

ORDEN POUR LE MÉRITE
FÜR WISSENSCHAFTEN UND KÜNSTE

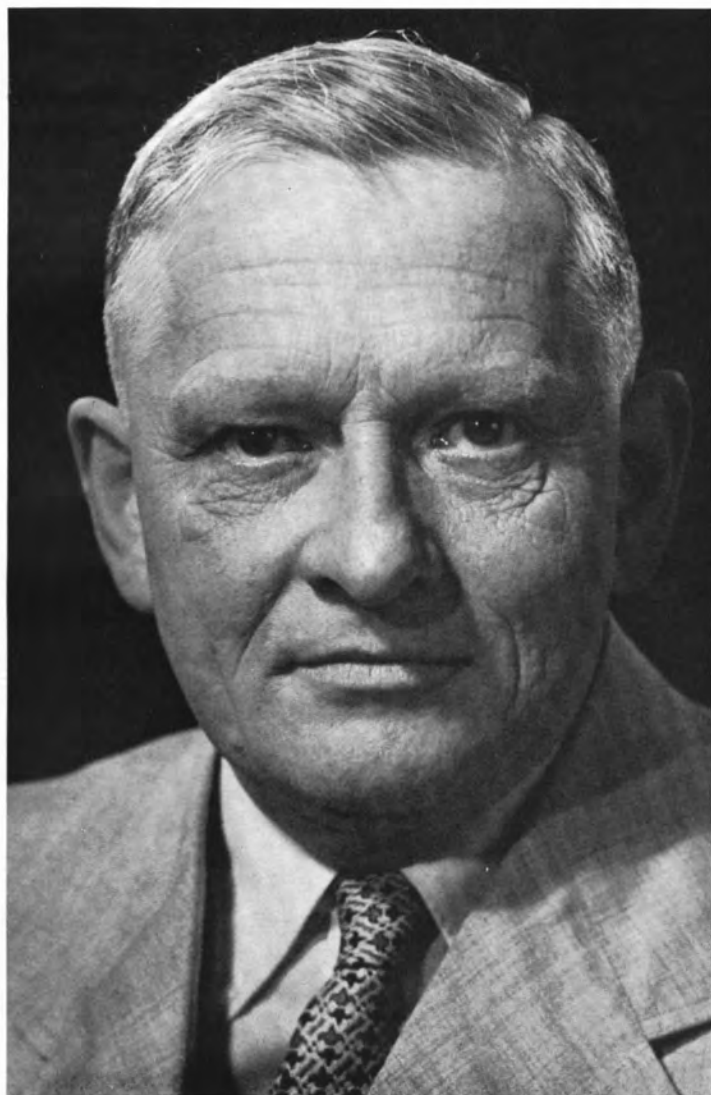
REDEN UND GEDENKWORTE

NEUNTER BAND
1968/69

VERLAG LAMBERT SCHNEIDER · HEIDELBERG

RICHARD KUHN

3.12.1900 – 31.7.1967



Richard King

Gedenkworte für

RICHARD KUHN

von

Adolf Butenandt

Am 31. Juli 1967 hat Richard Kuhn, einer der ganz großen und in ihrer Art einmaligen Chemiker dieses Jahrhunderts, die Augen für immer geschlossen.

An zwei Bilder muß ich vornehmlich denken, wenn ich mich der Erinnerung an den Weggefährten aus langen Jahren gemeinsamer Bemühungen um Forschung und Wissenschaft hingebe:

Das erste Bild: Im Juni 1961 – also 6 Jahre vor seinem Tode – hielt Richard Kuhn – damals Vizepräsident der Max-Planck-Gesellschaft – den wissenschaftlichen Festvortrag aus Anlaß des 50jährigen Jubiläums der Kaiser-Wilhelm-/Max-Planck-Gesellschaft in Berlin. Er wählte einen Experimentalvortrag, in dem er einen Überblick über die Entwicklung chemischer Forschung während dieser 50 Jahre gab. Niemand, der diesen Vortrag

hörte, wird ihn und das durch Vortrag und Experiment vermittelte Bild des Vortragenden vergessen können. Richard Kuhn war der geborene Lehrer, ein Meister der klaren Formulierung und der geschliffenen Sprache; man vermochte sich dem Zauber seiner Rede nie zu entziehen, sie war Ausdruck seiner Persönlichkeit. In jenem Berliner Vortrag wurden seine außerordentliche Gedächtnisleistung und seine kombinatorische Phantasie ebenso augenscheinlich wie seine meisterhafte Kunst zu experimentieren. Einprägsamer ist mir die Gestalt dieses großen Geistes nie erschienen.

