

Linus Pauling
28.1.1901 – 19.8.1994

Wie Michael Faraday war auch Linus Pauling arm geboren. Für seinen Lebensunterhalt während des Gymnasiums und dann im Chemiestudium an der Oregoner Hochschule für Landwirtschaft mußte er sich mit untergeordneten Arbeiten abmühen. Trotzdem interessierte er sich schon mit 18 Jahren für die elektronische Valenztheorie, und er hoffte ständig, „daß die empirischen Kenntnisse der Eigenschaften der Materie mit der Zeit durch deren Molekularstrukturen ihre Erklärung finden würden“. Als er nach seinem Doktorat am California Institute of Technology in Pasadena ein Jahr bei Arnold Sommerfeld, Deutschlands größtem Lehrer der theoretischen Physik, verbrachte, gerade als Erwin Schrödinger seine ersten Arbeiten über Wellenmechanik veröffentlicht hatte, begann sich seine Hoffnung zu erfüllen. Sommerfeld erkannte sofort die Bedeutung der Wellenmechanik und machte sie zum Thema einer Vorlesung. Als Pauling erkannte, daß er in München genug gelernt hatte, übersiedelte er nach Zürich, um mit Schrödinger selbst zu arbeiten, war aber enttäuscht, daß Schrödinger allein arbeitete und wenig Notiz von ihm nahm.

Pauling kehrte dann nach Pasadena zurück. Ein Teil seiner Dissertation befaßte sich mit der Bestimmung der Struktur des Molybdenits (MoS_2) mittels Röntgenanalyse. Danach widmete er sein Hauptinteresse den Mineralien, speziell den Silikaten, deren komplizierte Strukturen in den zwanziger Jahren den Stolz von W.L. Braggs Schule in Manchester bildeten. 1929 formulierte Pauling eine Reihe einfacher Koordinationsregeln, die er auf Ionenradien und Ladungen begründete und auf das Postulat stützte, daß alle Ladungen von Kat- und Anionen lokal neutralisiert sein müßten. Diese Regeln führten ihn zum Verständnis der Strukturen der Silikate und vieler anderer Mineralien und erlaubten es auch, manche Strukturen vorherzusagen. Dadurch setzte Pauling ein ganzes Fach auf eine rationale Basis.

Eine seiner ersten Arbeiten über die chemische Bindung war schon revolutionär, denn sie erklärte die tetraedrische Koordination des Kohlenstoffs und die quadratische oder octaedrische Koordination von Über-

gangsmetallen auf wellenmechanischer Basis. Paulings Einleitung gibt einen Vorgeschmack der Arbeit: „Im Laufe der letzten vier Jahre beschäftigten sich Theoretiker, besonders Heitler und London, mit dem Problem der chemischen Bindung. Diese Arbeiten führten zu ungefähren, theoretischen Schätzungen der Reaktionsenergien und anderer Eigenschaften ganz einfacher Moleküle wie H_2 , und sie gaben auch eine formelle Erklärung für die Regeln, welche G.N. Lewis und andere für die paarweise Elektronenbindung aufgestellt hatten“.

„Meine Arbeit wird zeigen, daß die quantenmechanische Gleichung zu chemisch viel bedeutungsvolleren Resultaten führt, da sie die Formulierung umfassender, jene von Lewis ergänzender Regeln für die paarweise Elektronenbindung erlaubt. Diese Regeln bestimmen die relative Stärke der Bindungen zwischen verschiedenen Atomen, ihre Bindungswinkel, freie oder verbotene Drehung, die Beziehungen zwischen den Quantennummern der Bindungselektronen, sowie die Anzahl und räumliche Anordnung der Bindungen, und so weiter. Eine vollständige Theorie der magnetischen Momente von Molekülen und Ionenkomplexen wurde ebenfalls entwickelt, und es wird gezeigt, daß diese Theorie, gemeinsam mit den Regeln für paarweise Elektronenbindungen, auch zu eindeutigen Elektronenstrukturen und definitiven, daraus entstehenden Bindungsarten vieler Übergangsmetallverbindungen führen.“ Nichts dergleichen hatte man früher erreicht.

