

Rudolf Schönheimer
(1898 – 1941)
Leben und Werk



von
Heiner K. Berthold

Veröffentlicht aus Anlaß
des 100. Geburtstages am 10. Mai 1998

*Titelbild:
Flachrelief im Rudolf-Schönheimer-Saal des Stable Isotope Laboratory, Children's Nutrition Research Center,
Baylor College of Medicine, Houston, Texas*

Rudolf Schönheimer
(1898 – 1941)
Leben und Werk

von
Heiner K. Berthold

Veröffentlicht aus Anlaß
des 100. Geburtstages am 10. Mai 1998

Verfasser:

Prof. Dr. med. Heiner Berthold
Geschäftsführer
Arzneimittelkommission der deutschen Ärzteschaft
Aachener Straße 233–237
D-50931 Köln
Telefon: (02 21) 40 04-528
Telefax: (02 21) 40 04-539
e-mail: berthold@uni-bonn.de
Internet: www.akdae.de

ISBN 3-929713-91-8
© 2003 Heiner Berthold.
Alle Rechte vorbehalten.

2. Auflage 2003

Inhalt:

Vorwort	5
Einleitung	9
Familie, Schulzeit, Krieg	12
Medizinstudium und Medizinalassistentenzeit in Berlin.	18
Physiologische Chemie in Leipzig	26
Habilitation für Pathologie in Freiburg	34
Atherosklerose-Forschung	43
Aufstieg der Nationalsozialisten und Emigration	52
Columbia University und das Heavy Water Project	61
Auf dem Höhepunkt des wissenschaftlichen Erfolges.	75
Freitod	86
Vermächtnis für die moderne Biochemie: The Dynamic State of Body Constituents	87
Ausgewählte Publikationen Schönheimers	89

Vorwort

Obwohl ich meine medizinische Ausbildung an der Universität Freiburg i. Br., einer langjährigen Wirkstätte Rudolf Schönheimers (1898 bis 1941), erhalten hatte, wurde mir dessen tatsächliche Bedeutung erstmals bewußt, als ich im Jahre 1989 als Postdoctoral Fellow an das Stabile Isotope Labor am Baylor College of Medicine in Houston, Texas kam. Wenn man dort im 7. Stockwerk des Children's Nutrition Research Center die Aufzüge an der westlichen Stirnseite verläßt, befindet man sich direkt an der Eingangstür zum Konferenzraum des Labors, dem Rudolf-Schönheimer-Saal. Im Saal befindet sich seit 1991 (50. Todestag) eine Flachbüste Schönheimers (Titelseite). Es finden sich weiterhin einige biographische Informationen, die dem Besucher mitteilen, daß Schönheimer die Verwendung der stabilen Isotope in der medizinischen Forschung eingeführt hat und damit innerhalb kurzer Zeit die Kenntnisse des Stoffwechsels radikal erweitert und revolutioniert hat. Er sei durch seine Arbeiten als einer der Urväter der modernen Biochemie zu bezeichnen.

Mit meiner zunehmenden Faszination an den Möglichkeiten, welche die stabilen Isotope in der Erforschung des Stoffwechsels und in der medizinischen Diagnostik bieten, kam auch eine intensivere Beschäftigung mit der Persönlichkeit Schönheimers, nicht zuletzt auch wegen der seine Laufbahn äußerlich bestimmenden Umstände und wegen der Suche nach den Gründen für sein frühes Ausscheiden aus dem Leben. Zusammen mit Peter D. Klein, dem Direktor des Stabile Isotope Labors und mit Jerry D. Eastman (1951–1997) führte ich umfangreiche biographische Recherchen durch und gründete das Houstoner Rudolf Schönheimer Archiv. Diese umfangreichste Sammlung zu Schönheimers Leben und Werk ist die Grundlage für die vorliegende kleine Schrift, welche anläßlich Schönheimers 100. Geburtstag erscheint. Es sollte sich bald herausstellen, daß der Umfang der primären biographischen Quellen außerordentlich klein ist. So gibt es beispielsweise keinen eigentlichen Nachlaß: sämtliche wissenschaftlichen Unterlagen an Schönheimers letzter Arbeitsstätte, der Columbia University, scheinen wie vom Erdboden verschluckt zu sein. Außer seinen veröffentlichten wissenschaftlichen Artikeln gibt es so gut wie keine schriftliche Äußerung von Schönheimer. Das Bildmaterial ist ebenso spärlich, ein etwaiger Briefwechsel nicht erhalten. Mit einer Anzahl von Zeitzeugen konnten wir Interviews durchführen, doch wird auch dieser Personenkreis zunehmend kleiner.

Die Beschäftigung mit Schönheimers wissenschaftlichem Werk wird mit zunehmender Dauer immer faszinierender und läßt erst heute begreifen, welche revolutionäre Denkansätze seinen Experimenten zugrunde lagen, welche er im übrigen alle selbst durchgeführt hat. Die klar definierte wissenschaftliche Fragestellung und die konsequente Ausnützung der ihm am jeweiligen Ort zur jeweiligen Zeit zur Verfügung stehenden Mittel und Methoden sind

die beiden Prinzipien, auf deren Basis sein Schaffen stand, gepaart mit genialen Interpretationen der experimentellen Befunde und einer enthusiastischen Persönlichkeit. Zwei besondere Charakteristika seines Lebenswerkes sind herauszustellen: zum einen das konsistente langfristige Festhalten an bestimmten Themengebieten und zum anderen die Offenheit gegenüber neuen Einflüssen, die nicht aufgrund eigener Entscheidungen sondern durch äußere Umstände an ihn herangebracht wurden. Es ist mir deshalb ein großes Anliegen, in der vorliegenden Schrift auch die gesellschaftlichen, politischen und insbesondere wissenschaftspolitischen Umstände aufzuzeigen, unter deren Einfluß Schönheimer gearbeitet hat. Schönheimer war entscheidend an der Transformation der Biochemie in den 1930er Jahren beteiligt, welche die Grundlage für den Durchbruch der molekularen Biologie in diesem Jahrhundert wurde, und es soll aufgezeigt werden, in welchem wissenschaftshistorischen Kontext sich diese Wandlungen vollzogen. Des weiteren möchte ich die außergewöhnlichen Eigenschaften seiner Persönlichkeit bis hin zu seiner psychischen Erkrankung beschreiben, um seine Beziehungen zu Mitarbeitern, Freunden und zur Familie zu erklären und sein Ende zu verstehen.

Alle, die Schönheimers Werk zu würdigen wissen, sind sich darüber einig, daß er ein aussichtsreicher Kandidat für den Nobelpreis gewesen wäre, welcher jedoch nicht posthum verliehen wird. Das vorliegende Büchlein soll deshalb auch angesichts dieser überaus verdienten aber entgangenen Ehrung dem Zweck dienen, Schönheimers Namen und Werk einem weiteren Kreise bekannt zu machen.

Ich danke an dieser Stelle meinen Freunden Peter D. Klein und Jerry D. Eastman aus Houston für die wundervolle Zeit, die wir auf den Spuren Schönheimers gemeinsam verbracht haben und für die vielen anregenden und kontroversen Diskussionen. Allen Zeitzeugen sei für ihre Auskünfte herzlich gedankt und ebenso allen weiteren Personen und Archiven, die meine Recherchen unterstützt haben. Schließlich bin ich Herrn Dr. Dr. Herbert Falk außerordentlich verbunden, daß dieses Büchlein durch seine großzügige Unterstützung in der Reihe der Falk Foundation e.V. über bedeutende deutsche Ärzte erscheinen kann. Es sei angemerkt, daß auf weitergehende Danksagungen und vollständige Quellenangaben zum einen wegen Konzeption und Umfang der in dieser Reihe erscheinenden biographischen Skizzen verzichtet wird, zum anderen, weil eine ausführliche Biographie Schönheimers als Monographie in Vorbereitung ist.

Der Verfasser

Bonn, im Februar 1998



Die Gründer des Houstoner Rudolf Schönheimer Archivs, Heiner K. Berthold, Peter D. Klein und Jerry D. Eastman im Rudolf-Schönheimer-Konferenzsaal des Stable Isotope Laboratory in Houston, Texas

Einleitung

Yonkers, New York, Donnerstag, 11. September 1941

Kurz nach zwölf Uhr mittags fahren Detective Linsebarth und Detective Harding vom Yonkers Police Department vor dem Anwesen 115 Wickes Avenue vor, einem kleinen zweistöckigen, bungalowartigen Haus in Yonkers, einer einfachen, hauptsächlich von Arbeitern bewohnten Gegend etwas nördlich von New York City. Das Grundstück neben dem Haus ist unbebaut. An der Tür werden sie durch einen großen, schlanken, etwa 40jährigen Mann empfangen, der sich als Dr. Abram Abeloff, Chirurg aus New York vorstellt. Er war es, der die Polizei gerufen hatte. Abeloff führt die Beamten hinter das Haus, wo auf dem Rasen bei den Büschen ein toter Mann liegt – Rudolf Schönheimer.

Im späteren Polizeibericht heißt es:

„... (Abeloff) stated that the body of Rudolf Schoenheimer was lying in a lot at the rear of 115 Wickes Ave. Went to this lot in company with the above Doctor where we found the body of Rudolf Schoenheimer age 43 fully clothed lying on his back and Dr. Abeloff stated that he was notified by Fritz (Schoenheimer) deceased brother and his wife Ellen that Rudolf had taken his life and he immediately came to Yonkers to this address and after examining this body pronounced him dead and then notified the police. There were a number of letters written by deceased to members of his family and friends that were found on his dresser. ... One letter kept by us and attached to this report reads as follows:
You will find me in the lot neighboring our garden. There is no way of helping me, I have taken Hydrocyanic Acid (Blausäure). Rudolf Schoenheimer.“

Der Gerichtsmediziner von Westchester County, Dr. Amos O. Squire wurde eingeschaltet und untersuchte die Leiche. Die dunkel-violette Hautfarbe und der Geruch nach Bittermandel ließen keinen Zweifel: er stellte den Tod Schönheimers durch eigene Hand fest und gab den Körper zur Kremierung frei. Die übrigen Abschiedsbriefe, so ordnete er an, seien an die Familie zurückzugeben.

Was war geschehen? Die beiden Beamten befragten Fritz und Ellen Schönheimer und bekamen die Antwort, daß Schönheimer Chemiker an der Columbia University sei und seit Januar von seiner Frau Salome getrennt sei. Fritz, seine Frau Ellen und ihr achtjähriger Sohn Pierre seien seit Februar des Jahres in den Vereinigten Staaten, nachdem sie von Paris aus vor den vorrückenden Deutschen geflüchtet seien. Sie würden das Haus in Yonkers mit Rudolf, oder Rudi, wie sie ihn nannten, teilen. Rudi sei etwa um 23 Uhr

am Vorabend nach Hause gekommen und habe für ein paar Minuten mit ihnen gesprochen, bevor sie eine halbe Stunde später nach oben ins Bett gegangen waren und ihn unten allein ließen.

Am Morgen, nachdem er um 10.30 Uhr noch nicht zum Frühstück heruntergekommen war, fanden sie heraus, daß sein Bett nicht berührt worden war. Auf seiner Kommode fanden sie Briefe, die Sonntag, den 7. September datiert waren, darunter auch der im Polizeireport zitierte. Nachdem sie Rudi im Garten gefunden hatten, telefonierten sie seinem langjährigen Freund Abram Abeloff, so hatte Rudi es ihnen in einem der Briefe aufgetragen. Dr. Abeloff zeigte sich überrascht und schockiert über das was passiert war, hatte er sich doch einige Tage zuvor noch mit Rudi zum Abendessen getroffen, wie sie dies hin und wieder getan hatten. Er, Abeloff, der sich gerade von einer Krankheit erholen wollte, hatte eine Ozeanreise nach Brasilien gebucht, zu der er am Donnerstag (18. September) in See stechen wollte. Rudi sei bei der Zusammenkunft in bester Laune gewesen, hätte viel von der Anschaffung des in Kürze erwarteten neuen Massenspektrometers und über neue Forschungsprojekte erzählt und hätte versprochen, bei der geplanten Abschiedsparty am Abend des 17. September an Bord dabeizusein, um Abeloff „Auf Wiedersehen“ zu sagen.

Am Montag, den 22. September meldete die New York Times den Tod des Wissenschaftlers mit den Schlagzeilen „Berühmter Chemiker tot“, „Wissenschaftspionier begeht Selbstmord mit Gift“, „Sein Werk half der Medizin“, „Mit markierten Atomen verfolgte er Nahrung durch den Körper, zeigte wie Gewebe aufgebaut werden.“ Weiter im Text heißt es: „Seine Arbeit ... half herauszufinden, daß der lebende Körper ein chemisches Labor ist, in welchem ständig verschiedene und komplexe Umwandlungen von Materie stattfinden. Ihm gelang es auch, einige dieser Umwandlungen aufzuklären. Diese Forschungsarbeiten haben bei Kollegen große Aufmerksamkeit hervorgerufen.“ Schönheimers Chef und Chairman am Department of Biochemistry des College of Physicians and Surgeons der Columbia University würdigt Schönheimer in seinem Nachruf in „Science“ als den Erstbeschreiber des „Metabolischen Pools“ und gibt seiner Fassungslosigkeit über den frühen Tod in sehr persönlichen Worten Ausdruck:

„As a result of Schoenheimer's investigations ... there has emerged a concept of metabolic ‚regeneration,‘ wherein the central idea is the continual release and uptake of chemical substances by tissues to and from a circulating ‚metabolic pool‘. ... Few men had more reason for desiring to live; his work gave him intense satisfaction, and its increasing importance was widely recognized. He was surrounded by devoted friends; all who knew him held him in admiration and affection.“

Wie ist Schönheimers großer wissenschaftlicher Erfolg zu erklären? Wie war sein Lebensweg? Was hatte Schönheimer veranlaßt, sein Leben zu beenden? Diese Fragen sollen zunächst mit einem Abriss über seine Herkunft und sein Aufwachsen sowie über Schulzeit und Studium und seine Teilnahme als Soldat am Ersten Weltkrieg beantwortet werden.

NOTED CHEMIST DEAD



Rudolf Schoenheimer
New York Times 1941

SCIENCE PIONEER SUICIDE BY POISON

Tragic Death of Dr. Rudolf Schoenheimer in Yonkers on Sept. 11 Is Disclosed

HIS WORK AIDED MEDICINE

With 'Tapped Atoms' He Traced Food Through Body, Showing How Tissues Are Built

Had Written Suicide Notes

Dr. Schoenheimer, who was separated from his wife, had been in ill health recently for some time, according to the evidence gathered by the medical examiner. He had written suicide notes on Sept. 8, 9 and 10 in which he spoke of his intention to end his life because of personal troubles and his mental depression. The note of Sept. 10 directed the police to look for his body on the lawn where it was found.

The chemist, who was graduated from the University of Berlin with a doctorate in medicine in 1922, was formerly head of the Department of Pathological Chemistry at the University of Freiburg. He had engaged in research work in pathology, chemistry and biological chemistry at various German universities and was a pioneer in the field of "tapped atoms," in which atoms of heavy hydrogen, heavy nitrogen, as well as heavy carbon, oxygen and sulfur are introduced in the diet of animals to determine the uses the animal body makes of food constituents.

Experimented With Surgery

During the year 1930-31 he was Douglas Smith Fellow in the Department of Experimental Surgery at the University of Chicago. He came to the United States again in February, 1932, to engage in research work under the auspices of the Josiah Macy Jr. Foundation and in the following October was appointed to a visiting professorship at Columbia.

His work, together with that of others at Columbia, helped to establish that the living body is a chemical laboratory where varied and complex transformations of matter are taking place incessantly. He also succeeded in determining some of the transformations that take place. These researches attracted wide attention among his fellow-chemists.

New York Times vom Montag, den 22. 9.1941

Familie, Schulzeit, Krieg

Herkunft der Familie

Rudolf Schönheimers Großvater, Ferdinand Schönheimer, war Jude und stammte aus Zerbst, einem kleinen Städtchen zwischen Magdeburg und Dessau, wo er 1830 geboren wurde. Er wurde Bürger und Kaufmann in Leipzig, wo er 1867 ein Wechsel- und Commissionsgeschäft hatte. Er war in seinen Mittdreißigern, als er seine 14 Jahre jüngere Frau Clara Beer (geboren 1844) aus Liegnitz heiratete. In Leipzig wurden alle drei Kinder geboren. Der erste Sohn Carl Hugo Schönheimer, Rudis Vater, wurde am 2. Februar 1867 geboren. Ein zweiter Sohn, Ludwig Paul Schönheimer, folgte ein Jahr später am 8. März 1868. Das dritte Kind war eine Tochter: Jenny Hedwig Schönheimer, geboren am 15. Juli 1870. Das Stadtarchiv verzeichnet, daß Ferdinand im Jahre 1881 zum „Bürger, Hausbesitzer und Banquier“ avanciert war: Er stand als Liquidator der Firma „F. Schönheimerscher Bankverein“ in der Pfaffendorfer Straße 24 vor, die Familie wohnte im Haus nebenan.

Im August 1881 übersiedelte die Familie nach Berlin. Carl Hugo jedoch, Rudis Vater, blieb in Leipzig, um die Schule zu beenden und anschließend Medizin zu studieren. Er machte im März 1886 Abitur und betrieb das Medizinstudium zunächst an den Universitäten Freiburg und Leipzig und später in Berlin, wo er im Februar 1890 Staatsexamen und Rigorosum bestand. Er wurde Frauenarzt.

Hugo Schönheimer heiratete Gertrud Klara Edel, deren Vater ebenfalls Arzt gewesen war. In seiner Freizeit beschäftigte sich Hugo mit deutscher Literatur. Die Mutter wird als kalte, strenge Frau mit zwanghaftem Charakter beschrieben. Die Familie war vom Judentum abgekehrt und christianisiert worden. Das erste Kind, Rudis älterer Bruder Fritz wurde am 30. Dezember 1895 geboren. Am 10. Mai 1898 wurde Rudolf geboren. Über ein weiteres Kind, ein Mädchen namens Kata, wissen wir wenig. Es gab möglicherweise noch zwei weitere Geschwister oder Cousins, die durch unklare Unfälle bzw. Suizide in frühen Jugendjahren ums Leben kamen. Der Vater betrieb eine Poliklinik im Weinbergsweg, später erhielt er den Titel Sanitätsrat. Die Familie wohnte zunächst in der Oranienburgerstraße, später am Kurfürstendamm 42 in dem sog. Hülse-Haus (nach dem Juwelier Erich Hülse). Dies war damals eine Wohngegend mit einem hohen Anteil jüdischer Bevölkerung.

Schulzeit und Internat, Abitur in Berlin

Die Schulzeit verbrachte Rudi zunächst in Berlin am Friedrichs-Gymnasium und am Sophien-Realgymnasium. Später wurde er ins Internat in Falkenberg in der Mark geschickt, wo er die Schulzeit bis einschließlich Untersekunda verbrachte. Falkenberg in der Mark liegt etwa 60 Kilometer

nordöstlich von Berlin, an der Staatsbahnlinie Eberswalde – Frankfurt a. O. kurz vor dem Kurort Freienwalde und war ein beliebter Sommeraufenthalt der Berliner. Die zauberhafte landschaftliche Lage an den steilen, tannen- und laubholzbesetzten Abhängen des Barnim-Plateaus, dessen Kuppen meilenweit in die grüne Ebene des Nieder-Oderbruchs hinabsehen, und die Mentalität seiner Bewohner werden anschaulich durch Theodor Fontane in seinen „Wanderungen durch die Mark Brandenburg“ beschrieben. Besonderes außer einer Pappfabrik und einer Sägemühle gab es in dem nur wenige hundert Einwohner zählenden Ort nicht. Die Menschen lebten seit Trockenlegung des Oderbruchs vom Heumachen und ein wenig vom Fremdenverkehr, standen aber immer etwas im Schatten des zwar keinesfalls mondänen, doch sehr viel eleganteren Badeortes Freienwalde. Immerhin verbrachte doch schon Ende des 18. Jahrhunderts die Gemahlin des Kaisers Friedrich Wilhelm II. jedes Jahr die Sommermonate dort.

Die Privatilehranstalt Viktoriastift war eine traditionelle Schule für Knaben, die Schüler waren meistens Söhne von Bauern und Grundbesitzern aus der Mark, die in ihren Dörfern keine höheren Schulen hatten. Schüler aus Berlin waren in der Minderzahl. Das Institut hatte insgesamt etwa achtzig Schüler von der Sexta bis zum Einjährigen, welches Rudi im September 1914 erwarb. Wer das Abitur machen wollte, mußte also noch einmal die Schule wechseln.

Im Herbst 1914 wechselte Rudi vom Viktoria-Institut in Falkenberg in das Dorotheenstädtische Realgymnasium in Berlin, um hier die drei letzten Schulklassen, Obersekunda, Unter- und Oberprima zu absolvieren. Die Religionszugehörigkeit der Schüler war etwa 3/4 evangelisch und etwa 20% jüdisch. Die Jahrgangsstärken der oberen Klassen waren etwa 25 bis 30 Schüler. Der Unterricht umfaßte in diesen Klassen die Fächer Religionslehre, Deutsch und Geschichtsterzählung, Geschichte und Geographie, die drei Sprachen Latein, Französisch und Englisch, Mathematik, Physik, Chemie, Zeichnen, Turnen sowie Chorsingen. Die Aufsatzthemen der Abschlußprüfung der Obersekunda im Jahre 1914 sind uns überliefert: Neben einigen literarischen Themen zur deutschen Literatur wurden folgende Themen gestellt: „Nichtswürdig ist die Nation, die nicht ihr Alles freudig setzt an ihre Ehre“, „Was läßt uns auf Sieg hoffen?“, „Die Ernährung des deutschen Volkes während des Krieges“, „Und denke daran, wenn ich mein armes Leben fürs Vaterland gegeben, ist's auch für dich getan“.

Der Unterrichtsbetrieb war in dieser Zeit bereits stark durch den Krieg beeinflusst. Den Schülern wurde die Durchführung eines Notabiturs angeboten, um sie zum Einsatz im Felde vorzubereiten. Auch ein großer Teil des Lehrerkollegiums war Soldat geworden. In den Sommerferien diente die Schule als Kaserne. Im Jahresbericht der Schule von 1914/15 heißt es: „Von fieberhafter Erregung waren die älteren Schüler, zumal die der Prima ergriffen. In vaterländischer Begeisterung erwarteten sie kaum den Augenblick, da sie ihre

jugendliche Kraft dem Könige zur Verfügung stellen konnten.“ ... „Mit Gefühlen des Stolzes und der Wehmut zugleich haben wir diese wackeren jungen Männer kampfbereit ins Feld ziehen, hat die Schule ihre eben erst entlassenen Zöglinge todesmutig ihr junges Leben dem bedrohten Vaterlande weihen gesehen. Den Dank, den sie ihm schuldeten, haben sie ihm freudig dargebracht, indem sie seinen geheiligten Boden mit ihren blühenden Leibern deckten, um den Feind von der Heimat fern zu halten.“ An der Schule wurde eine Jugendkompanie gebildet, um alle Schüler, die das 16. Lebensjahr erreicht hatten, für den Krieg vorzubereiten. Die Schüler wurden mit Militär- mützen, Armbinden, Spaten und Picken sowie Rucksäcken ausgestattet und mußten Exerzierübungen und Übungsmärsche absolvieren. Ob Rudi an diesen Aktivitäten teilnahm oder teilnehmen mußte, ist nicht bekannt, dies erscheint aber eher unwahrscheinlich angesichts seiner Aktivitäten in der jüdischen Jugendbewegung. Im November 1916 bestand er das Abitur.

Soldat in Frankreich und Belgien

Am 27. November 1916 wurde Rudi an der Medizinischen Fakultät der Königlichen Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin im Fach Medizin immatrikuliert. Er wurde jedoch zunächst zum Kriegsdienst eingezogen, der bis Ende Januar 1919 dauerte, bevor er das eigentliche Studium aufnehmen konnte. Zu diesem Zeitpunkt war Rudi also schon fast 21 Jahre alt.

Der erste Weltkrieg hatte am 28. Juni 1914 mit dem Attentat auf den habsburgischen Thronfolger Erzherzog Franz Ferdinand in Sarajewo begonnen. Mit 18 Jahren mußte Schönheimer also in den Krieg. Er machte die Kämpfe bei Verdun, in der Champagne und in Flandern mit. Rudi diente im Fußartillerie-Regiment 11, X. Batterie. Aus der Standesliste, die sich in seiner Personalakte der Universität Freiburg befindet, geht hervor, daß seine aktive Kriegsdienstzeit vom 21. November 1916 bis zum 22. Januar 1919 gedauert hat. Schönheimer selbst trug die mitgemachten Gefechte handschriftlich in diese Liste ein: 16.3. bis 5.4.1917 Stellungskämpfe in der Champagne, 6.4. bis 27.5.1917 Doppelschlacht Aisne (Champagne), 28.5. bis 27.7.1917 Stellungskämpfe bei Reims, 3.9. bis 17.9.1917 Sommerschlacht in Flandern, 18.9. bis 16.11.1917 Herbstschlacht in Flandern, 30.12.1917 bis 1.3.1918 Stellungskämpfe in Flandern.

Die nach Süden gerichtete Front des deutschen Westtheeres von Soissons (ca. 90 Kilometer nordöstlich von Paris) über Reims bis zur Maas bei Verdun bildete die langgestreckte Südflanke des Stellungsvorsprunges, der nach Nordfrankreich hineinragte. An der Aisne, einem kleinen Fluß, der östlich von Châlons-sur-Marne entspringt und in die Oise und damit später in die Seine mündet, hatten bereits 1914/15 schwere Kämpfe stattgefunden, ebenso in der Champagne im Frühjahr und Herbst 1915. Diese waren aber in einen Stellungskrieg eingemündet mit ständiger Kampfätigkeit, aber ohne größere

Angriffe der Franzosen. Auf deutscher Seite verliefen die Stellungen der 7. Armee des Generalobersten von Schubert und der 3. Armee des Generalobersten von Einem von der Oise bei Noyon bis zur Maas bei Verdun im großen und ganzen noch da, wo sie 1914 nach dem Marne-Rückzug entstanden waren. Im Februar 1917 kam durch einen umgrenzten Vorstoß deutscher Truppen in der Ostchampagne Bewegung in die festgefühten Fronten, als den Deutschen Schriftstücke der französischen Heeresleitung in die Hände fielen, die auf einen als Durchbruchsoffensive geplanten französischen Angriff im April schließen ließen. Die von der Heeresgruppe „Deutscher Kronprinz“ eingesetzte Luftaufklärung trug das ihre zur Vorbereitung einer Abwehrschlacht bei. Beide deutsche Armeen wurden erheblich an Truppen verstärkt, insbesondere an schwerer Artillerie und an Fliegerverbänden. Kronprinz Wilhelm und sein Generalstabschef, Oberst Graf von der Schulenburg kümmerten sich in persönlichen Besuchen bei den Frontkommandeuren um eine frühzeitige Aufnahme und offensive Führung des Artilleriekampfes, um den Gegner an wirkungsvollen Vorbereitungen der Offensive zu hindern. Auf einer Breite von 100 Kilometern standen Anfang März an der Front zwischen Soissant und Aubérive 14 Divisionen in der Kampffront und sieben Divisionen dahinter als Reserve. Eine umfangreiche Umgestaltung des rechten Flügels der Front, der sogenannte Siegfried-Rückzug war bis am 19. März abgeschlossen und setzte neue Reserven frei. Dies ist die Zeit, in der Schönheimers aktiver Kriegsdienst im Gebiet der Champagne begann, wir wissen jedoch keine Einzelheiten über seine genaue Verwendung bei der Truppe und über den Ort seiner Stationierung. Fest steht nur, daß für den noch nicht 19jährigen frischgebackenen Abiturienten der Wechsel aus der Reichshauptstadt Berlin und aus einem intellektuellen Umfeld mit der Nähe zu Freunden und Familie in einfachste Militärunterkünfte fern der Heimat eine große Veränderung dargestellt haben muß. Kriegshandlungen waren hier, obwohl die Zeit noch als „Ruhe vor dem Sturm“ bezeichnet werden kann, ständig an der Tagesordnung. Mitte März erließ die Oberste Heeresleitung den Befehl: „Sobald der Artillerieaufmarsch bei der 7. Armee beendet ist, ist durch Aufnahme der feindlichen Artilleriebekämpfung und örtliche Unternehmungen der Infanterie dem feindlichen Angriff zuvorzukommen und sind dessen nähere Angriffsabsichten festzustellen.“ Ausdrücklich durfte die Stadt Reims nur „soweit es die taktische Lage erfordert“ beschossen werden, die Kathedrale, die Schönheimer besonders beeindruckt hatte, wurde auf noch bestehende Anweisung des Kaisers vom Mai 1915 geschont.

