

Paul Karrer

Nobelpreis für Chemie 1937



Nobelpreis für Chemie 1937 «für seine Untersuchungen über Carotinoide, Flavine und die Vitamine A und B»

* 21. 4. 1889 in Moskau

† 18. 6. 1971 in Zürich

1918–1958 Professor für organische Chemie

1950–1951 Rektor der Universität Zürich

Karrers Karotten

Zürich war Paul Karrers Stadt. Hier studierte er bei Nobelpreisträger Alfred Werner am Chemischen Institut der Universität. Später hat er an diesem Institut 40 Jahre lang gelehrt und geforscht. Den für seine wissenschaftliche Karriere entscheidenden Wendepunkt erlebte Karrer aber nicht in der Stadt an der Limmat, sondern in Frankfurt am Main. Dorthin, genauer gesagt ans Georg-Speyer-Haus, zog es ihn nach seiner Promotion. Geleitet wurde die-

ses Forschungsinstitut von Paul Ehrlich, dem Medizin-Nobelpreisträger und Begründer der modernen Chemotherapie. In Zürich hatte sich Karrer, beeinflusst durch seinen Lehrer Werner, vor allem mit Anorganischer Chemie beschäftigt. In den fünfzehn Jahren, die er in Frankfurt verbrachte, sollten sich seine Forschungsschwerpunkte aber fundamental verändern. Karrer begann sich, von Ehrlich inspiriert, zunehmend für biologische und medizinische Fragestellungen zu interessieren.

So kam es, dass Paul Karrer mit ganz neuen wissenschaftlichen Ideen aus Deutschland nach Zürich zurückkehrte, wo er im Frühjahr 1918 eine Stelle als Ausserordentlicher Professor für Chemie antrat. Als er dann eineinhalb Jahre später, im Oktober 1919, zum Ordinarius und Direktor des Chemischen Instituts bestimmt wurde und in die Fussstapfen des früh verstorbenen Alfred Werner trat, begann er die Forschung am Institut völlig umzukrempeln und inhaltlich neu auszurichten. Im Zentrum stand nicht mehr die anorganische Komplexchemie Werners, sondern die Chemie biologisch aktiver Naturstoffe – etwa Wirkstoffe aus Pflanzen, Zucker und Pflanzenfarbstoffe. Später kamen die Vitamine als ein neues, grosses und äusserst einflussreiches Arbeitsgebiet hinzu.

Als Karrer 1918 aus Frankfurt zurückkam, war das Chemische Institut in einem traurigen Zustand. Der Erste Weltkrieg hatte seine Spuren auch in den Tempeln der Wissenschaft hinterlassen. «Die zahlreichen ausländischen Studenten, besonders Russen und Polen, schwärmten wie ein Bie-

nenschwarm aus und versuchten, in ihre Heimat zurückzukehren», erinnerte sich Paul Karrer später. Und die Schweizer Chemiestudenten mussten Militärdienst leisten. Die Folgen waren augenfällig: Die Hörsäle und Labors leerten sich. Als Karrer im Frühling des letzten Kriegsjahres seine neue Wirkungsstätte an der Rämistrasse 74/75 bezog, traf er gerade noch fünf Doktoranden an. «Im Hause herrschte eine gedrückte Stimmung», hielt er fest.

Das sollte sich ändern. In der folgenden langen Zeit, in der Paul Karrer die Geschicke des Chemischen Instituts leitete, blühte die Forschung prächtig auf.

Paul Karrer konnte zeigen, dass im Körper aus dem Karottenfarbstoff Beta-Carotin Vitamin A entsteht.

Und Blüten spielten in Karrers Labor auch tatsächlich eine wichtige Rolle. Pflanzenfarbstoffe waren ein Thema, das den Chemiker schon früh interessierte und mit dem er sich seine ganze wissenschaftliche Laufbahn hindurch beschäftigte. Mit besonderem Erfolg gelang ihm dies bei den Carotinoiden – chemischen Verbindungen, die unter anderem Karotten, Tomaten, Safran, Paprika gelb, orange oder rot färben.