In einer späteren Arbeit wendete Pauling das zuerst von Heisenberg in die Quantenmechanik eingeführte Prinzip der Resonanz auf die Chemie an. „Die Eigenschaften vieler Substanzen kann man nicht durch eine einzige, auf eine Valenzbindungsart basierte Elektronenstruktur erklären; sie können aber mit Hilfe der Resonanz mit der klassischen Valenztheorie in Einklang gebracht werden.“ Benzol war sein wichtigstes Beispiel.

Paulings Valenzbindungstheorie erstellte die Beziehungen zwischen genauen, aus Kristallstrukturen ermittelten, interatomaren Distanzen einerseits, und Bindungsenergien andererseits, die die Grundlagen für seine erfolgreiche Interpretation der chemischen Eigenschaften vieler organischer Verbindungen bildeten. Für deren Erforschung gründete er in Pasadena eine hervorragende Forschungsstätte für Strukturchemie. Paulings Münchner Erfahrungen führten ihn und E. Bright Wilson auch zum Verfassen einer Einführung in die Quantenmechanik, die 1935 zuerst veröffentlicht wurde und noch immer ein klassisches und nützliches Buch ist.

Als Wiener Chemiestudent in den dreißiger Jahren mußte ich die 759 Seiten von Karl Hoffmanns Anorganischer Chemie und die 866 Seiten

von Paul Karrers Organischer Chemie auswendig lernen. Diese Ausdauerleistung gab mir eine gewisse sportliche Befriedigung, als ob ich zu Fuß die ganzen Alpen von Osten nach Westen überquert hätte, aber intellektuell ließ sie mich unbefriedigt, weil jene Bücher die chemischen Eigenschaften der Materie unerklärt ließen. Warum friert Wasser bei 0° und Methan bei -184° ? Warum schmilzt eine Art von Selen bei einer um 76° höheren Temperatur als die andere? Warum ist Schwefel weich und Diamant hart? Warum ist eine Form von SiO_2 , Quartz, optisch aktiv, während die anderen Arten, Tridymit und Kristoballit, es nicht sind? Warum ist Salizylsäure stärker als Benzoesäure? Keine dieser Fragen war beantwortet.

1936 wurde ich Dissertant in Röntgenkristallographie bei J.D. Bernal in Cambridge. Weihnachten 1939 schenkte mir eine Freundin einen Buchgutschein, welchen ich zum Kauf von Linus Paulings kürzlich erschienenem Werk „The Nature of the Chemical Bond“ benützte. Sein Buch verwandelte das Flachland chemischer Formeln meiner früheren Lehrbücher in eine Welt dreidimensionaler Strukturen. Er erklärte, daß „die Eigenschaften einer Substanz teilweise von den Bindungstypen zwischen ihren Atomen und teilweise von der Atomanordnung und Verteilung der Bindungen abhängen“, und er veranschaulichte dieses Thema mit vielen frappanten Beispielen. Pauling besprach die Ursache einer Diskontinuität der Schmelzpunkte der Fluoride in der zweiten Reihe des periodischen Systems wie folgt: „Ein plötzlicher Übergang in den Eigenschaften einer Reihe von Verbindungen, wie zum Beispiel die Schmelz- oder Siedepunkte von Metallhaliden, wurde manchmal auf Grund eines plötzlichen Wechsels der Bindungsart erklärt¹. Die Fluoride der zweiten Reihe des periodischen Systems mit hohen Schmelzpunkten wurden als Salze angesehen, und die übrigen als kovalente Verbindungen. Die Senkung des Schmelzpunktes um 1100° im Übergang vom Aluminiumfluorid zum Siliziumfluorid wurde durch einen schroffen Übergang von extrem ionischen zu kovalenten Bindungen erklärt. Ich bin der Ansicht, daß sich die Bindungen im Aluminiumfluorid kaum von jenen im Siliziumfluorid unterscheiden, und daß der plötzliche Übergang in ihren Eigenschaften auf eine Änderung der Atomstrukturen zurückzuführen ist². In NaF , MgF_2 und AlF_3 ist jedes Metallatom von einem Oktaeder von Fluoratomen umgeben, und die Stoechiometrie verlangt, daß jedes Fluoratom an mehrere Metallatome gebunden ist. In diesen Kristallen sind die Moleküle daher in Riesenpolymere verknüpft, und Schmelzen und Verdampfen können nur durch Brechen der starken Bindungen von Metall zu Nichtmetall stattfinden; deshalb haben diese Substanzen hohe Schmelz- und Siedepunkte. Die stabile Koordinationszahl des Siliziums