In den ersten Tagen des Monats April wurde das Feuer der französischen Artillerie gegen die 7. Armee zunehmend lebhafter. Bei einem weiteren isolierten Vorstoß gegen die französischen Stellungen am Aisne/Marne Kanal erbeuteten deutsche Einheiten weitere Unterlagen mit Details über den geplanten Angriff und das ungefähre Datum wurde für die deutsche Führung mehr und mehr ersichtlich. Als letzte Vorbereitung für den Beginn der die

Offensive einleitenden Artillerieschlacht flogen französische Flieger am 6. April einen Angriff gegen sämtliche deutsche Fesselballone, die Teil der deutschen Luftbeobachtung waren. In den frühen Morgenstunden des 16. April tobte der Infanterie-Angriff der Franzosen los. Er sah sich auf deutscher Seite einer Abwehrfront mit 293 Feld- und 228 schweren Batterien und zusammen 2431 Geschützen sowie 87 Fliegerverbänden mit 640 Flugzeugen gegenüber. Der französische Angriff war seit Januar vorbereitet und mit den Engländern abgestimmt worden, die am 9. April im Norden bei Arras angegriffen hatten. Die Angriffsartillerie der Heeresgruppe Durchbruch unter General Micheler zählte 2000 Feldgeschütze, 1650 schwere und 160 schwerste Geschütze. 1550 Minenwerfer waren eingesetzt, so daß auf der gesamten Angriffsfrontbreite je etwa ein leichtes und ein schweres Geschütz und ein Minenwerfer auf 20 Meter kam. Aus der Luft wurde der Angriff unterstützt durch etwa 1000 Flugzeuge, was etwa zwei Drittel der gesamten französischen Frontverbände entsprach. Das Gelände, welches die Franzosen für den Angriff gewählt hatten, kann mit seinen scharf in die Hochfläche eingeschnittenen, steilwandigen Tälern und Schluchten als ausgesprochen schwierig bezeichnet werden. Es war in einer Tiefenausdehnung von 8–10 km zu durchschreiten. Die deutschen Stellungen waren in zahlreichen natürlichen Höhlen und Gängen, die in den weichen Stein hineingetrieben waren und boten somit schußsichere Unterkünfte und teilweise eine gute Übersicht. So blieb der Angriff vielerorts schon in den ersten Stellungen stecken. Das Gelände verwandelte sich durch schwersten Artilleriebeschuß in ein Trichterfeld und schlechtes Wetter mit schweren Regenfällen sorgte dafür, daß die Situation der Soldaten sich in einen elenden Zustand verwandelte. Nach einigen Tagen schwerer Kämpfe, in denen die Deutschen ihre Stellungen weitgehend behauptet hatten, kam es zu einem Abflauen und dann zu einer zweiten Offensive der Franzosen um den 23. April und zu einem weiteren Großangriff vom 30. April bis zum 8. Mai.

Bei einer Besprechung der führenden Staatsmänner und Generale der Westmächte am 4. Mai in Paris war inzwischen festgestellt worden, daß der Durchbruch durch die deutsche Front nicht gelungen sei. Die Kämpfe setzten sich allerdings noch bis Ende Mai und teilweise in den Juni hinein fort. Während der deutsche Mißerfolg gegen die Engländer bei Arras offen eingestanden werden mußte, durfte die Doppelschlacht an der Aisne und in der Champagne als voller deutscher Abwehrrfolg gewertet werden, der vor allem den für die Deutschen günstigen Geländebedingungen und den vorher genannten Erkenntnissen über die französischen Absichten zugeschrieben wurde. Insgesamt war die Schlacht von 66 deutschen Divisionen und 68 französischen Divisionen sowie zwei russischen und einer marokkanischen Division bestritten worden. Dies sind ähnliche Truppenstärken wie in der Dauerschlacht bei Arras oder 1916 an der Somme eingesetzt wurden. Auf deutscher Seite gab es Verluste von 163.000 Mann, davon 37.000 Vermißte und

29.000 Gefangene. Die Franzosen verloren zwischen 250.000 und 300.000 Mann, davon 10.500 Gefangene. Aus dem fernen Berlin telegrafierte der deutsche Kaiser an den Oberbefehlshaber der Heeresgruppe, Kronprinz Wilhelm: „Ich beauftrage Dich, allen Führern und Truppen, die in den schweren Wochen ihr ganzes Wollen und Können, ihr Blut und Leben einsetzen, und an deren stahlhartem Willen des Gegners Ansturm zerschellte, meinen und des Vaterlandes Dank zu übermitteln. Die deutsche Heimat ist stolz auf ihre tapferen Söhne und voll Vertrauen, daß neue Kämpfe auch neue Siege bringen werden.“

Am 8. Juni 1917 wird Schönheimer zum Gefreiten befördert. In der Zeit zwischen dem 27. Juli und 3. September 1917 weisen die Angaben Schönheimers eine Lücke zwischen den mitgemachten Gefechten auf. Es ist unwahrscheinlich, daß er in dieser Zeit Heimaturlaub erhalten haben könnte. Fest steht nur, daß er von seinem vermutlichen Stationierungsort bei Vailly-sur-Aisne, ca. 40 km nordwestlich von Reims im Norden Frankreichs nach Flandern im westlichen Teil Belgiens verlegt wurde. (General Ludendorff: „Was der deutsche Soldat in der Flandernschlacht geleistet, erlebt, gelitten, wird für ihn zu allen Zeiten ein ehernes Denkmal sein, das er sich selbst auf feindlichem Boden errichtet hat!“). Am 10. Oktober 1917 wurde Schönheimer in Flandern durch Rückenschuß verwundet, am 23. Dezember 1917 wird er Unteroffizier. Er erhält das Eiserne Kreuz (II).

Von der Schußverletzung ist in den späteren Krankenunterlagen nicht die Rede. Am 1. März 1918 verzeichnet das Krankenbuchlager die Einlieferung Schönheimers ins Lazarett („als Uffz. der 10. Btr. Fußartl. Rgt. 11 erkrankt in das Feldlaz. 82 Winkel St. Eloi“). Zwei Wochen später wird er mit der Diagnose „Furunkel am Nacken“ in die Leichtkrankenabteilung des Kriegslazaretts Drouyes verlegt und wieder eine Woche später in das Reserve-lazarett Neuwaldensleben. Mitte April kommt Schönheimer schließlich ins Lazarett in Berlin (Kriegervereinshaus), um ab Mitte Mai durch das Landwehroffizierskasino des Reservelazaretts Charlottenburg ambulant weiterbehandelt zu werden. Die im Krankenblatt in Berlin verzeichneten Diagnosen sind „Furunkulose“ und „Nervenschwäche“. Die Behandlung ist am 3. Oktober 1918 offiziell beendet.

Die politische Entwicklung am Ende des Krieges

An diesem 3. Oktober wird Prinz Max von Baden zum Reichkanzler ernannt, nachdem schon im August die Oberste Heeresleitung in ihrem Hauptquartier in Spa die Fortführung des Krieges als aussichtslos erklärt hatte und Ende September die Generale Hindenburg und Ludendorff ein sofortiges Waffenstillstandsangebot gefordert hatten und der Reichskanzler Georg Graf Hertling entlassen worden war. Es folgen Verhandlungen über den Waffenstillstand mit dem amerikanischen Präsidenten Wilson. Begin-

nend in der Marine breitet sich die Revolution in die großen Städte aus und erreicht Berlin am 9. November. Es bilden sich Arbeiter- und Soldatenräte. Kaiser Wilhelm II. entsagt dem Thron und Scheidemann ruft die Republik aus. Die Regierungsgeschäfte werden dem Vorsitzenden der SPD, Friedrich Ebert, übertragen. Es folgte die Eröffnung der Versailler Friedenskonferenz im Januar 1919 und die Unterzeichnung der Verträge am 28. Juni 1919.

Die gesellschaftliche und politische Situation in Deutschland in diesem Lebensabschnitt Schönheimers bis zu seiner Emigration war zunächst als Nachgeschichte des Ersten Weltkriegs mit den Deutschland im Versailler Vertrag auferlegten Bedingungen anzusehen, gefolgt von der Epoche der Weltwirtschaftskrise (1929–1933) und gleichzeitig der Entwicklung hin zum Zweiten Weltkrieg, zur Vertreibung und zum Holocaust. Die Welt sah in den ersten Jahren nach dem Krieg ungeahnte Veränderungen: zunehmende Industrialisierung und Entwicklung der Technik hatten Einfluß auf die persönliche Lebensgestaltung der Menschen. Die Revolution hat die politisch-gesellschaftliche Ordnung der jahrhundertealten Monarchien in Mitteleuropa verändert und gefährdete gleichzeitig die Entwicklung der liberal-bürgerlichen Demokratie. Der Nationalsozialismus fand seine Grundlage mit atemberaubender Geschwindigkeit und führte Deutschland ins Verderben. Berlin galt seit spätestens Mitte des 19. Jahrhunderts als das Zentrum der deutschen Juden, die sich in der Hoffnung auf bürgerliche Gleichberechtigung zunehmend assimiliert hatten. Ein Drittel aller deutschen Juden lebte damals in Berlin, die Gemeinde zählte 173.000 Mitglieder. Ein Aufstieg der Stadt zur Weltstadt in den zwanziger Jahren wäre ohne die kulturellen, wirtschaftlichen, politischen, gesellschaftlichen und auch wissenschaftlichen Beiträge der Juden nicht denkbar gewesen.

Medizinstudium und Medizinalassistentenzeit in Berlin

Medizinstudium

Rudi war bereits seit November 1916 an der Universität eingeschrieben. Das eigentliche Studium nahm er mit Erlaubnis der Militärbehörde im Frühjahr 1918 auf. Das reguläre Medizinstudium sah damals zehn Semester vor. Am 17. Dezember 1919 besteht er am Ende des fünften Semesters die Ärztliche Vorprüfung mit „gut“.

Die Königliche Friedrich-Wilhelms-Universität, gegründet 1810 mitten während der napoleonischen Kriege unter dem Einfluß Wilhelm von Humboldts, galt als die beste preußische bzw. deutsche Universität dieser Zeit und hatte einige berühmte Professoren an ihrer Medizinischen Fakultät, so z. B. Wilhelm Waldeyer (Anatomie), Max Rubner (Physiologie), August Bier

(Chirurgie), Wilhelm His (Innere Medizin), Rudolf Fick (Anatomie), Adalbert Czerny (Pädiatrie), Gustav Killian (HNO). Am Chemischen Institut war Emil Fischer, am Physikalisch-Chemischen Institut Walther Nernst, am theoretisch-physikalischen Institut Max Planck.

Noch in die Zeit vor dem Krieg fällt die Gründung der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften im Jahre 1911 anlässlich des Jubiläums der Berliner Universität, sowie der ersten von ihr getragenen Kaiser-Wilhelm-Institute. Kaiser Wilhelm II. war stolz auf die zunehmende Führerschaft Deutschlands in Wissenschaft und Technik und er war sich der wichtigen Rolle, die die Juden dabei spielten, bewußt. Viele waren assimiliert, nicht zuletzt wegen der besseren Lebens- und Arbeitsbedingungen. Interessanterweise hatten die Juden in den akademischen Berufen teilweise einen Anteil von bis zu 10%, obwohl ihr Anteil an der deutschen Bevölkerung nur 1% betrug. Im Berlin der 1930er Jahre beispielsweise waren die Hälfte aller Ärzte Juden. Im Gegensatz zu den freien Berufen war der Anteil an Juden an den Universitäten jedoch geringer, noch relativ die meisten fanden sich an der Medizinischen Fakultät. Einem Juden gelang es jedoch selten, Ordinarius zu werden.

Im Jahre 1911 wurden in Berlin-Dahlem, mit persönlicher Unterstützung des Kaisers, die Kaiser-Wilhelm-Institute gegründet mit dem Ziel, Wissenschaftszentren der Spitzenklasse aufzubauen. Auch durch den Einfluß von Walther Nernst, E. Fischer und Max Planck, dies sei im besten Interesse Deutschlands, wurden vorwiegend Juden mit der Leitung der Institute betraut.

Engagement in der jüdischen Jugendbewegung

Schönheimer engagierte sich neben seinem Studium in jüdischen Organisationen und wurde führendes Mitglied der zionistischen Jugendbewegung „Blau-Weiß“, die etwa 1912 gegründet worden war. Die jüdische Jugendbewegung war in der Zeit 1912 bis 1939 formal dem deutschen „Wandervogel“ und dem englischen „Scout“ nachgebildet, versuchte sich aber von diesen Organisationen bewußt durch Betonung der jüdischen Inhalte abzugrenzen. „Blau-Weiß“ war jedoch ein autonomer Bund, eher sozialistisch orientiert, jedoch unabhängig von politischen oder religiösen Parteien oder gemeindlicher Jugendfürsorge. Im Zentrum stand das Gruppenerlebnis miteinander harmonisierender Jugendlicher.

Von März bis Mai 1921, in den Semesterferien, unternimmt Rudi eine ausgedehnte Reise nach Italien. Die Unternehmung ist sein erster Auslandsaufenthalt nach den Kriegszeiten in Frankreich und Belgien. Es ist im weitesten Sinne eine kulturelle Bildungsreise. Mit 16 Jahren war Rudi das Buch „Die Renaissance“ von Gobineau in die Hände gefallen, das ihn so faszinierte, daß er es zehnmal gelesen hat. Die Anregung zur Beschäftigung mit italie-

nischer Kunst kam ihm durch Besuche im Kaiser-Friedrich-Museum. Am 18. März war es soweit, die Reise konnte losgehen, nachdem die fehlenden Mittel vom Bruder Fritz zur Verfügung gestellt worden waren. Rudis Reisekameraden kamen aus dem Kreise der Bundesbrüder seiner zionistischen Kreise. Sein Wunschkandidat als Reisebegleiter, Fritz Simon, konnte nicht mitkommen und so reiste er mit drei anderen gleichaltrigen Kameraden, Gustav Lochenstein, Karl Sulmann und Hans Grünbaum. Die Burschen gaben sich durch ihre angesteckten Zeichen als Zionisten zu erkennen.

Die Reise ist insofern bemerkenswert, als der Reiseablauf tagtäglich in einem über 150 Seiten umfassenden Tagebuch von Rudi dokumentiert worden war und wir auf diese Weise einige persönliche Dinge über Schönheimer erfahren. Wie bereits zuvor angedeutet, ist das biographische Material ansonsten ausgesprochen spärlich, es gibt insbesondere keinen eigentlichen Nachlaß.

Medizinalassistentenzeit in Moabit

Das Abgangszeugnis von der Universität erhielt Schönheimer im Februar 1922. Im Juni 1922 bestand er das Ärztliche Staatsexamen mit „gut“. Gegen Ende seines Medizinstudiums hatte er beschlossen, Chirurg zu werden, wollte sich aber zuvor eine gründliche Weiterbildung in der Pathologie verschaffen. Er ging deshalb an das Pathologische Institut des Krankenhauses Moabit, dessen Direktor Geheimrat C. Benda war, der Entdecker der Mitochondrien. Vom 1. Januar 1922 bis 31. Januar 1924 war Schönheimer dort Medizinalpraktikant und nahm am allgemeinen Sektionsdienst teil. Er bekam dank des Patientengutes in Moabit eine breitestmögliche allgemeine Ausbildung in Pathologie. Besonderen Eindruck hinterlassen hatte bei ihm das häufig vorkommende Ereignis, wenn montags junge Mädchen auf dem Autopsietisch lagen, gestorben bei dem Versuch, Abtreibungen vorzunehmen. In den zwölf Monaten zwischen April 1922 und März 1923 sind in den Sektionsbüchern 829 Autopsien verzeichnet, das sind etwa drei pro Tag. Von diesen führte Schönheimer 59 Sektionen durch. Die Bücher führen 34 weitere ärztliche Mitarbeiter als Sekanten auf, darunter drei weibliche Kolleginnen. Es kann also angenommen werden, daß Schönheimer schon bald zu den älteren und erfahreneren Assistenten gehörte. In die Zeit in Moabit fiel auch seine erste Vorlesungstätigkeit, er vertrat seinen Chef, den Geheimrat Benda, bei den Vorlesungen der „Topographischen Anatomie“ und der „Speziellen Pathologischen Anatomie“. Das Pathologische Institut Moabit betrieb auch eine rege Untersuchungstätigkeit von eingesandten histopathologischen Präparaten, mit denen sich Schönheimer eingehend beschäftigte. Schönheimers letzte namentlich eingetragene Autopsie fand am 31. Mai 1923 statt. Am 1. Dezember 1923 erhält er schließlich die Approbation als Arzt.

In die Medizinalpraktikantenzeit fiel Schönheimers erste wissenschaftliche Betätigung im Rahmen seiner Doktorarbeit, und es ist bezeichnend, daß



*Geheimrat C. Benda, der Direktor des Pathologischen
Instituts des Krankenhauses Moabit*

diese Dissertation eine hohe Qualität hatte und als ernstzunehmende und vielbeachtete Arbeit galt. Mit seinem Dissertationsthema, der experimentellen Atherosklerose, begann er ein langjähriges und kontinuierliches Interesse an diesem Krankheitsbild sowie am Stoffwechsel des Cholesterins. Eine Mitbetreuung der experimentellen Arbeiten erfolgte durch den Direktor der Chemischen Abteilung des Krankenhauses Moabit, Professor Jacobi, von dem er viele Anregungen erhielt. Jacobi ist ein wesentlicher Einfluß darauf zuzuschreiben, daß Schönheimer später den Wunsch entwickelte, sich eine Zusatzausbildung in chemischen Methodologien anzueignen. Eine besondere Rolle bei der Doktorarbeit spielt auch der Oberarzt Lowenthal am Krankenhaus Moabit, der Rudi zur Beschäftigung mit der experimentellen Cholesterinkrankheit angeregt hatte. Die weiteren Mitarbeiter, welche den einen oder anderen Beitrag zur Durchführung der Doktorarbeit geleistet haben, sind Dr. Beck, Dr. Joël und Herr M. P. Rabau vom Krankenhaus Moabit sowie der Oberarzt Meyer vom Rudolf-Virchow-Krankenhaus.

Benda fertigte als Gutachter das Referat über die Dissertation an und erteilte die Note „sehr gut“. Das Zweitgutachten wurde von Professor Lubarsch erstellt, dem Direktor des Pathologischen Instituts der Universität Berlin. Am 26. September 1923 fand die mündliche Prüfung (Colloquium) statt. Schönheimer wurde in den Fächern Kinderheilkunde durch Professor Czerny, Dermatologie durch Professor Arndt und Gynäkologie durch Geheimrat Karl Franz geprüft. Die Kommission einigte sich auf eine Gesamtnote „sehr gut“. Die Promotionsurkunde datiert vom 4. Dezember 1923.

Erste Veröffentlichungen

Seine erste wissenschaftliche Veröffentlichung reichte Schönheimer im Oktober 1923 der angesehenen Zeitschrift „Virchows Archiv für Pathologische Anatomie und Physiologie und für Klinische Medizin“ ein, welche zu dieser Zeit von Otto Lubarsch herausgegeben wurde. Das 42 Druckseiten lange Manuskript enthält ein ausführliches Review der gegenwärtigen Literatur über experimentelle Atherosklerose und die Beschreibung seiner Experimente an Kaninchen. Die Verbindung zu Lubarsch und die erste Publikation waren zweifelsohne instrumentell für Schönheimers weiteren erfolgreichen Weg in der Pathologie, insbesondere für seine spätere Anstellung an Aschoffs berühmtem Institut an der Universität Freiburg.

Die Atheroskleroseforschung steckte zu Beginn des Jahrhunderts noch in ihren Kinderschuhen, sie sollte jedoch das zentrale Thema von Schönheimers wissenschaftlichen Interessen der nächsten Jahre werden. Schönheimer war als Pathologe bei Sektionen jeden Tag mit atherosklerotischen Manifestationen an den Organen konfrontiert, wir wissen jedoch heute, daß in Zeiten der Mangelernährung, wie sie während des Krieges und noch in den frühen 1920er Jahren herrschte, atherosklerotische Erkrankungen nicht den Stellenwert hatten, den sie heutzutage erlangt haben. Es gab darüberhinaus noch keine epidemiologischen Daten zur Bedeutung der Atherosklerose, und von der Tatsache, daß diese Erkrankung und ihre Folgen die häufigsten Todesursachen des 20. Jahrhunderts werden würden, ahnte niemand etwas, standen doch die Infektionskrankheiten noch ganz im Mittelpunkt des klinischen Interesses. Experimentelle Ansätze zur Erforschung der Atherosklerose gab es wenig, ein Zentrum dafür war jedoch das Pathologische Institut von Ludwig Aschoff an der Universität Freiburg. Aschoffs Schüler von 1912 bis 1914, der russische Pathologe und spätere Präsident der Akademie der medizinischen Wissenschaften der Sowjetunion, Nikolaj Nikolajewitsch Anitschkow (1885–1964) war einer der ersten, die zur Atherosklerose Tiermodelle entwickelt hatten. Anitschkow hatte zeigen können, daß die Ausprägung der atherosklerotischen Veränderungen von der Menge des Cholesterins in der Nahrung abhing. Diesen Ansatz griff Schönheimer in seiner Dissertation auf: er fütterte Kaninchen mit Cholesterin und untersuchte die sich entwickelnden

QVOD FELIX FAVENTVRQVE SIT

VNIVERSITATIS LITTERARIAE FRIDERICAE GVILELMAE

RECTORE MAGNIFICO

GVSTAVO ROETHE

PHILOSOPHIAE DOCTOR IN HAC VNIVERSITATE PROFESSOR PVBLCVS ORATIONIS ANNI A IANVARIO MDCCCXCVI MDCCCXXII SVB REGNIACI DECANATO DIRECTOR
ACADEMIAE SCIENTIARVM REGIAE BEROLINENSIS PRAEFECTVS - ACADEMIAE SCIENTIARVM REGIAE GOTTINGENSIS - ACADEMIAE SCIENTIARVM
BEROLINENSIS HONORARIVS MEMBRVS MDCCC LXXVII REGIAE CLASSIS SEPTIMAE

EX ERGASTO GRATISSIME MERITORIVM ORDINIS

FRANCOA LAETISSIMO ORNATIVM

ADALBERTVS CZERNY

MEDICINAE VNIVERSAE DOCTOR - MEDICINAE IN HAC VNIVERSITATE PROFESSOR PVBLCVS ORATIONIS - A IANVARIO MDCCCXXII MDCCCXXIII SVB REGNIACI DECANATO DIRECTOR
AC PVBLCVS BEROLINENSIS DEPARTMENTI DIRECTOR

FACVLTATE MEDICAE S. T. BERGVNI

VICO CLASSICO

RVDOLFO SCHOENHEIMER

BEROLINENSIS

MEDICIS PRACTICIS

POSTQVAM COLLOQVIVM SVSTINVIT

ET

DISSERTATIONEM SVBMANU LINGVA BEROLINENSIS SCRIPTAM

PROCEPTAM

INTRA ANNO VNIVERSITATIS HONORARIAM SVB MANU

ACADEMIAE MEDICAE SVSCEPIT

DOCTORIS MEDICINAE

INDEMNITATE ET PRIVILEGIIS OPORTENTIBVS ET HONORIBVS

SVB ANNO S. INCARNATIONIS M. CMXXIII

INTE INTVLIT

COLLAGANDI

PVBLCO HOC DIPLOMATE

MEDICORVM ORDINIS DESIGNATIONE COMPROBATO

BEROLINENSIS



BEROLIN:
TYPIS CARLIS AMMANNI

Promotionsurkunde Rudolf Schönheimers vom 4. Dezember 1923

morphologischen Veränderungen. Diese sonst nur pflanzenfressenden Tiere entwickeln unter solchen Bedingungen schon in sehr kurzer Zeit ausgeprägte atherosklerotische Veränderungen. Schönheimer führte für die komplexen Veränderungen, die er beobachtete, die Bezeichnung „Experimentelle Cholesterinkrankheit der Kaninchen“ ein.

Die äußeren Bedingungen zur Durchführung seiner Experimente waren günstig. Die Mikroskope zur histo-pathologischen Untersuchung der Gewebe waren im Institut vorhanden und er war in diesen Techniken bestens ausgebildet. Noch viel wichtiger jedoch war die Verfügbarkeit von Cholesterin: für den in der heutigen Zeit tätigen Wissenschaftler ist die Annehmlichkeit kaum mehr wegzudenken, daß man benötigte Chemikalien und ähnliches im kommerziellen Handel bestellt. Dies war damals freilich nur in sehr viel bescheidenerem Maße möglich, man mußte sich die Materialien häufig selbst mühsam beschaffen. Und was lag für den Pathologen näher, als das Cholesterin mit Äther aus den Gallensteinen der autopsierten Patienten herauszulösen? Dieses wurde sodann in Leinöl oder ähnlichem gelöst und den Tieren täglich per Schlundsonde gefüttert. Die Fütterungsversuche dauerten bis zu sieben Monaten pro Tier.

Es darf uns heute nicht stören, daß zu dieser Zeit Experimente noch ohne standardisiertes Vorgehen, häufig ohne Kontrollgruppen und ohne harte statistische Auswertung der Daten durchgeführt wurden. Insgesamt untersuchte Schönheimer nur sieben Kaninchen, seine Meerschweinchenversuche konnten gar nicht erfolgreich zuende geführt werden, da die Tiere nach Perforationen beim Füttern mit der Schlundsonde an Infektionen starben. Die minutiöse Beschreibung dieser wenigen Einzelbeobachtungen führte jedoch zu wichtigen Ergebnissen und Schlußfolgerungen. Schönheimer berichtet über Lipidämie, über „fatty streaks“ an der Aorta, über Koronararteriosklerose, über Makrophageneinwanderung in die Gefäßwand, Veränderungen an der Herzmuskulatur, Arcus corneae, Nierenveränderungen, Veränderungen an den Nebennieren und Reproduktionsorganen sowie über Schwangerschaftshypercholesterinämie. Er führte sogar in vivo-Untersuchungen der Nierenfunktion durch und maß den Blutdruck der Tiere. Wichtig ist, daß die Doktorarbeit als „wissenschaftlicher Freischwimmer“ mit Bravour abgeschlossen wurde und ein Meilenstein auf dem Weg zu einer erfolgreichen wissenschaftlichen Karriere wurde. Die Veröffentlichung seines ersten Papers brachte ihm sogar eine Besprechung im Sinne eines Editorials durch W. Gerlach (Hamburg) im „Centralblatt für Allgemeine Pathologie und Pathologische Anatomie“, dem amtlichen Organ der „Deutschen Pathologischen Gesellschaft“ ein. Wir dürfen davon ausgehen, daß Schönheimer seit dem Jahr 1924 auf seinem Gebiet kein unbekannter mehr war.

In einem weiteren Manuskript publizierte er die Befunde einer Venenatheromatose (eingeschickt 29.1.1924) bei einem der Tiere und kam zu dem Schluß, daß die Hypertonie als begünstigender Faktor für das Entstehen einer

Atherosklerose nicht notwendige Bedingung sei. Es war zuvor schon eindeutig erkannt worden, daß die Hypertonie häufig begünstigend für das Entstehen einer Atherosklerose wirkt oder zumindest damit vergesellschaftet ist, für die morphologischen Veränderungen (genannt „Veränderungen vom Adrenalin-Typus“ wegen der im Tierexperiment durch Injektion von Adrenalin erzeugten Hypertonie) wollte man jedoch die Hypertonie als alleinige Ursache nicht verantwortlich machen.

Ein drittes Manuskript („Studien zur vitalen Fettfärbung“) aus der Berliner Zeit, veröffentlicht zusammen mit Ernst Joël im „Centralblatt für Allgemeine Pathologie und Pathologische Anatomie,“ läßt schon die meisterliche Verbindung von morphologischer Pathologie und funktioneller Fragestellung erkennen: untersucht wurde die Frage, ob nach Gabe von Sudanrot ex vivo aus der Färbung der Fettdepots und der übrigen Körperfette Rückschlüsse auf Resorption und Ablagerung von sudangefärbtem Nahrungsfett gezogen werden können. Es zeigte sich, daß die in den Geweben gefundenen Färbungen unabhängig von der gleichzeitigen Gabe von Fett mit dem Farbstoff sind, die Methode daher nicht brauchbar ist. Die Autoren führten auch Selbstversuche mit dem Farbstoff durch und spekulierten über die eventuelle Rolle von Glukuronsäure bei der renalen Ausscheidung des Farbstoffs. War zu diesem Zeitpunkt vielleicht das Konzept der Verwendung von Tracern schon erdacht?

In einer letzten Veröffentlichung aus Moabit, eingereicht am 20.3.1924, („Aus dem biochemischen Laboratorium des Krankenhauses Moabit in Berlin“) an die „Biochemische Zeitschrift“ befaßt sich Schönheimer mit der enteralen Resorption von Cholesterin. Er analysiert zunächst, daß verschiedene Tierspezies unterschiedlich in Bezug auf die postprandiale Lipämie reagieren und auch die Entstehung der Atherosklerose durchaus unterschiedlich ist. Die Tiermodelle seien also für eine Übertragbarkeit auf den Menschen nicht geeignet. Er hatte zuvor beobachtet, daß der Zusatz von Stoffen wie Sudanrot die Fettresorption beschleunigen kann. Nach Vorarbeiten von Wieland wußte man, daß Gallensäuren eine Rolle bei der Cholesterinresorption spielen. An Mäusen zeigte Schönheimer nun, daß Desoxycholsäure die Fettresorption beschleunigt und den Cholesterinspiegel nach einer Cholesterin-Fett-Belastung ansteigen läßt. Darüberhinaus ließ sich durch Gabe von Desoxycholsäure zusammen mit Fetten auch bei Kaninchen und Meerschweinchen nach einmaliger Gabe eine optisch sichtbare Verdauungslipämie hervorrufen, die man bei diesen Spezies sonst nicht sieht.

