

# Als Postdoktorand in Harvard im Jahre 1905: Ein Bericht von Arthur Stähler

Dr. Dietrich Stoltzenberg, Walderseestr. 87, 22605 Hamburg

In den Dokumenten des Geheimen Staatsarchivs Preussischer Kulturbesitz in Berlin Dahlem ist in den Akten des preußischen Kultusministeriums ein Bericht enthalten, in dem der damalige II. Assistent am 1. Chemischen Institut der Friedrich-Wilhelm-Universität in Berlin, Arthur Stähler, seinen Aufenthalt an der Harvard-University in Boston-Cambridge im Jahre 1905 schildert (1). Der Bericht wurde im Auftrag des Direktors des Instituts, Emil Fischer, verfaßt und war an das Königlich Preußische Kultusministerium gerichtet worden. Ich fand diesen Bericht so bemerkenswert, daß ich nach weiteren Informationen über diesen Aufenthalt von Stähler in Harvard suchte. Dabei stellte sich heraus, daß der Leiter des Chemischen Instituts der Harvard University, Theodor W. Richards, ein späterer Nobelpreisträger war und die Arbeit, die Stähler mit Richards bei seinem Amerikaaufenthalt anfertigte ein Teil des Gesamtwerks war, das zu diesem Nobelpreis führte. In dieser Zeit waren das Kultusministerium, die deutschen chemischen Gesellschaften, die Universitäten, die deutsche chemische Industrie und Wirtschaft sehr interessiert Informationen aus erster Hand über die Entwicklung der Forschung und der chemischen Industrie in den Vereinigten Staaten zu erhalten. Regierung, Forschung und Industrie hatten erkannt, daß sich in Amerika der deutschen Chemiewirtschaft ein bemerkenswerter Konkurrent heranbildete. Das war der Hauptgrund, warum in der Zeit zwischen 1900 und 1914 ein reger Austausch von Chemikern stattfand. Dieser Austausch wurde von mehreren Institutionen unterstützt. Da auch Kaiser Wilhelm II. daran interessiert war, waren es vor allem Regierungsstellen und hier vor allem das Kultusministerium, die die Reisen von deutschen Wissenschaftlern finanzierten. Auch Stiftungen trugen zu den Kosten bei und hier sei besonders auf die Stiftung von Leopold Koppel, einem jüdischen Bankier und Kaufmann, hingewiesen. Dessen "Stiftung zur Förderung des geistigen Verkehrs zwischen Deutschland und anderen Ländern" errichtete ein Amerikainstitut. Aus Mitteln dieses Instituts wurden amerikareisende Wissenschaftler unterstützt.

Aus diesem Kreis der Reisenden sollen hier besonders zwei Beispiele erwähnt werden, da sie auch Theodor Richards in Harvard besuchten. So unternahm Fritz Haber im Jahr 1902 im Auftrag der Deutschen Elektrochemischen Gesellschaft

eine ausgedehnte Reise in die Vereinigten Staaten (2). Am Ende seiner Reise besuchte er Th. Richards und beide versuchten ein internationales Journal für physikalische Chemie zu gründen, was aber nicht erreicht werden konnte. Ein anderer bekannter Reisender war Wilhelm Ostwald, der sowohl den amerikanischen Westen als auch den Osten bereiste und u. a. Vorträge in den Universitäten Stanford und Berkeley in Kalifornien, sowie an der Harvard-University hielt (3). Das war zu der Zeit, als Stähler sich ebenfalls in Harvard aufhielt.

Auch verschiedene Vertreter der Industrie waren in den Staaten, so vor allem Carl Duisberg, der bei seinen häufigen Aufenthalten auch Filialen und Produktionsstätten der Farbenfabriken Bayer gründete. In mehreren Berichten wurde die Entwicklung in Amerika geschildert. So war Haber in seinen in der Zeitschrift für Elektrochemie veröffentlichten Berichten auf den amerikanischen Hochschulunterricht auf dem Gebiet der Chemie ausführlich eingegangen (4). Er kam zur Schlußfolgerung, daß das amerikanische Unterrichtssystem als oberstes Ziel den Bachelor habe, und das Ergebnis oberflächlich und praktisch orientiert sei. Immer stärker würde das System aber auf die Ausbildung zum graduate ausgerichtet. Das amerikanische Urteil über die deutsche Ausbildung sei "gründlich und unpraktisch". Das mag zum Teil auch heute noch zutreffen. Wilhelm Ostwald, der im Rahmen des deutsch-amerikanischen Professorenaustauschs nach Amerika reiste (5), war in seinem Urteil zurückhaltender. Er war besonders von der Großzügigkeit der amerikanischen Universitätsanlagen beeindruckt.