für das Fluor ist dagegen vier, so daß SiF_4 nur schwache Tendenz zum Polymerisieren hat. Die Kristalle von Siliziumfluorid bestehen daher aus aufeinander gehäuften SiF_4 Molekülen, die nur von schwachen van der Waals Bindungen zusammen gehalten werden“. Charakteristisch für Paulings Selbstbewußtsein betrifft das erste Literaturzitat¹ N.V. Sidgwicks klassische „Elektronentheorie der Valenz“ und das zweite² eine seiner eigenen Arbeiten. Durch solche Beispiele stärkte Pauling meine schon von Bernal eingeflößte Überzeugung, daß die Funktionen der lebenden Zelle nie ohne Kenntnis der Strukturen der darin enthaltenen Riesenmoleküle verstanden werden könnten.

In meinem Wiener physikalisch-chemischen Praktikum mußte ich beweisen, daß die Essigsäure in Lösung Dimere bildet, aber erst Pauling überzeugte mich von der Wichtigkeit der Wasserstoffbrücken, die dafür verantwortlich sind. „Obwohl die Wasserstoffbrücke schwach ist, ist sie von großer Bedeutung für die Eigenschaften vieler Substanzen. Durch ihre kleine Bindungsenergie und die kleine zu ihrer Bildung und zu ihrem Brechen nötigen Aktivierungsenergien eignet sich die Wasserstoffbrücke besonders für Reaktionen bei normalen Temperaturen. Es ist klar, daß Wasserstoffbrücken Proteinmoleküle in ihren nativen Strukturen halten; sobald einmal struktur-chemische Methoden in größerem Maßstab auf physiologische Probleme angewendet werden, wird es sich zeigen, daß die Bedeutung der Wasserstoffbrücken für die Physiologie größer ist als die jedes anderen Merkmals.“ Das war eine erstaunliche Vorhersage zu einer Zeit, als noch nichts über Protein- oder Nukleinsäurestrukturen bekannt war.

Paulings fantasievolle Art, seine Synthese theoretischer, praktischer und Strukturchemie, seine Verallgemeinerungen auf Grund zahlreicher experimenteller Beobachtungen und sein lebhafter Stil vereinten die nüchternen, vereinzelt chemischen Tatsachen für mich und ungezählte andere Studenten zum ersten Mal zu einem intellektuell kohärenten und befriedigenden Gebäude.

Zehn Jahre nach dem Lesen seines Buches traf ich Pauling zum ersten Mal und hörte fasziniert seinen Vorträgen zu, in denen er Atomradien, interatomare Abstände und Bindungsenergien blitzartig auf sagte, so wie ein Orgelspieler die Kadenzen einer Bach'schen Fuge spielt; nachher sah er sich dann nach Applaus um, wie es der englische Philosoph Bertrand Russell nach dem Zitieren einer seiner eleganten Metaphern zu tun pflegte. Paulings Vorträge betonten die Hauptbotschaft seines Buches: ungefähre Kenntnis von Strukturen genügt nicht zum Verständnis der Eigenschaften der Moleküle; man muß sie genau bestimmen.

Neben der Leitung seines großen Forschungslaboratoriums am California Institute of Technology gab Pauling auch einen Einführungskurs in die Chemie für Anfänger, den er 1947 als Lehrbuch der allgemeinen Chemie veröffentlichte. Die Auflage von 1970 enthält über 900 Seiten; sie beginnt mit einer Einführung in die Atom- und Molekularstruktur der Materie, sie behandelt dann die wichtigsten Erscheinungen der physikalischen und anorganischen Chemie, berührt die Grundlagen der organischen und Biochemie, und schließt mit Nuklearchemie. Die Vorlesungen waren oft dramatisch. Der Chemiker Jack Dunitz beschrieb mir eine: auf dem Tisch stand ein großer, anscheinend mit Wasser gefüllter Becher. Pauling erschien, nahm einen Natriumwürfel aus einer Flasche, warf ihn von einer Hand in die andere (harmlos, solange die Hände trocken sind) und warnte die Höherer vor seiner heftigen Reaktion mit Wasser. Dann warf er das Natrium in den Becher. Während sich die Studenten vor der erwarteten Explosion duckten, erklärte Pauling nonchalant: „Aber seine Reaktion mit Alkohol ist viel milder“.