Planung der weiteren beruflichen Ausbildung

Während Schönheimers Zeit als Medizinalassistent starb am 27. September 1922 der Vater mit nur 55 Jahren. Er wird im Familiengrab auf dem Jüdischen Friedhof in Berlin-Weissensee beigesetzt. Wir wissen nicht, wer die Familie danach ernährte, können aber davon ausgehen, daß Schönheimer

als Medizinalassistent nur ein geringes Einkommen hatte. Für durchgeführte Autopsien wurde gleichwohl ein Honorar bezahlt, was in dem überwiegend von Arbeitern und einfachen Leuten bewohnten Moabit aber nicht viel gewesen sein kann. Wir wissen nicht, woran der Vater starb, können uns aber vorstellen, daß er mit der von ihm mit viel sozialem Engagement betriebenen Poliklinik stark eingespannt war und der Tod die Familie in einer Arbeitshektik erwischte, als an ein geruhames Leben mit Auskostung der investierten Mühsal nicht zu denken gewesen war. Möglich auch, daß Schönheimer in dieser Zeit bereits seinen ursprünglichen Plan aufgegeben hatte, als Chirurg auf dem Gefilde der medizinischen Routine-Tätigkeit aufzugehen und entsprechend seinen Neigungen und Fähigkeiten mehr und mehr an eine wissenschaftliche Karriere dachte. Vielleicht trug zu dieser Entscheidung auch die klinische Tätigkeit am Ende seiner Medizinalpraktikantenzeit bei, er hatte möglicherweise gemerkt, daß die klinische Medizin nicht seiner eigentlichen Bestimmung entsprach. Das akademische Umfeld, die Gründung der Kaiser-Wilhelm-Institute, die erfolgreiche Dissertation und ganz allgemein die aufkeimende Wissenschaft als sinnvolle Herausforderung nach den Zeiten des Krieges, in denen in Deutschland an derartige Dinge nicht gedacht werden konnte, mögen mitbestimmende Faktoren gewesen sein. Die genaue Kenntnis der Literatur der Atheroskleroseforschung (in der Aschoff kein unbekannter war und selbstverständlich von Schönheimer zitiert wurde), zum Beispiel über den Stoffwechsel des Cholesterins und der Gallensäuren, muß Schönheimer zu der Erkenntnis geführt haben, daß der Schlüssel zum wissenschaftlichen Fortschritt in einer Kombination von deskriptiver Morphologie und funktioneller Physiologie bzw. Biochemie liegen muß. Die Erkenntnis der Notwendigkeit von methodischem Wissen auf dem Gebiet der organischen Chemie führte ihn zwangsläufig zu einer Bewerbung bei Karl Thomas in Leipzig, der dort seit 1921 ein ausgesprochen erfolgreiches Institut für Physiologische Chemie leitete und mit seinen Verbindungen zur Rockefeller Foundation über Möglichkeiten verfügte, die praktische Weiterbildung von jungen Medizinern auf diesem Gebiet zu fördern.

Physiologische Chemie in Leipzig

Die Entwicklung der Biochemie in Deutschland

Anfänglich war das Ziel der Biochemie die Entdeckung und Identifikation aller Bestandteile der lebenden Zelle und die Aufklärung ihrer chemischen Strukturen gewesen. Dieser Ansatz, der auf Justus von Liebig (1803–1873) beruhte und von großen Chemikern im wesentlichen weitergeführt wurde (Albrecht Kossel, F. Kutscher, D. Ackermann, H. Thierfelder, Emil Fischer, Adolf Windaus, Heinrich Wieland, Richard Willstätter), hatte zu Anfang des

Jahrhunderts zu umfangreichen Erkenntnisfortschritten geführt, war aber letztendlich statisch und dazu verurteilt, irgendwann an Grenzen zu führen, die mit den vorhandenen Methoden nicht mehr durchbrochen werden konnten. Eine neue Art, der „dynamische“ Ansatz der Physiologischen Chemie, die Erforschung des Zusammenspiels der verschiedenen organischen Verbindungen (Stoffwechsel), hatte seine Ursprünge bei Franz Hofmeister (Prag und Straßburg), Gustav Emden und Karl Spiro (Straßburg, Frankfurt und Basel), sowie Franz Knoop (Freiburg und Tübingen). Die Notwendigkeit des Experimentierens am lebenden Tier wurde erkannt. Kenntnisse von Enzymen oder anderen Einzelheiten des Intermediärstoffwechsels waren freilich noch nicht vorhanden. Die nächste Generation von Wissenschaftlern ist durch Heinrich Wieland und Feodor Lynen, Otto Meyerhof, Karl Lohmann, Carl Neuberg und besonders Otto Warburg und seine Schüler (Otto Meyerhof, Hans A. Krebs, Theodor Bücher) geprägt. Neue Techniken, wie isolierte Organe sowie vor allem Gewebsschnitte kamen hinzu.

Die Physiologische Chemie oder Biochemie als Teilgebiet der Medizin war eine relativ junge Wissenschaft und ihr Weg als integrativer Bestandteil der biomedizinischen Forschung nahm seinen Ursprung in Deutschland. Der eigentliche Wegbereiter für den Eingang chemischen Gedankenguts in die biologische Wissenschaft war Justus von Liebig gewesen, der die Allgemeingültigkeit der Naturgesetze erkannt hatte und auch die Bedeutung der Anwendung exakter, auf experimentellem Vorgehen beruhender Methoden für die Lösung biologischer Fragestellungen gefordert hatte. Je nach Ausbildung und persönlichen Interessen wurde das Fach an den Universitäten entweder von Medizinern mit Interesse an der Chemie oder aber von biologisch orientierten organischen Chemikern vertreten.

Das Physiologisch-Chemische Institut in Leipzig

Die Leipziger Universität, eine der ältesten in Deutschland, war im Jahre 1409 gegründet worden, die Medizinische Fakultät bestand seit 1415. Ihre historischen Wurzeln fand die Physiologische Chemie (oder auch Chemische Physiologie, wie sie anfangs häufig bezeichnet wurde) an vielen Orten, so auch in Leipzig, in der Physiologie. Der Lehrstuhl für Physiologie wurde 1531 als dritter Lehrstuhl (nach der Professur für Therapie und der Professur für Pathologie) eingerichtet. 1710 wurde der erste Lehrstuhl für Chemie geschaffen. Eine ordentliche Professur für Physiologische und Pathologische Chemie gab es an der Medizinischen Fakultät seit 1854 (Carl Gotthelf Lehmann), die Forschung wurde allerdings wegen der mangelhaften Ausstattung im Privatlaboratorium in der Wohnung des Lehrstuhlinhabers betrieben. Der Durchbruch der Physiologie in Leipzig zum Institut mit Weltgeltung gelang mit der Berufung von Carl Ludwig (1816 bis 1895) im Jahre 1865 und dem Neubau des Institutes.

Ludwig hatte sich bereits an den Universitäten Zürich und Wien einen Namen erworben und verlangte bei seiner Berufung, bei der ihm der Neubau eines Instituts zugesagt worden war, das nach modernsten Gesichtspunkten gebaut und eingerichtet wurde, auch die Berücksichtigung einer chemischen Abteilung, den Bedürfnissen seines Faches entsprechend. Das neue Institut war eines der ersten Gebäude in dem neuen medizinischen Viertel in Leipzigs Johannisvorstadt und wurde 1869 bezogen. Über das neuartige wissenschaftliche Profil des Institutes wurde geschrieben:

„Die Untersuchung dieser chemischen Vorgänge im lebenden Organismus ist ebenfalls mit eigenthümlichen Schwierigkeiten behaftet, denen es zuzuschreiben ist, daß die physiologische Chemie sich als selbständiger Zweig von der allgemeinen Chemie abgesondert hat. Somit stellt sich als ein dritter selbständiger Forscher, der physiologische Chemiker, neben den Mikroskopiker und physiologischen Physiker: drei Gelehrte, welche sich stetig unterstützen müssen, weil ihre Thätigkeit auf dasselbe Objekt gerichtet ist und weil jeder fortwährend zur Weiterführung seiner eigenen Arbeit die Aufschlüsse benutzen muß, die er von den beiden anderen empfangen hat.“

Dieses Konzept der Interdisziplinarität ist eine Novität in der biomedizinischen Forschung und spielt eine große Rolle bei Schönheimers Gestaltung seiner wissenschaftlichen Arbeit, wie später gezeigt werden wird. Die Dreigliederung der Leipziger Physiologischen Anstalt von Carl Ludwig spiegelte sich unter anderem in dem architektonischen E-förmigen Grundriß des Instituts wieder, dessen drei Flügel die Mikroskopie, Physiologische Physik und Physiologische Chemie beherbergten.



Die neue Physiologische Anstalt der Universität Leipzig 1869

Ludwigs starkes Interesse an chemischen Fragestellungen veranlaßten ihn, vor allem Mitarbeiter mit chemischen Vorkenntnissen in sein Institut aufzunehmen. Dank glänzender Fortschritte bei den von ihm erarbeiteten klassischen Untersuchungsmethoden der Physiologie (Bestimmung des Kapillarwiderstands, Bestimmung des Blutvolumens und der Kreislaufdynamik, Kymographie, graphische Aufzeichnung von dynamischen Größen wie Pulswellen, Atmung etc., Bestimmung der Herzauswurfleistung, Bestimmung des regionalen Blutflusses, isolierte perfundierte Organe, Bestimmung von Sauerstoffsättigung und Gasaustausch) erarbeitete Ludwig die Grundlagen der Stoffwechselfysiologie, ohne jedoch den Intermediärstoffwechsel in seinen Grundzügen auch nur zu ahnen. Er spürte jedoch, daß chemisch-analytische Methoden, basierend auf den exakten Prinzipien der Physik und der Chemie, ein neuer und notwendiger Ansatz in der biologischen Forschung waren und förderte diesen Aspekt der Forschung in jeder Hinsicht. Dabei soll nicht vergessen werden, daß Ludwig den morphologischen Ansatz (er hatte in Zürich einen Lehrstuhl für Anatomie innegehabt) immer mit diesen Ansätzen zu kombinieren versuchte.

Die Leitung der physiologisch-chemischen Abteilung des Physiologischen Institutes hatte auch nach Ludwigs Ableben immer in den Händen ausgesprochen fähiger Wissenschaftler gelegen, eine endgültige Trennung und Verselbständigung des Faches wurde jedoch erst mit der Gründung des Physiologisch-Chemischen Instituts im Jahre 1916 vollzogen. Eigenständige Institute bestanden bis dahin in Deutschland nur sehr wenige, so z. B. in Tübingen und Straßburg (beide begründet von Felix Immanuel Hoppe-Seyler), und der Medizinischen Fakultät der Universität Leipzig kommt das große Verdienst zu, einen weiteren Lehrstuhl für das Fach eingerichtet zu haben.

Karl Thomas

Eine glänzende Wahl gelang der Fakultät mit der Berufung von Karl Thomas (1883 bis 1969) im Jahre 1921 auf den noch jungen Lehrstuhl. Thomas besetzte später mit seinen Schülern selbst wichtige Lehrstühle, z. B. in Freiburg (Kapfhammer), Kairo und Zürich (Flaschenträger), Leipzig (Strack), Berlin, Gießen und Tübingen. Thomas stammte aus Freiburg, wo er im akademischen Milieu des Elternhauses aufgewachsen war und zunächst Medizin studierte. Nach der Promotion 1906 bekam er eine Stelle im Hygiene-Institut in Berlin unter Max Rubner (1854–1932), wo er seine Interessen an ernährungswissenschaftlichen Fragestellungen entwickelte. Das dortige Institut war modern und gut ausgestattet und Geheimrat Rubner, der persönlich eher schwierig und wenig zugänglich war, schuf dennoch eine liberale Arbeitsatmosphäre. Die von Thomas initiierten Versuche zur Stickstoffbalance und zur Wertigkeit von Nahrungsproteinen veranlaßten Rubner, sich selbst mit diesen Problemen zu beschäftigen und Thomas als Assistenten mit-

zunehmen, als er 1909 Leiter des Physiologischen Institutes in Berlin wurde. Um seine chemischen Kenntnisse zu erweitern, studierte Thomas Chemie und wurde 1911 Assistent am Physiologisch-Chemischen Institut in Tübingen bei Hans Thierfelder. Er habilitierte sich in Greifswald und kehrte zurück zu Rubner nach Berlin. Im Jahre 1913 ging Thomas an das Kaiser Wilhelm Institut für Arbeitsphysiologie, das nach seinen Wünschen errichtet und ausgestattet wurde. Es folgten für Thomas die schweren Zeiten während des Krieges. 1921 dann wurde er auf den Lehrstuhl für Physiologische Chemie an der Sächsischen Landesuniversität in Leipzig berufen, nachdem zuvor Hans Fischer und Franz Knoop den Ruf abgelehnt hatten, da ihnen das Institut zu klein erschien. Es gelang Thomas später, nach Schönheimers Zeit in Leipzig, das Institut nach seinen Wünschen zu vergrößern, nachdem er Rufe nach Freiburg (1928) und Basel (1932) abgelehnt hatte.



Professor Dr. Dr. Karl Thomas (1883–1969), Direktor des Physiologisch-Chemischen Instituts der Universität Leipzig

Thomas' Forschungsschwerpunkte

Besondere Aufmerksamkeit widmete Karl Thomas Fragestellungen der Ernährung und der Stoffwechselphysiologie. Er befaßte sich intensiv mit dem biologischen Wert von Proteinen, mit der Stickstoffbilanz, mit der Stickstoff-assimilation und Kohlenstoffskeletten der Aminosäuren, mit Art und Menge des Energiebedarfs zur Aufrechterhaltung einer positiven Stickstoffbilanz, mit dem Transmethylierungsprozeß sowie mit der Kreatin- und Kreatinin-Ausscheidung. Interessanterweise konnte Schönheimer später in den USA mit Hilfe von Isotopen zeigen, daß Kreatinin in vivo durch Synthese entsteht (zusammen mit Konrad Bloch 1939). Diese Methoden standen Thomas in Leipzig nicht zur Verfügung, er führte jedoch auch eine Art Tracer-Studien mit den von Franz Knoop (1875 bis 1946) entwickelten Methoden durch (Ankopplung von Phenylgruppen an Substrate). Thomas entwickelte aufwendige in vivo-Versuchstechniken an Labortieren, bei denen arterielle oder venöse oder verschiedene enterale Katheter implantiert wurden, die es erlaubten, durch Infusion von Nährsubstraten und Gewinnung von Probenmaterial eine Vielzahl von Metabolismus-Studien durchzuführen. Für ein solches Tierexperiment, das meist relativ lange dauerte und bestens überwacht werden mußte, standen gewöhnlich zwei Mediziner, ein Chemiker und zwei technische Assistenten für die Dauer des Experimentes zur Verfügung. Diese aufwendigen und teuren Untersuchungen waren bis zum Jahr 1933 durch die Förderung der Rockefeller-Stiftung (s. u.) möglich.

Nach der Hungerperiode während des Ersten Weltkriegs wurde in den Zeiten der Wirtschaftskrise Ende der 1920er Jahre das Thema Hunger erneut aktuell und wurde zunehmend Gegenstand auch der wissenschaftlichen Forschung. Die Regierung in Berlin versuchte, Thomas für Zwecke des rationalen Einsatzes von Nahrungsmitteln zu instrumentalisieren, dieser lehnte derartige Ansinnen jedoch standhaft ab. In seinen späteren Jahren befaßte sich Thomas mit dem Lipid-Stoffwechsel und später in Göttingen mit Pneumokoniosen und anderen Berufserkrankungen.

Schönheimers Ausbildung und Forschungsprojekte

Basierend auf seinen persönlichen Erfahrungen über den Wert einer chemischen Zusatzausbildung für Mediziner (Thomas hatte in beiden Fächern promoviert) gelang es Thomas, eine bislang einzigartige Einrichtung zu etablieren, gewissermaßen ein Schnellstudium der Chemie in zwei Jahren, das von fertigen Medizinern in seinem Institut in Anspruch genommen werden konnte. Es gelang ihm, diese Kurse mit Mitteln der Rockefeller Foundation zu finanzieren, welche ihre großzügige Förderung über sieben Jahre aufrecht erhielt. Das erste Jahr desurses war der analytischen und synthetischen Ausbildung im Labor gewidmet. Im zweiten Jahr sodann nah-

men die jungen Mediziner ein eigenes Forschungsprojekt auf oder beteiligten sich an Projekten in bestehenden Gruppen. Auf diese Weise wurde eine recht große Zahl von Medizinern mit chemischen Kenntnissen ausgestattet, und es gelang den meisten von diesen Absolventen später, herausragende Positionen zu bekommen.

Das Programm der Rockefeller Foundation war Teil einer massiven Unterstützungsaktion der USA im Nachkriegsdeutschland mit dem Ziel, die gebeutelten deutschen Wissenschaftler mit Stipendien, Ausstattung und Büchern zu versorgen. Der vollständige Zerfall der deutschen universitären Forschung sollte zumindest in den geförderten Disziplinen verhindert werden und internationale wissenschaftliche Beziehungen, welche durch den Krieg sehr gelitten hatten, sollten wieder aufgebaut werden. Darüberhinaus sollte geholfen werden, die medizinische Ausbildung durch gezielte Förderung der Grundlagenwissenschaften zu reformieren. In den Jahren 1921 bis 1926 wurden in Thomas' Abteilung insgesamt 25 Nachwuchswissenschaftler auf dem Gebiet der Biochemie gefördert.

In Karl Thomas hatte Schönheimer einen stimulierenden, warmen und positiv denkenden Menschen und Förderer als Chef. Thomas war nie verheiratet und hatte sein Leben ganz der Wissenschaft hingegeben. Materielle Werte bedeuteten ihm nichts, sein größtes Anliegen war ihm stets die Schaffung von guten Arbeitsbedingungen für seine vielen Mitarbeiter. Sein Motto war „*exempla docent*“ und er war überzeugt, daß es sich immer lohnt, eine wissenschaftliche Fragestellung mit den besten verfügbaren Methoden und so gründlich wie möglich anzugehen. Die Ergebnisse mögen zwar manchmal auf den ersten Blick für niemanden brauchbar sein, eine Sammlung solide erhobener experimenteller Daten werde aber irgendwann ihren Wert erweisen. Man müsse allerdings auch wissen, daß ein Arbeitsgebiet irgendwann erschöpft sein kann und nicht mehr weiterführt und man müsse bereit sein, es zu diesem Zeitpunkt zu verlassen. Gemäß der Aussage seines Lehrers Rubner, der ebenfalls mehrmals die Arbeitsgebiete gewechselt hatte, empfahl er seinen Schülern: „Solange man jung ist, muß man sich eine breite und gründliche Ausbildung zulegen. Man weiß nie, welche Aufgaben und Herausforderungen später auf einen zukommen werden.“ Aus diesen Gründen hatte Rubner Verständnis dafür, daß Thomas mit 30 begann, Chemie zu studieren, wenn andere sich niederlassen und eine Familie gründen. Mit dieser vorbildlichen Grundhaltung hat Thomas eine große Zahl junger Wissenschaftler stimuliert und gefördert.

Thomas setzte sich darüberhinaus beständig für die Schaffung von neuen Instituten für Physiologische Chemie ein, eine Forderung, die auch von anderen, z. B. Knoop und auch von der „Gesellschaft für Physiologische Chemie“ erhoben wurde. Dieser Forderung wurde in Deutschland jedoch nur sehr langsam nachgekommen, trotzdem es als das eigentliche Mutterland der Biochemie galt. Das Fach wurde an den meisten der 20 Universitäten von

Physiologen vertreten. Die bestausgestatteten Labors fanden sich jedoch weiterhin in den großen Kliniken und die Forschungsinteressen, soweit sie dort überhaupt vorhanden waren, bezogen sich im wesentlichen auf die sogenannte angewandte Forschung.

Am 1. Februar 1924 war Schönheimer in das Physiologisch-Chemische Institut der Universität Leipzig eingetreten und begann, den vorgesehenen Lehrplan zu absolvieren. Seine einzige Publikation aus der Leipziger Zeit ist ein Manuskript mit dem Titel „Ein Beitrag zur Bereitung von Peptiden“, veröffentlicht in „Hoppe-Seyler's Zeitschrift für Physiologische Chemie“ 1926, eingeschickt am 11. Februar 1926, also genau zwei Jahre nach Eintritt in das Institut. Dieses Manuskript ist der Beleg dafür, daß Schönheimer eine in der Tat umfangreiche Ausbildung in Methoden der organischen Chemie erhalten hat. Es beschreibt eine geniale Methode zur Darstellung von Peptiden, durchgeführt als Fleißarbeit zunächst bei der Darstellung sulfonierter Peptide nach der alten Azidmethode von Curtius und nach der neueren Methode mit Hilfe der Säurechloride nach E. Fischer. Die Anfertigung der Arbeiten dauerte etwa ein dreiviertel Jahr. Schönheimer verzichtete auf den formalen Erwerb eines naturwissenschaftlichen Doktorgrades, da hierfür nach den Bestimmungen erheblich mehr anorganische Chemie, meist die vollständige Analyse eines Minerals, notwendig gewesen wäre. Es scheint, daß Schönheimer dafür keine Zeit reservieren wollte, hatte er doch einen klaren Plan für seine Laufbahn vor Augen. Unterstützung hatte Schönheimer bei seinen Leipziger Arbeiten bereits durch die „Notgemeinschaft Deutscher Wissenschaften“, die ihn auch in seinen späteren Freiburger Jahren förderte.

Es bleibt aus dieser Zeit eigentlich unklar, welche Beziehung Schönheimer zu seinem berühmten Lehrer Karl Thomas hatte. Dieser hat sich zumindest später sehr positiv über Schönheimer geäußert. Wir wissen auch nicht, warum Schönheimer sich in den zwei Jahren nicht an weiteren Forschungsprojekten beteiligt hat, zumindest ist darüber nichts publiziert. Es kann jedoch angenommen werden, daß er sein zweites Jahr für persönliche Besinnung und Orientierung und auch für weitere Projekte benötigte. Möglich, daß er seit geraumer Zeit schon die Bewerbung bei Aschoff ins Auge gefaßt und Leipzig ausschließlich als Durchgangsstation angesehen hatte und aus diesem Grunde nicht in eventuell weitreichende Forschungsprojekte einsteigen wollte. Es ist aufgrund der Formulierungen Büchners sogar eher anzunehmen, daß Aschoff von sich aus Schönheimer die Stelle in Freiburg angeboten hatte und es damit schon eine längerbestehende Absprache gegeben hatte, daß Schönheimer nach Abschluß der zwei Leipziger Jahre an das Freiburger Institut wechselte. Ein weiterer Grund, warum Schönheimer vielleicht nicht in Leipzig blieb, war, daß Thomas' Forschungsansatz trotz moderner Methoden eher traditionell von der strukturellen organischen Chemie geprägt war und weniger die modernen funktionellen Ansätze zeigte.

In die Leipziger Zeit fällt mit großer Sicherheit auch die von mehreren bezeugte, irgendwann in den zwanziger Jahren stattgehabte Reise nach Palestina (wahrscheinlich 1926), die gewiß einige Wochen gedauert haben muß. Auch diese Reise wäre eine mögliche Erklärung, warum in der Leipziger Zeit nicht die Produktivität stattgefunden hat, wie wir sie vorher und vor allem nachher kannten. Rudi soll sich in dieser Zeit sogar mit dem Gedanken getragen haben, ganz nach Palestina zu emigrieren. Nachdem er und sein Bruder sich bereits während der Schulzeit in der jüdischen Jugendorganisation Ivriah organisiert hatten (sie hatten den zunehmenden Antisemitismus erkannt und bekannten sich als Reaktion darauf stolz zu ihrer jüdischen Abstammung), trat er später der zionistischen Studentenbewegung (Kartell jüdischer Verbindungen) bei. Aufgrund von Nachmansohns Informationen war er der festen Überzeugung, daß eine Lösung nur dadurch zu finden sei, wenn in Palästina ein unabhängiger Judenstaat aufgebaut würde. Noch wenige Wochen vor seinem Tod, als er sich in Woods Hole aufhielt, sagte er zu Nachmansohn, er wolle nach dem Krieg (2. Weltkrieg) so bald als möglich nach Palästina gehen, um zu prüfen, ob und wie er beim Aufbau der Wissenschaft in jenem Land behilflich sein könne. In die Leipziger Zeit fällt darüberhinaus auch noch eine etwa dreimonatige klinische Tätigkeit in Berlin, im Frühjahr 1926 jedoch kehrt er zur Pathologie zurück und zieht um in den Süden Deutschlands, nach Freiburg im Breisgau.

Habilitation für Pathologie in Freiburg

Ludwig Aschoff und das Freiburger Pathologische Institut

Der erste Lehrstuhl für Pathologie wurde an der Freiburger Fakultät 1773 mit Franz Karl Anton Gebhard besetzt, der gleichzeitig Ordinarius für Physiologie war. Der erste Vertreter eines selbständigen Faches der Pathologischen Anatomie ab 1864 war Rudolf Maier (1824 bis 1888) aus der Wiener Pathologenschule, welcher auch den wissenschaftlichen Aspekt des Faches etablierte, wie eine zunehmende Zahl von Publikationen zeigt. Unter dem Einfluß des 1863 berufenen Direktors der Medizinischen Klinik, Adolf Kußmaul (1822–1902), bekam die Pathologie erstmals eigene Räumlichkeiten in dem 1867 neuerbauten Anatomischen Institut. Im Jahre 1883 schließlich konnte die Pathologie ihren eigenen Neubau in der Albertstraße in Betrieb nehmen, in dem auch Schönheimer später arbeitete. Das Institut wurde von 1889 bis 1905 von dem Schweizer Ernst Ziegler (1849 bis 1905) aus der Schule von Rudolf Virchow (1821–1902) geleitet und ab 1906 von dem in Berlin geborenen Ludwig Aschoff (1866 bis 1942), der nach Ausbildung in Straßburg und Göttingen nach Marburg berufen wurde und dann den Freiburger Lehr-

stuhl bis 1936 innehatte. Aschoff war wohl der bedeutendste Pathologe seiner Zeit, wie zum Beispiel aus einem Nachruf von Robert Muir 1943 im „Journal of Pathology“ hervorgeht: „I think one may say that in the period since Virchows time he has been the outstanding figure. I know of no one whose work has led to such important advances in so many fields.“ Und McNee und Robb-Smith fügten hinzu: „Aschoff was a noble example of all that was best in Germany.“

Aschoff war in der Tat eine besondere Persönlichkeit. Er stellte stets die Gemeinschaft (heute würde man sagen den Team-Geist) derjenigen heraus, die in einem wissenschaftlichen Institut ihre Kräfte, ob in führender oder in helfender Position, in den Dienst einer großen Sache stellen. Sein Institut war Anziehungspunkt für Wissenschaftler aus aller Welt, insbesondere für russische, japanische und italienische, zunehmend aber auch für amerikanische. Die Bedeutung dieser großen Anzahl ausländischer Gäste kann man beispielsweise daran ermessen, daß in der damaligen Zeit 23 von 26 aller japanischen Lehrstühle für Pathologie mit Aschoff-Schülern besetzt waren.



Geheimrat Ludwig Aschoff (1866–1942), Direktor des Pathologischen Instituts der Universität Freiburg i. Br.

Aschoff wies darauf hin, daß die Bezeichnung „Pathologisches Institut“ für seine Einrichtung zum Ausdruck bringen sollte, daß nicht nur die pathologische Morphologie sondern auch die pathologische Physiologie dort ihre Stätte haben solle. Gegen Ende der zwanziger Jahre war die Pathologische Physiologie als Prüfungsfach in das Staatsexamen aufgenommen worden. Aschoff sah es zwar als selbstverständlich an, daß dieses Fach durch die Klinik, die Pathologie und die Pharmakologie gemeinsam vertreten wird, hielt es aber für zwingend notwendig, daß für die Angliederung der offiziellen Vertretung des Faches ausschließlich ein Pathologisches Institut in Frage käme. Er forderte, wie dies von Ziegler eingeführt worden und von Virchow übernommen worden war, daß jedes Pathologische Institut aus einer pathologisch-morphologischen und einer pathologisch-physiologischen Abteilung bestehen sollte. Die Wandlung der morphologischen zur funktionellen Pathologie, wie sie Virchow eingeleitet hatte, war von F.D. von Recklinghausen, dem ersten Lehrer Aschoffs und von Marchand, seinem Vorgänger in Marburg, weitergeführt worden und unverrückbar mit Aschoffs Denken verbunden.

Bis 1933 war es nur an den Universitäten Berlin, Leipzig, München, Würzburg und Freiburg zur Einrichtung derartiger Abteilungen gekommen. Aschoff stellte in seiner Festschrift zum 50. Erinnerungstag des Institutes am 1. August 1933 heraus, daß es ausgesprochen schwierig sei, interessierte und geeignete Wissenschaftler für die Leitung einer solchen Abteilung zu bekommen, wobei er gleich einräumte, daß es bei einer solchen Laufbahn schwierig sei, später eine für die Lebensbedürfnisse ausreichende Stellung zu bekommen. Dem besonderen Interesse und der Unterstützung in der Fakultät durch den Freiburger Chemiker Heinrich Wieland war es zu verdanken, daß Aschoff an seinem Institut in den 1920er Jahren eine Abteilung für Chemische Pathologie einrichten konnte. Die Einrichtung der Abteilung, die mit einem größeren Umbau des gesamten Institutes verbunden war, sollte 150.000 RM kosten, eine beträchtliche Summe. Die Universität hatte sich unter dem Eindruck eines drohenden Weggangs Aschoffs zu der Finanzierung bereiterklärt, es fanden sich jedoch zusätzlich private Geldgeber, auch aus dem Ausland, so daß im Jahre 1917 ein Umbau möglich wurde. Die Fertigstellung ließ allerdings wegen der ersten Nachkriegsjahre noch bis 1921/22 auf sich warten, und es gab insgesamt eine etwas kleinere Lösung im Gegensatz zu dem, was Aschoff versprochen worden war. Die Abteilung wurde zunächst von der Medizinerin Frau Dr. Rosin verwaltet, bis Schönheimer für die Leitung gewonnen werden konnte.