Einen besonderen Einfluß auf die deutsch-amerikanischen Wissenschaftsbeziehungen hatten die vor allem in Deutschland studierenden Amerikaner. Auch im I. Chemischen Institut der Berliner Universität waren verschiedene Amerikaner, die teils dort studierten oder als Gäste arbeiteten. Sie lernten dort besonders die bei Fischer durchgeführten biochemischen Arbeiten kennen, was dazu führte, daß sie später auf diesem Gebiet in Amerika einen großen Einfluß auf die Chemie und Biochemie hatten. Es seien erwähnt: Pheobus A.T. Levene, W. A. Jacobs und Donald Dexter van Slyke. Aber auch Studierende und Gäste aus anderen Fachrichtungen der Chemie, so der anorganischen Chemie, waren im Fischerschen Institut. Und so sollte sich auch Theodor W. Richards später, im Jahre 1907, in Berlin bei Fischer aufhalten.

So gab es verschiedene Kontakte zwischen dem Fischerschen Institut und amerikanischen Universitäten und hier vor allem zum chemischen Institut in Harvard. Als nun 1905 ein längerer Aufenthalt eines Assistenten von Fischer in Harvard in Erwägung gezogen wurde, war das Kultusministerium Fischers vorgetragenen Wünschen sehr zugeneigt, vor allem der dort tätige Ministerialdirektor Friedrich Althoff. Am 20. Juli 1905 wandte sich Emil Fischer in einem Beischreiben an Althoff, in dem er erläuterte: "Der Überbringer dieser Zeilen, Herr Dr. Stäh-

ler,..ist dazu ausersehen nach Cambridge (Amerika) zu Prof. Dr. Richards zu gehen und in dessen Special-Gebiet mitzuarbeiten."(6). In der Notiz an Althoff, die Stähler ihm überreichte, ist eine Visitenkarte von Dr. phil. Arthur Stähler aufgeklebt. Unter dem Namen ist vermerkt: "Assistent bei Geh. R. Fischer". Auch eine Adresse in New York ist angegeben. Der wichtigste Vermerk in dieser Notiz ist die Bitte Stählers um Mitteilung "über die ihm zu gewährende Annuneration, welche nach Mitteilung von Herrn Geh. Rat Fischer 4000 Mark betragen soll, insbesondere ob er außer dieser Summe sein Honorar von 1950 Mark als Assistent am hiesigen Chemischen Institut beibehält". Weiterhin wird Althoff mitgeteilt, daß Stähler bereits am 29. Juli nach Amerika abreist und daß Generaldirektor Ballin (von der HAPAG) ein Freibillet gewährt habe. Althoff bewilligt die in diesem Antrag erwähnten Summen. Später wurden aufgrund der hohen Kosten, die Stähler in Amerika entstanden, weitere 1000 und 400 Mark bewilligt (8).

Wie schon in dieser Notiz angegeben, fährt Stähler am 29. Juli 1905 nach New York ab. Er berichtet in einem Schreiben an Emil Fischer, daß er auf dem Schiff, dem Dampfer "Graf Waldersee", sehr zuvorkommend behandelt wurde, direkt neben dem Kapitän eine Kabine gehabt habe, dessen Sohn im Fischerschen Institut studiere, was natürlich eine besonders freundliche Behandlung zur Folge hatte (9). Auch in seinem Bericht an das Kultusministerium erwähnt Stähler die Überfahrt. Er bleibt 5 Wochen in New York bei Verwandten und Freunden. An Fischer schreibt er, daß er hier so weit amerikanisiert wurde, daß er einigermaßen selbständig englisch sprechen konnte. Als er nach Cambridge kommt, ist er begeistert von "dem schön gelegenen Städtchen. Die Häuser sind alle von Gärten umgeben und auch die Gebäude der Harvard Universität liegen inmitten wundervollsten Parkanlagen." Stähler hatte noch etwa zwei Wochen Zeit sich dort zu akklimatisieren. In seinem Bericht beschrieb er die Finanzen, die Verwaltung und die verschiedenen Abteilungen (Departments) der Universität. Auch etwas Historie enthält der Bericht, so z.B., daß die Universität 1637 als eine "Institution" errichtet worden ist und ihren Namen von John Harvard erhalten hat, der ihr seine Bibliothek und sein halbes Vermögen vermacht hatte. Stähler ging genauer auf die Geschichte der Verwaltung ein, berichtet von dem "Board of Overseers", der 1642 eingesetzt wurde und im Laufe der Zeit sowohl in seinen Befugnissen als auch in seiner Zusammensetzung, was die Funktion der members of the board betrifft, Änderungen erfuhr.