Die andere Erinnerung führt mich an sein Krankenlager kurz vor seinem Tode. Zwei volle Jahre hat der erst 65jährige in dem Bewußtsein des baldigen unausweichlichen Abschieds von dieser Erde gelebt und – soweit seine Kräfte es überhaupt gestatteten – jeden dieser Tage bewußt gestaltet. In unseren Gesprächen während dieser Zeit galt seine ganze Sorge der Zukunft seines Instituts, dem Wohle seiner Mitarbeiter, der Sicherung seiner und ihrer Arbeiten. Wenn er von seinen wissenschaftlichen Ideen, von den Zielsetzungen dieser Arbeiten sprach, begeisterte er sich in einer Weise, die alle seine schwächer werdenden Kräfte voll entfachte, seine Augen leuchten und die Stimme so hell wie in alten Zeiten werden ließ. In diesen Monaten der Krankheit wuchs er – so ist es mir erschienen – über sich selbst hinaus.

Richard Kuhn wurde am 3. Dezember 1900 in Wien geboren. Sein Vater, Hofrat Richard Clemens Kuhn, war Wasserbau-Ingenieur und arbeitete an bedeutenden Projekten im Dienste der Österreichischen Regierung. Die Mutter war Volksschullehrerin, die ihren Beruf auch nach der Geburt ihrer beiden Kinder, Richard und seiner um ein Jahr älteren Schwester,

nicht aufgab und die ganze Schulausbildung ihres Sohnes bis zu dessen Eintritt in das Gymnasium selbst in die Hand nahm. Richard Kuhn war ein früh Vollendeter; seine Genialität offenbarte sich schon während des Studiums in Wien und München. Erst 22 Jahre alt, wurde er als Schüler Richard Willstätters an der Universität München promoviert, mit 25 Jahren dort habilitiert, ein Jahr darauf als ordentlicher Professor an die Eidgenössische Technische Hochschule nach Zürich berufen. Dort heiratete er Daisy Hartmann; der glücklichen Ehe entstammen zwei Söhne und vier Töchter.

Schon mit 29 Jahren fand Kuhn seine eigentliche wissenschaftliche Heimat in der Kaiser-Wilhelm-/Max-Planck-Gesellschaft, als er der Berufung zum Direktor am Kaiser-Wilhelm-Institut für medizinische Forschung folgte, das nach den Plänen des großen Heidelberger Arztes Ludolf v. Krehl in Heidelberg errichtet wurde. Diesem Institut blieb Richard Kuhn treu; an dessen Gestaltung nahm er großen und höchst verdienstvollen Anteil, durch seine Arbeiten und grundlegenden Entdeckungen gewann dieses Institut höchsten Rang.

Richard Kuhns wissenschaftliche Arbeit – in etwa 700 Originalmitteilungen niedergelegt – ist durch eine außerordentliche Vielseitigkeit seiner Themen gekennzeichnet. Seine Promotions- und Habilitationsarbeit sind der Charakterisierung von Enzymen gewidmet, sie stehen als Teil der von Richard Willstätter begründeten neuen Forschungsrichtung am Anfang einer Entwicklung, die bis heute die Biochemie beherrscht. Enzyme oder Fermente sind Katalysatoren der lebenden Zelle; sie bestimmen den Ablauf aller das Leben kennzeichnenden chemischen Reaktionen nach Richtung und Geschwindigkeit. Die Reindarstellung der Enzyme, ihre Isolierung aus der Zelle, die Aufklärung ihrer chemischen Konstitution und ihrer Wir-

kungsweise, ihre Synthese in der Zelle auf Grund der in den Erbfaktoren enthaltenen Information, Regelung und Störung der enzymatischen Aktivität sind die zentralen Themen der heutigen Biochemie, die mit den Arbeiten Willstätters und seines Schülers Richard Kuhn über zuckerspaltende Enzyme ihren Anfang nahm.

