren Verhältnissen (die Weber unter «materiell» zusammenfasst, was aber den persönlichen Umgang mit dem akademischen Nachwuchs einschliesst) sind unvermeidlich, und einige der äusseren Veränderungen (und Konstanten) seit Webers Zeiten und ihre Auswirkungen auf den Beruf sollen für die Physik im Folgenden dargestellt werden. Vollständigkeit kann in diesem

Rahmen nicht angestrebt werden. Insbesondere die zunehmende Bedeutung von «Teamwork» (mit positiven und negativen Auswirkungen auf die Qualität der Ergebnisse) und der «Wissenschaftstourismus» (Tagungshypertrophie) hätten ausführlichere Erörterungen verdient, für die aber hier kein Platz bleibt.

3. Globalisierung und Anglifizierung

Zu Beginn des 20. Jahrhunderts war auch die Physik «national» geprägt. So hatte die Physik in Deutschland dank der preussischen Hochschulreformen des 19. Jahrhunderts eine führende Stellung erreicht, vor allem gegenüber Frankreich und England. Die Attraktivität einer Professur und die Ausrüstung der Universitäten mit den damals besten Forschungsgeräten boten dafür die Grundlage. Die institutionelle Verbindung von Forschung und Lehre war ein entscheidender Vorteil. Publiziert wurde selbstverständlich in der Muttersprache, wobei die etablierten Naturgesetze überall galten und in ihrer mathematischen Ausformulierung international verstanden wurden (wenn auch nicht immer unter demselben Namen). Die Forscher kommunizierten über die Grenzen hinweg untereinander (noch) nicht ausschliesslich im heute üblichen «International Broken Scientific English» (diese Entwicklung, die zu einer kulturellen und kommunikativen Verarmung führt, wird insbesondere von Linguisten und Kulturphilosophen bedauert, scheint aber irreversibel zu sein). Viele der vor fast hundert Jahren aktiven Physiker hatten erstaunliche sprachliche (und fremdsprachliche) Fähigkeiten und gingen mit ihrer Muttersprache sehr virtuos um. Es lohnt sich, die heute leicht zugänglichen Originalarbeiten von z.B. Max von Laue, Henri Becquerel oder Lord Rayleigh zu lesen. Für den wissenschaftlichen Nachwuchs war der eigene Sprachraum (wozu bei Deutsch auch Österreich-Ungarn und Teile der Schweiz gehörten) für die akademische Karriere ganz überwiegend entscheidend – die Szene wurde bereichert durch Zuwanderung aus kleineren Nachbarländern, in denen die Aussichten für Nachwuchs-Physiker generell oder in Spezialgebieten nicht so attraktiv waren. In den zwanziger Jahren des vorigen Jahrhunderts war der Austausch von Meinungen via Korrespondenz, meist nationale Tagungen und gegenseitige Besuche (im Rahmen der Entwicklung der Quantenmechanik zwischen Kopenhagen, Hamburg, Berlin, Leipzig, Göttingen und Zürich) sehr intensiv. Nach dem Ende des Ersten Weltkriegs wurde die Notlage zum Auslöser internationaler Einigungsbestrebungen auch in der Physik. So wurde - ohne deutsche und österreichische, aber mit schweizerischer Beteiligung – im Jahr 1922 in Brüssel auf anglo-amerikanische Initiative von Vertretern aus neun europäischen Ländern, aus Kanada, Japan, der Republik Südafrika und den USA die Gründung der IUPAP (International Union of Pure and Applied Physics) beschlossen, die sich neben anderen Aufgaben auch der Ausrichtung internationaler Tagungen verschrieb. Die erste Tagung dieser Art fand allerdings erst 1934 in London statt. Die Wirren der zweiten Weltkriegs und der Nachkriegszeit wurden ab 1947 mit Unterstützung der Unesco langsam überwunden; erst ab 1954 durfte Deutschland in der IUPAP mitarbeiten (BRD, DDR ab 1960), Österreich ab 1957. In den fünfziger Jahren begann dann auch zaghaft der transatlantische «Austausch» junger Physiker, ganz überwiegend in Richtung Ost-West («Brain drain»), oft unterstützt durch Europäer im US-Exil. In den sechziger Jahren genügte die altmodische Habilitation unter Aufsicht eines Professors, dessen Knecht man mehr oder weniger war (wie auch Weber notiert hat), den jüngeren, neu berufenen Professoren nicht mehr. Mindestens ein USA-Jahr nach dem Doktorat (wie sie es zum grössten Teil selbst erlebt hatten) war oft eine Bedingung, um in akademischen Ambitionen weiter gefördert zu werden. Experimente zur Habilitationsschrift konnten auch auswärts, an anerkannten Labors oder den entstehenden Grossforschungseinrichtungen, durchgeführt werden (ein «Buch», wie in anderen Fakultäten, wird es bei Physikern in den seltensten Fällen, da selbst experimentelle Arbeiten mithilfe von Graphiken und Tabellen sehr knapp dargestellt werden, umfangreiche Zitate aus anderen Werken unüblich sind und Auswertungen und Interpretationen auch nur wenige Seiten umfassen können – minimal ca. dreissig Seiten, maximal allerdings 540 Seiten habe ich selbst begutachtet). Zwar mussten die akademischen Schriften noch in der Landessprache eingereicht werden, aber mit der zunehmenden Internationalisierung wurde immer mehr auch in englischer Sprache publiziert, Zeitschriften öffneten sich der Mehrsprachigkeit, und internationale Kongresse schwenkten immer mehr auf Englisch als Verhandlungssprache ein. Die wichtigen Ereignisse der Physik finden heute in der weltweit auf Englisch korrespondierenden «Community» überall und fast gleichzeitig Beachtung. Viele deutschsprachige Universitäten erlauben nicht nur Habilitationsschriften, sondern auch Doktorarbeiten in Englisch. Die Begutachtung kann so von Experten beliebiger Muttersprache irgendwo auf dem Globus übernommen werden. Dabei ist anzumerken, dass das Gewicht einer Habilitation bei der Berufung auf eine Professur in Physik heute nicht mehr von erheblicher Bedeutung ist. Wie zu Webers Zeiten darf und muss man Vorlesungen halten, um den Titel eines Privatdozenten führen zu dürfen, zu einer Anstellung an einer Hochschule berechtigt sie jedoch nicht (und es