Ausführlich ging Stähler auf die bestehenden Fakultäten und Departments ein. Er nennt die Fakultät für Künste und Wissenschaft (arts and science), die Divinity Schule, die Fakultät für die Rechte (school of law), für Medizin und Zahnärztkunden (school of medicine and dentists). In der Fakultät der Künste und Wissenschaft waren damals insgesamt 14 Fachgebiete verzeichnet, davon je eines für Chemie, Physik und Biologie. Auf einer Liste der praktischen Anstalten

(Institutes) wird u.a. das Chemische Institut aufgeführt, aber auch verschiedene Museen und die Bibliothek. Besonders interessant für die damaligen deutschen Verhältnisse war das Radcliffe College, das 1879 für studierende Frauen gegründet wurde und seit 1894 voll zur Universität gehörte. Bei der Erwähnung dieser Angabe setzte Stähler in einer Klammer hinzu: Staatsgesetz. Damit wollte er angeben, daß schon damals im Staate Massachusetts Frauen per Gesetz an den Universitäten studieren durften. In Preußen dauerte es bis 1908, daß Frauen der Zugang zum Universitätsstudium erlaubt wurde. Stähler wollte im Jahre 1906 dem Kultusministerium einen Hinweis geben, wie lange bereits in Amerika Frauen studieren konnten. Unter der Überschrift "Stellung des Studenten an der Harvard Universität" ging Stähler zuerst auf die Zulassungsbestimmungen ein und erwähnt, daß Studenten, die noch nicht an anderen Universitäten waren, ein Aufnahmeexamen bestehen mußten. Er erklärte den Studienplan der ersten 4 Jahre bis zum Bachelor. So mußten die Studenten in den ersten beiden Semestern Kurse in Deutsch und Französisch absolvieren. Im ersten Jahr wurde Physik und Chemie für Anfänger, Algebra und Trigonometrie, mechanisches Zeichnen und englischer Aufsatz unterrichtet, also im wesentlichen Fächer die in Deutschland auf einer höheren Schule gelehrt wurden. Im zweiten Semester begann dann die Spezialisierung auf die chemischen und physikalischen Fächer, wie organische Chemie für Anfänger, qualitative und quantitative Analyse, Experimentalphysik oder allgemeine Physik. Das setzte sich im dritten Semester fort, in dem vor allem auch theoretische Chemie und fortgeschrittene Analyse unterrichtet wurde. Im vierten Semester konzentrierte sich dann der Unterricht auf die physikalische und industrielle Chemie.

Zu den Examina führte Stähler wörtlich aus: "In allen Kursen finden sowohl während der Semester, wie auch am Ende eines jeden halben Jahres Examina statt. Nur nach bestandnem Examen kann der Student im allgemeinen in die nächste höhere Klasse übergehen."

Besonders hier zeigt sich auch heute noch der Unterschied zum Chemiestudium in Deutschland. Diese Ausbildung zum Bachelor ist mehr oder weniger wie ein Schulsystem organisiert und jeder, der in Amerika eine Universität besucht hat, weiß, mit wieviel Buchwissen die Studenten vollgestopft werden, das immer wieder abgefragt wird. Stähler berichtete dann weiter, daß nach vier Jahren der "Baccalaureus Grad" verliehen wird. Er erwähnt den Übergang zur "graduate school", in der nach einem erfolgreichen Studium von einem Jahr der Magistergrad erworben wurde. Zum Erwerb des Doktorgrades (Ph.D.) mußte eine "Thesis" erarbeitet werden, wozu mindestens 2 Jahre benötigt wurden. Das Abschlußexamen wurde mündlich und schriftlich abgehalten. Stähler meinte, daß im günstigsten Falle die Gesamtstudienzeit sechs Jahren dauerte.

Stähler ließ hier aber einen wichtigen Unterschied zum Chemiestudium in Deutschland aus. Während in Deutschland der überwiegende Teil der Chemiestudierenden, wie auch noch heute, bis zum Doktorexamen an der Universität blieb, gingen die meisten Studierenden in Amerika bereits nach dem Bachelor oder als Master in die Industrie oder ergriffen sonstige Berufe. Eine recht präzise Darstellung der Studienkosten entnahm Stähler dem Universitätskatalog. Dort wurde angegeben, daß die Kolleggelder \$ 150 betragen. Für Wohnung wurden \$ 30 bis 200, für Möbel \$ 10 bis 50, für Essen \$ 120 bis 390 und für sonstiges \$ 55 bis 250 benötigt, je nachdem wie man sein Leben einrichtete. Allerdings waren hier die Kosten für Bücher, Schreibmaterial, Kleidung, Wäsche, Mitgliederbeiträge und die Unkosten für die Ferien nicht einbegriffen.