Doch zunächst bemerken wir in den von Richard Kuhn bearbeiteten Themen scheinbar eine Zäsur. Mit dem Habilitationsvortrag (1925 in München) über »Die Stellung der Theorie in der Organischen Chemie« ist schon die Arbeitsrichtung der nächsten Jahre angesprochen, die offenbar weit von der Biochemie fortführte. Grundlegende Untersuchungen über den räumlichen Bau von Kohlenstoff-Verbindungen führen ihn zur Entdeckung einer neuen, auf gehemmte innere Beweglichkeit (»Drehung«) der Kohlenstoffatome zurückzuführende Ursache für eine Asymmetrie im Bau der Moleküle. Asymmetrische Moleküle sind bekanntlich mit ihrem Spiegelbild nicht zur Deckung zu bringen, sie existieren somit in zwei isomeren Formen. Die neu entdeckten, auf eine Einschränkung der freien Drehbarkeit beruhenden Isomeren werden als »Atropisomere« in die Literatur eingeführt (tropeo = ich drehe; atrop = undrehbar). Diese und andere Untersuchungen dienen dem Ausbau der van't Hoff'schen Lehre von der Tetraedernatur der Kohlenstoffverbindungen als Grundprinzip für die räumliche Lagerung der Atome in organischen Molekülen.

Dann führen Untersuchungen über Konstitution und Farbe zur Synthese von farbigen Kohlenwasserstoffen, die durch eine Häufung von konjugierten Kohlenstoff-Doppelbindungen gekennzeichnet sind, den »Polyenen«. Diese Arbeiten führen überraschend zu einer folgenreichen, nicht erwarteten Erkenntnis: Die in ihrem Bau bis dahin unbekanntes gelben und

roten Farbstoffe der Karotte und Tomate und vieler anderer Pflanzen, auch die rote Farbe gekochter Krebse und Hummer, erweisen sich als Glieder dieser gerade künstlich-synthetisch erschlossenen Stoffklasse, von deren Vorkommen in der Natur man vorher nichts geahnt hatte. Man nennt diese Naturfarbstoffe »Carotinoide« nach dem gelben Carotin aus der Karotte; sie sind Polyene. Diese Brücke von theoretisch interessanten, künstlich hergestellten Substanzen zu Naturfarbstoffen bisher unerkannter Konstitution, führte als weitere noch größere Überraschung zu einem äußerst erfolgreichen Vorstoß in das Gebiet der Vitamine. Damit kam Richard Kuhn nach dem Umweg über theoretische Studien, die einen hohen Erkenntniswert in sich selbst tragen, ohne es zunächst geplant zu haben (wer hätte es planen können?), zur Biochemie zurück.

Um die gleiche Zeit, da der Polyencharakter der natürlichen Carotinoid-Farbstoffe erkennbar wurde, entdeckte H. v. Euler in Stockholm, daß auch das Vitamin A ein Polyen sei und daß Carotin, der Farbstoff der Karotte, Vitamin A im Tierversuch zu ersetzen vermochte. Richard Kuhn hat dann diese aufregende Beziehung im einzelnen aufgeklärt: Vitamin A erwies sich als hälftiges Spaltprodukt des Carotins; Carotin wurde als Vorstufe des Vitamins, als sogenanntes »Provitamin« erkannt, das in vivo durch einen hydrolytischen Prozeß in das lebensnotwendige, für Wachstum und für normale Sehfunktion unentbehrliche, Vitamin A übergeht. Wir betreten mit dieser Entdeckung den Zeitraum, in dem Vitamine und Hormone das Interesse der Biochemiker vornehmlich beanspruchen, und Richard Kuhn vollführt nun mit seinen Schülern einen wahren Siegeszug durch das Reich der damals in ihrem chemischen Charakter noch unbekanntem Vitamine. Der wasserlösliche gelbe Farbstoff der Milch, das Lactoflavin, wird isoliert und als

Vitamin B₂ erkannt. Er öffnet den Weg in die Gruppe der wasserlöslichen B-Vitamine: Das Vitamin B₂ wird aus Hefe isoliert, es folgen Pantothen-Säure und Vitamin H', die in ihrem Bau geklärt und im Laboratorium synthetisiert wurden. Doch ist die Kenntnis vom stofflichen Wesen der für das gesunde Leben von Tier und Mensch unentbehrlichen, in kleinsten Mengen notwendigen Vitamine, deren künstliche Herstellung und ihre Einführung in den Arzneischatz unserer Tage als natürliche Heilmittel, nicht die einzige Frucht dieser genialen Studien:

Im Zusammenhang mit Arbeiten von Otto Warburg und Hugo Theorell über Fermente der Atmung, der biologischen Oxydation, wurde gefunden, daß das Lactoflavin (Vitamin B₂) ein Teil des an der biologischen Oxydation, der Atmungskette, beteiligten Warburg'schen gelben Atmungsfermentes ist. Durch Vereinigung von künstlich hergestellter Lactoflavin-Phosphorsäure mit dem Eiweißträger des gelben Fermentes aus Hefe gelingt es 1935/36 im Heidelberger Institut, das gelbe Atmungsferment Otto Warburgs künstlich herzustellen. Damit war die erste Teilsynthese eines Enzyms gelungen, damit war die Rolle vieler Vitamine als Wirkgruppen von Biokatalysatoren erkannt. Das war wiederum ein Brückenschlag von hohem Erkenntniswert; er vermittelt die ersten Vorstellungen vom Wirkungsmechanismus der oligodynamischen Wirkstoffe.