Pauling lieferte auch wichtige Beiträge zur Biologie, den ersten davon zur Immunologie. Er dachte, daß Antikörper ihre Struktur den Antigenen durch Neufaltung ihrer Polypeptidketten in Lösung anpassen. Das war zwar falsch, aber es war eine vernünftige Idee, als noch nichts von der genetischen Basis der Proteinstrukturen bekannt war. Als nächstes erweckte das Hämoglobin sein Interesse. Nachdem Pauling gelesen hatte, daß Faraday Blut diamagnetisch fand, obwohl doch sowohl Eisen wie Sauerstoff paramagnetisch sind, sagte er seinem Studenten Charles Coryell, er solle die magnetische Suszeptibilität des Hämoglobins mit und ohne Sauerstoff messen. 1936 fand Coryell, daß das Oxyhämoglobin diamagnetisch ist, während das Deoxyhämoglobin paramagnetisch ist, mit einem Spin von $S=2$. Vierzig Jahre später fragte ich Pauling, wie er gerade auf dieses Experiment kam, dessen Resultat sich als Schlüssel zum Verständnis der Hämoglobinfunktion entpuppt hatte, als ich 1970 entdeckte, daß der Spinübergang des Eisens die die Reaktion mit Sauerstoff begleitende allosterische Umwandlung des Hämoglobinmoleküls auslöst. Er antwortete mir, daß es seinerzeit noch unsicher gewesen wäre, ob der Sauerstoff eine chemische Bindung mit dem Eisen eingeht oder ob er nur adsorbiert wird, und er hätte geglaubt, daß eine chemische Bindung mit einer magnetischen Änderung verkoppelt sein sollte.

1940 erkannten Pauling und Max Delbrück die Bedeutung der molekularen Komplementarität, auf die sich später die Struktur und Vervielfältigung der DNS gründete. Sie griffen den deutschen Theoretiker Pascual Jordan an, der eine vornehmlich zwischen gleichen oder nahezu gleichen Molekülen quantenmechanisch stabilisierende Wechselwirkung

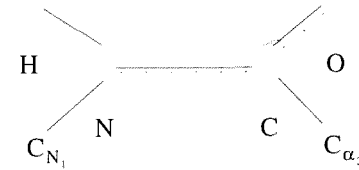
für biologische Vorgänge, wie das Kopieren der Gene, vorgeschlagen hatte. Pauling und Delbrück wiesen darauf hin, daß man die Wechselwirkungen zwischen Molekülen schon gut verstünde und daß diese Wechselwirkungen benachbarte Moleküle komplementärer, aber nicht notwendigerweise identischer Struktur stabilisierten. Komplementarität verdiene die größte Betonung in Diskussionen über spezifische Anziehungen zwischen Molekülen und über enzymatische Reaktionen.

1948 folgte Pauling mit der wichtigen Vorhersage: „Ich glaube, daß die Enzyme Moleküle sind, deren Strukturen den aktivierten Komplexen der von ihnen katalysierten Reaktionen komplementär sind, d.h. komplementär zur Molekülkonfiguration, die zwischen der reagierenden Substanz und der des Reaktionsprodukts liegt“. Siebzehn Jahre später fanden D.C. Phillips und seine Mitarbeiter in der ersten ermittelten Enzymstruktur, der des Lysozyms, ein aktives Zentrum, dessen Struktur wirklich dem Übergangszustand des Substrats komplementär war; dasselbe hat sich bei allen seither gelösten Enzymstrukturen bewahrt.