Stähler erwähnte die Studentenwohnhäuser mit geringer Miete in denen etwa 1200 Studenten in Harvard zu dieser Zeit untergebracht werden konnten. In Deutschland gab es damals fast keine solche Einrichtung. Und auch heute ist der Vergleich der deutschen Verhältnisse bei der Unterbringung von Studenten an den amerikanischen Universitäten sehr negativ, trotz des Studentenwerks und anderer Organisationen.

In einer kurzen Bemerkung erwähnte Stähler einen Stellungsnachweis, der denjenigen, die das Studium abgeschlossen hatten oder noch Studierenden passende Stellen nachwies. Das ist nur ein kurzer Hinweis darauf, daß die allermeisten Studenten das Geld für ihr Studium in den Semesterferien auch damals schon selbst verdient haben. Auch hier bestand ein krasser Unterschied gegenüber den deutschen Verhältnissen. Ferienarbeiten um die Kosten des Studiums zu finanzieren gab es in Deutschland erst in den zwanziger Jahren, sie waren dann in den Jahren nach dem zweiten Weltkrieg am meisten verbreitet.

Einen besonders wichtigen Teil des studentischen Lebens in Harvard und auch in den anderen amerikanischen Universitäten, den Sport (Football, Baseball, Tennis, Cricket, Rudern, etc.), ordnete Stähler der Gesundheitspflege zu und nennt ihn eine prophylaktische Pflege des Körpers. Stähler hatte wohl nicht erkannt welche wichtige Rolle der Sport an den amerikanischen Universitäten schon damals spielte. War und ist doch der Student, der beim Baseball oder Football sich besonders auszeichnet manchmal höher angesehen als derjenige, der in seinem Fach ausgezeichnete Leistungen erbringt. Aber vor dem ersten Weltkrieg war der Sport in Deutschland, besonders der Mannschaftssport, noch sehr wenig verbreitet und eigene Vereine an Universitäten waren kaum vertreten. Stähler erwähnte auch die religiöse Betreuung der Studenten, die regelmäßig an den im Bereich der Universität stattfindenden Gottesdiensten teilnehmen konnten. Weiterhin berichtete er von der Harvard Union, die unter den Clubs die größte Vereinigung war und etwa 2000 bis 3000 Mitglieder hatte. Größere Veranstaltungen, bei de-

nen die Studenten mit ihren Freundinnen innerhalb und außerhalb der Universität zusammen kamen, fanden mehrmals in der Woche statt.

Im zweiten Abschnitt seines Berichtes geht Stähler auf die chemische Abteilung (Department) ein. Er beschreibt das Gebäude, in dem die Abteilung untergebracht war (die Boylston Hall), das bereits 1857 errichtet worden war und seitdem mehrere Umbauten erfahren hatte. Er schildert ausführlich die verschiedenen Räume und Einrichtungen im Keller und den drei Stockwerken. Hier soll nicht näher darauf eingegangen werden. Es soll nur erwähnt werden, daß im ersten Stock die Laboratorien von Richards für anorganische Chemie eingerichtet waren und im zweiten die organische Chemie. Zum Schluß dieser Beschreibung meint Stähler, daß das Labor "einen ziemlich überfüllten Eindruck macht" und immer wieder versucht wird die Mittel für einen Neubau zu erhalten.

Auch die Auflistung der verschiedenen Lehrkräfte im chemischen Institut, die Stähler in allen Einzelheiten aufführt, soll hier entfallen, da sie heute nur in sehr geringem Maße interessiert. Wichtig ist nur, daß Richards der "Chairman of the chemical Department" war und das Department bei der Fakultät vertrat. Er hielt die Vorlesungen und leitete die Praktika für die Fächer anorganische, physikalische und Elektrochemie. Über seine Tätigkeit bei Richards berichtete Stähler, daß er von diesem einen Raum im Erdgeschoß des Instituts zur Verfügung gestellt bekommen und alle Apparate und Chemikalien umsonst erhalten habe. Richards hatte für Stähler eine Arbeit ausgewählt, die im Rahmen der Bestimmung der Atomgewichte, dem Spezialgebiet Richards, lag.