Ihm folgte sehr bald ein weiterer: Von den nunmehr chemisch bekannten Vitaminen wurden im Laboratorium Analoga synthetisiert, das heißt Stoffe aufgebaut, die den natürlichen Vitaminen sehr ähnlich, aber mit ihnen nicht ganz identisch sind. Manche dieser Laboratoriumsprodukte zeigten noch eine schwache Vitaminwirkung, andere waren unwirksam. Einige Analoga aber erwiesen sich (vor allem im Bakterienwachstums-

Versuch) als Antagonisten gegenüber den natürlichen Vitaminen, sie löschten gewissermaßen die Wirkung vorhandener Vitamine aus: sie waren »Antivitamine«.

Wie kann man diese ihre Wirkung verstehen? Wir haben gehört, daß natürliche B-Vitamine zur Entfaltung ihrer biologischen Aktivität eine Bindung an spezifische Eiweißstoffe, sogenannte Enzymproteine, benötigen. Antivitamine sind in ihrem Bau den Vitaminen nicht ähnlich genug, um deren biologische Wirkung übernehmen zu können, aber doch ähnlich genug, um den Wirkungsort der Vitamine an ihren spezifischen Eiweißstoffen einnehmen zu können. Antivitamine setzen sich an den Wirkungsort, blockieren ihn und verdrängen die natürlichen Wirkstoffe vom Ort ihrer Tätigkeit. So inaktivieren die Antivitamine die Vitamine auf Grund einer Konkurrenz um den Bindungsort in der Zelle!

Zu dieser wichtigen Konzeption, die während des letzten Krieges zugleich und unabhängig in angelsächsischen Arbeiten veröffentlicht wurde, hat Richard Kuhn entscheidende Pionierarbeit geleistet. Die Entdeckung von Antivitaminen und die Deutung ihres molekularen Wirkungsmechanismus erlaubte es erstmalig, die bacteriostatische – das Wachstum von Bakterien hemmende – Wirkung der von Gerhard Domagk zur erfolgreichen Bekämpfung von Infektionskrankheiten eingesetzten sogenannten »Sulfonamide« zu verstehen; sie bildete die Grundlage für die systematische Entwicklung neuer chemotherapeutisch verwendeter Arzneimittel. Das Prinzip ihrer Wirkung gilt – wie wir heute wissen – für nahezu alle seither aufgefundenen Antibiotika.

Nachdem diese Untersuchungen über Vitamine und Antivitamine in ihren großen Umrissen abgeschlossen waren – dem mit dem Gebiet Vertrauten erscheinen sie wie ein geniales

Werk der bildenden Kunst, an dem der Meister in späteren Jahren noch die eine oder andere Ergänzung oder Korrektur vornahm –, wendet sich Richard Kuhns Interesse vorübergehend wieder bevorzugt theoretischen Themen zu. Synthesen von Stoffen mit maximal gehäuften Kohlenstoff-Doppelbindungen, sogenannten »Kumulenen«, knüpfen an Jugendarbeiten an. Sie führen unter anderem zur Entdeckung saurer, farbloser Kohlenwasserstoffe, die mit Basen tieffarbige Salze bilden. Wie sehr entzückten diese Farbspiele das Berliner Auditorium, von dem wir eingangs sprachen! Einer der Teilnehmer sagte mir nach jenem Experimentalvortrag, der Wettstreit des Leuchtens in den Augen des Vortragenden und Experimentators mit dem leuchtenden Farbspiel in seinen Reagenzgläsern sei für ihn zum unvergeßlichen Eindruck des Vortrages geworden.

Im Leben Richard Kuhns hat es zwei Perioden größter schöpferischer Aktivität gegeben; die eine beginnt mit den 30er, die andere in der Mitte der 50er Jahre des Jahrhunderts und seines Lebens.