Die Abteilung für Chemische Pathologie

Am 1. Februar 1926 wird Schönheimer Hilfsassistent am Pathologischen Institut der Universität Freiburg. Zu Beginn des Jahres 1927 läuft das Rockefeller-Stipendium aus. Ab dem 1. Februar 1927 wird er als Hilfs-

assistent von der Universität Freiburg bezahlt und habilitierte sich rasch in der darauffolgenden Zeit für das Fach „Pathologische Anatomie“. Am 1. Oktober 1928 wird Schönheimer Vollassistent. Er wird zum Leiter der „Abteilung für Chemische Pathologie“ berufen. Am 13. Dezember 1928 hält er seinen Habilitationsvortrag zum Thema „Die hämatogenen Pigmente“. Er erhält die *venia legendi* für „Allgemeine Pathologie und Pathologische Anatomie“. Am 15. Mai 1929 schied der 1. Assistent, a. o. Professor Anders aus. Damit rückte PD Büchner auf die 1. Assistentenstelle nach und PD Schönheimer auf die von Büchner damit freigemachte 2. Assistentenstelle. Mit diesen beiden Planstellen, neben dem Ordinariat, war der Stellenplan des Instituts auch schon erschöpft.

Das Chemische Labor umfaßte das oberste Stockwerk des Pathologischen Institutes, wo sich auch das berühmte „Rote Zimmer“ befand, so genannt wegen der Farbe, die von irgendjemandem zum Anstreichen der Wände gestiftet worden war. Nachmittags um fünf Uhr versammelten sich dort die Mitarbeiter des Instituts zum Kaffee oder Tee, und auch Aschoff war häufig zugegen. Wenn ein Mitglied der Gruppe sich erlaubte, über Medizin statt über allgemeine Themen zu sprechen, wurde es von Geheimrat Aschoff mit einer Strafe belegt. Es mußte, je nach Schwere des Vergehens, einen kleineren oder größeren Betrag in die Kaffee- oder Kuchenkasse einzahlen. Bei größeren beruflichen Erfolgen oder bei Abgängen aus dem Institut mußte der betreffende Kollege die ganze Gruppe zu Sahnetörtchen einladen. Aschoff hielt eine Rede und der Ausscheidende hatte zu danken. Die Kameradschaft



Pathologisches Institut der Universität Freiburg i. Br. (1933)

zwischen der großen Zahl der Volontärassistenten wird als groß beschrieben, und auch Büchner und Anders waren darin einbezogen, während Schönheimer sich offensichtlich eher zurückhielt.

Schönheimer bekam eine eigene Laborantin zugeteilt, und für diese Stelle wurde Fräulein Klara Haager eingestellt, die ihm bis zu seinem Weggang eine hervorragende Assistentin war. Sie erinnert sich voller Wärme an Schönheimers Freundlichkeit und Charme und läßt keine Unklarheit darüber, daß er wegen seines guten Aussehens und seiner schwungvollen Art ein recht beliebter Junggeselle gewesen war. Als junger Privatdozent war er einer der wenigen, die ein eigenes Auto besaßen, mit dem er jeden Morgen stolz die kurze Strecke zwischen seiner Wohnung in der Karlsstraße und dem Institut zurücklegte, obwohl er noch näher beim Institut wohnte, als der Geheimrat. Aschoff hingegen hatte bekanntermaßen etwas übrig für die körperliche Ertüchtigung (er war auch Mitglied im Turnverein) und ging morgens zu Fuß von seiner eindrucksvollen Villa in der Jacobistraße zum Institut. Er war einer der bestorganisierten und diszipliniertesten Menschen, die man sich vorstellen kann. So war einer der Gründe für seinen morgendlichen Fußweg ins Institut die Möglichkeit, dabei schon einigen zeitraubenden Pflichten nachzukommen. Prüfungskandidaten mußten morgens um 7.30 Uhr bei ihm an der Haustüre erscheinen und wurden auf dem Weg im Gehen geprüft. Der Weg führte über den alten Herderner Friedhof. Wenn die Prüfung zur Zufriedenheit des Geheimrats verlaufen war, hatte man das Institut bald erreicht.



Schönheimers Laborantin, Fräulein Klara Haager im Labor der Chemischen Abteilung

Zeigte der Kandidat jedoch Schwächen, verlangsamte Aschoff seinen Gang und stellte mehr Fragen. Ein schlimmes Zeichen war es jedesmal, wenn man auf einer der Friedhofsbenke platznehmen mußte. Hatte man den Friedhof jedoch durchquert, war die Prüfung fast bestanden.

Die Universität Freiburg

Die Zeit nach dem Ersten Weltkrieg hatte für die Freiburger Medizinische Fakultät einige Umwandlungen mit sich gebracht, welche der klinischen Medizin und der naturwissenschaftlichen Forschung in den 1920er Jahren einen Höhepunkt beschert hatten. Trotz immer größer werdender wirtschaftlicher Schwierigkeiten durch Inflation und Weltwirtschaftskrise war es der Universität Mitte der 1920er Jahre gelungen, den Plan eines Neubaus des Klinikums, der schon vor dem Ersten Weltkrieg bestanden hatte, umzusetzen. Im Herbst 1931 waren die Chirurgische und die Medizinische Klinik fertiggestellt. Die Ausstattung und Größe der Krankenstationen und Labors galt als in Deutschland einmalig und brauchte keinen Vergleich mit der Berliner Universitätsklinik zu scheuen. Die wissenschaftlichen Erfolge waren auf organisatorische Umstrukturierungen, auf die Berufung herausragender Forscherpersönlichkeiten, insbesondere auch in der Naturwissenschaftlich-Mathematischen Fakultät, sowie auch auf einige hochbegabte jüngere Forscherpersönlichkeiten zurückzuführen, zu denen Schönheimer mit Recht gezählt werden darf. Auf dem Gebiet der Chemie wurde eine Trennung vollzogen, insofern als das eigentliche Fach gänzlich in der naturwissenschaftlichen Fakultät untergebracht wurde und der Lehrstuhl für Medizinische Chemie nach der Wegberufung von Franz Knoop im Jahre 1920 in einen Lehrstuhl für Physiologische Chemie umgewandelt wurde, welcher der Medizinischen Fakultät angehörte. Leiter des Chemischen Instituts war 1921 bis 1926 Heinrich Wieland (1877 bis 1957), der 1928 zusammen mit Windaus (1876 bis 1959) den Nobelpreis für seine Arbeiten über Sterole bekam. Wielands Nachfolger, der Chemiker Hermann Staudinger (1881 bis 1965) wurde ebenfalls mit dem Nobelpreis (1953) für Chemie ausgezeichnet. Den Lehrstuhl für Zoologie übernahm 1919 der Entwicklungsphysiologe und Embryologe Hans Spemann (1869–1941), welcher 1935 den Nobelpreis für Medizin und Physiologie erhielt. Ein weiterer wichtiger Ordinarius war der Ungar Georg von Hevesy (1885 bis 1966), der 1926 bis 1934 den Lehrstuhl für Physikalische Chemie innehatte, nachdem er zuvor bei Nils Bohr in Kopenhagen in Methoden mit Radionukliden gearbeitet hatte. Er erhielt 1943 den Nobelpreis für Chemie, worauf noch einzugehen sein wird. Unter den bedeutenden Klinikern ist der Direktor der Medizinischen Klinik, Siegfried Thannhauser (1885 bis 1962) zu nennen, der Hans Adolf Krebs (1900 bis 1981) unter seinen Assistenten hatte. In den Labors der Medizinischen Klinik wurden wichtige Beiträge zur Stoffwechselforschung erarbeitet. Auch Krebs

wurde später mit dem Nobelpreis für Medizin ausgezeichnet. Das Medizinstudium sah in der Vorklinik die Anatomie (von Möllendorf), Physiologie und Physiologische Chemie (Hoffmann, Rein und Kapfhammer) sowie die Chemie vor, die von der Naturwissenschaftlich-Mathematischen Fakultät gelehrt wurde, fernerhin die Strahlenkunde. Staudinger war seit 1932 Dekan der Medizinischen Fakultät.

Heirat mit Salome Glücksohn

Viele Mitarbeiter aus dem Institutsviertel frequentierten das nahe am Karlsplatz gelegene Wiener Café, wo man sich an den Abenden traf. Hier war es auch, wo Rudi in den späten 1920er Jahren seine spätere Frau, die neun Jahre jüngere Salome Glücksohn traf. Salome war am 6. Oktober 1907 als Tochter des Kaufmanns Ilko Glücksohn in Danzig geboren worden. Aufgewachsen in Königsberg lebte sie später mit ihrer Familie in Berlin. Ihr Vater starb 1918 während einer Grippe-Epidemie, die Mutter verlor ihr Vermögen



Professor Dr. Salome Waelsch, geb. Glücksohn, verw. Schönheimer, aufgenommen 1990 in New York

während der Inflation 1922. Salome hatte in Berlin Biologie studiert und machte ab 1928 in Freiburg bei dem Zoologen Spemann ihre Doktorarbeit, die sie am 22. Juni 1931 einreichte und zum Dr. phil. nat. promoviert wurde. Salome Glücksohn wurde später Professorin für Genetik am New Yorker Albert Einstein College of Medicine und wurde Mitglied der National Academy of Sciences der Vereinigten Staaten. Die beiden heirateten am 27. Oktober 1932 in Berlin, drei Wochen nach Salomes 25. Geburtstag. Ab Oktober erhält Schönheimer nach seiner Eheschließung eine Gehaltszulage von 84 RM als Mietzuschuß. Nach Abzügen in Höhe von RM 101,49 bleibt den Schönheimers ein Netto-Gehalt von RM 417,51. Eine gemeinsame Wohnung beziehen sie erst im Frühjahr 1933, und dies auch nur für die wenigen Wochen bis zu ihrer Emigration.

Das Leben im Institut und drumherum

Im Institut und in Aschoffs Haus fanden regelmäßig gesellige Veranstaltungen statt, an deren Einhaltung Aschoff zur Förderung des Teamgeistes viel gelegen war. Klara Haager berichtet, daß Schönheimer auf einem dieser Kostümfeste als Litfaßsäule verkleidet erschien. Besonders erwähnenswert sind die zahlreichen Wanderungen des gesamten Kollegiums unter Führung des Geheimrats und seiner Frau durch den Schwarzwald. Diese gemeinsamen Unternehmungen waren für die Integration der ausländischen Gäste des Instituts sehr förderlich. Abeloff berichtet über eine Begebenheit bei einem dieser Ausflüge in den Schwarzwald, welcher bis in den späten Abend ging. Das Dorf lag schon im Dunkeln, als Aschoff beschloß, das Haus des Bürgermeisters aufzusuchen und an der Tür zu klingeln. Der Bürgermeister erschien in Schlafrock und Nachtmütze, und Aschoff erklärte ihm, daß diese Abordnung einen sehr wichtigen Besucher aus den Vereinigten Staaten eskortiere, der eine Nachricht des Präsidenten der USA an den Bürgermeister zu überbringen habe. Da der Besucher, Abeloff, Schwierigkeiten mit dem Deutschen habe, würde er, Aschoff, sich gerne bereit erklären, zu übersetzen. Der verdatterte Abeloff brachte einige Sätze mit Grußformeln heraus, die Aschoff in seiner Übersetzung ausgesprochen aufbauschte und ausschmückte ... – Abeloff erinnert sich weiterhin, daß er am nächstfolgenden Morgen, einem Sonntag, früh um halb acht zu einem laufenden Experiment ins Labor mußte. Aschoff, der in der Nacht zuvor mehr als alle anderen getrunken hatte, war bereits vor ihm dort!

Der Institutsalltag war streng geregelt. Besprechung war morgens um 8 Uhr. Es wurden alle Autopsien des Vortages besprochen, sodann wurde die neue Literatur besprochen, die in den vergangenen 24 Stunden in der Bibliothek eingetroffen war. Der Geheimrat las danach die Spezielle Pathologie, täglich von 9 bis 10 Uhr. Danach ließ er sich die Organe der am Vortag durchgeführten Obduktionen demonstrieren. Der Kursus der pathologischen Histo-

logie wurde von ihm dienstags und donnerstags nachmittags von 15 bis 17 Uhr abgehalten. Der Sektionskurs war montags von 5 bis 16 Uhr und lag in der Verantwortung von Büchner. Ein Pathologisch-anatomisches Kolloquium wurde mittwochs und freitags von 14 bis 16 Uhr durch Anders abgehalten. Mittwochs von 12 bis 13 Uhr hielten Aschoff und Eppinger oder auch Schönheimer die Pathologische Physiologie; die Pathologische Chemie wurde von Schönheimer samstags von 9 bis 10 Uhr gelesen. Schönheimer nahm täglich an den Sektionsbesprechungen teil und führte auch zeitweise Aufsicht über den Sektionssaal und die mit der Sektionsarbeit zusammenhängenden histologischen Untersuchungen des Institutes.

Eigene Dienstzimmer hatten neben dem Geheimrat nur Büchner, Anders und Schönheimer. Die zahlreichen Gäste, vielfach Volontärassistenten, hatten je einen Platz an den Arbeitstischen in den zwei Sälen, dem Nordsaal und dem Südsaal. Hier war eine internationale Versammlung von teilweise schon weit fortgeschrittenen Pathologen, aber auch Chirurgen und Kollegen anderer Fachrichtungen vertreten, die häufig nur für ein Jahr blieben. Es fand also schon damit ein ständiger Wechsel mit immer neuen Einflüssen statt. Aschoff hatte jedem ein wissenschaftliches Thema zur Bearbeitung gegeben. Die Bibliothek enthielt alle bedeutenden deutschen und ausländischen pathologischen Zeitschriften. Aschoff hatte jeden und alles unter Kontrolle. Mußte er die Stadt verlassen, zum Beispiel für eine Dienstreise zum Ministerium nach Karlsruhe, so hielt er in der Frühe noch die Morgenbesprechung und die Vorlesung ab und fuhr erst danach. Nach Aussagen einiger schien sein Wissen ohne Grenzen, er wußte offensichtlich auf alles eine Antwort, nach Aussagen anderer war jedoch auch enttäuschenderweise festzustellen, daß er sich zu fast allen Themen schon geäußert hatte, dabei aber auch häufig im entgegengesetzten Sinne zu einer Sache Stellung genommen hatte. Unwichtig, ob man ihn nun als Genie bezeichnen will, wichtig ist die Dynamik und der Enthusiasmus, welche er an seinem Institut auf andere übertrug und diese zu guten Leistungen stimulierte. Wichtig war auch, daß er sowohl in der Fakultät als auch in den deutschen Forschungsgremien großen Einfluß hatte. Seine Aktivitäten setzte er auch außerhalb der Universität, beispielsweise in der evangelischen Kirche, im Turnverein und in seiner Studentenverbindung ein.

Es ist interessant zu wissen, daß Aschoff selber keine Experimente machte und diese bei Mitarbeitern auch nicht direkt beaufsichtigte. Er ließ sich gleichwohl über alles berichten, kritisierte und gab Anregungen. Jeder Mitarbeiter konnte sicher sein, daß er alle zwei bis drei Wochen zum Zwischenbericht einbestellt wurde. Dabei ließ sich Aschoff mikroskopische Präparate mitbringen, die er in seinem Dienstzimmer am Mikroskop durchmusterte. Allgemeine Besprechungen mit einzelnen Mitarbeitern wurden häufig in der beschriebenen Weise während des Fußmarsches am frühen Morgen zum Institut durchgeführt. Aus diesen Schilderungen können wir

schließen, daß wissenschaftlich aktive Mitarbeiter wie Schönheimer große Freiheiten genossen, welche Experimente sie machen wollten und wie sie diese durchführten. Sie konnten gewiß sein, daß sie in Aschoff immer einen wachen Ansprechpartner hatten, der jedoch kaum reglementierend eingriff. Als Generalist gab es für ihn kein Thema in der Pathologie, welches für ihn nicht von Interesse wäre. Forschungsschwerpunkte waren Atherosklerose und Thrombose, Magenulkus, Myokardveränderungen, Reizleitungssystem, Entzündung, retikulo-endotheliales System, Tuberkulose, Gallensteine und Ikterus. Zu Hamperl sagte er einmal: „Von zwei Dingen verstehe ich nichts, von Tumoren und von Musik.“ Er vertrat jedoch die Meinung, mit Fleiß könne man sich jedes Gebiet erarbeiten und mit etwas Begabung und Glück käme sogar etwas dabei heraus.

Atherosklerose-Forschung

Forschung auf dem Gebiet der Atherosklerose

Schönheimers Arbeitsgebiet in Freiburg war, in logischer Fortsetzung seiner anlässlich der Doktorarbeit begonnenen Thematik sowie der von Aschoff seit zwei Jahrzehnten bearbeiteten Thematik, die Atherosklerose im weitesten Sinne. Dabei interessierte ihn vor allem der Stoffwechsel von Cholesterin und anderen Sterolen, also die Resorption, Ausscheidung und Umwandlung sowie die Rolle der Sterole bei der Entstehung der Atherosklerose. Pathologen (Aschoff und andere) hatten festgestellt, daß es sich bei den als „anisotrop“ bezeichneten Fettablagerungen in der Arterienwand, vor allem in der Aorta, im wesentlichen um Cholesterinester handelte. Diese Befunde waren von Adolf Windaus mit chemischen Methoden bestätigt worden. Das Cholesterin war als Hauptrisikofaktor für die Entstehung der Atherosklerose identifiziert worden, welche durch Fütterung an Versuchstiere experimentell erzeugt werden konnte. Es war für Aschoff bezeichnend, daß er Erkrankungen wie die Atherosklerose oder Gallensteine schon frühzeitig als metabolische Erkrankungen erkannt hatte (er hatte dieses Konzept schon bei seiner Vortragsreise durch die USA im Jahre 1924 vertreten) und nicht im Sinne der alten Pathologie nur als morphologische Phänomene beschrieb. Zwischen Wieland und Aschoff bestand eine enge, jedoch weitgehend unsystematische Kollaboration, und es war für Schönheimers Entwicklung förderlich, die Nähe zu diesem Kompetenzzentrum für die Chemie der Sterole zu haben. Bis zu seiner Berufung nach Göttingen 1915 war Windaus in Freiburg gewesen, wo er sich mit einer Arbeit über das Cholesterin 1903 habilitiert hatte. Die Zusammenarbeit mit Göttingen war für Schönheimer sehr fruchtbar. Windaus Interesse war die Aufklärung

der strukturellen Beziehungen der verschiedenen Sterole zueinander, Cholesterin, Gallensäuren, fekale Sterole als Ausscheidungsprodukte von Cholesterin, pflanzliche Sterole und mikrobielle Sterole sowie später die Sexualhormone.

Bis dato hatte man angenommen, daß nur Pflanzen komplexe Moleküle synthetisieren konnten, wohingegen Tiere diese Moleküle indirekt aus Pflanzen mit der Nahrung aufnahmen oder durch geringfügige chemische Veränderungen für sich nutzbar machten. Eines der interessantesten Moleküle in dieser Hinsicht war das Cholesterin, dessen Struktur man aufgeklärt hatte. Es wurde insbesondere angenommen, daß der menschliche und tierische Körper Vorstufen oder verwandte Verbindungen aus Pflanzen bezieht (man wußte, daß das Cholesterin selbst in Pflanzen nicht vorkommt). Nun hatten aber Cholesterin-Balance-Studien, u.a. durchgeführt durch Thannhauser, nahegelegt, daß Tiere auch Cholesterin synthetisieren können müssen, da die Balance unter bestimmten Umständen negativ war, also mehr Sterole ausgeschieden als zugeführt wurden. Schönheimer verfolgte diese Studien mit großem Interesse. Es war jetzt vor allem die Frage zu beantworten, ob das gesamte Cholesterin im Körper selbst synthetisiert wurde oder ob es direkt oder aus Vorstufen aus der Nahrung stamme. Es gab genügend Hinweise darauf, daß von den Sterolen zumindest das Cholesterin enteral gut resorbiert werden kann, ein Beispiel waren hier die Fütterungsversuche Anitschkows und Schönheimers eigene Experimente an Kaninchen im Rahmen seiner Dissertation. Diese Tiere reagierten als ausschließlich pflanzenfressende Spezies mit ausgeprägter Atheroskleroseentwicklung auf die Zufuhr von Cholesterin. Falls die Theorie von der Konversion von pflanzlichen Sterolen haltbar sei, müßten Kaninchen grundsätzlich Atherosklerose entwickeln, was nicht der Fall ist. Dies führte Schönheimer zu seinem besonderen Interesse an der physiologischen Chemie der pflanzlichen Sterole, und er beschäftigte sich zunächst mit dem mengenmäßig häufigsten, dem Sitosterin.

In einer Serie von Experimenten, die teilweise mit D. Yuasa durchgeführt wurden und 1929 in „Hoppe-Seylers Zeitschrift für Physiologische Chemie“ veröffentlicht wurden, waren Tiere lange Zeit mit großen Mengen an Sitosterin oder Cholesterin gefüttert worden. Nach aufwendigen Analysen des Sterolgehaltes der ganzen Tiere fand sich kein Anstieg von Cholesterin oder auch Sitosterin nach Fütterung mit Sitosterin. Die Analyse des Stuhls zeigte, daß das Sitosterin quantitativ ausgeschieden wird, während das Cholesterin zu etwa der Hälfte resorbiert wird. In seiner peniblen wissenschaftlichen Genauigkeit wollte Schönheimer jedoch nicht ausschließen, daß das Sitosterin vielleicht in unbemerkbar schneller Geschwindigkeit doch resorbiert wurde, zu Cholesterin umgewandelt wurde und wieder ausgeschieden wurde. Es wurde daher die relative Mixtur der Sterole genauestens untersucht. In noch weitergehenden Versuchen bestimmte er



Schönheimer beim Experimentieren in der Chemischen Abteilung des Pathologischen Instituts Freiburg

die Sterolzusammensetzung (also die Ratio von Sitosterin zu Cholesterin) nach Fütterung in der Lymphe im Ductus thoracicus. Schönheimer konnte damit zeigen, daß pflanzliche Sterole nicht resorbiert werden. Man muß sich den unwahrscheinlichen experimentellen Aufwand vorstellen, der mit diesen Versuchen verbunden war und gleichzeitig bedauern, daß einem so genialen Denker noch keine genaueren Analysenmethoden (geschweige denn die von ihm später entwickelten Tracer-Methoden) zur Verfügung standen. Bei den ersten operativen Anlagen der Lymphfisteln kam Schönheimer sehr zustatten, daß in den Jahren 1929/30 der junge New Yorker Chirurg Abram Abeloff als Volontärassistent ein Jahr in Freiburg verbrachte und bei diesen Hundeoperationen behilflich war. Die Operationen dauerten etwa zwei Stunden und das Experiment am narkotisierten Hund bis zu 20 Stunden. Abeloff und Schönheimer wurden gute Freunde und Abeloff war in Schönheimers letzten Lebenstagen in New York einer der engsten Gesprächspartner.

Wenn man nun davon ausgehen kann, daß pflanzliche Sterole nicht resorbiert werden, so müssen also pflanzenfressende Spezies ihren gesamten Bedarf an Cholesterin selbst herstellen und auch der Fleischfresser, der zwar mit der Nahrung Cholesterin zu sich nimmt, deckt seinen Fleischbedarf letztlich vom Pflanzenfresser, der sein körpereigenes Cholesterin synthetisiert hat. Schönheimer gab sich mit einem negativen Beweis in bezug auf die pflanzlichen Sterole nicht zufrieden, insofern als alle Versuche an erwachsenen Tieren durchgeführt worden waren, die möglicherweise einen sehr geringen Bedarf an Cholesterin haben, es aber unter Bedingungen wie Wachstum oder Schwangerschaft vielleicht doch zur Utilisation von pflanzlichen Sterolen käme. Es müsse also der Beweis erbracht werden, daß es auch bei erhöhtem Bedarf trotz großen Angebotes an pflanzlichen Sterolen ausschließlich zu endogener Synthese des Cholesterins kommt. Das dafür geeignetste Modell war die legende Henne, die pro Ei (also pro Tag) etwa 200 bis 350 mg Cholesterin zur Verfügung stellen muß. Es galt, einen metabolischen Käfig zu konstruieren, in welchem die Tiere sich wohlfühlten und das Eierlegen nicht einstellten, der aber dennoch vollständige Kontrolle über Zufuhr und Ausfuhr erlaubte. Schönheimer zeigte in langfristigen Bilanzversuchen mit Bestimmung der Menge an Sterolen in den Eiern, im Futter und im Hühnerkot, daß die Tiere das Cholesterin der Eier quantitativ synthetisiert hatten und dieses nicht durch Umwandlung der Nahrungssterole gewonnen wurde.

Der Nachweis der verschiedenen Sterole, welche teilweise nur in sehr kleinen Mengen zu finden waren, geschah mit chemischen Methoden. Dies galt vor allem auch für das Ergosterin, welches als Vorstufe des Vitamin D galt und in kleinsten Mengen im Körper zu finden war. Man ging davon aus, daß diese Mengen aus der Nahrung stammten. Es galt jedoch wegen der geringen Konzentrationen die analytischen Methoden zu verfeinern. In einer

fruchtbaren Zusammenarbeit mit Windaus Institut in Göttingen, wo schon die UV-Spektroskopie zur Verfügung stand, schickte Schönheimer Proben nach Göttingen, um Ergosterin dort messen zu lassen. In Arbeiten mit von Behring (1930 in der „Klinischen Wochenschrift“ veröffentlicht) zeigte er, daß auch dieses Molekül in seiner inaktiven Vorstufe nicht resorbiert wird. Schönheimer benutzte wieder das Modell der Lymphfistel am Hund und versuchte nach Gabe großer Mengen Ergosterin dieses im Ductus thoracicus nachzuweisen. Er fand dabei fast gar nichts und schloß daraus, daß es nicht resorbiert wird. Die Frage, warum es nicht zur Avitaminose kommt, wenn das Ergosterin nicht resorbiert wird, beschäftigte Schönheimer noch lange. Es war damals zwar schon die antirachitische Wirkung des Vitamin D bekannt, jedoch noch nicht, daß das 7-OH-Cholesterin die eigentliche endogen synthetisierte Vorstufe des aktiven Vitamin D ist.

Schönheimer führte zusammen mit Rudolf Hummel, H. von Behring und teilweise L. Schindel Resorptionsversuche mit einer großen Zahl von Sterolen (Cholesterin, Allocholesterin, Dihydrocholesterin, Koprosterin, Cholestanol etc.) durch und war fasziniert von der Beobachtung, daß das Intestinum offensichtlich aufgrund kleinster Unterschiede bei den Strukturformeln zwischen den Sterolen, bei ähnlichen chemischen oder physikalischen Eigenschaften, eine Substanz resorbiert oder nicht. Dabei entschieden so kleine Unterschiede wie Stereoisomerität oder Sättigung einer Doppelbindung darüber, ob eine Substanz resorbierbar ist oder nicht. Schönheimer verglich diese Beobachtung mit der Substratspezifität von Enzymen.

Schönheimers Interesse galt nach der Entdeckung der Substratspezifität bei der Resorption von Sterolen im weiteren auch den Ausscheidungswegen von Cholesterin bzw. dem Intermediärmetabolismus seiner Abbauprodukte. Er hatte gezeigt, daß Cholesterin nicht eigentlich im Stuhl erscheint, sondern als Hydrierungsprodukt in Form zweier gesättigter Sterole, dem Koprosterin und dem Dihydrocholesterin (β -Cholestanol). Man ging davon aus, daß Cholesterin aus der Nahrung, aus der Galle oder den Verdauungssäften in den Darm gelangt und durch Reduktion von Bakterien in diese beiden Produkte umgewandelt wird. Schönheimers Arbeitshypothese war, daß die gesättigten Sterole nicht erst im Darm entstehen, sondern Intermediärmetaboliten repräsentieren, die in den Geweben entstehen und in den Darm sezerniert werden. Es war in vitro mit fäulnisbildenden Bakterien nämlich nicht gelungen, die Hydrierung von Cholesterin nachzuvollziehen. Zudem stellte sich die Frage, wie würde das im Körper gebildete Dihydrocholesterin in den Darm gelangen? Man wußte, daß ein großer Teil des Cholesterins mit der Galle sezerniert wurde, in der Sterolzusammensetzung von Gallensteinen fand Schönheimer allerdings kaum Dihydrocholesterin, was ihn (und Sperry) zu der Annahme veranlaßte, daß es auf dem Wege der Sekretion in den Darm gelangt. Es wurde mithin ein geeignetes Tierexperiment benötigt: der isolierte Dickdarm am Hund. Ein Vorabbericht über Experimente mit dieser

aufwendigen Technik erschien in den „Naturwissenschaften“ 1930. Die Ergebnisse waren, daß Koprosterin selbst im Körper nicht gefunden wurde. Schönheimer fand auch, daß Cholesterin im Darm nicht direkt zu Koprosterin umgewandelt wird, sondern über ein oxidiertes Zwischenprodukt, das Cholestanon. Das Dihydrocholesterin dagegen wurde auch im Organismus gefunden, mußte also in den Geweben entstehen.