Bevor wir dem Bericht Stähler's über seine Arbeit folgen, soll jedoch auf Theodor W. Richards Leben und Werk bis zur Jahrhundertwende eingegangen werden. Richards wurde in Germantown, Pennsylvania, USA, am 31. Januar 1868 geboren. Sein Vater war ein bekannter Landschaftsmaler, seine Mutter erwarb sich als Dichterin einen großen Bekanntheitsgrad. In seiner Kindheit ist Richards viel gereist und wurde zuerst von seiner Mutter unterrichtet. Er besuchte das Haverford College in Pennsylvania, graduierte 1885 auf dem Gebiet der Wissenschaften und ging zur Harvard Universität. 1886 erhielt er den B.A., 1888 den M.A. und im selben Jahr promovierte er zum Ph.D. Danach war er 12 Monate in Deutschland bei Victor Meyer, P. Jannasch, G. Kruss und W. Hempel. Nach seiner Rückkehr nach Harvard wurde er zum Assistent für Chemie ernannt. 1891 wurde er Instructor, 1894 Assistant Professor und 1901 Professor. Einen Ruf nach Göttingen lehnte er ab. 1903 wurde er Chairman of the Department of Chemistry.

Etwa die Hälfte seines Arbeitsgebiets lag auf dem Gebiet der Atomgewichtsbestimmungen, die 1886 mit einer Arbeit über Sauerstoff und Kupfer begann. Er

entwickelte eine neue Technik zur Bestimmung der Atomgewichtsverhältnisse der Halogene und trug wesentlich zur Verbesserung der Wägemethoden bei. Er war auch auf dem Gebiet der physikalischen Chemie tätig und entwickelte eine Hypothese über die Kompression von Atomen, die sich aber später als nicht haltbar erweisen sollte. Dabei führte er eine ganze Reihe von Messungen über die Kompressibilität vieler Elemente und Verbindungen zur Unterstützung seiner Theorie durch. Er führte die Übergangstemperatur von hydratisierten Salzen als Festpunkte zur Standardisierung von Thermometern ein. Unter seiner Leitung wurden auch die Grundlagen der adiabatischen Kalorimetrie entwickelt.

In seinem Nobelvortrag von 1919, er bekam den Preis für das Jahr 1914 (10), ging er vornehmlich auf seine Arbeiten zur Bestimmung der Atomgewichte ein. Er erwähnte seinen verehrten Lehrer Josiah Parsons Cooke. Richards hatte seine Arbeiten mit einem Vergleich der Atomgewichte von Sauerstoff und Wasserstoff angefangen und durch die unter Cookes Leitung durchgeführten Arbeiten bewiesen, daß das Verhältnis erheblich unter dem von 16 zu 1 lag. Er fand heraus, daß der Wert für Wasserstoff bei 1.008 lag, ein Wert der heute noch seine Gültigkeit hat. Die von Richards und seinen Mitarbeitern in den Jahren von 1877 bis 1907 bestimmten Atomgewichte finden sich in der einschlägigen zeitgenössischen Fachliteratur. Auf dieser Tabelle ist auch das Ergebnis der Arbeit von Stähler, Müller und Richards aufgezeigt, die Bestimmung des Atomgewichts von Kalium.

In Stählers Bericht geht dieser nur ganz allgemein auf die bei Richards angewandten Methoden zur Bestimmung von Atomgewichten ein. Er erwähnt die seinerzeit möglichen Methoden, so die gasometrische und die gravimetrische, wobei die letztere wieder eingeteilt werden kann in die gewichtsanalytische und die titrimetrische. Richards hat nur die beiden letzteren angewandt. Stähler beschrieb in einfacher Art was die beiden Methoden unterscheidet und stellte fest: "Die titrimetrischen Methoden beschäftigen sich mit der Umsetzung von Substanzen in gelöstem Zustand, z. B. die Umsetzung von Natriumchlorid und Silbernitrat (das letztere durch Auflösen von reinstem Silber in Salpetersäure hergestellt) zu unlöslichem Silberchlorid und Natriumnitrat. Die gravimetrischen Methoden im engeren Sinne können ausgeführt werden mit trockenen Substanzen oder in Lösung. Während man aber bei den titrimetrischen Methoden den Endpunkt des Umsatzes durch gegenseitiges Abneutralisieren der beiden Bestandteile feststellt, gibt man bei den gewichtsanalytischen Methoden den einen Bestandteil im Überschuß hinzu und bringt das resultierende Endprodukt zur Wägung."