gibt heute nicht einmal Kolleggelder!). Hat man eine auf Dauer angelegte Anstellung, so lohnt sich die Habilitation allenfalls für die damit erworbenen hochschulinternen akademischen Rechte (aber auch Pflichten, je nach Hochschule unterschiedlich) in Gremien der Lehre und gemeinschaftlich betriebener Infrastruktur. Der erfolgreiche Nachwuchs für Professuren qualifiziert sich heute durch hervorragende Publikationen in international anerkannten Zeitschriften, internationale Kontakte und Erfahrungen, Kommunikations- und Durchsetzungsvermögen, Anpassungsfähigkeit und – da ja auch die Konkurrenz sich weltweit bemerkbar macht – Bereitschaft zu hoher intellektueller und physischer Mobilität (mit ihrer Problematik, was Lebenspartner und Familie anbetrifft). Gerade in einem kleinen Land wie der Schweiz ergibt sich häufig die Situation, dass auf absehbare Zeit kein geeigneter Lehrstuhl zur Verfügung steht.

4. Publizieren mit «Impact»

Dem allseits wachsenden Wunsch nach messbaren bzw. abzählbaren «Indikatoren» hat sich als neues Forschungsgebiet die «Scientometrie» etabliert. Wichtige numerische Informationen findet man über Datenbanken, die in den Naturwissenschaften schon seit über 50 Jahren existieren, jedoch erst in den letzten Jahrzehnten durch Retro-Archivierung und Ausbau der Optionen zu einem «Tool» geworden sind, das bei Auswahlverfahren für wichtige Positionen neben Selbstdarstellungen der Kandidierenden und Gutachten überall eingesetzt wird. Besonders einflussreich ist das «Web of Knowledge» von Thomson Reuters (früher ISI) mit dem «Web of Science (WoS)». Nach eigenen, nicht immer nachvollziehbaren Kriterien werden weltweit Artikel in wissenschaftlichen Zeitschriften und Konferenzbänden (nicht aber Bücher) bibliometrisch erfasst (nicht immer zuverlässig: In einem kürzlich aufgenommenen Titel wurde aus «silicide» «suicide» – Folge eines schlechten Scanners, maschinell oder menschlich?). Der Einfluss einer Zeitschrift wird dann jährlich auf der Basis der Zitationen aus dieser Zeitschrift in sämtlichen erfassten Artikeln der letzten beiden Kalenderjahre als «Impact factor» berechnet. Autoren sind darauf aus, ihre Artikel in Zeitschriften mit hohem Impact-Faktor unterzubringen, denn das Spektrum der Zeitschriften, in denen man publiziert hat, ist schon ein Indikator per se. In manchen Instituten werden heute von der Leitung Ranglisten der geeigneten Zeitschriften ausgehängt mit der Aufforderung, beim Einreichen einer Publikation nach dieser Rangliste vorzugehen. Als Herausgeber oder Gutachter einer auf der Rangliste etwas tiefer angesiedelten Zeitschrift kann man gelegentlich an den nicht nachgeführten stilistischen Details die Zeitschrift(en) erkennen, bei denen die Autoren nicht erfolgreich waren. Dabei sind «Nature» und «Science» immer die ersten Anlaufstellen, eigentlich eher Wissenschaftsmagazine, aber da weit verbreitet und vom WoS erfasst und zitierfähig, führen sie seit Jahren die «Hitliste» an. Viele Beiträge sind «Schnellschüsse», die unter starker Augmentitis (manchmal auch auf die Autoren übertragbar) leiden. Für Physiker gibt es die sehr viel seriöseren «Physical Review Letters», deren Begutachtungssystem sich ausschliesslich auf externe Experten verlässt. Wenn man es in einer dieser drei Zeitschriften geschafft hat, wird man für einige Tage auf dem Campus respektvoller gegrüsst. (Noch sind wir nicht auf dem Niveau einiger Institutionen angelangt, wo ein solcher Erfolg finanziell belohnt wird.)

Die Bedeutung eines Autors ergibt sich aber nicht nur aus der Anzahl der Publikationen in wichtigen Zeitschriften, sondern vor allem aus der Zahl der Zitationen. Als Indikator wurde der Hirsch-Index (nicht wegen der amüsanten Möglichkeit der Fehlinterpretation im Deutschen, sondern nach dem Autor dieser Erfindung, J.E. Hirsch, 2005) eingeführt. Dabei reiht man alle Publikationen eines Autors (unabhängig von der Zahl der Mitautoren) entsprechend der Anzahl Zitationen, von hoch nach niedrig, auf. Der Hirsch-Index h ist die Platzziffer derjenigen Arbeit, deren Anzahl Zitationen gerade noch ihrer Platzziffer entspricht. Wenn also ein Autor eine Arbeit publiziert hat, die in tausend anderen Artikeln zitiert wird, alle seine anderen Werke aber höchstens einmal zitiert wurden, so erhält er den Wert h=1. Geniale Autoren werden also benachteiligt, aber das wissen sie heute und teilen ihre Geistesblitze oft in viele Unterblitze auf. Der publizierte Hirsch-Index eliminiert auch nicht die Eigenzitationen, so dass sich z.B. der amüsante Effekt ergibt, dass Arbeiten mit drei bis vier Autoren öfter zitiert werden als solche mit zwei Autoren. Für die allenfalls interessierende Frage, ob die Viererarbeiten wirklich besser oder wichtiger sind, gibt es, soweit bekannt, noch keine Forschungsergebnisse. Die Weltmeister beim Hirsch-Index haben Resultate über 100 (E. Witten: h=129).