Die Methoden, mit denen diese einfach erscheinenden Zusammenhänge gezeigt wurden, waren mehr als komplex. Zunächst bedurfte es einer sensitiven analytischen Methode. Die analytische Methode, welche Schönheimer benutzte, um hydrierte Sterole in einer Mischung von Sterolen zu bestimmen, beruhte auf der Eigenschaft des Cholesterindibromids, mit Digitonin nicht auszufallen, während die hydrierten Sterole durch Brom ihre Fällbarkeit nicht verlieren. Die Empfindlichkeit der Methode war etwa der Nachweis von 1 % hydrierten Sterolen im Gemisch. Das Tierexperiment sah folgendermaßen aus: Bei Hunden wurde ein Anus praeternaturalis angelegt und das distale Stück Dünndarm mit dem gesamten Dickdarm zunächst über mehrere Tage gespült und dann am oralen Ende verschlossen. Nach weiterem Spülen von aboral bis zu vier Wochen wurde dann auch der Anus vernäht, auf diese Weise bekam man eine sterile Darmpräparation in vivo. Viele der Tiere starben, denn es gab ja keine Antibiotika o.ä., es war jedoch wichtig, das intakte lebende Versuchstier zu erhalten, welches dann einen bakterienfreien Darm hatte. Nach ein bis zwei Monaten wurde der Darminhalt untersucht, welcher aus einer wachartigen Masse bestand. Schönheimer ging davon aus, daß in dieser Masse alle Substanzen gefunden werden konnten, die sezerniert aber nicht reabsorbiert werden. Er fand eine große Menge Dihydrocholesterin (β -Cholestanol) und nur wenig Cholesterin. Koprosterin war dagegen, wie zu erwarten, nicht nachweisbar. Damit war noch einmal gezeigt, daß das sezernierte Cholesterin rückresorbiert werden kann (was ja schon bekannt war), daß jedoch Dihydrocholesterin nicht resorbierbar ist und deshalb in dem verschlossenen Darm akkumulierte. Ergänzend ist anzufügen, daß Thannhauser Hinweise darauf hatte, daß Gallensäuren aus Cholesterin entstehen und daß der enterohepatische Kreislauf von Cholesterin und Gallensäuren zusammenhängt, eine Annahme, die später von Schönheimers engstem Mitarbeiter in New York, David Rittenberg, mit deuteriertem Cholesterin bewiesen wurde. Auch bei diesen Operationen hatte Schönheimer wieder Hilfe von einem amerikanischen Kollegen, Professor Edmund Andrews, der Chirurg in Chicago war und sich bei Aschoff weiterbildete. Über Andrews Kontakte lief später die Vermittlung von Schönheimers Forschungsaufenthalt in Chicago.

In seiner Habilitationsschrift stellte Schönheimer es als wichtig heraus, zunächst präparativ und analytisch die abgelagerten Cholesterinester näher zu untersuchen. Die von ihm angestellten Überlegungen, aus welchen Vorläufersubstanzen der Körper sein Cholesterin synthetisiert, sind in ihrer

Bedeutung und Tragweite für die Atheroskleroseforschung und die Therapie der Hypercholesterinämie als intuitiv genial zu bezeichnen. Schönheimer war weit von den methodischen Möglichkeiten entfernt, dies tatsächlich abschließend zu untersuchen, hatte jedoch den Kernpunkt geahnt. Interessanterweise war es sein Schüler Konrad Bloch, der später für die Aufklärung des vollständigen Syntheseweges des Cholesterins 1964 den Nobelpreis für Physiologie und Medizin erhielt. Der Erfolg Schönheimers erklärte sich häufig, weil er es verstand wie nur wenige andere, die richtigen Fragestellungen aufzuwerfen. Wegen ihrer Genialität sollen einige Zeilen aus Schönheimers Habilitationsschrift aus dem Jahre 1928 zitiert werden:

„Welche Grundstoffe der Organismus zur Synthese des Cholesterins verwendet, wissen wir nicht. Es läßt sich nicht einmal vermuten, ob er dazu ähnliche aromatische Stoffe, die ihm vielleicht in der pflanzlichen Nahrung zur Verfügung stehen, heranzieht, oder ob er auf einfach gebaute aliphatische Stoffe (etwa Fettsäuren) zurückgreift. Die Verwendung komplizierter, in ihrem Bau dem Cholesterin ähnlicher Stoffe ist unwahrscheinlich, da der Organismus das dem Cholesterin ähnlichste Pflanzenprodukt, das Sitosterin, verweigert.

Unter dem Gesichtspunkt der Genese der Atherosklerose kommt dieser Cholesterinsynthese eine große Rolle zu. Denn es gilt uns jetzt, der Entscheidung näher zu kommen, ob die Atherosklerose vielleicht gar nicht mit einer großen Menge des Nahrungscholesterins in Zusammenhang steht, sondern etwa die Folge einer gesteigerten Synthese ist.“

Schönheimer nimmt auch in seiner Habilitationsschrift die Notwendigkeit von epidemiologischen Ansätzen vorweg, Fragestellungen die teilweise erst in Studien in den 1960er und 1970er Jahren angegangen wurden. Des weiteren äußert er bereits den Verdacht, es könne auch klinische Dispositionen in Form von Fettstoffwechselstörungen geben:

„Daß hier das im Überschuß zugeführte Nahrungscholesterin eine beträchtliche Rolle spielt, ist durch verschiedene Befunde wahrscheinlich geworden. Dafür sprechen u. a. die Mitteilungen von Kuzynski über die Tartarenbevölkerungen in Nordsibirien, die als fast reine Fleischfresser leben und fast durchgehend eine gewaltige Atherosklerose aufweisen. Von derselben Bedeutung wären umgekehrt Sektionsbefunde an reinen Vegetariern, bei denen man unter dieser Voraussetzung keine Atherosklerose erwarten dürfte. Derartige Untersuchungen sind mir nicht bekannt. Durch sie könnte nach den Ergebnissen der vorliegenden Befunde die Frage entschieden werden, ob die menschliche Atherosklerose nur eine Erkrankung des Organismus infolge Überschüttung mit Nahrungscholesterin ist, oder ob sie vielleicht auch als Folge einer krankhaft gesteigerten Synthese auftritt, und so eine besondere Art einer *Stoffwechselstörung* darstellt.“

Forschungsaufenthalt in Chicago

Am 3. April 1930 erhielt Schönheimer von der University of Chicago eine Einladung, für ein Jahr dort zu arbeiten. Die Verbindung war über den Chirurgen Edmund Andrews möglich geworden. Darüberhinaus war eine Patientin aus Chicago zur Abklärung einer Hypercholesterinämie bei einer Lebererkrankung in die Medizinische Klinik Freiburg zu Thannhauser überwiesen worden, an deren Fall auch Schönheimer konsiliarisch beteiligt gewesen war. Die Mittel für den Aufenthalt in den USA wurden von der Douglas Smith Foundation for Medical Research der Universität Chicago angeboten. Er hatte mit Ausnahme der wissenschaftlichen Arbeit in Chicago keine Verpflichtungen, also insbesondere keine Lehrveranstaltungen zu übernehmen, wobei es ihm freigestellt war, Vorlesungen oder Vorträge zu halten. Nach Rücksprache mit Aschoff, der einverstanden mit diesem Sabbatical ist, bittet Schönheimer Ende April den Dekan um Freistellung für das Wintersemester 1930/31 und das Sommersemester 1931. Das Ministerium gibt der Befreiung Mitte Mai statt. Es blieb also noch genügend Zeit, bis zum Beginn der Reise die angefangenen Projekte in Freiburg zu einem vorläufigen Abschluß zu bringen. Mit der Vertretung Schönheimers wird der bisherige Vorlesungsassistent am chemischen Laboratorium des Institutes, der Pharmazeut W. Schaal, beauftragt.

Die Zeit in den USA nutzte Schönheimer zu einer zusammenfassenden Darstellung seiner Studien über den Cholesterinmetabolismus, die im Dezember 1931 in der angesehenen Zeitschrift „Science“ erschien. Es war zweifelsohne wichtig für ihn und auch wichtig für andere, daß seine bedeutenden Arbeiten auf Englisch erschienen, welches sich zunehmend als Wissenschaftssprache durchsetzte. Wir wissen, daß Schönheimer die Zeit in Chicago auch dazu nutzte, sein Englisch etwas aufzubessern, indem er häufig ins Kino ging. Leider blieb sein Englisch lebenslang ziemlich schlecht; Frank B. Hanson von der Rockefeller Foundation schrieb später einmal über ihn nach einer Evaluation der Forschergruppen an der Columbia Universität kurz und knapp: „English not very good, but a dynamic person, with a great deal of drive.“

Schönheimer betrieb während seines Jahres in Amerika auch eine rege Vortragstätigkeit, so z. B. gab er eine Alpha-Omega-Alpha-Lecture in Cleveland Ende Februar 1931. Wir können davon ausgehen, daß er zu Beginn der 1930er Jahre in den USA einen Namen hatte, ohne daß er schon ahnen konnte, wie sehr er diese Verbindungen in kürzester Zeit dringend für seine weitere Laufbahn benötigen würde. Die wissenschaftliche Beschäftigung Schönheimers in Chicago betraf im wesentlichen die Untersuchung der Löslichkeit von Cholesterin in der Galle und des Einflusses der Gallensäuren und der Gallenblase bzw. deren Mukosa auf diese Vorgänge. Die Arbeiten wurden zusammen mit Leo Hrdina und dem Chirurgen Edmund Andrews veröffentlicht.

Nach Abschluß des Jahres in Amerika brachte Erwin Brand (Fakultätsmitglied der Columbia University) Schönheimer auf der Heimreise in das Haus des New Yorker Arztes Dr. Stetten, wo es eine deutsche Köchin gab, die ihn nach der entbehrensreichen Zeit mit einer herzhaften Mahlzeit mit Sauerbraten und Kartoffelpuffern beköstigte. Schönheimer dankte mit den Worten: „Solange es Kartoffelpuffer gibt, brauchen wir uns über die Zukunft Deutschlands keine Sorgen zu machen.“ Der Sohn des Hauses, DeWitt Stetten Jr., war Medizinstudent im zweiten Jahr, und es wurde mit Schönheimer für den kommenden Sommer eine Famulatur im Pathologischen Institut Freiburg vereinbart, welche der Beginn einer langjährigen Freundschaft und wissenschaftlichen Zusammenarbeit zwischen den beiden wurde.



DeWitt Stetten, Jr.

Am 1. Oktober 1931 nimmt Schönheimer seine Tätigkeit in Freiburg wieder auf und erhält fortan wieder von dort seine Bezahlung. Einem Antrag auf Bewilligung einer gehobenen Assistentenstelle kann das Ministerium in Karlsruhe Mitte Juni 1931 nicht stattgeben, nach einem nochmaligen Ersuchen an den Hochschulreferenten durch Schreiben vom 20. Juni und nochmaliger Prüfung entschließt sich das Ministerium dann doch zu einer Beförderung in eine gehobene Assistentenstelle „nach Maßgabe der s. Zt. geltenden Bestimmungen.“

Aufstieg der Nationalsozialisten und Emigration

Die politische Situation in Deutschland und in Freiburg 1932/33

Die wirtschaftliche Notlage wurde seit Ende der 1920er Jahre in Deutschland zunehmend schlimmer. Mit dem Sturz der SPD-Reichsregierung Müller (1930) begann eine Periode, in der die Demokratie zerstört wurde. Mit dem Zentrumskanzler Brüning und später fortgesetzt unter von Papen und General Schleicher begann die Politik der Notverordnungen unter Umgehung des Reichstages. Im Rahmen der Notverordnungen bekamen 1931 die Professoren den Status von Beamten, was von vielen Medizinern als Eingriff in die Struktur von Universität und Fakultät und die Freiheit des ärztlichen Berufs empfunden wurde. Die Notverordnungen brachten auch einschneidende Gehaltskürzungen im öffentlichen Dienst mit sich und breite Massen verarmten, was einen nicht unerheblichen Beitrag zum Aufstieg der Nazis lieferte. Beim Freiburger Bürgertum war von dieser Entwicklung noch für geraume Zeit nicht viel zu spüren: die Stimmenzuwächse blieben bei den Nazis hinter dem Reichsdurchschnitt zurück, in den bitterarmen Gemeinden der Umgebung allerdings bildete sich schon ein erhebliches braunes Potential. Vereinzelt zeigten sich SA-Aktivitäten in den Straßen. Im Juli 1932 hatten Nazis schon eine starke Stellung in der Studentenschaft. Durch das Auftreten in voller SA-Uniform wurden Kommilitonen eingeschüchtert, es gelang jedoch im AStA, den stellvertretenden Vorsitzenden Thiesenhausen, einen Nazi, abzuwählen. Echte Opposition war jedoch wegen der Gespaltenheit von Sozialdemokraten und Kommunisten nicht möglich.

Im November 1932 hatten die Nazis eine schwere Wahlniederlage zu verzeichnen. Unter dem Einfluß von Kapital und Industrie kam es am 28. Januar 1933 zum Rücktritt der Reichsregierung des General Schleicher und Reichspräsident von Hindenburg ernannte Hitler am 30. Januar zum Reichskanzler. In Freiburg wurde dies von der SA mit Fackelzug gefeiert, es kam aber zu einer mindestens ebenso großen Demonstration durch Hitler-

Gegner auf den Straßen. Am 27. Februar stand der Reichstag in Flammen und es kam reichsweit zunehmend zu Massenverhaftungen („Schutzhaft“) und braunem Terror gegen linke Opposition. Die Grundrechte, wie Meinungs-, Presse-, Versammlungs- und Vereinsfreiheit wurden am 28. Februar aufgehoben. Der Reichstag wurde aufgelöst und am 5. März 1933 fanden Neuwahlen statt, bei denen die Nazis jedoch nicht die absolute Mehrheit erreichten. Am 8. März setzte der NSDAP-Reichsinnenminister Wilhelm Frick in Baden, wie in den anderen Ländern, einen Reichskommissar für Polizeiwesen ein, den badischen Gauleiter Robert Wagner. Am 23. März gelang es Hitler im Reichstag, das „Ermächtigungsgesetz“ durchzubringen.

Am 11. April 1933 wird in Freiburg der neue Nazi-Oberbürgermeister Dr. Kerber in den Dienst eingeführt. Sein Vorgänger Dr. Bender hatte um Beurlaubung gebeten. Kerber war vorher Kreisleiter und Hauptschriftleiter des „Alemannen“ gewesen, dem Kampfblatt der Nationalsozialisten Oberbadens. Schlagzeile des „Alemannen“ vom 8. April: „Herr Oberbürgermeister Dr. Bender, die Mehrheit von Freiburgs Bevölkerung wünscht, daß Sie verschwinden.“

Gesetz zur Wiederherstellung des Berufsbeamtentums und die Freiburger Universität – Die Wahrheit wird Euch frei machen

Im Januar 1933 hatte Schönheimer eine Begegnung mit einem Kollegen im Institut, der führendes Mitglied des Nationalsozialistischen Studentenbundes war, möglicherweise Thiesenhausen. Was sich bei diesem Treffen genau ereignete, ist nicht bekannt. Wir wissen jedoch, daß Schönheimer ausgesprochen beunruhigt reagierte und die Angelegenheit mit Aschoff besprach. Dieser warnte ihn und sagte voraus, daß sich die Lage bald ändern werde, und er empfahl ihm, sich ernsthaft nach beruflichen Alternativen umzusehen. Schönheimer ging in die Schweiz und sah sich ohne Erfolg nach Stellen in Bern um. Es spielte kurz mit dem Gedanken, eine Stelle in der Türkei anzunehmen, verwarf diesen Plan aber wieder. Am 3. Februar 1933 erhält er über Aschoff eine Einladung der Josiah Macy Jr. Foundation nach New York, um beim Kongreß über Atherosklerose und Cholesterin-Metabolismus zu sprechen.

Der Ausgangspunkt für die Veränderungen bei öffentlich Bediensteten war das sogenannte Ermächtigungsgesetz der Nationalsozialisten vom 24. März 1933, das es der Regierung ermöglichte, unter Umgehung des Parlamentes gesetzgeberisch tätig zu werden. Eines der ersten auf dieser Basis erlassenen Gesetze war das „Gesetz zur Wiederherstellung des Berufsbeamtentums“ vom 7. April 1933. Damit war es möglich, Beamte „nicht-arischer“ Abstammung, aber auch mit der Angabe von anderen Begründungen, in den Ruhestand zu versetzen. In Baden waren davon 580 Personen betroffen, von denen etwa ein Drittel in den Ruhestand versetzt wurde, ein

Der Alemanne

Kampfblatt
Der Nationalsozialistischen Oberbadens



Heft 1
Zusatzblatt
Sonntag, den 1. April 1933

Häftliches Urkundungsblatt für den Bereich des Landgerichts Freiburg im Breisgau

Freitag, den 1. April 1933

Freitag, den 1. April 1933

Freitag, den 1. April 1933

Wir werden dieses Judentum bekämpfen bis zu seiner Vernichtung!

Schlagt den Weltfeind!

Samstag Schlag 10 Uhr soll das Judentum wissen, wenn es den Krieg anzufangt hat

Die besten Weisheiten gegen die Juden

Die Weisheit des Königs
"Der Herr hat sein Volk erwählt,
aber die Weisheit hat er seinen Dienern
gegeben."
"Wer einen Feind hat, soll ihn nicht
hassen, sondern ihn lieben, wie Gott
den Vater geliebt hat. Wer diesen
Liebeskern in sich hat, der ist der
Liebevollste der Menschen."
"Wer einen Feind hat, soll ihn nicht
hassen, sondern ihn lieben, wie Gott
den Vater geliebt hat. Wer diesen
Liebeskern in sich hat, der ist der
Liebevollste der Menschen."

Bericht Bismarcks gegen die Juden

"Die Juden sind ein böses Volk,
das die Welt verdirbt."
"Die Juden sind ein böses Volk,
das die Welt verdirbt."

Die Weisheit des Deutschen Reiches gegen die Juden

"Die Juden sind ein böses Volk,
das die Welt verdirbt."
"Die Juden sind ein böses Volk,
das die Welt verdirbt."

Merkungen zur Bevölkerung im Reich

"Die Juden sind ein böses Volk,
das die Welt verdirbt."
"Die Juden sind ein böses Volk,
das die Welt verdirbt."

Blütenlese aus dem Freiburger All-Juda!

"Die Juden sind ein böses Volk,
das die Welt verdirbt."
"Die Juden sind ein böses Volk,
das die Welt verdirbt."

Ab heute BOYKOTT



Wichtig!

Ab heute ist das Boykottieren der Juden ein Ehrenpflicht.
Die Juden sind ein böses Volk,
das die Welt verdirbt.
Die Juden sind ein böses Volk,
das die Welt verdirbt.
Die Juden sind ein böses Volk,
das die Welt verdirbt.
Die Juden sind ein böses Volk,
das die Welt verdirbt.
Die Juden sind ein böses Volk,
das die Welt verdirbt.
Die Juden sind ein böses Volk,
das die Welt verdirbt.

Bücherei

Die Juden sind ein böses Volk,
das die Welt verdirbt.
Die Juden sind ein böses Volk,
das die Welt verdirbt.
Die Juden sind ein böses Volk,
das die Welt verdirbt.
Die Juden sind ein böses Volk,
das die Welt verdirbt.
Die Juden sind ein böses Volk,
das die Welt verdirbt.
Die Juden sind ein böses Volk,
das die Welt verdirbt.



Verlag Dr. H. Heilmann, Freiburg im Breisgau.
Postfach 1111.

Titelseite „Der Alemanne“ vom 1. April 1933

54

weiteres Drittel strafversetzt wurde und ein weiterer großer Teil entlassen wurde. In einigen wenigen Fällen blieb es bei Rückstufungen oder Verwarungen. Interessant ist, daß in nur etwa 7% der Fälle die Begründungen „nicht-arische Abstammung/Verwandtschaft“ waren, der weitaus größte Teil der Menschen war wegen Angehörigkeit zur SPD bzw. zum Zentrum oder anderen unerwünschten Parteien betroffen. Die Entlassungsgründe an der Medizinischen Fakultät waren jedoch bei den meisten deren jüdische Abstammung.

In den folgenden Tagen Anfang April kam es in Baden, veranlaßt durch den badischen Reichskommissar und Gauleiter Robert Wagner, zu dem berühmten „Badischen Alleingang.“ Auf Anordnung vom 5. April kam es bereits am 6. April zu dem Erlaß Nr. A.7642, der die sofortige Beurlaubung jüdischer Mitarbeiter aus dem Hochschuldienst vorschrieb.

Die allgemeine Situation in Freiburg war schon seit dem 1. April sehr angespannt, nachdem auf der Titelseite des Alemannen zum allgemeinen Boykott gegen alle jüdischen Einrichtungen, seien es Geschäfte, Rechtsanwälte oder Ärzte, aufgerufen worden war. Der Boykott fand reichsweit statt und war gut durchorganisiert. Es wurden Boykottlisten veröffentlicht und die entsprechenden Geschäfte waren mit einem gelben Punkt auf schwarzem Grund kenntlich gemacht. SA war zahlreich in der Freiburger Innenstadt aufmarschiert, um die Menschen zum Einhalten des Boykotts zu bewegen. Ausschreitungen sind in Freiburg keine berichtet worden.

Es wurde angedroht, eine Liste mit den Namen der jüdischen Ärzte an den Kliniken zu veröffentlichen. An diesem Samstag konferierten der designierte Rektor der Universität von Möllendorf, der Dekan Rehn (Direktor der Chirurgischen Klinik), der HNO-Kliniker Kahler (Schönheimers früherer Nachbar seiner Wohnung in der Karlstraße) und Aschoff mit dem amtierenden Rektor, dem Theologen Sauer und dem nationalsozialistischen Führer der Studentenschaft, um das Erscheinen dieser Liste zu verhindern. Die Liste erschien nicht, jedoch wurde am Donnerstag der darauffolgenden Woche der verhängnisvolle Erlaß herausgegeben. Nach Informationen des Freiburger Medizinhistorikers Seidler beschwichtigte der Hochschulreferent Fehrle noch am 5. April wider besseres Wissen den Rektor, es werde mit den Hochschullehrern gar nichts geschehen, „da der akademische Lehrer mit dem Beamten nicht zusammengeworfen werden könne.“ Wir wissen, daß diese Mitteilung bewußt falsch war, da schon am nächsten Tag der Erlaß herausgegeben wurde und da Fehrles Zusammenkunft mit Aschoff in Karlsruhe belegt ist, bei welcher Fehrle ausdrücklich angeraten hatte, daß Schönheimer sich umgehend eine neue Stelle verschaffen solle.

Am Donnerstag, den 6. April wird sodann vom Kultusministerium in Karlsruhe der Erlaß zur „Aufrechterhaltung der Sicherheit und Ordnung“ an Rektor und Senat der Universität herausgegeben. Der Rektor ließ den Erlaß den Fakultäten am Samstag, den 8. April „zur vorläufigen Kenntnisnahme“

zugehen, darüberhinaus hatte jedoch das am 7. April erschienene Reichsgesetz zur Wiederherstellung des Berufsbeamtentums nicht einwandfrei definiert, wer alles genau zur jüdischen Rasse zu zählen sei und hatte dadurch Verwirrung gestiftet, so daß die Dekane der Fakultäten sich darüber einig waren, zunächst einmal niemanden zu entlassen. Aschoff teilt dem Senat am 11. April mit, der einzige unter diesen Erlaß fallende Mitarbeiter an seinem Institut sei der Privatdozent Schönheimer. Von Hevesy bittet das Ministerium am 10. April um einstweilige Beurlaubung, da die Sachlage für ihn als Ungarn bezüglich des offensichtlichen Bestrebens, an deutschen Universitäten nur deutsche Lehrkräfte zu haben, unklar sei. Er stehe aber „durchaus auf dem prinzipiellen Boden der nationalen Erhebung in Deutschland.“ Der Dekan Rehn reiste mit anderen Universitätsmitgliedern am Dienstag, den 11. April nach Karlsruhe und sicherte nach entsprechender Druckausübung durch Fehrle – den betroffenen jüdischen Kollegen und Dozenten sei umgehend gegen Unterschrift zu eröffnen, daß sie mit sofortiger Wirkung vom Dienst beurlaubt werden – ihre Loyalität bezüglich der Umsetzung der Bestimmungen zu. Rehn berichtet an das Rektorat, die Umsetzung des Erlasses habe unmittelbar nach Rückkehr der Delegation aus Karlsruhe noch am 11. April um 17.30 Uhr begonnen. Der Verwaltungsdirektor Eitel berichtet sodann dem Ministerium per Telefon am 12. April, der Erlaß sei „bis heute früh 10 Uhr in den Kliniken Freiburgs restlos durchgeführt.“ Der designierte Dekan und als jüdischer Bürger betroffene Professor Thannhauser gab am 12. April sein Amt zurück. Noch am gleichen Tag auf der Sondersitzung der Fakultät wurde der Augenklinikler Walter Löhlein als neuer Dekan gewählt.

Der designierte Rektor Wilhelm von Möllendorf fuhr am 12. April zur Rektorenkonferenz nach Wiesbaden, wo er das einmütige Schweigen der anderen Rektoren zur „Judensperre“ registrieren mußte, welches im weiteren Verlauf in die Gleichschaltung der Universitäten einmündete. Von Möllendorf übernahm sein Amt am Karsamstag, dem 15.4. und trat bereits am 20.4. persönlich erschüttert zurück. In der Sitzung vom 21.4. wurde das NSDAP-Mitglied Martin Heidegger (1889–1976) als neuer Rektor gewählt und am 27. Mai in sein Amt eingeführt. Dieser führte später den Hitlergruß bei Studenten und Dozenten ein, er entmachtete die Fakultäten. Unter seiner Führung erlebte die Freiburger Universität ihre schwärzesten Zeiten. Auf Freiburgs Straßen kam es zu Bücherverbrennungen. Alle Studenten der ersten und zweiten Semester hatten der SA beizutreten.

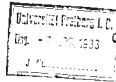
Der jüdische Professor für Ökonomie Alfons Goldschmidt, ein antisemitischer Wissenschaftler und Schriftsteller, welcher der erste war, dem die Universität Freiburg seine Doktorwürde entzogen hatte, brachte über die Machtübernahme der Nazis an seiner Alma mater außer Wut auch Humor auf: „Die Universität Freiburg im Breisgau ist eine Gründung des Erzherzogs

Der Minister
des Kultus und Unterrichts.
Staatskommissar.

17 A. 7642.

Karlsruhe, den 6. April 1933.
Fernsprecher Nr. 6850-6854.

1933.



Aufrechterhaltung der Sicherheit und
Ordnung.

I. Der Herr Minister des Innern - Kommissar des Reichs - hat mit Bekanntmachung vom 5. April 1933 Nr. 24955 bestimmt, daß alle im badischen Staatsdienst und Staatsbetrieben, in Gemeinden, Gemeindebetrieben und anderen öffentlich-rechtlichen Körperschaften sowie als Lehrkräfte an Privatschulen beschäftigten Angehörigen der jüdischen Rasse (ohne Rücksicht auf die konfessionelle Zugehörigkeit) bis auf weiteres vom Dienst zu beurlauben sind. Es wird hierauf auch auf die Veröffentlichung im amtlichen Teil der Nr. 81 der Karlsruher Zeitung vom 5. April 1933 Bezug genommen.

Demgemäß ersuche ich hiermit sämtlichen Dozenten und Assistenten, die in Betracht kommen, gegen unterschriebene Bescheinigung umgehend zu erklären, daß sie hiernach mit sofortiger Wirkung von ihrem Dienst beurlaubt werden. Die Arbeitsbescheinigungen sind alsbald vorzulegen.

Soweit in klinischen Anstalten durch derartige Beurlaubungen unmittelbare und sonst unabwendbare Gefährdungen von Patienten eintreten könnten, gilt die Beurlaubung als vorläufig ausgesetzt. Insoweit sind Klinikvorstände, Klinikärzte und Assistenten verpflichtet, ihre ärztliche Tätigkeit für die Patienten bis auf weitere Weisung fortzusetzen.

In den
Namen des
Rektors und Senats
der Universität
Freiburg.

:/:

In diesen Fällen ist mir umgehend unter Darlegung der
Notwendigkeit einer weiteren Tätigkeit sowie der
für eine Ersetzung dieser Personen erforderlichen
Voraussetzungen zu berichten.

S. v. f.

1) Abgabe für die Fortbildung zum
unvermeidlichen Krankheitszustand.
27. 7. 33.

Prof. Reuter

Erlaß No. A. 7642 „Aufrechterhaltung der Sicherheit und Ordnung“ des Ministers des Kultus und Unterrichts vom 6. April 1933

Albrecht VI. von Österreich. Jetzt steht sie wieder unter der Herrschaft eines Österreichers, 378 Jahre nach ihrer Eröffnung.“

Nach Seidler ist als Erklärung für die schnelle Umsetzung der neuen Bestimmungen teilweise die vorwiegend deutsch-nationale Gesinnung zahlreicher Fakultätsmitglieder und ihre persönliche Erbitterung über die sich rapide verschlechternden wissenschaftlichen und praktischen Arbeitsbedingungen durch die Notverordnungspolitik der Weimarer Republik zu erklären. Das Schweigen der Fakultät verbarg Hoffnungen und Sympathien gegenüber einem Regime, welches auf drastische Weise kundtat, wie sehr es gewillt war, durchzugreifen. Es sei daher wahrscheinlich, daß man nach einem nur kurzen Moment der Irritation zunächst einmal vorsichtig in Deckung ging und nach außen hin Konformität demonstrierte. Des weiteren seien schon lange bestehende offene oder verdeckte Gefühle wie Neid und Eifersucht gegenüber den jüdischen Kollegen eine weitere wichtige Erklärung, hatten sich doch die entlassenen Professoren, Oberärzte und Privatdozenten aufgrund ihrer Intellektualität wissenschaftliche und klinische Spitzenpositionen erarbeitet.