Stähler betonte, daß bei diesen Arbeiten die Wagen vorzüglich justiert sein müssen. Im Richards Labor wurden die Wägungen in einem besonderen, trockenen und konstant temperierten Raum durchgeführt und auf luftleeren Raum reduziert

(eine Einrichtung wie sie heute in jedem Labor, in dem quantitative Analysen durchgeführt werden, vorhanden ist). Die Substanzen wurden nur, nachdem sie geschmolzen worden waren, zur Wägung gebracht, da dies der einzige Weg war, die bei der Kristallisation erfolgten Einschließungen von Mutterlauge und anderer Substanzen auf ein Minimum zu reduzieren. Stähler wies auch auf die Art der anzuwendenden Geräte hin und die Möglichkeit der Beimischung von Bestandteilen aus Reaktionen mit den Gefäßmaterialien. Die bei Richards eingesetzten Geräte waren aus Glas, Platin, Porzellan, Quarz oder Silber. Schließlich wurden alle Erhitzungen unter Ausschluß von Gas in elektrischen Öfen vorgenommen.

Das Ergebnis der Arbeit von Richards und Stähler wurde im Journal der Amerikanischen Chemischen Gesellschaft (11), in den Veröffentlichungen des Carnegie Institutes in Washington (12), in den Chemical News (13) und gekürzt in den Berichten der Deutschen Chemischen Gesellschaft (14) veröffentlicht. Dabei ging es um die Revision des Atomgewichts von Kalium. Sie bezogen sich auf die fehlerhaften Bestimmungen von J.S. Stas. Stas, ein belgischer Chemiker, hatte in den Jahren 1860 bis 1880 die Atomgewichte der 12 wichtigsten Elemente bestimmt (15). Sie wurden allgemein anerkannt und auch von Richards anfangs nicht angetastet. Aber nach 10 Jahren Arbeit über die Bestimmung von Atomgewichten begann er 1904 den Stas'schen Ergebnissen zu mißtrauen. Er stellte fest, daß das von Stas angegebene Atomgewicht von Natrium zu hoch war und das von Chlor zu niedrig. Besonderes Aufsehen erregte der Unterschied der angegebenen Atomgewichte von Silber (Stas: 107.938, Richards: 107.876  $\pm$  0.004).

Richards und Stähler beziehen sich auch in ihrer Arbeit aus dem Jahre 1905 auf einen Wert von Stas für Kalium. Stas hatte, da er von falschen Atomgewichten von Silber und von Chlor ausging einen zu hohen Wert von 39.123 gefunden. Auch Richards fand bei ersten Arbeiten einen Wert von 39.122 und sogar 39.135. Es war daher angezeigt das Atomgewicht des Kaliums einer Revision zu unterziehen. Richards und Stähler haben in ihrer Arbeit ihre Vorgehensweise genau und ausführlich dargestellt. Das Ergebnis war ein Atomgewicht von Kalium, bezogen auf den Wert 107.93 für Silber, von 39,114 und, bezogen auf den Wert 107.88 für Silber, von 39.095.

Gehen wir kurz auf den heutigen Stand der Bestimmung von Atomgewichten ein. Definiert wird das Atomgewicht als eine dimensionslose Zahl, die gleich dem Verhältnis der durchschnittlichen Masse je Atom eines Elementes zu 1/12 der Masse eines  $^{12}\text{C}$ -Atoms ist. Nach dem deutschen Einheitsgesetz vom 12. 7. 1970 entspricht 1/12 der Masse eines  $^{12}\text{C}$ -Atoms der atomaren Masseneinheit  $u$  (atomic mass unit).  $1 u$  hat den Wert  $1.66055402(10) \times 10^{-27} \text{ kg}$  (16). Die Verwendung von  $^{12}\text{C}$  als Standard hat seit dem 1. Januar 1962 universelle Gültigkeit.

Zuvor gab es eine chemische Atomgewichtsskala mit dem natürlichen Isotopenmisch des Sauerstoffs als Standard. Hinzu kommt, daß heute eine Atomgewichtsbestimmung allgemein durch eine massenspektrometrische Methode erfolgt. Es wird die Anzahl, Häufigkeit und Masse der Isotope eines Elements ermittelt und daraus das Atomgewicht berechnet. Nach dem neuen Standard und mit der neuen Methode wird heute für Kalium ein Wert von der IUPAC von 39.0983 +/-0.0001 angegeben.

Nach der Schilderung seiner bei Richards durchgeführten Arbeit, wobei er sich nur auf allgemeine Bemerkungen beschränkte, faßte Stähler seine Erfahrungen und Beobachtungen zusammen. Er teilte sie in drei Bereiche.

In pädagogischer Beziehung. Hier erwähnte er noch einmal die geringere Bildung des Anfängers in Amerika und, dadurch bedingt, den mehr am Schulsystem orientierten Lehrbetrieb am Anfang des Studiums. Lehrender durfte bereits ein Ph. D. werden; er brauchte also keine Habilitation wie in Deutschland. Durch die Überbürdung mit Lehraufträgen litt die wissenschaftliche Arbeit. Er schrieb dann: "Ich möchte daher in Übereinstimmung mit Sachkennern die amerikanischen Universitäten als Schulen, unsere dagegen als Anstalten der Wissenschaftler bezeichnen." Stähler erkennt aber auch einen Wandel, der in Harvard mit Wilhelm Ostwald diskutiert wurde.