Karrer konnte mittels chemischer Analyse den Aufbau und die Zusammensetzung vieler solcher Carotin-Verbindungen klären. Und er stellte einen Zusammenhang zu den für unseren Körper lebenswichtigen Vitaminen fest. So gelang es ihm in den frühen



1930er-Jahren zu zeigen, dass im Körper aus dem roten Karottenfarbstoff Beta-Carotin durch Aufspaltung des Moleküls Vitamin A entsteht, das etwa für das körperliche Wachstum, aber auch für den Aufbau des Sehpurpurs in unseren Augen mitverantwortlich ist. Und er konnte als erster Wissenschaftler die Struktur dieses wichtigen Vitamins bestimmen. Unter anderem für diese Leistungen erhielt Karrer 1937 den Nobelpreis für Chemie.

Karrer scheute sich nicht vor dem wissenschaftlichen Wettbewerb: So wurde die Carotin-Forschung durch die Konkurrenz mit dem Chemiker Richard Kuhn richtiggehend angeheizt. Mit Kuhn, der 1926-29 an der ETH, danach an der Universität Heidelberg forschte, lieferte sich Karrer ein Kopf-an-Kopf-Rennen um die neuesten Erkenntnisse über die wichtigen Pflanzenfarbstoffe. Im Fall des Nobelpreises konnte er dieses wissenschaftliche Wettrennen letztlich für sich entscheiden: Richard Kuhn erhielt erst 1938, ein Jahr nach Paul Karrer, die hohe Ehre aus Stockholm zugesprochen.

Um seine wissenschaftlichen Visionen in die Tat umzusetzen, war Paul Karrer bereit, äusserst diszipliniert, hart und mit unbedingtem Willen zum Erfolg zu arbeiten. Diese Eigenschaften hatte er schon als Student gezeigt – zeigen müssen. Sein Vater, von Beruf Zahnarzt, verliess die im aargauischen Schinznach wohnende Familie, nachdem er als Geschäftsmann Konkurs erlitten hatte. Damit er der Mutter finanziell nicht zur Last fiel, peitschte sich Paul Karrer damals in der unglaublich kurzen Zeit von drei Jahren durch Studium und Promotion. Vollen Einsatz forderte Karrer auch von seinen Mitarbeitern. Am Chemischen

Institut hatte er alle Fäden fest in der Hand. Wenn immer möglich machte der Chef zweimal täglich einen Rundgang durch seine Labors und liess sich von den Forschern über jedes kleinste Detail ihrer Arbeit informieren. Manche schwierige Kristallisation nahm er bei solchen Gelegenheiten jeweils gleich selbst in die Hand. Am Schluss eines solchen Arbeitsbesuchs gab er dann Anweisungen für die nächsten Schritte, die die Mitarbeiter zu unternehmen hatten. Diese häufige Präsenz des Direktors konnte den Untergebenen zuweilen ziemlich zusetzen. «Näherte sich eine wichtige Arbeit ihrem

Karrer hatte ein «Elefantengedächtnis» und konnte bis zu 40 Forschungsarbeiten gleichzeitig betreuen.

Ende, so nahm Karrers Interesse daran derartige Formen an, dass es für den Mitarbeiter lästig werden konnte», erinnerte sich Conrad Hans Eugster, ein späterer Chemieprofessor an der Universität Zürich, an seinen damaligen Chef, der ihn in einer entscheidenden Phase eines Forschungsprojekts täglich bis zu elf Mal im Labor heimsuchte. Bei solchen Visiten zeigte sich auch Karrers «Elefantengedächtnis», für das er im Institut berühmt und berüchtigt war: Der Chemiker konnte bis zu 40 Forschungsarbeiten gleichzeitig betreuen und hatte dabei alle Details eines Projekts im Kopf.