Kündigung Schönheimers und Stellenzusage an der Columbia University

Für Ende März hatte Aschoff eine Einladung, auf einem Atherosklerose Kongreß der Josiah Macy Foundation in New York zu sprechen. Wegen vielfältiger Verpflichtungen zuhause (es ist anzunehmen, daß er mit Änderungen in der Politik und in der Fakultät rechnete und seine Abwesenheit während dieser Entwicklungen nicht riskieren wollte) konnte er jedoch nicht reisen und schickte stattdessen Schönheimer, ihn zu vertreten. Von der Durchsetzung des „Gesetzes zur Wiederherstellung des Berufsbeamtentums“ war Schönheimer ebenfalls betroffen. Mit auf der Freiburger Liste standen Thannhauser, Hans-Adolf Krebs und viele andere. Am 17. April 1933 kommt Schönheimer in New York an. Am 20. April erhält er dort ein Kabel von Aschoff, er solle sich sofort nach einer Stelle umsehen. Schönheimer bekam in aller Kürze in der Abteilung für Biochemie an der Columbia Universität durch den Departmentsvorsteher, Hans Clarke eine Stelle angeboten. Wir besitzen den eindrucksvollen und bewegenden Briefwechsel, in dem sich Aschoff beim Kultusministerium in Karlsruhe noch für Schönheimer einsetzte, letztlich jedoch ohne Erfolg. Schönheimer wurde zum 30. Juni 1933 von der Medizinischen Fakultät der Universität Freiburg entlassen. Die eigentliche Mitteilung seiner einstweiligen Beurlaubung und damit formalen Kündigung erhielt er allerdings durch eingeschriebenen Brief nach Amerika von seinem geschätzten Lehrer Ludwig Aschoff. Dieser hatte staats-treu die Verfügung Nr. 3609 vom 18. April 1933 umgehend, also noch am selben Tage umgesetzt und das Akademische Rektorat einen Tag später darüber in Kenntnis gesetzt. Wegen der bestehenden Kündigungsfrist von 3 Monaten war ein frühestmögliches Ausscheiden erst auf den 19. Juli

möglich. Sein letztes Gehalt von der Universität Freiburg erhielt Schönheimer im Juni 1933.

Wegen der technischen Abwicklung des Ausscheidens Schönheimers, die nach so langer und so fruchtvoller Tätigkeit ja nicht ohne weiteres in kürzester Zeit zu bewerkstelligen war, ist Aschoff in Beziehung zum Ministerium stark in Bedrängnis geraten. Aschoff war es zweifelsohne klar, daß die Entlassung Schönheimers zunächst das Ende der Chemischen Abteilung bedeuten würde und ihm war daran gelegen, wenigstens die laufenden Angelegenheiten zu einem vernünftigen Abschluß zu bringen. Es ist jedoch bezeichnend für seine pflichtbewußte Einstellung, daß er Schönheimers Entlassung auf Weisung von oben unverzüglich umgesetzt hat, obwohl ihm aufgrund seiner Position die Möglichkeit gegeben gewesen wäre, durch eine gewisse Verzögerung Zeit zu gewinnen. Das Ministerium hatte offensichtlich erst am 22. April durch Bericht des Senats die Information erhalten, daß Schönheimer sich in Amerika aufhielt. In einem Telefonat mit dem Ministerium am 2. Mai versuchte Aschoff sicherzustellen, daß Schönheimer nach seiner Rückkehr die wissenschaftlichen Projekte abschließen konnte. Wenig später wurde Aschoff von Schönheimer telegraphisch darüber unterrichtet, daß er nur für eine sehr kurze Zeit nach Deutschland zurückkommen werde. Aschoff fühlte sich bemüßigt, diese Information dem Ministerium am 5. Mai in einem ausführlichen Schreiben mitzuteilen, in welchem er gleichzeitig noch einmal versicherte, daß Schönheimer von Assistentendiensten und Privatdozententätigkeit befreit sei. Der eigentliche Grund dieses Schreibens war jedoch, seine guten Beziehungen zum Ministerium nicht wegen der Angelegenheit Schönheimer und des offensichtlichen Mißverständnisses, daß das Ministerium erst am 22.4. vom Senat über die Amerikareise erfahren hatte, aufs Spiel zu setzen. Er stellte in diesem Schreiben noch einmal klar, daß die Pläne zur Entsendung Schönheimers nach Amerika in seiner Vertretung schon im Herbst 1932 gefaßt worden waren und er den früheren Ministerialreferenten darüber mündlich informiert habe. Er habe sich noch vor dem Erscheinen des Erlasses des Badischen Unterrichtsministeriums zur Entlassung aller nicht-arischen Mitarbeiter, genau am 5. April 1933 zu einer mündlichen Rücksprache bei dem Ministerialreferenten Dr. Fehrle angemeldet und mit diesem am Nachmittag des 6. April in Karlsruhe konferiert. Auf seine Anfrage, ob Schönheimer sich sofort um eine Stelle in den USA umsehen solle, sei ihm von Fehrle geraten worden, daß Schönheimer dies auf jeden Fall tun solle.

Aschoff hatte Schönheimer daraufhin sofort geschrieben, so daß wir im nachhinein davon ausgehen können, daß für alle Beteiligten der offizielle Erlaß bei seinem Erscheinen keine Überraschung mehr war. Nach Informationen von Freunden war Schönheimer spätestens im Herbst 1932 ohnehin bewußt, daß er und seine Frau Deutschland verlassen mußten. Er und Salome

hielten sich sogar zeitweise in der Schweiz oder in Frankreich auf, um einer Verhinderung der Ausreise im letzten Augenblick entgegenzuwirken.

Mitte Mai kehrte Schönheimer nach Freiburg zurück und wohnte für wenige Wochen mit seiner Frau in der Villa Mitscherlich am südlichen Stadtrand. Von hier aus wurde der Umzug nach New York organisiert (auf Kosten der Columbia University), und Schönheimer und seine Frau lebten für eine Weile im französischen Haut-Thannenkirch in der Nähe von Colmar in einem ländlichen Hotel. Die Kollegen und Mitarbeiter aus der Pathologie radelten quer durch die Rheinebene hinüber, um mit Schönheimer die letzten Manuskripte fertigzustellen. Im August kam Schönheimer in New York an.

Aschoff ließ sich nach der Gleichschaltung der Universität unverständlichlicherweise zu Äußerungen hinreißen, deren Notwendigkeit aufgrund seiner Stellung innerhalb der Universität und als weltberühmter Wissenschaftler nicht ohne weiteres nachvollziehbar sind. Im Jahre 1932 schrieb er:

„Ich glaube versichern zu dürfen, daß sich kaum ein Kreis von Menschen so sehr seiner Pflichten gegen die Allgemeinheit bewußt ist, wie derjenige der deutschen Naturforscher und Ärzte, der sich in unserer Gesellschaft verkörpert. Geht doch alle Naturforschung von der Heimat, alle ärztliche Erfahrung vom eigenen Volke aus, dem unsere Kunst und unser Wissen dienen soll. Ohne diese Idee der Volksgemeinschaft könnte unsere Gesellschaft, welche vor mehr als 100 Jahren aus der Sehnsucht nach einem gemeinsamen deutschen Vaterland geboren worden ist, überhaupt nicht leben.“

Im August 1933 betont er, daß das Pathologische Institut in Freiburg sich selbstverständlich als Teil der gesamten Universität fühle, wohl wissend, welche Veränderungen die Universität in den zuvor vergangenen Monaten durchlaufen hatte.

Beziehung zu Aschoff

Über die Art der Beziehung Schönheimers zu Aschoff ist nicht viel bekannt. Erhalten sind etwa drei Briefe von Schönheimer an Aschoff aus den späten dreißiger Jahren, die meist aus Anlaß einer wissenschaftlichen Frage verfaßt wurden. Erstaunlich ist jedoch die deutlich erkennbare große Bewunderung aber auch gefühlsmäßige Wärme, bezeugt in diesen Briefen, die Schönheimer seinem alten Lehrer noch nach Jahren entgegenbringt. Zweifellos hat auch Aschoff von Schönheimer viel gehalten. Dies belegt ein bemerkenswerter Eintrag vom 9. Juni 1933 in ein kleines Büchlein, in welches Aschoff am Ende jeden Jahres Aufzeichnungen, überwiegend die Familie betreffend vornahm, nach 1930 jedoch zunehmend auch politische Dinge:

„Im Institut geht Dr. Schönheimer als Leiter der Chemischen Abteilung. Er bekommt die Stelle eines Associate Professors an der Columbia Uni-

versität in New York. Ich hoffe und wünsche, daß er dort die richtige Stelle für die Entwicklung seiner zweifellos besonderen wissenschaftlichen Fähigkeit findet. Für mich bedeutet sein Fortgang eine Änderung in der ganzen Struktur des Institutes, das als Pathologisches sowohl die Morphologie wie die Physiologie umfassen sollte. Da ich schwer jemand finden werde, der sein Leben für eine solche Idee der Pathologischen Physiologie opfert, so werde ich auf die Durchführung des Planes, den ich mit Schönheimer oft besprochen hatte, verzichten müssen.“

Als eine Möglichkeit, Schönheimers Stelle wiederzubesetzen, sah Aschoff den jungen 29-jährigen Hans Popper (1903–1988) vom Wiener Pathologischen Institut an, der wohl der einzige Pathologe mit biochemischen Kenntnissen im deutschen Sprachraum zu sein schien. Popper kannte Freiburg, er war bereits als Student im Sommer 1928 für drei Monate bei Eppinger, dem Direktor der Freiburger Medizinischen Klinik, im Labor gewesen. Er lehnte die Stelle bei Aschoff wegen der politischen Entwicklung in Deutschland ab. Auch in seiner Festschrift zum 50. Erinnerungstag des Pathologischen Instituts im August 1933 äußerte Aschoff die Sorge, daß nach dem Weggang Schönheimers die Gefahr groß sei, die Chemische Abteilung aufgeben zu müssen. Das Ministerium sicherte die Weiterführung der Abteilung zunächst für ein Jahr durch Zurverfügungstellung eines Assistenzaversums von netto 250 RM pro Monat. Die Abteilung wurde unmittelbar nach Schönheimers Weggang von Fritz Breusch weitergeführt, der monatlich 150 RM aus dem Budget bekam. Im Herbst 1941 wurde Hans Jürgen Staudinger Leiter der Abteilung für Chemische Pathologie.

Columbia University und das Heavy Water Project

Die Columbia University in New York

New York, die damals größte Stadt der Welt mit schon mehr als sieben Millionen Einwohnern, war ein Schmelztiegel der Nationen. Der Hafen war Hauptankunftspunkt für die vielen europäischen Kriegsflüchtlinge. Mit dem Schwarzen Freitag vom 25. Oktober 1929 an der Börse in New York war von hier aus die große Weltwirtschaftskrise eingeleitet worden, die bis 1933 und teilweise noch darüberhinaus dauerte. Auf der anderen Seite aber boomte die Stadt in vielen Bereichen, so war 1931 beispielsweise mit dem Empire State Building das höchste Gebäude der Welt fertiggestellt worden. Die politischen Wirkungen der Wirtschaftskrise waren erheblich: bei den Präsidentschaftswahlen 1932 kam es zur Ablösung der langjährigen Herrschaft der Republikanischen Partei und zu einem Sieg des Demokraten Franklin D. Roosevelt

(1882–1945), der seit 1928 Gouverneur von New York gewesen war. Seine wirtschafts- und gesellschaftspolitische Führerschaft wirkte, insbesondere nach seinem erneuten Wahlsieg 1936 stimulierend auf die gesamte Gesellschaft.

Die Geschichte der Columbia University und ihrer medizinischen Fakultät, dem College of Physicians and Surgeons (P & S), ist eine Geschichte der Superlative. Die Universität wurde 1754 als King's College durch königliche Charta des Königs von England, Georg II., gegründet, ist also älter als die Vereinigten Staaten von Amerika. Absolventen sollten hier in den Kolonien ausgebildet werden „to enlarge the Mind, improve the Understanding, polish the whole Man, and qualify them to support the brightest Characters in all the elevated stations in life.“ Unter den ersten Absolventen der Universität waren John Jay, der erste Oberste Bundesrichter der USA, Alexander Hamilton, der erste Finanzminister der USA, Gouverneur Morris, der Autor des endgültigen Entwurfes der amerikanischen Verfassung und Robert R. Livingston, ein Mitglied des fünfköpfigen Komitees, welches die Unabhängigkeitserklärung verfaßte. Die medizinische Fakultät wurde 1767 gegründet und war die erste medizinische Fakultät in den USA, an welcher ein Medizinischer Doktorgrad erworben werden konnte. Die Fakultät hat das erste große akademische Medical Center, welches Lehre, Forschung und Patientenversorgung kombinierte, das Columbia Presbyterian Medical Center aufgebaut und 1928 feierlich eröffnet. Der Columbia University Campus befand sich seit 1897 auf den Morningside Heights an der 116ten Straße und Broadway. Zwei Meilen nördlich befindet sich das Presbyterian Medical Center, den Hudson River überblickend. Einen Höhepunkt erreichte Columbia in vielen Bereichen unter ihrem Präsidenten Nicholas Murray Butler (1902 bis 1945), dem großen Pädagogen und Diplomaten und Friedensnobelpreisträger von 1931. Bis Ende der 1940er Jahre hatte die Columbia University drei Nobelpreisträger für Chemie, vier für Physik, zwei für Physiologie und Medizin und zwei Friedensnobelpreisträger in ihren Reihen (die Zahl der Laureaten erhöhte sich bis in die 1990er Jahre auf 54).

Der formelle Eintritt Schönheimers in die Columbia University als „Visiting Professor“ wurde im Oktober 1933, also mit Wiederaufnahme des Unterrichts nach der Sommerpause, von Präsident Butler verkündigt, interessanterweise zusammen mit zwei weiteren „Visiting Professors“ aus Deutschland, dem Philosophen Paul Tillich aus Frankfurt und dem Mathematiker Felix Bernstein aus Göttingen.

Rahmenbedingungen für die wissenschaftliche Integration Schönheimers

So wie in Deutschland hatte sich auch in den USA die Biochemie als Disziplin im Laufe der Zeit gewandelt. In den 1920er Jahren war das Fach Bestandteil der präklinischen Ausbildung an den Medical Schools. Es war

der Pathologie oder Physiologie angegliedert, an den chemischen oder biologischen Fakultäten hingegen blieb es eher die Ausnahme. Biologen bedienten sich gern der neuen biochemischen Methoden, die organischen Chemiker rümpften hingegen über die Biochemie als „angewandte Forschung“ eher die Nase. Diese Situation begann sich beginnend mit den 1930er Jahren zu ändern: Ursache dafür waren unter anderem Forschungsförderungseinrichtungen, wie die Rockefeller Foundation oder das Medical Research Council. Biochemiker waren gesuchte Spezialisten: da sich die Forschung nach wie vor im wesentlichen an den biochemischen Labors der medizinischen Einrichtungen abspielte, ergab sich mit der Umschichtung der Schwerpunkte von der klinischen Forschung zur Grundlagenforschung die Möglichkeit, mit Hilfe der so orientierten Wissenschaftler erfolgreich Drittmittel für die Abteilungen einzuwerben. Die positiven Beziehungen zwischen konzeptionellen und institutionellen Veränderungen beruhten auf Gegenseitigkeit, da neue Konzepte bei den präzisen Wissenschaften das Bestreben der Biochemiker unterstützten, ihren Status an den Universitäten zu festigen und auszubauen. Als Grundlage für die so überaus erfolgreiche Tätigkeit Schönheimers können also die institutionellen Bedingungen des P & S als auch die konzeptionellen Entwicklungen der Biochemie als solcher angesehen werden. Des weiteren kam jedoch eine als Zufall zu sehende historische Konstellation hinzu, nämlich die Entdeckung und Darstellung der stabilen Isotope.

Für diesen historischen Zufall, welcher durch die Ankunft Schönheimers in New York und der kurz zuvor gemachten Entdeckung und Darstellung der stabilen Isotope genau an diesem Ort bedingt war, sind mehrere Faktoren interessant. Zum einen war Schönheimer in seiner persönlichen Karriere an dem Punkt angekommen, an welchem er im Laufe seiner Entwicklung als experimenteller Pathologe die Aufklärung von intermediären Stoffwechselwegen als die zentrale Herausforderung ansah. Dafür waren jedoch ohne Frage absolut neuartige methodische Ansätze von Nöten, über die allerdings niemand genau wußte, welcher Art sie eigentlich zu sein hätten, geschweige denn, daß irgendjemand absehen konnte, welcher radikalen Umbruch die biomedizinische Forschung durchlaufen würde, als die Isotopentechnik und ihre Anwendungen in ihren Grundzügen bekannt war. Der Begriff „molekulare Biologie“ hat seinen Ursprung in den 1930er Jahren, wurde jedoch initial eher als nicht klar definierter Slogan von biochemisch interessierten Biologen verwendet.

Zum anderen war kurz vor dem Zeitpunkt der Ankunft Schönheimers in Columbia durch Harold Urey das schwere Isotop von Wasserstoff, das Deuterium entdeckt worden und verfügbar gemacht worden. Es lag in Ureys Interesse, dieses Isotop in der biologischen Forschung zu verwenden.

Zum dritten befand man sich in der Zeit der großen wirtschaftlichen Depression und interdisziplinäre Zusammenarbeit war zunächst eher aus Gründen der knappen Forschungsgelder als aus Gründen der Einsicht in den

sich daraus ergebenden sachbezogenen Vorteil angesagt. Stiftungen und andere Geldgeber prüften Forschungsanträge sehr genau und favorisierten kollaborative Ansätze über Einzelprojekte. Einer der wichtigsten forschungspolitischen Entscheidungsträger bei der Rockefeller Foundation war der Direktor der Natural Science Division, Warren Weaver, welcher einen Schwerpunkt bei der Förderung der Anwendung der Naturwissenschaften auf biologische Fragestellungen unterstützte, und Ureys Projekte waren dafür wie maßgeschneidert. Schließlich und letztlich war der institutionelle Rahmen, nämlich das Department für Biologische Chemie der Columbia University unter Führung von Hans T. Clarke entscheidend für Schönheimers Arbeit. Clarke hatte die Absicht, Methoden der Organischen Chemie auf biomedizinische Fragestellungen anzuwenden und war darüberhinaus, bedingt durch seine herausragende und selbstlose Persönlichkeit, der unabdingbare Integrator für die komplexen persönlichen, organisatorischen und wissenschaftlichen Strukturen des sich entwickelnden „Columbia Heavy Water Project.“ Seine Abteilung transformierte sich durch die Erfolge von Schönheimers Arbeitsgruppe zu der weltweit führenden biochemischen Einrichtung der späten 1930er Jahre.

Schönheimers Verbindungen in die USA waren im Vorfeld teilweise durch seinen Aufenthalt in Chicago möglich geworden, teilweise über die Josiah Macy Jr. Foundation, die 1930 ins Leben gerufen wurde und die Forschungsförderung auf dem Gebiet der degenerativen Erkrankungen, insbesondere der Atherosklerose gewährte. Gleich anfangs der 1930er Jahre hatte sich der Präsident der Josiah Macy Foundation, Ludwig Kast, mit einem Projekt zur epidemiologischen Erfassung der Atherosklerose in den USA an Aschoff gewandt. Dieser lehnte die Durchführung des Projektes ab, schlug dafür aber Schönheimer vor. Das Projekt kam nicht zustande (möglicherweise wegen Schönheimers begrenzten Englischkenntnissen), die Stiftung begann aber im Jahre 1931 Schönheimers Arbeiten auf dem Gebiet der Atherosklerose zu fördern. 1933 wurde Kast von Aschoff gebeten, Schönheimer bei der Suche nach einer neuen Position behilflich zu sein, und er vermittelte daraufhin den Kontakt mit Clarke. Die Macy Foundation übernahm in der ersten Zeit Schönheimers Gehalt und förderte seine Projekte.

Hans T. Clarke und die Abteilung für Biochemie

Die Strukturen und Interessen von Clarkes Department kamen Schönheimers Interessen außerordentlich entgegen. Es hatte am College of Physicians and Surgeons schon seit 1898 eine selbständige biochemische Abteilung gegeben. Im Jahre 1925 bekam die Abteilung großzügige Labors in einem neuen Gebäude und 1928 wurde Clarke berufen, die Abteilung neu aufzubauen und insbesondere bei der Anwendung der organischen Chemie auf biochemische Fragestellungen einen Schwerpunkt zu setzen.



*Hans T. Clarke, Chairman des Department of Biochemistry
am College of Physicians and Surgeons der Columbia
University in New York*

Clarke war geborener Engländer, hatte in London Chemie studiert und war danach bei Emil Fischer in Berlin gewesen. Vor dem Krieg hatte er sich mit den verschiedensten biochemischen Fragestellungen befaßt: Enzymwirkungen, Aminosäurestoffwechsel, biologische Oxidation etc. Von 1914 an bis zu seiner Berufung nach Columbia war er Leiter der Abteilung für organische Feinchemikalien bei Eastman Kodak gewesen, einer Firma, die zu dieser Zeit stark expandierte, weil die auf diesem Gebiet vor dem Krieg fast ausschließlich von deutschen Firmen getätigten Lieferungen ersetzt werden mußten. Clarke gelang es in New York, eine relativ darniederliegende Abteilung innerhalb von fünf Jahren gut aufzubauen. Er stellte in dieser Zeit acht neue Akademiker ein (vier davon Europäer), und setzte den Schwerpunkt zunächst auf die Biochemie der Steroidhormone, ein zu dieser Zeit hochkompetitives Feld.

Oscar Wintersteiner arbeitete über „Cortin“, das neuentdeckte „lebenserhaltende Nebennierenrindenhormon,“ Miller über Hormone im Urin von Stuten, G. L. Foster über Schilddrüsenhormone, Karl Meyer über Lysozyme, Brand über Cystinurie und Karshon über zahnmedizinische Fragestellungen. Clarke selber beschäftigte sich, so es seine Zeit erlaubte, mit dem Aminosäurestoffwechsel. Und diese Neigung kam natürlich viel zu kurz, denn Clarke war ein rührender, selbstloser Organisator, der es als seine wichtigste Aufgabe ansah, für andere gute Arbeitsbedingungen zu schaffen, zu vermitteln und zu helfen. Seine persönliche Art war von Großzügigkeit und Bescheidenheit geprägt, er war nie dominierend, ließ jeden seine Interessen verfolgen, stellte seine eigenen oft hinten. Als Vorsitzender der Organic Division der „American Chemical Society“ und Inhaber zahlreicher weiterer Ämter hatte er die besten Verbindungen. Sein Äußeres, seine kultivierte europäische Art, waren ideal dafür geschaffen, diese Abteilung zu leiten. Verheiratet war er mit einer Nichte Max Plancks, man bewohnte eine Farm in New Jersey, zu Hause wurde deutsch gesprochen. Überhaupt hatte er bei seiner Personalpolitik einen Faible für fremde Akzente (in der Hauptsache jüdische Emigranten aus Deutschland); nach Aussagen einiger sah er es gerne, wenn man ein Musikinstrument spielte. Weaver äußerte sich sehr positiv über Clarke: „Professor Clarke is not only a distinguished biochemist, but he is an utterly trustworthy individual, who characteristically asks for less support than he really needs and merits.“

Die Abteilung befand sich, wie die gesamte Biochemie, in einem konzeptionellen Umbruch, waren die Arbeiten doch auch hier an dem Punkt angekommen, wo man sich darauf konzentrierte, kleinste Mengen an Hormonen zu isolieren und zu charakterisieren, damit also im Prinzip der alten Naturstoffchemie nachging und gleichzeitig erkannte, daß die hergebrachten methodischen Ansätze für Fragestellungen des Intermediärmetabolismus, vor allem der Steroidhormone, nicht mehr weiterführten. Die Abteilung war dem Pathologischen Institut in Freiburg von der Konzeption her insofern nicht unähnlich, als hier wie dort offensichtlich genau die richtige Mischung aus medizinischen Interessen und präzisen naturwissenschaftlichen Methoden der organischen Chemie bestand. Die Vision von neuen Erkenntnissen beim Intermediärstoffwechsel war in der Biochemie vorhanden, allein es fehlte derjenige, der sie umsetzte.

Harold Urey entdeckt Deuterium

Die Geschwindigkeit, mit der stabile Isotope nach ihrer Entdeckung in die biomedizinische Forschung Eingang gefunden haben, ist erstaunlich, trotz der hohen Kosten und des hochspeziellen Expertenwissens, welches bei ihrer Anwendung notwendig war. Die Entwicklung in New York hatte, man kann dies guten Gewissens so formulieren, einen gewissen Enthusiasmus. Forschungsgelder wurden, trotz Zeiten der Knappheit, reichlich zur Verfügung gestellt.

Die analytische Bestimmung der stabilen Isotope ist ungleich schwieriger als die der Radioisotope, die auch in kleinsten Mengen leicht im Scintillationszähler gemessen werden können. In den frühen 1920er Jahren hatte der englische Chemiker Francis William Aston (1877–1945) zur Bestimmung der natürlichen Isotope der schwereren Elemente den Massenspektrographen erfunden (Nobelpreis für Chemie 1922). Die Massen der natürlichen Isotope eines Elementes liegen so dicht beieinander, daß ihre physikalische Trennung fast unmöglich erschien. Die gelungene Trennung der Isotope leichterer Elemente ließ bis Ende der 1920er/Anfang 1930er Jahre auf sich warten. Sauerstoff-18 wurde als erstes der in organischer Materie vorkommenden stabilen Isotope durch F. GIAUQUE 1929 in Berkeley entdeckt, seine Anreicherung wurde aber erst später in den 1930er Jahren durch G.N. Lewis erreicht. Der Paukenschlag kam 1932, als Harold Urey am Department of Chemistry der Columbia University das schwere Isotop des Wasserstoffs, das Deuterium entdeckte. Deuterium hat die doppelte Masse von normalem Wasserstoff und



Harold C. Urey (1893–1981), Entdecker des Deuterium

seine physiko-chemischen Eigenschaften unterscheiden sich deutlich. Innerhalb Jahresfrist hatten Urey und Lewis eine Methode entwickelt, mit der man durch fraktionelle Elektrolyse von Wasser Deuterium konzentrieren konnte. Das Ergebnis, das „schwere Wasser“ hatte etwas geheimnisvolles und mystisches, ist Wasser doch der vital wichtigste Stoff für alles organische Leben, und mit einem Mal sollte es zwei Sorten Wasser geben! Die Reaktion aus Stockholm kam prompt, bereits im Jahre 1934 wurde Urey mit dem Nobelpreis für Chemie ausgezeichnet. Urey war eine eindrucksvolle Erscheinung, immer gut gekämmt, sauber und korrekt gekleidet, im Auftreten ernst, intensiv und überzeugend, mit effizienter Konversation. Seine Entdeckung stimulierte zunächst unspezifisch die wissenschaftliche und in großem Maße auch die allgemeine Öffentlichkeit. Zwei verschiedene Sorten Wasser, gleich und doch verschieden, *mußten* eine Bedeutung für die Biologie haben – welche genau, vermochte niemand zu sagen. G. N. Lewis begann unspezifische biologische Experimente mit schwerem Wasser. Die Autorität auf dem Gebiet der Isotopen, F. W. Aston, äußerte sich ebenfalls enthusiastisch über das Deuterium:

„... seine Möglichkeiten in der Chemie, insbesondere der organischen Chemie, verdienen in der Tat die Bezeichnung sensationell. Die Möglichkeit von fünf verschiedenen Methanmolekülen und unzähligen Variationen komplexerer Moleküle sind naheliegend, um nicht von neuen Möglichkeiten zu sprechen, Probleme wie die optische Aktivität anzugehen. Darüberhinaus ist der Austausch von ^2H für ^1H im Molekül auch in der lebenden Zelle gegeben ... Wir haben eine *neue Chemie* und eine *neue Biologie* vor uns.“

Die Sichtweise einer „neuen Biologie“ wurde von anderen geteilt, und es waren vor allem Biologen, die begannen, die Wirkungen von schwerem Wasser auf alle möglichen Mikroorganismen zu untersuchen. Viele dieser Experimente waren schlecht geplant und die Ergebnisse waren unklar, was teilweise auch zu tendenziösen Berichten in der allgemeinen Presse führte.

Warren Weaver und Ureys Antrag bei der Rockefeller Foundation

Im April 1934 schrieb Urey einen Forschungsantrag an die Rockefeller Foundation (Warren Weaver), in dem die chemischen und biologischen Eigenschaften von schwerem Wasser (Leben, Wachstum und Atmung von kleinen Fischen und Protozoen, Teilung von Fischeiern, Wachstum und Photosynthese von Pilzen und Pflanzensprossen etc.) untersucht werden sollten. Der Antrag war typisch für die Erwartungen der „Neuen Biologie“, er hatte keine klaren Ziele, die Biologen erwarteten gleichsam das Unerwartete. Die Pläne der Chemiker waren da schon spezifischer: man wollte vor allem die Stabilität und die Aktivität von Enzymen in schwerem Wasser, *in vitro* und *in vivo*, untersuchen. Clarke schlug vor zu untersuchen, ob Verbindungen



Warren Weaver, Direktor der Natural Science Division der Rockefeller Foundation

der Struktur X-CHD-Y optisch aktiv seien, und er wollte Deuterium benutzen, um die Razemisierung von Aminosäuren zu studieren. Urey selber wollte Ionisierungskonstanten und thermodynamische Parameter von deuterierten Verbindungen untersuchen. Der Antrag beinhaltete die Herstellung von einer Gallone schweren Wassers für \$20.000, eine unvorstellbare Summe für Forschungsvorhaben. Es sollten vier Physikochemiker zur Herstellung von schwerem Wasser angestellt werden und den Biologen zuarbeiten. Das Gesamtprojekt belief sich auf \$58.400.