Die Schilderung dieser Verhältnisse soll verdeutlichen, in welchem Umfeld sich ein Nachwuchsforscher befindet und «bewähren» muss und welchen Versuchungen er unterliegen kann, wenn er nicht in einem kohäsiv geführten Team lernt, was nützlich und was schädlich ist. Die immer schon vorhandene Möglichkeit der Fälschung von Daten ist nie ganz auszuschliessen (in Bereichen, wo man auch retrospektiv mit neuen Analyseprogrammen Fälschungen identifizieren kann, liegt die Fälschungsrate unter 2%). Die

starke Gewichtung der Publikationserfolge verführt manche (und nicht nur Unerfahrene) zu Manipulationen aller Arten – nicht nur Übertreibungen mit den üblichen geschwollenen Phrasen, sondern z.B. selektives Zitieren, Plagiate aus fremden und eigenen Quellen, verschleiernde graphische und tabellarische Darstellungen. Alles Denkbare wird auch versucht. So hat z.B. Heinz Maier-Leibnitz schon vor vierzig Jahren auf die nur bei Übertreibung leicht erkennbare Kartellbildung beim Zitieren hingewiesen. Auch wenn man mehr als dreitausend Manuskripte in den verschiedensten Stadien gesehen und bearbeitet hat, begegnen einem immer noch neue Varianten, wie versucht wird, die Bedeutung des eigenen Beitrags zu überhöhen. Meistens, aber leider nicht immer, führen solche Versuche mittel- bis langfristig nicht zum Ziel. Man sollte jeden jungen Kollegen warnen; wenn das eigene gute Beispiel nicht ausreicht, nützt vielleicht der Hinweis, dass auch die «Tools» zum Nachweis wissenschaftlichen Fehlverhaltens ständig weiterentwickelt werden. Das Phänomen nachlassender ethischer Standards ist nicht neu: Schon Francesco de Sanctis (1817–1883), der erste Professor (1856–1860) für italienische Literatur am damaligen Polytechnikum (der heutigen ETH) bemerkte (*http://de.wikiquote.org*): «Die Sittlichkeit nimmt ab, und die Sittenlehrer fangen an zu predigen.» De Sanctis ist eher bekannt für seinen bemerkenswerten Satz: *Prima di essere ingenieri voi siete uomini.*