Paul Karrer war ein nobler, zurückhaltender und im wahrsten Sinne des Wortes etwas zugeknöpfter Mensch. Am Institut war der eher kleine und drahtige Mann mit Schnauzbarth immer in einem dunklen Anzug anzutref-

fen, unter dem ein weisses, bis oben geschlossenes Hemd mit Stehkragen hervorschaute. Private Gespräche, über politischen Themen oder über die Kultur, für die er sich als belesener Mensch interessierte, führte Karrer mit seinen Mitarbeitern im Labor kaum. Wichtig waren allein die Wissenschaft und die gesteckten Forschungsziele, die es zu erreichen galt. Eine Amtsperiode lang, in den Jahren 1950/51, kümmerte sich Paul Karrer aber auch als Rektor um die Belange der gesamten Universität. Die Abende verbrachte er am liebsten zuhause im Kreis der Familie, ein schwacher Magen liess ihn Bankette eher meiden. Eine Ausnahme machte der Chemieprofessor nur dienstags: Da ging er in die Tonhalle, wo er ein Abonnement besass, und erfreute sich an klassischer Musik.

Eher reserviert war Paul Karrer auch als Dozent im Hörsaal. Die Vorlesungen, die Conrad Hans Eugster als Student im Wintersemester 1941/42 mitverfolgte, scheinen jedenfalls wenig packend gewesen zu sein: «Sie waren zwar ganz klar aufgebaut und mit guten Experimenten begleitet, doch kühl, leidenschaftslos und zudem mit leiser, gleichmässiger Stimme vorgetragen (...) Denkanstösse gingen von diesen Vorlesungen kaum aus.» Wenn nicht unbedingt im Hörsaal, so hat Paul Karrer sicher als wissenschaftlicher Autor die Studierenden zum Denken angeregt – und dies über mehrere Generationen hinweg: Karrers Lehrbuch zur Organischen Chemie, das er 1927 schrieb, wurde zu einem regelrechten Bestseller, der 14 Auflagen erlebte und in sieben Sprachen übersetzt wurde. Bei aller persönlichen Zurückhaltung wusste Paul Karrer aber durchaus, wann die Feste zu feiern sind. So kam



es zuweilen vor, dass er seine Mitarbeiter zu sich nach Hause zu einem Nachtessen und «zu einer guten Flasche Wein» einlud, um ein herausragendes Forschungsergebnis zu würdigen. Karrer besass ein wunderschönes Haus am Spyristeig. Hier, am Hang des Zürichbergs, lebte er mit seiner Frau Helene, geborene Fröhlich, der Tochter des Direktors der Psychiatrischen Klinik Königsfelden, die er bereits 1914 geheiratet hatte.

Die Karrers hatten drei Söhne; einer von ihnen starb schon im Kindesalter. Sie führten trotz Wohlstand ein bescheidenes Leben. Der hochdotierte Chemieprofessor besass weder ein Ferienhaus noch ein Auto. Gern arbeitete er im Garten, auch da stets mit weissem

Paul Karrer war eher zugeknöpft – auch im Labor trug er einen dunklen Anzug und ein weisses Hemd mit Stehkragen.

Hemd und Krawatte. Ans Chemische Institut fuhr er Tag für Tag mit dem Tram. – In einer Herbstnacht des Jahres 1937 konnte man beobachten, wie eine Lichterkette von diesem Institut langsam bergaufwärts in Richtung Spyristeig wanderte: Studierende waren losgezogen, um, wie damals üblich, ihren eben mit dem Nobelpreis geadelten Professor mit einem Fackelzug zu ehren. *Roger Nickl*

Quelle: Margrit Wyder: Einstein und Co. – Nobelpreisträger in Zürich; Verlag NZZ libro, Zürich 2015 **Illustration:** Aline Telek

In Zürich entdeckt:

Die Pflanzenfarbstoffe und Vitamine

Paul Karrer erforschte die Chemie von Naturstoffen. Organische chemische Verbindungen also, wie sie etwa Pflanzen produzieren und die oft biologisch aktiv sind. Ein besonderer Schwerpunkt seiner Forschung waren Pflanzenfarbstoffe, darunter vor allem die Carotinoide – diejenigen Substanzen, die Karotten, Tomaten, Paprika und viele Früchte gelb, rot oder orange färben, aber auch das leuchtende Rot eines gekochten Hummers ausmachen. Karrer konnte den bis dato unbekanntem chemischen Aufbau vieler solcher Farbstoffe klären. Und er konnte zeigen, dass der rote Karottenfarbstoff Beta-Carotin in unserem Körper eine wichtige Rolle spielt: Aus dieser Verbindung wird im Organismus das lebenswichtige Vitamin A hergestellt.

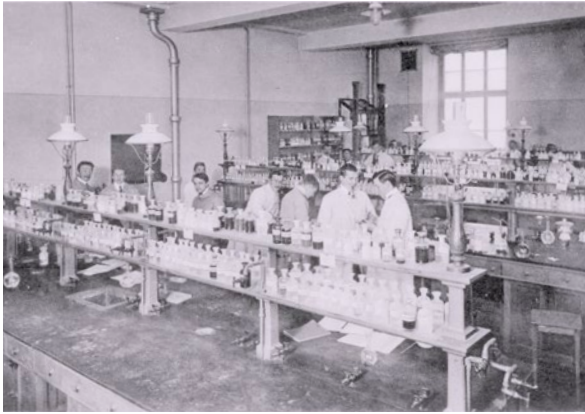
Das Aufklären von molekularen Strukturen war in einer Zeit, in der die Chemie noch mit ganz einfachen technischen Hilfsmitteln auskommen musste, eine hohe wissenschaftliche Kunst. Da moderne Analysemethoden wie die Spektroskopie noch fehlten, mussten Karrer und seine Kollegen damals eine Verbindung zuerst einmal isolieren, um sie dann in einem kontrollierten Prozess auf einfache und bekannte chemische Verbindungen, quasi die Grundbausteine, abzubauen. Von einem solchen Grundbaustein aus mussten sie schliesslich, sozusagen im Umkehrschluss, die Ausgangssubstanz wieder herstellen können. Gelingt diese so genannte Totalsynthese, galt dies als endgültiger Beweis für die chemische Struktur einer Verbindung.

Im Fall des für das menschliche Körperwachstum wichtigen Vitamins A schaffte es Paul Karrer als erster Forscher, den Wirkstoff aus Fischleberöl zu isolieren. Zwar war das Vitamin auf Grund seiner Wirkung

bereits seit 1906 bekannt. Wissenschaftler versuchten jedoch erfolglos, die Substanz in reiner Form zu gewinnen. Paul Karrer gelang nicht nur dies. Er konnte auch die chemische Struktur von Vitamin A bestimmen und zeigen, wie dieses im Körper entsteht.

Mit dem Nobelpreis für Chemie wurde Paul Karrer nicht allein für diese neuen Erkenntnisse geehrt. Ebenso preisträchtig war seine Erforschung der Flavine, in der Natur vorkommende gelbe Farbstoffe. Eine dieser Verbindungen ist das Riboflavin, besser bekannt unter dem Namen Vitamin B₂, das im Stoffwechsel unseres Körpers eine zentrale Rolle spielt. Auch hier gelang es Paul Karrer, die Struktur des Vitamins zu klären. Zudem fand der Forscher im Labor Wege, um den Wirkstoff künstlich zu synthetisieren und machte dadurch seine grosstechnische Herstellung möglich. – Mit Karrer zusammen wurde der britische Chemiker Walter Norman Haworth für seine Untersuchungen zu Kohlehydraten und Vitamin C ausgezeichnet.