Die Skizzierung des Projektes hatte einige Hintergedanken. Urey war sich darüber bewußt, daß die Rockefeller Foundation nur biologische und medizinische Forschung förderte, und er würde auf diese Weise als Chemiker mit einem kollaborativen Projekt in den Genuß dieser Förderung kommen. Er hatte sich in seinen frühen Jahren für kurze Zeit auch mit biologischen Fragestellungen befaßt gehabt, nach seinem College-Abschluß 1917 jedoch beschlossen Chemiker zu werden, da während der Kriegszeiten die Industrie

für Chemiker einen großen Bedarf hatte. Er wurde nicht müde zu betonen, daß die Biologie seine „erste Liebe“ war und nichts ihm mehr Vergnügen bereite, als mit Biologen zu diskutieren. Freilich war er nicht daran interessiert, lediglich als Zulieferer des Deuteriums zu fungieren, sondern er wollte sich mit Hilfe des Deuteriums tatsächlich mit relevanten biologischen Fragestellungen befassen. Darüberhinaus war er sich darüber bewußt, daß bereits 1934 schlagkräftige Arbeitsgruppen in Berkeley und Princeton mit schwerem Wasser biologische Fragestellungen angingen, und er wollte das Zentrum für diese Methoden noch für einige Zeit an der Columbia University sehen. Weaver war geteilter Meinung über das von Urey beantragte Projekt, er begrüßte die biologischen Aspekte, wollte allerdings nicht so viel Geld allein für die Produktion von schwerem Wasser ausgeben, u. a. weil er annahm, daß der Preis sehr bald stark fallen würde. Er schlug daher vor, daß die Beschaffung des schweren Wassers an sich aus anderen Quellen gedeckt würde. In seinem Inneren aber war das Projekt für Weaver genau das, was er sich seit Übernahme der Direktion der Natural Science Division der Rockefeller Foundation erträumt hatte.

Weaver war von Hause aus theoretischer Physiker und hatte die Vorstellung einer Anwendung der exakten Naturwissenschaften auf biomedizinische Fragestellungen, genau wie dies Hans Clarke sich von der Anwendung der organischen Chemie erhoffte. Diese Sichtweise nannte Weaver zunächst „quantitative Biologie“ und ab 1938 „Molekularbiologie.“ Ein von der Rockefeller Foundation gefördertes Projekt, das Weavers Vorstellungen entsprach, war bereits 1934 in Kopenhagen angelaufen, wo Niels Bohr und Georg von Hevesy mit schwerem Wasser die Physiologie des Flüssigkeitstransportes im Organismus untersuchten. Ebenfalls ab 1934 geförderte Projekte waren die Anwendung der Ultrazentrifuge zur Untersuchung von Proteinen durch Theodor Svedberg (1884–1971, Nobelpreis für Chemie 1926) in Uppsala und die Entwicklung der Röntgenkristallographie von Proteinen durch Astbury in Leeds. Im Mai und Juni 1934 schließlich konnte Urey die Finanzierung des schweren Wassers durch die Chemical Foundation erreichen und damit wurde der Antrag bei der Rockefeller Foundation zunächst für zwei Jahre mit Verlängerungsmöglichkeit genehmigt.

David Rittenberg und der Beginn der Verwendung von Deuterium als Tracer

Es muß klar herausgestellt werden, daß der zündende Funke der historischen Konstellation zu diesem Zeitpunkt noch nicht übergesprungen war: Schönheimer spielte in Ureys primärem Forschungsprojekt keine Rolle. Er begann in New York zunächst mit der Fortsetzung seiner Untersuchungen zum Sterolmetabolismus. Ein noch auf ausführliche Arbeiten in Freiburg zurückgreifendes Projekt war die Entwicklung einer schnellen und einfach auszuführenden Methode zur Bestimmung von Cholesterin im Blut. Die Entwicklung dieser Methode, welche auf der Fällung mit Digitonin beruhte, war

zusammen mit Henrik Carl Peter Dam (1895–1976, Nobelpreis für Medizin und Physiologie 1943) in Freiburg begonnen worden und wurde in Schönheimers erstem Jahr in New York in Zusammenarbeit mit Warren Sperry vom Chemischen Labor des Babies Hospital New York zuende geführt. Es ist nicht klar, wann genau sich Schönheimer und Urey zum ersten Male begegnet sind. Das verbindende Glied zwischen beiden, David Rittenberg, wurde Schönheimers wichtigster Mitarbeiter der nächsten Jahre. Rittenberg hatte gerade seinen Ph.D. bei Urey abgeschlossen und stand vor der schwierigen Situation der Jobsuche. Er war einer der vier Chemiker, die Urey zur Assistenz der biologischen Forscher einstellen wollte. Rittenberg wurde in Clarkes Abteilung eingestellt und daraufhin zunächst mit dem Projekt der Untersuchung der optischen Aktivität betraut. Clarke war als Förderer der Kommunikation zwischen den verschiedenen Mitarbeitern und Arbeitsgruppen bekannt. Ganz wie es seine Art war, ermunterte er Rittenberg, mit allen Mitgliedern der Abteilung über mögliche weitere Anwendungen von Deuterium zu diskutieren. Dies



David Rittenberg

führte zu der baldigen Interaktionen zwischen Rittenberg und Schönheimer, aus der die erfolgreiche Zusammenarbeit der nächsten Jahre entstand, bei der Schönheimer und Rittenberg die Grundzüge der Tracertechnik entwickelten.

Schönheimers Konzept der Tracertechnik

An dieser Stelle stellt sich die Frage, auf welche Weise Schönheimer überhaupt auf die Idee kam, Isotopen als Tracer zu verwenden. Eine Antwort dazu liegt ohne Zweifel in Freiburg begründet. Schönheimer hatte bereits in Freiburg mit von Hevesy, dem Direktor des Instituts für Physikalische Chemie zusammengearbeitet. Von Hevesy benutzte im Jahre 1923 Thorium D, um die Absorption und Verteilung von Blei in Pflanzen zu untersuchen. Dies ist die erste biologische Anwendung eines Tracers, wenn auch der große Unterschied zu der später von Schönheimer entwickelten eigentlichen Tracertechnik darin liegt, daß bei von Hevesy die Isotopen selber in ihrer atomaren Form als Tracer benutzt wurden. 1926 machte von Hevesy ähnliche Studien mit Blei und Wismuth bei Tieren, bei denen er Radium D und E verwendete. Weitere Studien über die Absorption und Verteilung von Blei, Thorium und Wismuth in normalen und tumorösen Geweben sollten gegen Ende der 1930er Jahre zu Ansätzen in der onkologischen Therapie ausgebaut werden. In der Fakultät bat der Physiker von Hevesy den Pathologen Aschoff um fachliche Hilfe durch Bereitstellung eines Mitarbeiters, der sich in biologischen Fragestellungen auskannte. Auf diese Weise kam die Zusammenarbeit mit Schönheimer zustande.

Ohne Frage spielt diese frühe Begegnung eine Rolle bei der Konzeption der Isotopentechnik, mit der Verwendung von Isotopen als *molekulare Tracer* haben diese Studien jedoch nichts zu tun. Die andere Antwort auf die Frage nach der Konzeption von Tracerstudien liegt ebenfalls in Freiburg: die Untersuchungen von Knoop um die Jahrhundertwende, bei denen Benzolringe oder Chloratome an Fettsäuren angekoppelt wurden und deren Abbau mit diesen „Markern“ untersuchbar wurde. Knoop hatte auf diese Weise die Beta-Oxidation entdeckt und beschrieben. Zweifelsohne kannte Schönheimer diese Untersuchungen sehr genau. Fruton argumentiert, daß Schönheimer einfach diese beiden Ansätze, von Hevesys und Knoops Ansatz, kombiniert habe. Diese Überlegung kann jedoch historisch als nur allzu einfach eingeordnet werden und deshalb nicht überzeugen, wußten doch viele Biochemiker, denen Deuterium zur Verfügung stand sowohl von Knoops als auch von von Hevesys Arbeiten, und dennoch entwickelte kein anderer das Konzept, Isotope in organische Moleküle einzubauen, um sie damit als Tracer zu verwenden. Zu einer historischen Erklärung ist jedoch die Identifikation eines tatsächlichen intellektuellen Konzeptes von Nöten. Und dieses war bei Schönheimer vorhanden: als Rittenberg ihn im Sommer oder Herbst 1934 ansprach, hatte Schönheimer ein brennendes Problem, das nur unter Verwendung von markierten Verbindungen gelöst werden konnte: bei seinen Arbeiten zum Sterol-

metabolismus war er in Freiburg durch die Vertreibung durch die Nazis genau an dem Punkt stehen geblieben, an dem ihm nur ein methodischer Durchbruch weiterhelfen konnte, und dies war eben die Tracertechnik. Urey und Rittenberg traten also genau zum richtigen Zeitpunkt auf die Bühne bzw. umgekehrt, Schönheimer betrat die New Yorker Bühne im historisch richtigen Moment.

Beleg für diese Sichtweise ist eine Veröffentlichung von Schönheimer (mit F. Breusch) aus dem Jahre 1933, in welcher er die Ergebnisse der vergangenen Jahre zusammenfaßte und gleichzeitig das Programm für die Zukunft skizzierte. In wiederholten Experimenten hatte gezeigt werden können, daß Mäuse auf einer fett- und sterolfreien Diät eine Menge Cholesterin synthetisieren konnten, die der ursprünglich im Organismus vorhandenen Menge entsprach. Auf der anderen Seite konnten sie unter einer sterolreichen Diät eine Menge Sterole ausscheiden, die der fünffachen Ausgangsmenge entsprach. Es war also klar, daß Cholesterin einem ständigen Metabolismus unterlag, bei dem es aufgebaut und ausgeschieden wird. Welche Faktoren hier eine Rolle spielen und wie sie reguliert werden, wurde jedoch noch nicht verstanden:

„Up to the present no information has been available concerning the factors which are responsible for synthesis of or destruction of cholesterol. It is obvious that knowledge of such factors, which cause reversals in cholesterol balance, is of the greatest importance in understanding normal and pathological cholesterol metabolism.“

Mit den klassischen Methoden, welche die physiologische Chemie über Jahrzehnte verwendete (und mit denen ohne Zweifel ein immenser Wissenszuwachs erreicht wurde), nämlich der Applikation einer bestimmten Substanz und der Bestimmung ihrer Ausscheidung, war an diesem Punkt in der Stoffwechselforschung in vivo nicht mehr weiterzukommen. Schönheimer benutzte in Vorträgen später gerne einen Aphorismus von Claude Bernard (1813–1878): durch die bloße Beobachtung, was durch die Tür in ein Haus gelange und was zum Schornstein herauskomme, könne man sich kein Urteil darüber erlauben, was sich in dem Hause abspiele. Als Neu-Amerikaner wandelte er das anschauliche Beispiel etwas ab und sagte: Ableitungen aus der einfachen Untersuchung von Zufuhr und Ausscheidung seien wie die Schlußfolgerung, ein Penny in einen Kaugummiautomaten geworfen wäre der Konversion von Kupfer zu Kaugummi gleichzusetzen.

Schönheimer und Rittenberg beginnen ihre Zusammenarbeit mit deuterierten Fettsäuren

Die ersten Experimente mit deuterierten Substanzen führten Schönheimer und Rittenberg mit Fettsäuren und Sterolen durch. Die Arbeiten mit Fettsäuren waren zweifelsohne die aufschlußreichsten und wurden deshalb

ausführlicher fortgesetzt. Sein originales Vorhaben war jedoch die spezielle Fragestellung, ob Cholestenon ein Intermediärprodukt bei der Transformation von Cholesterin zu Koprosterin im Darm sei. Sein allererstes Experiment mit Deuterium war die Gabe von deuteriertem Cholestenon an Hunde, die deuteriertes Koprosterin ausschieden.

Die Arbeit mit Sterolen verlief nicht so geradlinig, wie erwünscht. Es stellte sich heraus, daß die biochemischen Beziehungen der Sterole untereinander komplexer waren, als angenommen und einige nicht eindeutig zu interpretierende Ergebnisse ließen Schönheimer annehmen, daß sich weitere Energien auf diesem Gebiet nicht in kürzerer Zeit bezahlbar machen würden. Es sollte allerdings an dieser Stelle herausgestellt werden, daß sein Schüler Konrad Bloch die Arbeit mit Sterolen aufnahm, welche lange Zeit nach Schönheimers Tod mit der vollständigen Aufklärung der Synthesewege des Cholesterins gipfelte.

Stattdessen waren die Pilotstudien mit deuterierten Fettsäuren eine tatsächliche Revolution der Kenntnisse des Stoffwechsels. Schönheimer und Rittenberg fütterten deuteriertes Leinöl an Mäuse, in der Erwartung, daß sie das meiste Deuterium nach Verbrennung der Fettsäuren in Abbauprodukten sofort wiederfinden würden. Sie fanden stattdessen, trotzdem die Tiere Gewicht verloren hatten, mehr als die Hälfte des Deuteriums im Körperfett und schlossen daraus, daß ein großer Teil des resorbierten Nahrungsfettes im Depot abgelagert wird und daß das oxidierte Fett dafür aus dem zuvor angelegten Depotfett stammt. Die bis dahin allgemein verbreitete Sichtweise aber war gewesen, daß das Nahrungsfett zum größten Teil der Bereitstellung von Energie dient und nur ein kleiner Teil als Depot für Zeiten des Bedarfs angelegt wird. Darüberhinaus, da bekannt war, daß die Zusammensetzung des Körperfetts über die Zeit konstant ist, konnte das Experiment zeigen, daß Leinöl sehr schnell in das Körperfett transformiert wird, die Fettsäuren, welche als inerte Moleküle gegolten hatten, sich also in einem metabolischen Flux befanden.

Schönheimer begriff, und dies ist charakteristisch für seine Genialität, sofort die eminente Bedeutung dieser Beobachtungen (Clarke nannte sie anfänglich „Fischzug“) und plante umfangreiche systematische Versuchsserien zum Fettsäurestoffwechsel. Der erste Bericht wurde Weaver im März 1935 zugestellt. Das von Schönheimer daraufhin geplante und skizzierte Forschungsprogramm ließ an Anspruch und Umfang nicht zu wünschen übrig, bewegte sich aber nun auf dem Felde der grundlegenden Biochemie. Die Geschwindigkeit des Auffindens von neuartigen und aufregenden Ergebnissen nahm zu. Es konnte gezeigt werden, daß die Turnoverzeiten der Fettsäuren bei Mäusen nur etwa sechs bis acht Tage betragen und damit hergebrachte Vorstellungen von der Stabilität des Depotfettes umgestürzt wurden. In anderen Experimenten wurde gezeigt, daß deuterierte gesättigte Fettsäuren in deuterierte ungesättigte Fettsäuren transformiert werden, was die Existenz von Saturierungs- und Desaturierungsmechanismen im Körper bewies. Der endgültige Beweis für die Vermutung Knoops konnte erbracht werden, daß

Fettsäuren im Körper in Schritten mit jeweils 2 Kohlenstoffatomen auf- und abgebaut werden. Schließlich konnten nach Gabe von schwerem Wasser an Mäuse unter einer fett- und sterolfreien Diät und der Isolierung deuterierten Cholesterins eindeutige Hinweise darauf erbracht werden, daß Cholesterin aus einem *kleinen* Precursormolekül synthetisiert wird und daß es nicht etwa durch Zyklisierung von Fettsäuren oder ähnlichem entsteht.

Auf dem Höhepunkt des wissenschaftlichen Erfolges

Systematische Studien mit Tracern, Verbesserung der Analytik und die Suche nach Stickstoff-15

Im April 1935 wurde Harold Ureys Antrag von der Rockefeller Foundation verlängert. Es hatte sich jedoch herausgestellt, daß Schönheimers Projekte die einzigen wirklich relevanten Aspekte des Antrags waren. Die biologischen Versuche waren eher enttäuschend. Die Hoffnungen von 1934 auf eine „neue Biologie“ waren dem Enthusiasmus über eine wahrlich „neue Biochemie“ gewichen. Ungeachtet der nur bescheidenen Erfolge der biologischen Projekte war Ureys Begeisterung zur weiteren Unterstützung der biochemischen Forschung durch Schönheimer ungebrochen, Schönheimers Anteil an den Rockefeller Geldern war auf der anderen Seite sehr klein. Es war insgesamt nicht überraschend, daß Clarke und Weaver darüber nachdachten, Schönheimers Projekte in irgendeiner Weise unabhängig von Ureys Grant zu fördern. Der Hauptanteil seiner Förderung einschließlich seines eigenen Gehaltes kam nämlich noch immer von der Josiah Macy Foundation.

Irgendwann nach März 1937 bezog Schönheimer neue großzügige Labors in einem neuen 12-stöckigen Medical Building. Im November 1937 stellten Clarke und Urey einen Antrag bei der Rockefeller Foundation über \$80.000 für fünf Jahre, eine unvorstellbar große Summe. Es war geplant, Columbia zu einem Zentrum der Isotopenforschung zu entwickeln, welches mit allen biologisch wichtigen Isotopen, also auch Kohlenstoff-13, Stickstoff-15 und Sauerstoff-18 arbeiten sollte, die Urey im Begriffe war darzustellen. Urey hatte gehofft, C-13 bald verfügbar zu haben, die technischen Schwierigkeiten bei der Isolierung waren aber noch zu groß. So wandte er sich Anfang 1937 verstärkt der Isolierung von N-15 zu.

Eines Tages im September 1937, so erinnert sich DeWitt Stetten, Schönheimers neuer Doktorand und alter Freund aus Freiburger Zeiten, wo Stetten als Medizinstudent eine Famulatur bei Aschoff machte, kam Schönheimer nach einem Besuch in Ureys Labors in einem Zustand höchster Verzückung zurück zum College of Physicians and Surgeons. Sein manisches Verhalten war an sich nichts ungewöhnliches, da dies bei ihm fast immer der Normal-



Rudolf Schönheimer im Labor

fall gewesen sei, berichtet Stetten. An diesem Tag jedoch hielt er in einem kleinen Fläschchen den größten Teil des Weltbestandes an fast reinem N-15 in der Hand: Urey hatte „sein zweites Wunder vollbracht.“ Um die Anreicherung von N-15 in Ammoniumsulfat von etwa 30% zu erreichen, mußte die große, zwei Stockwerke hohe Gegenstromanlage in Havemeyer Hall im alten Chemie-Gebäude auf dem Columbia-Campus an der Broadwayseite mit großen Mengen der hochexplosiven Chemikalie Ammoniumnitrat gespeist werden. Zu diesem Zweck hatte der Nobelpreisträger in den Wochen zuvor persönlich einige hundert Kilo davon unter dem Notsitz seines Cabrios bei seinen vielen Fahrten durch den Holland-Tunnel von New Jersey nach Manhattan gebracht. Der Transport von explosivem Material durch den Tunnel war natürlich streng verboten.

Die Bekanntgabe der erfolgreichen Separierung von N-15 auf der Tagung der „American Chemical Society“ im September 1937 war ein weiterer Paukenschlag, welcher durch die allgemeine Presse, die zu diesem Zeitpunkt schon eine gewisse Erwartungshaltung aufgebaut hatte, in glühenden Tönen ausgeschlachtet wurde. So schrieb beispielsweise der „New York Tribune“:

„A new life element, which will act as a chemical explorer in uncovering the myriad hidden trails through which the vital processes operate, was presented to the scientific world today . . . , hailed by the assembled scientists as a development of far-reaching significance.“

In Schönheimers Labor wurde an jenem Septembertag sofort das ganze Team versammelt und Pläne wurden geschmiedet. Schönheimer hatte zuvor in der Erwartung von N-15 bereits die Grundlagen für ein umfangreiches Forschungsprogramm ausgearbeitet, welches unmittelbar nach Verfügbarkeit des N-15 beginnen konnte. Es war Zeit genug dafür gewesen und man hatte die Vorfreude bei dem gleichzeitigen Gefühl einer gewissen Sicherheit, daß es nur eine Frage der Zeit sei, wann N-15 bereitstünde, genaue Überlegungen anzustellen, welche Fragen am vordringlichsten bearbeitet werden müßten. Es war im übrigen sowohl bezüglich N-15 als auch bezüglich C-13 im voraus bekannt, in welcher molekularen Form die Isotopen zur Verfügung stehen würden (Natriumkarbonat bzw. Ammoniumsulfat), so daß Vorarbeiten mit unmarkiertem Material für die Synthesen der am meisten interessierenden markierten Verbindungen gemacht werden konnten.

Schönheimer bereitete 1937 einen umfangreichen eigenen Antrag an die Rockefeller Foundation vor. Anfang 1938 mußte er allerdings einen Rückschlag hinnehmen, der ihn relativ unvorbereitet traf. Die Macy Foundation kündigte an, sie wolle sich aus seiner Förderung zurückziehen, da seine Arbeiten, bei unbestrittenem Wert für die Biochemie, nichts mehr mit den eigentlichen Zielen der Stiftung, der Atheroskleroseforschung zu tun hätten. Sein Interesse gelte mehr der Isotopenmethode an und für sich sowie dem Intermediärmetabolismus. Der Präsident der Macy Foundation, Kast, setzte sich bei Weaver für Schönheimer ein, bat aber um Verständnis, daß die Stiftung an ihren ursprünglichen Zielen festhalten müsse. Druck kam auch von Rittenberg, welcher in Schönheimers Gruppe eine Schlüsselposition bei der Messung der Anreicherung der Isotopen hatte, indem er eine Gehaltserhöhung forderte oder andernfalls mit Abwanderung drohte. Man einigte sich auf den Kompromiß, daß die Rockefeller Foundation den größten Teil der Finanzierung übernahm, die Macy Foundation noch einen geringen weiteren Anteil und Schönheimers Gehalt nun von der Fakultät übernommen werden würde (was wohl auch längst überfällig war).

Schönheimer und Rittenberg über Proteinmetabolismus

Bei der Projektierung der Experimente wurde jetzt auch bewußt herausgestellt, daß es ein Ziel sei, Versuche am Menschen vorzunehmen: Nierenfunktion, Laktation, Plazentagängigkeit von organischen Verbindungen, Pathophysiologie von Lipiden etc. Es war klar gewesen, daß das lang erwartete N-15 für ambitiöse Untersuchungen von Aminosäuren und Proteinen ver-

wendet werden würde, den kompliziertesten organischen Verbindungen im Organismus, welche sich chemisch insofern von den Lipiden unterschieden, daß in ihnen auch Stickstoff zu finden ist. Experimente über die Biosynthese von Hippursäure aus [¹⁵N]Glyzin wurden durchgeführt. Es war sogar eine doppelt markierte Aminosäure (D und N-15) synthetisiert worden. Rittenberg hatte 1937/38 einen Massenspektrometer konstruiert, mit dem die Analyse der markierten Verbindungen sehr viel einfacher, schneller und genauer war. Die Methoden, die zuvor verwendet worden waren, um den Isotopengehalt in Verbindungen zu bestimmen, waren extrem aufwendig. Zunächst mußte die Verbindung isoliert werden und bei hohen Temperaturen verascht werden, wobei sie in kleine Moleküle, wie O₂, N₂, CO₂ und Wasser etc. zerfiel. Der Gehalt an Deuterium im Wasser wurde durch einige Arbeitsgruppen mit der Methode des schwebenden Tropfens nach Barbour und Hamilton bestimmt, die jedoch auch wegen ihrer Störanfälligkeit, z. B. wegen Temperaturschwankungen oder Größe des Tropfens kritisiert wurde. Rittenberg hatte anfänglich ein Senkschiffchen konstruiert, mit dem er Deuterium mit einer Genauigkeit von 1 in 100.000 bestimmen konnte.

Von 1937 bis zu seinem Tod beschäftigte sich Schönheimer ausschließlich mit der Biochemie von kleinen Metaboliten. Er machte keinerlei Anstrengungen, die medizinisch-physiologische Seite seines Antrags praktisch zu verfolgen, trotzdem diese Seite sein Denken ständig beherrschte. Die Integration von organischer Chemie und Biologie war das Zentrum seiner Bestimmung und er war der beste und einzige im Columbia Heavy Water Project, der dies wirklich beherrschte. Er war der Kopf der Gruppe und stand im Mittelpunkt einer großen Schar von talentierten und fleißigen Mitarbeitern und Kollaborationspartnern (außer den bereits genannten z. B. Albert Keston, F. Rosebury, G. L. Foster, Vincent de Vigneaud (Nobelpreis für Chemie 1955), Mildred Cohn, George B. Brown, Oliver J. Irish, Roger F. Clutton, Karl Bernhard, A. R. Moss, Hubert B. Vickery, George W. Pucher, Marjorie Roloff, Norman Weissman, Henry P. Treffers, Frederick W. Barnes und Albert A. Plentl).

Proteinmetabolismus, Dynamic State of Body Constituents

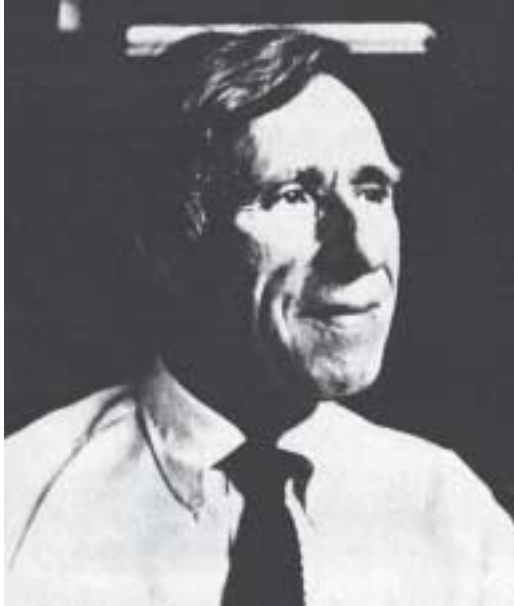
Die Forschung auf dem Gebiet des Intermediärmetabolismus war in den 1930er Jahren ein kompetitives Gebiet geworden. Methodische Fortschritte wurden auch durch die Entwicklung der Untersuchung an Gewebsschnitten gemacht. Wichtige Stoffwechselwege waren beschrieben worden, insbesondere die sogenannten „inneren“ Stoffwechselwege, bei denen die Substrattransformationen teilweise zyklischen Charakter haben und deshalb besonders schwer untersuchbar sind. 1933 hatte Hans Krebs gezeigt, daß Aminosäuren, Ketosäuren und Ammoniak an einem reversiblen Zyklus der reduktiven Aminierung und oxidativen Deaminierung teilnehmen. A. E. Braunstein hatte einen ähnlichen Transaminierungszyklus mit Glutaminsäure als dem Träger

der -NH₂-Gruppe aufgeklärt. 1935 hatte Hans Krebs in England den Ornithinzyklus entdeckt, in welchem Ornithin und Arginin bei der Synthese von Harnstoff aus CO₂ und NH₃ in der Niere beteiligt sind. Zitronensäurezyklus und Transmethylierung sind weitere Beispiele für metabolische Zyklen mit Transfer von funktionellen Gruppen.

Im Frühjahr 1938 stand eine ausreichende Menge N-15 zur Verfügung, Rittenbergs Massenspektrometer arbeitete zufriedenstellend und weitere ausgezeichnete personelle Verstärkung trat in Schönheimers Gruppe ein: Sarah Ratner (1903–1991) hatte gerade ihren Ph. D. bei Clarke gemacht und begann, auf dem Gebiet des Aminosäurestoffwechsel zu arbeiten. Sie wurde neben Rittenberg Schönheimers wertvollste Mitarbeiterin. Die Ergebnisse der ersten Versuche mit [¹⁵N]Tyrosin waren ähnlich überraschend, wie die ersten Ergebnisse mit den Fettsäuren gewesen waren: anstatt, wie erwartet, sofort quantitativ ausgeschieden zu werden, fand sich die Markierung zu über der Hälfte in den Geweben, d. h. Körperproteinen wieder. Es fand sich auch, daß nach Gabe von N-15-markiertem Ammoniumcitrat alle Aminosäuren in den Körperproteinen mit Ausnahme von Lysin den Stickstoff aufgenommen hatten: dies war der Beweis für die Synthese von Aminosäuren durch Aminierung von präformierten Kohlenstoffskeletten auf der einen Seite und für die absolute Essentialität von Lysin auf der anderen Seite. Die hohen Anteile von N-15 in Glutamat und Arginin bestätigten die Theorien von Braunstein und Krebs vom zyklischen Charakter dieses Stoffwechselweges. In einem eleganten Experiment mit [¹⁵N, ²H]Leuzin zeigten Sarah Ratner und Schönheimer, daß sich die Aminogruppen in einem ständigen Austausch befinden. Es war damit der Beweis geliefert, daß auch strukturelle Proteine sich in einem beständigen Auf- und Abbau befinden, und es war überraschend zu sehen, mit welch schnellem Turnover diese Vorgänge vonstatten gingen.

Zusammen mit Konrad Bloch untersuchte Schönheimer die Herkunft von Kreatin und Kreatinin und zeigte, daß beide Verbindungen aus kleinen Vorläufersubstraten endogen synthetisiert werden. Durch Untersuchung der Herkunft von Urin-Harnstoff anhand von [²H, ¹⁵N]Ornithin und Arginin konnte Schönheimer den von Krebs entdeckten Harnstoffzyklus in vivo beweisen. Zusammen mit Hubert Vickery und dem Immunologen Michael Heidelberger (1888–1991), einem Schüler Willstätters, untersuchte Schönheimer den Turnover von Pflanzenproteinen und Immunglobulinen. In weiteren Untersuchungen beschäftigte sich Schönheimer mit dem Turnover von Nukleinsäuren, so fand er beispielsweise, daß sich die Purine ebenfalls in schnellem metabolischen Austausch befinden.

Im Jahre 1937, mit 39 Jahren, hatte Schönheimer die große Ehre, als erster Ausländer die Harvey Lecture zu geben. In den nun folgenden Jahren entwickelte er, basierend auf Befunden zum Fettsäurenmetabolismus, Proteinmetabolismus etc. das Konzept des „Dynamic State of Body Constituents“, sein Vermächtnis für die moderne Biochemie.