Eine weitere allgemeine Beobachtung, die Stähler unter der Überschrift "In wissenschaftlicher Hinsicht" darstellte, war die andere Organisation der Wissenschaft und der Mangel eines gegenseitigen Austauschs der neuen Erkenntnisse. Er erwähnt hier die Akademie der Wissenschaften, und andere weit verbreitete Organisationen in Deutschland. Im Gegensatz dazu wäre eine solche zentrale Organisation in Amerika nicht anzufinden und die einzelnen Universitäten würden ihre Ergebnisse zuwenig untereinander austauschen. Als Grund gibt er den föderalen Aufbau der Vereinigten Staaten an. Selbst an den einzelnen Fachinstituten fehle eine Diskussion über wichtige neue wissenschaftliche Erkenntnisse. Ein Versuch von Stähler eine Art Kolloquium einzuführen blieb ohne Erfolg.

Einen weiteren Abschnitt der Zusammenfassung der Erfahrungen nennt Stähler "in moralischer und sozialer Hinsicht". Hier stellt er fest, daß in dieser Hinsicht die Verhältnisse in Harvard und auch anderen amerikanischen Universitäten den deutschen überlegen seien. Er erwähnt wieder die sportlichen Aktivitäten und die Geselligkeit. Auch das Verbot jeglicher alkoholischer Getränke auf dem Campus von Harvard wird von ihm als ein Mittel zur Hebung der Moral angesehen. Er endet diese Betrachtungen mit dem Satz: "Die Harvard Universität hat sich die Devise gestellt, nicht nur den Verstand, sondern auch die Moral und den Körper der Studierenden zu pflügen, während bei uns der Hauptwert auf eine Hebung der

Intelligenz gelegt wird und Moral und Leibespflge dem einzelnen überlassen bleibt."

Diese Beurteilung wurde von vielen deutschen Besuchern amerikanischer Universitäten geteilt. Heute wird sicher eine etwas differenziertere Meinung vertreten werden. Aber für die großen privaten Universitäten, wie Harvard, Yale, Princeton oder Stanford ist der Vorteil dieser Organisation des Studiums gegenüber den deutschen Verhältnissen auch heute noch gegeben. Aber man darf nicht verkennen, daß es in Deutschland keine privaten größeren Universitäten gibt, auf die die elitären Zustände, wie sie in diesen amerikanischen Universitäten herrschen, übertragen werden könnten.

Bevor ich schließe, möchte ich über den weiteren Lebensweg von Stähler und Richards kurz berichten. Von Stähler ist mir nur wenig bekannt. Emil Fischer hat in seinen Lebenserinnerungen Stähler kurz erwähnt (17). Er schrieb: "Dr. Stähler ist als Anorganiker bei der Wissenschaft geblieben". Fischer erwähnte den Besuch von Stähler bei Richards und fuhr fort:

Infolgedessen wurde er der vertraute Helfer von Richards, als dieser 1907 als Austauschprofessor nach Berlin kam. Aus diesem Verkehr sind verschiedene Publikationen Richards und Stähler über Atomgewichte hervorgegangen, und Stähler hat die Versuche später allein fortgesetzt, sich außerdem aber mit präparativen Aufgaben der Mineralchemie beschäftigt. Nach Ausbruch des (ersten Welt-; Anm. des Verf.) Krieges ist er in die Dienste der Kriegsmetall-Gesellschaft getreten und leitet seit mehreren Jahren ein analytisches Laboratorium in Brüssel und zuletzt in Cöln.

Diese Zeilen schrieb Fischer kurz vor seinem Tode 1919. Über den weiteren Lebensweg von Stähler konnte ich bisher keine Informationen erhalten.

Richards besuchte, wie schon erwähnt, 1907 das Institut von Fischer und war dort als Austauschprofessor tätig. Carl Gräbe, damals Präsident der Deutschen Chemischen Gesellschaft, hat ihn bei einer Vortragssitzung mit den Worten begrüßt: "Das Licht das früher von Europa nach Amerika strahlte wird nun hell wieder reflektiert". In Berlin wurde ihm angeboten zu bleiben. Zum Glück für die Amerikanische Forschung kehrte er nach Harvard zurück und arbeitete weiter auf dem Gebiet der physikalischen Chemie, so daß sein Institut zu einem der wichtigsten Zentren dieses Zweiges der chemischen Wissenschaften wurde. So hat er bis 1912 das Atomgewicht von 30 Elementen bestimmt. Außer dem Nobelpreis wurden ihm eine große Zahl von Ehren zuteil, so z. B. 13 Ehrendoktorwürden in Amerika, England, Deutschland und in Prag. Er hat die Davy-, Faraday-, Willard Gibbs-, Franklin-, Le Blanc- und Lavoisier-Medaille erhalten. Er wurde Mitglied der Ehrenlegion und war Mitglied einer großen Anzahl von Akademien in den

USA, England, Schottland, Frankreich, Deutschland und Schweden. Er starb am 2. April 1928 in Cambridge, Massachsetts.