5. Forschungsmittel

Schon Weber nennt die experimentell arbeitenden naturwissenschaftlichen Institute «staatskapitalistische» Unternehmungen, und er spricht in diesem Zusammenhang von der grossen Rolle des «Hazards», ob es einem Privatdozenten oder Assistenten je gelingt, in die Leitung eines solchen Unternehmens aufzusteigen. Im angestammten Institut, in dem man doktoriert hat, sind die Aussichten zum direkten Aufstieg heutzutage nahezu Null, denn Hausberufungen haftet der Ruf der geistigen Inzucht an. Dennoch muss man sich für die mit dem Aufstieg verbundenen Aufgaben geeignet vorbereiten können, was nur gelingt, wenn man die Chancen dazu erhält. Die hierarchische Abhängigkeit ist auch heute in zweierlei Hinsicht gross. Erstens verfügt die Leitung des Labors oder Instituts über die durch Grundausstattung und Projektfinanzierung etablierte Infrastruktur, und zweitens müssen eigene Ideen und Vorschläge ins Programm passen. Es ist normal, dass ein etablierter Forscher nicht jeden Vorschlag eines Jüngeren begeistert aufgreifen wird, wenn sonst alles «gut läuft» und für das neue Projekt auch noch Ressourcen abgezweigt werden sollen. Immerhin ist man ja nicht Professor, um sich vorsagen zu lassen, woran geforscht werden sollen. Es bedarf guter Argumente und einer grossen Bereitschaft, im Institutsrahmen oder darüber hinaus (auch unangenehme) Aufgaben zu übernehmen, um erfolgreich zu sein. Dann kann man als Postdoktorand oder wissenschaftlicher Mitarbeiter langsam einsteigen in die «Kunst» des Drittmittelerwerbs, ein Begriff, den es zu Webers Zeiten noch nicht gab, auch wenn Physikinstitute gelegentlich Auftragsforschung durchführten und Zuschüsse aus der Industrie, deren Chefs sich gern als Mäzene der Wissenschaften verstanden, erhielten. Für die Grundlagenforschung ist in der Schweiz der erst seit 1952 bestehende Nationalfonds (SNF) die wichtigste Adresse. [In Deutschland entstand die heutige Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) angesichts des Niedergangs der Forschung im Jahre 1920 als «Notgemeinschaft der deutschen Wissenschaft.»]. Beim SNF ist die Projektförderung im Einzelprojektverfahren solchen «Forschenden vorbehalten, die mindestens zwei Jahre erfolgreiche Forschungstätigkeit nach ihrer Promotion nachweisen können». Gesuchstellende müssen u.a. in der Lage sein, ein Forschungsprojekt in eigener Verantwortung durchzuführen, unter Anleitung der darin beschäftigten Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter (in erster Linie Doktorierende, für die ein dazu Berechtigter die Leitung der Arbeit übernehmen muss). Zudem müssen sie nachweisen, dass sie selbst einen substanziellen Beitrag zum geplanten Projekt leisten werden, dass ihnen die nötige Forschungsinfrastruktur zur Verfügung steht und dass sie bei der Durchführung der betreffenden Forschungsarbeiten nicht weisungsgebunden sind (*http://www.snf.ch/D/foerderung/personen/Foerderungsprofessuren/Seiten/default.aspx*). Das eigene Salär kann nicht beantragt werden. Ein besonderes Förderungsinstrument des SNF, wo das Salär mitfinanziert wird, ist die Förderungsprofessur, die dem jungen Bewerber den Aufbau eines eigenen Teams zur Umsetzung eines Forschungsprojekts ermöglicht. Zu den Voraussetzungen gehören u.a. ein mindestens einjähriger Auslandsaufenthalt und der Nachweis einer an einer Hochschule vorhandenen und zugänglichen Infrastruktur. Hier geht es offensichtlich auch nicht ohne den guten Willen des «Establishments», denn der erfolgreiche Bewerber muss ins Programm passen und integriert werden, mit Rechten (wie Pflichten) einer Assistenzprofessur. Die vorgesehene gastgebende Institution wird nicht ohne Überlegungen zu der Zeit nach der Förderung (maximal sechs Jahre) einfach zustimmen. Die Möglichkeit eines «Landeplatzes», also einer freiwerdenden Professur auf dem betreffenden Gebiet, kann dabei wertvoll sein. Solche Strategien werden allerdings von anderen potentiellen Bewerbern als unzulässige Auswahl vor der Ausschreibung kritisiert. Auch dieser Weg ist also nicht frei von Hindernissen,

Taktieren und Spekulieren bleiben nicht aus. Trotz alledem kann man feststellen, dass in den meisten Fällen sehr gute Lösungen und Entwicklungen resultieren, nicht zuletzt weil alle Beteiligten sich gewissenhaft mit grosser Sorgfalt und gutem Willen für die Kandidaten und für die Wissenschaft engagieren. Im laufenden Jahr wurden 44 neue Förderungsprofessuren vergeben, davon vier in Physik. Viele ebenfalls hochqualifizierte Bewerber konnten nicht berücksichtigt werde. Wenn auch eine Förderungsprofessur die Hoffnungen auf einen guten Ausgang verstärkt, bleibt unter dem Druck des Erfolgszwangs die Unsicherheit immer noch gross, wie es weitergehen wird. Für die nicht so freundlich Geförderten bleibt es beim uneingeschränkten Hazard.

6. Ausblick

Angesichts der oben geschilderten Probleme, eine Professur zu erreichen, fragt man sich, ob es sich lohnt, ein solches Ziel anzustreben. Selbst im Alter von vierzig Jahren weiss man oft noch nichts über den nächsten Karriereschritt. Dazu kommen weitere, nicht unbedingt gegenüber Elternhaus und Lebenspartnern vertretbare Gesichtspunkte.

In den letzten ca. fünfzig Jahren hat sich die Zahl der Professuren in Physik dramatisch erhöht, das Ansehen des Berufs in der Öffentlichkeit hat ebenso dramatisch abgenommen. Der Traum vom Nobelpreis, der den Maturanden oder Erstsemestrigen noch beseelen mag, muss schnell der Einsicht weichen, dass persönlicher Ruhm und aussergewöhnlicher Lohn nicht geplant werden können. Auch die erreichbaren normalen Saläre sind im Vergleich zu nichtuniversitären Karrieren eher bescheiden, obwohl die frühere Gegenleistung einer Anstellung oder Verbeamtung auf Lebenszeit nicht mehr gewährt wird.