Konrad Bloch, geboren 1912

Die letzten Jahre

In den späten 1930er Jahren hatte Schönheimer durch seine Errungenschaften das Department of Biochemistry der Columbia University nachhaltig verändert. Der Intermediärmetabolismus stand jetzt im Zentrum des Interesses. Die Abteilung hatte großes internationales Ansehen. Ein weiteres besonderes Verdienst Schönheimers ist die Erschaffung der interdisziplinären Arbeitsgruppe, einer bis dahin in der wissenschaftlichen Welt wenig oder gar nicht bekannten Struktur. Ein Physikochemiker oder Physiker wurde benötigt, um Isotopen zu separieren, ein organischer Chemiker wurde benötigt, um markierte Verbindungen herzustellen, ein Physikochemiker führte die Bestimmungen der isotopischen Anreicherungen am Massenspektrometer durch, Biologen, Biochemiker oder Mediziner führten die Experimente mit dem Labortier durch. Die Etablierung dieser interdisziplinären Arbeitsgruppe war wohl zunächst aus der Not geboren, ist aber in jedem Sinne als modern zu bezeichnen und kann auch heute an vielen Stellen angetroffen werden, wo erfolgreich Forschung betrieben wird. Die Biochemie hatte sich durch Schönheimers Arbeitsweise schlechthin verwandelt, vergleicht man beispielsweise die Rolle des Physiologischen Chemikers an einem deutschen Universitätsinstitut nur etwa 10 oder 15 Jahre zuvor.

Mitarbeiter schätzten Schönheimer vor allem wegen seiner offenen Persönlichkeit, seiner persönlichen Wärme, seines Humors und seiner enthusiastischen Fähigkeit, andere zu stimulieren. Diese Eigenschaften waren mit Voraussetzung für die große Attraktivität der Abteilung für fähige Mitarbeiter und für den absoluten Erfolg. Schönheimer war jedoch gleichzeitig schwer krank, eine Tatsache, die ohne Zweifel fast allen Mitarbeitern an der Abteilung einschließlich Hans Clarke verborgen blieb. Dies war möglicherweise so, weil Schönheimer seine Erkrankung, über die er gut informiert gewesen zu sein schien, vor anderen verbergen konnte. Er litt an einer bipolaren Störung. Die gehobenen Phasen waren gewöhnlich der Zustand, in dem man ihn allgemein kannte und der auch für seinen Forschungseifer positiv war. Er war dann unterhaltend, witzig, charmant, quirlig. Wenn er depressiv war, war er unmöglich und unerträglich. Ausgelöst wurden diese Momente häufig durch nichtige Ereignisse: Hans Stetten erinnert sich, daß er einmal im Labor seinen Lieblingsspatel nicht finden konnte und deshalb vollständig dekompenzierte. Er wurde wütend, verdächtigte jeden, ihn genommen zu haben und verschwand dann für volle drei Tage von der Bildfläche, kam unrasiert zurück und hatte sich in den Kinos herumgetrieben, bis er sich wieder gefangen hatte. Professionelle Hilfe, die ihm Stetten vorschlug, lehnte er ab, vielleicht unter anderem, weil er bei einer psychoanalytischen Behandlung in Berliner Zeiten keine guten Erfahrungen mit Psychiatern gemacht hatte.

Erste Schwierigkeiten

Es blieb nicht aus, daß es bei allen wissenschaftlichen Erfolgen innerhalb der Columbia Gruppe auch Schwierigkeiten gab, die vielfach auf einfachen menschlichen Gefühlen wie Neid und Eifersucht auf den erfolgreichen Schönheimer, aber auch auf grundsätzlichen Vorbehalten gegenüber der Isotopenmethode als solcher, beruhten. Es gab Wissenschaftler wie beispielsweise Erwin Brand, die sich durch eine neue erfolgreiche Methode bedroht fühlten, und auch Erwin Chargaff sah mit einer gewissen Nostalgie auf die guten alten Zeiten vor der Isotopenmethode zurück. Das Bonmot machte die Runde, nicht „Studien des Intermediärmetabolismus mit Hilfe von stabilen Isotopen“ sollten Schönheimers Veröffentlichungen überschrieben sein, sondern „Studien über stabile Isotopen mit Hilfe des Intermediärmetabolismus.“ Das Vorurteil, stabile Isotopen seien toxisch, war auch in einigen Kreisen von Biologen und Medizinern noch lange Zeit nicht ausgeräumt. Vielen war die klare Abgrenzung der Disziplinen untereinander, wie sie in Schönheimers Gruppe als Basis des Erfolgs gerade überwunden worden war, ein Dorn im Auge: klassische Berührungängste, wie sie unter Wissenschaftlern unterschiedlicher Fachgebiete bedauerlicherweise zu allen Zeiten anzutreffen sind. Außenstehende Beobachter und Besucher des Department of Biochemistry berichteten über erhebliche Reibungen innerhalb der Abtei-



Rudolf Schönheimer (1898–1941)

lungen, insbesondere Brand und Wintersteiner fühlten sich hinter Schönheimer zurückgesetzt. Darüberhinaus schien es Friktionen zwischen den Gruppen der imigrierten und der amerikanischen Wissenschaftler zu geben. Der Einfluß von Krieg in Europa, Wirtschaftskrise und dem ständigen Zustrom von deutschen und europäischen Flüchtlingen hatte Anfang der 1940er Jahre auch allgemein in der Gesellschaft und an amerikanischen Universitäten fremdenfeindliche und vor allem antisemitische Tendenzen geschürt. Für einige stand fest, daß solch geartete interne Probleme in Clarkes Department ohne Zweifel eine Realität waren. Außenstehenden Beobachtern, wie zum Beispiel Martin Kamen aus Berkeley, war die allgemein hochkompetitive Situation innerhalb der Columbia Universität aufgefallen, die für den einen oder anderen deletär war.

Stabile Isotope – Radioisotope

Außerhalb des Glashauses der grundlegenden Wissenschaften hatte sich die Welt dramatisch verändert. Mit dem Überfall auf Polen am 1. September durch Deutschland hatte der Zweite Weltkrieg begonnen. Zu dieser Zeit, ganz gewiß jedoch im Jahre 1940, hatte sich der allgemeine Enthusiasmus im

Zusammenhang mit den stabilen Isotopen gelegt und die Situation begann sich zu wandeln. Eine Schlüsselposition bezog hier wiederum Harold Urey. Urey hatte die Rolle des Senior Advisors inne. Er war durch seinen Nobelpreis in jungen Jahren zu persönlichem Ruhm und Ehren gekommen. Nun konnte er die biologischen Projekte von einer außenstehenden Warte mit einer gewissen Unabhängigkeit beurteilen. Er hatte größtes Interesse an Schönheimers Forschungsprojekten. Landesweit kompetierte er mit dem Direktor des Radiation Laboratory der Universität Berkeley, Ernest Orlando Lawrence (1901–1958, Nobelpreis für Physik 1939) als Sprecher der Anwendung der naturwissenschaftlichen Disziplinen in der Medizin. Urey trug für den Erfolg der New Yorker Gruppe einen Großteil der Rhetorik bei, die für die Außenbeziehungen, auch zu Politik und Öffentlichkeit, notwendig waren, um in wirtschaftlich schwierigen Zeiten Förderung zu bekommen. Zu diesem Zeitpunkt jedoch hatte er gewissermaßen das Interesse an der Zulieferung von Isotopen verloren. Deuterium war längst in Norwegen kommerziell relativ günstig erhältlich, die N-15 Produktion lief problemlos und stellte keine Herausforderung mehr dar, so daß er sich auf die Herstellung von C-13 konzentrieren wollte. Der Vorgang der Konzentrierung dieses Isotops war im Prinzip gelöst, wie Urey der „American Chemical Society“ im September 1939 berichtete. Zur Herstellung sollte die N-15 Apparatur in New York stillgelegt werden und an anderer Stelle außerhalb von New York für die Gewinnung von C-13 aufgestellt werden. Schönheimer hatte zwar ein ungemeines Interesse, endlich C-13 zu erhalten, hatte aber berechtigte Angst, die Versorgung mit N-15 könne gleichzeitig versiegen. Warren Weaver konnte Urey dazu bewegen, die N-15 Lieferungen weiterhin im Rahmen des Rockefeller Grants sicherzustellen, er drohte aber unterschwellig ständig, sich aus dem Projekt zurückzuziehen.

Eine andere große wissenschaftliche Errungenschaft aus Deutschland kam erschwerend für die Forschungsinteressen der Mitglieder des früheren Columbia Heavy Water Project hinzu: durch Otto Hahn (1879–1968, Nobelpreis für Chemie 1944) war 1939 die Kernspaltung möglich geworden. An einer Tätigkeit auf diesem Gebiet zeigte Urey großes Interesse und setzte seinen Einfluß auf Weaver fort, sich von der Förderung der stabilen Isotope durch die Rockefeller Foundation abzuwenden und Forschungsgelder in Radioisotopen zu investieren. Eine gewisse Ambivalenz steckte dennoch in ihm, hoffte er doch, daß Eastman Kodak die Produktion von C-13 aufnehmen würde; dies war jedoch nur solange wahrscheinlich, wie es noch kein langlebiges radioaktives Kohlenstoffisotop gab. Im Prinzip war jedoch die historische Allianz, welche die Mitglieder der verschiedenen Disziplinen 1935 zum Columbia Heavy Water Project und später zu Schönheimers Rockefeller Grant von 1938 zusammengeführt hatte, beendet. Ende der 1930er Jahre gab es zunehmend schärfer werdende Konkurrenz zwischen den Vertretern der stabilen Isotope und denen der Radioisotope. Dem großen Antipoden zu der

New Yorker Gruppe, E. O. Lawrence an der Universität Berkeley, der an der Anwendung von Radioisotopen in biomedizinischen Experimenten interessiert war, gelang es, mehr und mehr Gelder für immer größere Zyklotrons zu bekommen, ähnlich wie dies Mitte der 1930er Jahre Urey für seine Projekte gelungen war. Biomedizinische Applikationen von Radioisotopen waren im Gesamtrahmen sowieso nur ein verschwindend geringer Anteil der Forschung mit Isotopen, die großen nationalen Laboratorien wie beispielsweise Los Alamos liefen längst auf Hochtouren und verschlangen immense Summen an öffentlichen Geldern.

Hinzu kam, daß die Methoden der Analytik von Radioisotopen um einiges leichter waren im Vergleich zu den stabilen Isotopen, die Vorteile für die medizinische Forschung lagen also auf der Hand. Das Problem war zunächst, daß von den biologisch signifikanten Elementen nur ein Kohlenstoffisotop (C-11) zur Verfügung stand, welches jedoch durch seine Halbwertszeit von nur zwanzig Minuten praktisch unbrauchbar war. Die Gruppe um Schönheimer war sich der „Bedrohung“ durch diese Konkurrenz bewußt, da sie das Potential der Radioisotopen sehr wohl erkennen mußte. Sie wußten, daß die Entdeckung eines langlebigen Radioisotops von Kohlenstoff oder Stickstoff einen schweren Rückschlag in der Förderung ihrer Programme bedeuten würde. Heute wissen wir, daß es ein solches Isotop zumindest beim Stickstoff nicht gibt. Dasjenige des Kohlenstoffs jedoch sollte später noch eine große Bedeutung erlangen. Die Gruppe in Berkeley unterlag jedoch zunächst dem vergleichsweise größeren Druck, den an sie gestellten Erwartungen gerecht zu werden. Es wird berichtet, daß Urey seinen Kollegen Lawrence halb im Spaß, halb ernsthaft regelrecht aufzog und herausforderte, wo denn das versprochene langlebige Kohlenstoffisotop bliebe, so daß dieser im September 1939 mit der absoluten Entschlossenheit von der Ostküste nach Kalifornien zurückkehrte, alles daran zu setzen, dieses Isotop endlich zu finden. Er beauftragte damit seine jungen und fähigen Mitarbeiter Martin Kamen („Radiant Science, Dark Politics“) und Samuel Ruben, denen beide Zyklotrons und alle erdenklichen Mittel für das Projekt zur Verfügung gestellt wurden. Im Februar 1941 war es dann soweit, der erblassende Harold Urey mußte erfahren, daß sie Erfolg gehabt und das langlebige C-14 gefunden hatten.

Es stellt sich natürlich die Frage, welche Position Schönheimer in Bezug auf die Radioisotopen hatte. In Kenntnis seiner Person und seiner Art, Wissenschaft zu betreiben, kann man primär annehmen, daß er sich offen gegenüber allen brauchbaren neuen Entwicklungen zeigte und mit Sicherheit einer Anwendung von Radioisotopen gegenüber aufgeschlossen gewesen wäre. Ein Argument dafür wäre zum Beispiel, daß er sich wiederholt dafür einsetzte, den führenden Experten auf dem Gebiet des Radiophosphors, Georg von Hevesy, zu Vorträgen nach Columbia einzuladen. Ein Gegenargument wäre gewesen, daß die „Schule“ der Radioisotopen eine tatsächliche Konkurrenz in Bezug auf Fördergelder und damit letztlich eine Bedrohung für sein

eigenes wissenschaftliches Überleben bedeuten würde. In den Jahren 1935 bis 1938 hatte Schönheimer weltweit das absolute Monopol innegehabt, was die Anwendung von Isotopen in der biomedizinischen Forschung angeht, diese Situation war aber jetzt bedeutend komplexer geworden.

Historische Entwicklung der Isotopen

Das Konzept von Isotopen als Teil der Materie hat die Naturwissenschaften revolutioniert, was mit der Entdeckung der Radioaktivität von Uransalzen 1896 durch Henri Becquerel begann und in den Atommodellen von Ernest Rutherford 1911 und Niels Bohr 1913 gipfelte. In den frühen Jahren wurden eine Reihe von Radioisotopen isoliert, am bekanntesten das Polonium und das Radium durch Marie und Pierre Curie 1898. 1902 wurde von Rutherford und Soddy vermutet, daß radioaktive Elemente unter Freisetzung von Materie zerfallen und dabei in andere Elemente übergehen. Die Existenz von Isotopen war spätestens 1914 gesichert, d. h. daß Atome gleicher chemischer Elemente verschiedene Massen haben können. In den 1920er Jahren zeigte F. W. Aston, daß die Einnahme eines Platzes im Periodensystem durch mehr als ein Element nicht auf das schwerste limitiert war. Er identifizierte die Neonisotope Ne-20 und Ne-22, von denen keines radioaktiv ist, sie wurden stabile Isotope genannt. Im Zusammenhang mit diesen Untersuchungen erfand er den Massenspektrographen (der Massenspektrometer wurde erst viel später durch Nier entwickelt). In den 1930er und frühen 1940er Jahren wurden die stabilen Isotope derjenigen Elemente verfügbar gemacht, die für die biologische Forschung am wichtigsten sind, da die organische Materie des Organismus zu 95 % aus ihnen besteht: Wasserstoff, Kohlenstoff, Sauerstoff und Stickstoff. Darüberhinaus entdeckten Irène Curie und Frédéric Joliot, daß Radioaktivität künstlich durch Beschuß mit alpha-Strahlen (Heliumkernen) von Radium erzeugt werden kann. Dies machte ein radioaktives Phosphornuklid (P-32), hergestellt aus S-32 möglich. Nach der Entwicklung des Zyklotrons durch Ernest Lawrence wurde die Herstellung von radioaktiven Nukliden vereinfacht, und um 1938 herum stand eine Reihe weiterer wichtiger Tracer zur Verfügung (S-35). Einer der wertvollsten möglichen Tracer, das C-11 zerfiel jedoch so schnell, daß es für biologische Zwecke unbrauchbar war. Das langlebige C-14 wurde 1940 durch Martin Kamen entdeckt, stand aber für die Forschung allgemein erst nach dem Krieg zur Verfügung. Mit C-14 wurde in den Jahren 1945 bis 1955 der weitaus am häufigsten eingesetzte metabolische Tracer verwendet. Darüberhinaus trug die Entdeckung des radioaktiven Isotops von Wasserstoff, des Tritium dazu bei, große wissenschaftliche Erfolge zu zeitigen. In der heutigen Zeit kommt es zu einer Renaissance der Verwendung von stabilen Isotopen in der biomedizinischen Forschung, zum einen aus ethischen Gründen, zum anderen aufgrund der Erkenntnis, daß diese Tracer metabolische Detailinformationen erlauben, die aus prinzipiellen Gründen mit Radioisotopen nicht erhältlich sind.

Freitod

Schönheimer hatte neben seiner depressiven Erkrankung, vielleicht auch wegen seiner Erkrankung und der damit zusammenhängenden Persönlichkeit, große private Probleme. Anfang des Jahres 1941 hatte ihn seine Frau verlassen, sie war aus dem gemeinsamen Haus in Yonkers ausgezogen. Nach Peter D. Kleins Überzeugung spielt seine unklare sexuelle Orientierung eine bedeutende Rolle. Im Februar war es Schönheimers Familie, bestehend aus seiner Mutter, dem älteren Bruder Fritz und dessen Frau Ellen sowie deren Sohn Pierre gelungen, ein Ausreisevisum aus Deutschland in die USA zu bekommen. Dies war durch ein Programm von Eleanor Roosevelt möglich gewesen, bei dem die Familienzusammenführung von in die USA emigrierten Wissenschaftlern erleichtert werden sollte. Sie alle wohnten nun mit Rudi in Yonkers und mußten ohne Frage zunächst von ihm unterstützt werden. Am 7. Februar heirateten Schönheimers Freund und Mitarbeiter DeWitt Stetten und seine Doktorandin Marjorie („Marnie“) Roloff (Arbeitsgebiet: metabolische Beziehungen zwischen Prolin, Ornithin und Glutamat), zu der Schönheimer zweifelsohne eine gewisse Zuneigung empfunden hatte.

Im Sommer 1941 unternahm Schönheimer eine Autoreise nach Kalifornien, wo er einige Wochen des Sommers verbrachte, teilweise auch zusammen mit Marnie und DeWitt Stetten. Eines seiner Ziele dort war ein Besuch bei der Arbeitsgruppe um E. O. Lawrence. Mit Martin Kamen, der im Februar das C-14 entdeckt hatte, ist ein harmonisches Zusammensein überliefert. Sie verbrachten einen wunderbaren Abend, es wurde Kammermusik gespielt. Kamen war begeistert von Schönheimers persönlicher Wärme und von seiner Euphorie. Er beschreibt, Rudi sei bester Dinge gewesen, voll von Energie und voller Pläne. Von seinen schwerwiegenden persönlichen Problemen sei ihm nichts anzumerken gewesen. Und doch machte sich Kamen über Schönheimer Sorge: so beschreibt er retrospektiv, wie an der für ihren harten internen Wettbewerb bekannten Arbeitsgruppe der Columbia University viele von Schönheimers Schülern und Mitarbeitern es schon zu guten Positionen gebracht hätten, Schönheimer jedoch noch immer auf der Stufe eines Associate Professor angestellt sei und seine Situation damit vollkommen inadäquat zu einer ihm eigentlich zustehenden Position gewesen sei.

Auf der Rückreise von Kalifornien hatte Schönheimer einen schweren Autounfall, er mußte sogar eine Zeitlang im Krankenhaus behandelt werden. Manche sehen hier mit seinem späteren Freitod einen Zusammenhang, er sei noch wie im Schock nach New York zurückgekehrt, es gibt dafür jedoch keine eindeutigen Beweise. Über die letzten Tage im spätsommerlichen New York ist wenig bekannt.

Die Frage nach dem Warum seines Freitodes bleibt unbeantwortet. Dieser Entschluß muß eine sorgfältig überlegte Entscheidung gewesen sein, sofern dies bei einem depressiven Menschen überhaupt möglich ist. Eine tiefe

Depression ist jedoch für die letzten Tage vor seinem Tod nicht bezeugt, im Gegenteil. Nach allem, was wir über Schönheimer wissen, befand er sich in den letzten Monaten vor seinem Tod jedoch in einem Zustand der kontrollierten Verzweiflung. Schönheimer schloß in keiner Situation aus, daß es nicht noch Alternativen für ihn gäbe, hatte den Suizid aber im Prinzip schon lange Zeit beschlossen gehabt. Blausäure mußte bereitgestellt werden. Ein erster Abschiedsbrief war bereits am 8. September geschrieben worden. Das Zusammentreffen mit Abeloff fand statt, bei dem er begeistert über künftige Projekte und über den in Aussicht gestellten neuen Massenspektrometer sprach. Am 9. September hatte er eine Besprechung mit Hans Clarke, in welcher die Vorlesungseinteilung für das Wintersemester getroffen wurde. Clarke bemerkte jedoch nichts auffälliges. Am 10. September, einem Mittwoch, hatte Rudi zusammen mit Marjorie Roloff und Hans Stetten in deren neu bezogenem Apartment ein gemeinsames Abendessen verbracht. Er war zu diesem Zeitpunkt selbst auf Wohnungssuche und erkundigte sich bei den beiden, ob in demselben Gebäude noch andere Apartments frei seien und besorgte sich daraufhin sogar noch die Adresse des Vermieters. An diesem Tag kam Schönheimer abends gegen 23 Uhr nach Hause und sprach noch kurz mit seinem Bruder und seiner Schwägerin, bis die beiden sich zu Bett begaben. Auch sie haben nichts besonders an ihm bemerkt. Später in dieser warmen Septembernacht, nachdem er oben im Schlafzimmer die Briefe auf die Kommode gelegt hatte, ging er dann allein hinaus in den Garten.

Vermächtnis für die moderne Biochemie: The Dynamic State of Body Constituents

Die posthume Monographie „The Dynamic State of Body Constituents“ ist Schönheimers wissenschaftliches Vermächtnis. Das Werk besteht aus drei Vorlesungen, welche Schönheimer im Sommer 1941 als „Dunham Lectures“ skizziert hatte und welche nach seinem Tode von Clarke, Rittenberg und Sarah Ratner überarbeitet und herausgegeben wurden. Sie wurden im Oktober 1941 von Clarke an der Harvard Medical School im Rahmen der „Edward K. Dunham Lectureship“ gehalten.

Der erste interessante Aspekt an Schönheimers Errungenschaften ist aus historischer Sicht das gegenseitige Aushelfen mit wissenschaftlichen Techniken zwischen den Disziplinen. Die Zusammenarbeit zwischen Schönheimer und Rittenberg zeigt, wie komplex die Umstände dieser Interaktion sein können. Da waren zunächst die unmittelbaren Forschungsinteressen Schönheimers, und da war der Wunsch Ureys, seine Isotopen in biologischer Forschung angewandt zu sehen. Es war die historische Ausnahme für so selbständige Disziplinen, wie Biochemie und physikalische Chemie, über so

viele Jahre fruchtbar zusammenzuarbeiten. Dann ist das Columbia Department für Physiologische Chemie unter Clarke zu nennen. Clarke war besonders aufnahmefreudig für die Anwendung der Naturwissenschaften. Und dann war da die Rockefeller Foundation mit Weaver, dem eine Umsetzung der Idee einer quantitativen Biologie vorschwebte und der Projekte suchte, in denen dies verwirklicht werden konnte. Und schließlich war da die wirtschaftliche Gesamtsituation, die es nötig machte, traditionelle Abgrenzungen zwischen den Disziplinen zu überwinden und unter der gemeinsamen Prämisse der biomedizinischen Forschung die Kräfte zu bündeln.

Es war nicht überraschend, daß Isotopen in vielen Instituten zur gleichen Zeit angewendet wurden, nachdem sie verfügbar geworden waren. Der Wettbewerb zwischen den reinen Naturwissenschaftlern war hart und die Gelegenheiten für biologische Anwendungen mannigfaltig. Es gab jedoch Unterschiede, was die Ziele und das Vorgehen anging. Ohne Zweifel war die Gruppe von Schönheimer die weltweit mit Abstand erfolgreichste. Damit profitierte die Biochemie, und insbesondere die Kenntnis vom Intermediärstoffwechsel am meisten von den Möglichkeiten der neuen Technik. Dies hatte seine Gründe in der soliden Ausbildung Schönheimers in Deutschland in der physiologischen Chemie, in der Transformation der traditionellen Biochemie zwischen den beiden Weltkriegen mit neuen Herausforderungen und ferner in seiner fundierten Ausbildung in der Pathologie mit engem klinischen Bezug.

Der Hauptgrund war jedoch Schönheimers überragende Persönlichkeit, die ihn zu einem der brilliantesten Wissenschaftler seiner Zeit machte. Er ist einer der Hauptverantwortlichen dafür, daß die Biochemie als selbständige Disziplin zwischen die Physiologie, die Pathologie, die organische Chemie und die klinische Medizin gestellt wurde. Seine Vision vom „Dynamic State of Body Constituents“, die er in äußerst kurzer Zeit und mit einer sehr geringen Anzahl genialer Experimente und genialer Interpretationen der Befunde umsetzte, war das, was eine Generation von Biochemikern sich von der neuen Methode der Isotopentechnik erhofft hatte. Der Beitrag Schönheimers zum Verständnis des Stoffwechsels hat eine herausragende Dimension.

Im Jahre 1943 erhielt Georg von Hevesy für die Entwicklung der Tracertechnik den Nobelpreis für Chemie. Es besteht kein Zweifel daran, daß Rudolf Schönheimer durch seinen frühen Tod mit 43 Jahren diese Auszeichnung nur um eine kleine Zeit verfehlt hat.

H. Rudolf Schönheimer

Ausgewählte Publikationen Schönheimers

1. Schönheimer, R. (1924):
„Über die experimentelle Cholesterinkrankheit der Kaninchen“
Virchows Archiv für Pathologische Anatomie und Physiologie
und für Klinische Medizin 249, 1–42.
2. Schönheimer, R. (1926):
„Ein Beitrag zur Bereitung von Peptiden“
Hoppe-Seyler's Zeitschrift für Physiologische Chemie 154, 203–224.
3. Schönheimer, R. (1928):
„Chemische und experimentelle Untersuchungen über
die Atherosklerose“
Habilitationsschrift aus der Chemischen Abteilung des
Pathologischen Institutes der Universität Freiburg i. Br.
4. Schoenheimer, R. (1931):
„New contributions in sterol metabolism“ Science 74, 579–584.
5. Schoenheimer, R. & Breusch, F. (1933):
„Synthesis and destruction of cholesterol in the organism“
Journal of Biological Chemistry 103, 439–448.
6. Schoenheimer, R. & Sperry, W.M. (1934):
„A micromethod for the determination of free and combined cholesterol“
Journal of Biological Chemistry 106, 745–760.
7. Schoenheimer, R. & Rittenberg, D. (1935):
„Deuterium as an indicator in the study of intermediary metabolism“
Science 82, 156–157.
8. Schoenheimer, R. & Evans Jr., E. A. (1937):
„The chemistry of the steroids“
Annual Review of Biochemistry 6, 139–162.
9. Schoenheimer, R. (1937):
„The investigation of intermediary metabolism with the aid
of heavy hydrogen“
The Harvey Lectures 1936–1937, Series XXXII,
The Williams & Wilkins Company, Baltimore, 122–144.
10. Schoenheimer, R. & Rittenberg, D. (1938):
„The application of isotopes to the study of intermediary metabolism“
Science 87, 221–226.

11. Bloch, K. & Schoenheimer, R. (1939):
„Studies in protein metabolism XI. The metabolic relation of creatine and creatinine studied with isotopic nitrogen“
Journal of Biological Chemistry 131, 111–119.
12. Schoenheimer, R. & Rittenberg, D. (1940):
„The study of the intermediary metabolism of animals with the aid of isotopes“
Physiological Reviews 20, 218–248.
13. Schoenheimer, R. & Ratner, S. (1941):
„The metabolism of proteins and amino acids“
Annual Review of Biochemistry 10, 197–220.
14. Schoenheimer, R. (1942):
„The Dynamic State of Body Constituents“
Harvard University Monograph in Medicine and Public Health No. 3,
Cambridge, Massachusetts, Harvard University Press.

Weitere Biographien berühmter Ärzte, herausgegeben von der Falk Foundation e.V. sind kostenlos erhältlich.

Adolf Kußmaul (1822–1902)

Eine biographische Skizze
Herausgeber: F. Kluge
48 Seiten (1991)
(Bestellnummer B 1)

Ismar Boas (1858–1938)

Eine biographische Skizze
Herausgeber: W. Teichmann
40 Seiten (1992)
(Bestellnummer G 82)

**Friedrich Theodor Frerichs
(1819–1885)**

Leben und hepatologisches Werk
Herausgeber: F. H. Franken
64 Seiten (1994)
(Bestellnummer G 96)

Heinrich-Otto Kalk (1895–1973)

Lebensbild eines Gastroenterologen
und Hepatologen
Herausgeber: E. Wildhirt
55 Seiten (1995)
(Bestellnummer B 4)

Hans Popper (1903–1988)

Leben und Werk
Herausgeber: H. Thaler und
Dame Sheila Sherlock
63 Seiten (1997)
(Bestellnummer B 6)

Siegfried Thannhauser (1885–1962)

Ein Leben als Arzt und Forscher
in bewegter Zeit
Herausgeber: N. Zöllner und
Alan F. Hofmann
99 Seiten (2001)
(Bestellnummer B 9)

Burill B. Crohn (1884–1983)

Leben und Werk
Herausgeber: Henry D. Janowitz
47 Seiten (2000)
(Bestellnummer B 10)

Hans Adolf Krebs (1900–1981)

Ein genialer Biochemiker
Herausgeber: Karl Decker
75 Seiten (2001)
(Bestellnummer B 11)

FALK FOUNDATION e.V.



Leinenweberstr. 5
Postfach 6529
79041 Freiburg
Germany

ISBN 3-929713-91-8

B8 2-7/2003/3.000 Konk