Bemerkenswert sind einige Briefe, die sich Fischer und Richards während des ersten Weltkriegs geschrieben haben, in denen sie auch auf allgemeine politische Dinge eingingen. Schon in einem Brief aus dem Jahre 1909 (18) erörterte Fischer die politischen Krisen und hoffte, daß diese bald überwunden werden. Wer weiß, daß Fischer schon in dieser Zeit einen Krieg erwartete, kann diese Bemerkungen in seine Gedankengänge miteinreihen. Das geht auch aus einem Brief von Richards hervor, der im Oktober 1914 geschrieben wurde (19). Er erwähnte, daß beide diesen Krieg schon lange befürchtet und oft darüber gesprochen hatten. Vor allem bedankt er sich für die in Berlin erlebte Zeit. Die von Richards gewählten Worte möchte ich hier im Original wiedergeben:

I can tell you, whatever may be the outcome (des Krieges) I shall never forget all the kindness which I received in Berlin seven years ago, or all that I owe to Germany in the direction of intellectual stimulus and help. Particularly the months spent under your hospitable roof will always be to me a series of red letter days, entirely unforgettable.

1. Arthur Stähler (Assistent am chemischen Institut der Berliner Universität), *Bericht über eine Reise an die Harvard Universität zum Zwecke chemischer Studien, Oktober 1906*, Geheimes Staatsarchiv Preussischer Kulturbesitz (Geh.Staatsarch.) I, Va, Rep 76, Sekt. 12, Titel X, Nr. 70, Bd. VII, S. 50-81.
2. D. Stoltzenberg, *Fritz Haber, Chemiker, Nobelpreisträger, Deutscher, Jude*, VCH-Verlag, Weinheim, 1994, S. 74-83.
3. Siehe mehrere Briefe und Dokumente aus dem Ostwald-Nachlaß: Berlin-Brandenburgische Akademie der Wissenschaften, NL Ostwald.
4. F. Haber, "Hochschulunterricht und elektrotechnische Technik in den Vereinigten Staaten" in: *Zeitschr. Elektrochem.* 9 (1903), S. 291, 347 und 379.
5. B. vom Brocke, "Der deutsch-amerikanische Professoren Austausch" in: *Zeitschr. für Kultur-austausch*, 31 (1981) S. 128-182.
6. Geh. Staatsarch., I, Va, Rep. 76, Sekt. 2, Tit. X, Nr. 70, Bd. VI, Blatt 261.
7. Notiz an seine Excellenz, Herrn Ministerialdirektor F. Althoff, Geh. Staatsarch., I, Va, Rep. 76, Sekt. 2, Tit. X, Sekt. 2, Bd. VI, Blatt 272.
8. Schreiben E. Fischer an F. Althoff vom 14.8 und 31. 11. 1905, University of California, Bancroft Library, Fischer papers.
9. Schreiben von A. Stähler an E. Fischer vom 17.9. 1905, Geh. Staatsarch., I, Va, Rep. 76, Tit. X, Nr. 70, Blatt 272.
10. Lay C. K. James, *Nobel Laureates in Chemistry 1901 - 1921*, Philadelphia, 1974, S. 274.

11. *J. Am. Chem. Soc.*, 29, (1907), S. 623 - 639.
12. *Publ. Carnegie Inst. of Washington*, 69, (1907), S. 7-25.
13. *Chem. News*, 96 (1907), S. 133 - 145.
14. *Ber. Deutsch. Chem. Ges.*, 39 (1906), S. 3611-3625.
15. J.S. Stas, *Mém. Academ. Roy. Belg.*, 43 (1880).
16. *CODATA Bull.*, Nr. 63, (1986).
17. E. Fischer, *Aus meinem Leben*, Berlin, Verlag Julius Springer, 1922, S. 201.
18. Brief von E. Fischer an Th. Richards vom 10.8. 1909 , Fischer papers.
19. Brief von Th. Richards an E. Fischer vom 10.10. 1914, Fischer papers.