Die Physik als Beruf im Weber'schen Sinne kann und sollte es trotz aller Einwände (auch hinsichtlich des Verschwindens der «charismatischen Berufe») noch geben. Er eignet sich wirklich nur für diejenigen, die sich voraussetzungslos der Klarheit verschreiben und dazu befähigt sind, ihren Intellekt darauf zu fokussieren. Wenn das Ziel erreicht wird und die inneren Überzeugungen nicht gelitten haben, zeigen sich unter Erduldung aller Einschränkungen durch bürokratische, akademische und manchmal auch konfliktbedingte Fremdbestimmung die Schönheiten des Berufs als Wissenschaftler: die Freiheit zum selbstständigen Denken und zum Austausch von Gedanken mit Gleichgesinnten und Lernwilligen im kollegialen Umfeld sowie das Erlebnis von Wissenschaft unter eigener Mitwirkung am Ort ihres Entstehens. Dass man diesen Beruf auf Kosten der Gesellschaft ausüben darf, verlangt nach Verständigung mit den weniger Privilegierten. Es gehört daher heute mehr denn je dazu, dass man diesen Beruf im politischen Raum gegen erosive Kräfte verteidigt, am besten durch sinnvolle Aufklärung und Beteiligung am Alltäglichen ohne esoterische Allüren.

Es ist ermutigend, dass sich trotz aller Unwägbarkeiten jedes Jahr wieder junge Menschen in mehr als hinreichender Zahl auf den Weg zur Physik als Beruf einlassen. Man kann ihnen nur Freude und Erfolg wünschen. ■

Literatur

Born, Max, Physik im Wandel meiner Zeit. Vieweg, Braunschweig, 1957, neu bei Springer, Berlin, 1983, 2012.

Buchwald, Eberhard, Bildung durch Physik. Vandenhoek&Ruprecht, Göttingen, 1956.

Carbone, Fabrizio, Scientist or «Captain of fortune», in: VSH-AEU-Bulletin Nr. 2, 2010, pp. 26-32.

Dürr, Hans Peter (Herausgeb.), Physik und Transzendenz: Die grossen Physiker unserer Zeit über ihre Begegnung mit dem Wunderbaren. Driediger 2010.

Feynman, Richard P., Was soll das alles? Gedanken eines Physikers (The meaning of it all, deutsche Übersetzung), 5. Auflage, Piper Taschenbuch 2001.

Hartmann, Gerd Karlheinz, Wissenschaft als Beruf 80 Jahre nach Max Webers Vortrag, siehe www.science-softcon.de/gkhartmann/ (16. September 2013).

Heisenberg, Werner, Quantenphysik und Philosophie. Reclam, 1986.

Mintzel, Alf, «Wissenschaft als Beruf»: Erfahrungen und Reflexionen eines Grenzgängers. «De nobis ipsis silemus», siehe *http://www.prof-dr-alf-mintzel.de/fileadmin/users/alf/dokumente_bilder/abschiedsrede-prof-dr-alf-mintzel.pdf* (16. September 2013).

Oevermann, Ulrich, Wissenschaft als Beruf, in: Die Hochschule 1, pp. 15-51, 2005.

Rüegg, Walter, Das Autonomieverständnis von Humboldts Universitätsmodell, in: VSH-AEU-Bulletin Nr. 1, 2007, 13 pp.

Schrödinger, Erwin, Mein Leben, meine Weltansicht. Diogenes, 1996.

Weber, Max, Wissenschaft als Beruf 1917/1919, Politik als Beruf 1919. Studienausgabe der Max-Weber-Gesamtausgabe Band I/17, hrsg. von Wolfgang J. Mommsen und Wolfgang Schluchter in Zusammenarb. mit Birgitt Morgenbrod. J.C.B. Mohr, Tübingen, 1994.

Weisskopf, Victor F., The Privilege of Being a Physicist. W.H. Freeman, New York, 1998.