In dieser zweiten Periode öffnet Richard Kuhn wieder ein neues Arbeitsgebiet mit der Untersuchung der chemischen Grundlagen der natürlichen Resistenz, der Widerstandsfähigkeit der Lebewesen gegen Einwirkungen der Umwelt. Warum sind manche Kartoffelsorten resistent gegen den Befall mit dem Kartoffelkäfer? Welche Faktoren der Frauenmilch, die in der Kuhmilch fehlen, verleihen dem Säugling die Widerstandsfähigkeit gegen Infektionen?

Die Experimente zur Beantwortung dieser und ähnlicher Fragen führen zur Entdeckung neuer Naturstoffe, vornehmlich aus der Klasse höhermolekularer Zucker, Kohlenhydrate. Auf der Fähigkeit zur Biosynthese einer »Demissin« genannten

Substanz beruht die Resistenz mancher Solanum-Arten gegen den Befall mit dem Kartoffelkäfer. In der Frauenmilch und im Gehirn werden zahlreiche neue höhermolekulare Zucker entdeckt; die Ermittlung ihrer chemischen Konstitution ist eines der großen Meisterwerke der organischen Chemie des letzten Jahrzehnts. Sie bildet wiederum die Grundlage für eine große Entdeckung: Einige der neu gewonnenen Zucker (die sogenannten lactaminsäurehaltigen Oligosaccharide) sind durch Influenza-Virus und durch Enzym aus Cholera-Vibrionen spaltbar, das heißt in ihre niedermolekularen Komponenten zerlegbar. Lactaminyoligosaccharide werden als Receptoren für das Influenza-Virus, dem Erreger dieser Krankheit, erkannt. Damit wird die schützende Wirkung von Muttermilch durch die Anwesenheit dieser spezifischen Zucker einwandfrei erklärt. Nun wird folgerichtig die These entwickelt, daß alle diejenigen lebenden Zellen gegen Influenza-Virus resistent sind, welche an ihrer Oberfläche *keine* solchen als Receptor für den Erreger fungierenden Oligosaccharide ausbilden können!

Wir brechen hier ab, denn wir nähern uns dem Zeitpunkt, an dem das Schicksal eingriff und die Fortführung der aus dieser These erwachsenden Experimente durch die Hand des Meisters untersagte.

Richard Kuhn hat uns noch einen Reichtum von Ideen hinterlassen, die der experimentellen Prüfung zugänglich sind und unsere Kenntnisse erweitern können. Nur auf ihren Wahrheitsgehalt durch Experiment und Erfahrung prüfbare Ideen hielt er für fruchtbar; jedes »Spintisieren« war ihm als echtem Naturforscher fremd und nutzlos. Richard Kuhn hat viele Studenten zu seinen Schülern herangebildet, für die Wissen-

schaft begeistert und für die Forschungsarbeit erzogen. In ihren Händen liegt ein reiches Erbe. »Die Beobachtungen verbessern, die Messungen verfeinern, die Schlußfolgerungen ständig überprüfen – erst dann werden die wissenschaftlichen Ergebnisse – zumeist namenlos – in den Besitz der Menschheit eingehen« – mit diesen Worten hat er seine Schüler zur wissenschaftlichen Produktivität, zu kritischer Selbstbeherrschung und zur Bescheidenheit erzogen.

Richard Kuhn war in seiner Größe bescheiden; im Schmuck seiner vielen hohen staatlichen Orden des In- und Auslandes habe ich ihn selten gesehen. Aber zu zwei Orden hat er sich mit Stolz bekannt: zum österreichischen Ehrenzeichen für Wissenschaft und Kunst und zu unserem Orden Pour le mérite für Wissenschaften und Künste, dessen Vizekanzler er gewesen ist. Wir haben ihm viel zu danken.

Bei der Verleihung des Goethe-Preises der Stadt Frankfurt im Jahre 1942 hat er das Wesen des Forschers – und damit sich selbst – gekennzeichnet. Wir ehren sein Andenken mit seinen eigenen Worten: »Was aber winkt dem Forscher als Lohn in seinem Kampf? Jeder Fortschritt führt zu neuen Fragestellungen, hinter denen sich weitere Geheimnisse des Lebens verbergen. Er sucht nicht nach der Antwort auf jene letzten Fragen, welche die Natur mit immer neuen Schleiern verhüllt. Er kämpft, weil er in sich die Berufung verspürt, kämpfen zu müssen. Und dabei winkt ihm jenes Glück, von dem Goethe gesagt hat, daß es das Schönste sei für den denkenden Menschen: Das Erforschliche erforscht zu haben und das Unerforschliche ruhig zu verehren.«