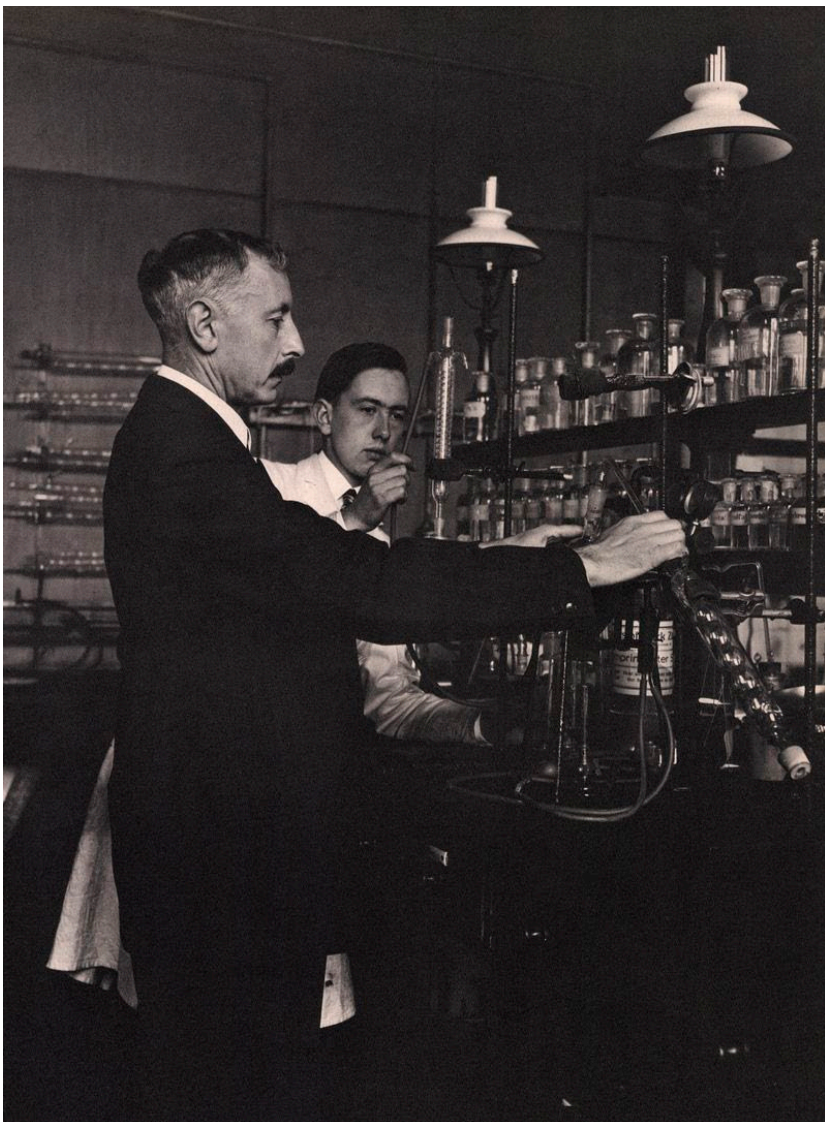
Paul Karrer hatte ein ausgezeichnetes Gespür für wissenschaftlich wichtige und auch wirtschaftlich interessante Forschungsthemen. Davon zeugen allein die 78 Patente, die er während seiner Karriere einreichte. Seine Forschungsergebnisse sind nicht nur Meilensteine in der chemischen und biologischen Grundlagenforschung, sondern waren auch ein Grundstein für den Erfolg der chemischen Industrie in der Schweiz. (RN)



Karrers Labor am Chemischen Institut der Universität Zürich an der Rämistrasse 74/76.



Paul Karrer (ganz links) als Doktorand beim späteren Nobelpreisträger Alfred Werner (Mitte).



Immer in Anzug und Hemd mit steifem Kragen: Paul Karrer im Labor.
Bilder: Universität Zürich