1949 lenkte jemand Paulings Aufmerksamkeit auf die Sichelzellanämie, eine hauptsächlich Schwarze angreifende Erbkrankheit, bei der die roten Blutkörperchen bei Sauerstoffverlust zu sichelartigen Formen verzerrt werden. Pauling schlug seinen jungen Mitarbeitern Itano, Singer und Wells vor, die elektrophoretische Beweglichkeit des normalen und des Sichelzellanämie-Hämoglobins zu vergleichen. Sie fanden, daß das Sichelzellanämie-Hämoglobin zwei negative Ladungen weniger enthält, als das normale. Pauling veröffentlichte dieses Resultat unter dem dramatischen Titel: „Sichelzellanämie, eine molekulare Krankheit“. Diese Arbeit führte Vernon Ingram und John Hunt in meiner Forschungsgruppe in Cambridge zur Erkenntnis, daß sich das Sichelzellanämie-Hämoglobin vom normalen nur durch den Ersatz eines Glutaminsäurepaares durch zwei Valine unterscheidet. Der Effekt einer genetischen Mutation auf die Aminosäuresequenz eines Proteins erhob akut die Frage des genetischen Codes, welche Crick, Brenner und ihre Kollegen einige Jahre später mit der Entdeckung lösten, daß die Aminosäuresequenz der Proteine von Triplets von Nukleotiden in der DNA bestimmt wird.

Unter Biochemikern ist Pauling am berühmtesten durch seine Entdeckung der α -Spirale, die den Höhepunkt der jahrelangen Röntgenstrukturanalysen seiner Mitarbeiter Robert Corey und Edward Hughes bildete. Ende der Dreißiger- und Anfang der Vierzigerjahre standen deren Strukturanalysen von Glycin, Alanin und Diketopiperazin an der Grenze des praktisch Möglichen. Die Resultate dieser Analysen gaben Pauling die stereochemischen Angaben zur Interpretation der spärlichen Röntgenbeugungsdiagramme, die Bill Astbury in Leeds von Proteinfasern wie

Haaren oder Muskeln erhalten hatte. Pauling erkannte, daß in einer langen, aus chemisch äquivalenten Bausteinen bestehenden Polymerenkette alle Bausteine äquivalente Stellungen einnehmen müßten, was nur in Spiralen möglich ist. Weiterhin zeigte die Struktur des Diketopiperazins, daß die Peptidbindung partiellen Doppelbindungscharakter hat, weshalb die Atome



alle in einer Ebene liegen müssen. Schließlich sollten alle Amidgruppen Wasserstoffbrücken mit Carbonylgruppen bilden. Als Pauling 1948 in Oxford mit Grippe im Bett lag, amüsierte er sich mit einer Papierkette von aneinandergereihten, ebenen Peptiden und fand, daß man sie, alle Bedingungen befriedigend, in eine Spirale von 3.6 Aminosäureresten per Windung einbauen kann. Kurz darauf besuchte er Kendrew und mich in Cambridge. Ich wußte nichts von seinem Oxford Experiment, als ich ihm stolz meine dreidimensionale Patterson Synthese des Hämoglobins zeigte, welche andeutete, daß dessen Polypeptidketten ähnlich gefaltet sind wie jene in Astburys Fasern, aber zu meiner Enttäuschung machte Pauling keinerlei Äußerung über mein Resultat. Er kündigte seine Entdeckung erst im Jahr darauf in einem dramatischen Vortrag in Pasadena an. Verärgert durch sein unwissenschaftliches Theaterspiel, bemerkte Max Delbrück im Hörsaal leise zu seinem Nachbarn Jack Dunitz: „Hoffentlich ist die Struktur falsch!“. Ich hoffte das auch, als ich Paulings Arbeit las und machte gleich ein Experiment, um sie zu widerlegen, welches aber bewies, daß sie richtig war. Seine Entdeckung der α -Spirale trug 1954 zur Verleihung des Nobelpreises für Chemie an Pauling bei, den er eigentlich für seine vielen grundlegenden Beiträge schon viel früher verdient hätte.

Nach der α -Spirale veröffentlichte Pauling noch eine grundlegende Arbeit. Als die Aminosäuresequenzen der Hämoglobine verschiedener Tiere analysiert wurden, erkannte man, daß die Zahl der Aminosäuresubstitutionen mit dem Abstand der Arten auf dem Evolutionsbaum zunimmt. Das brachte Pauling und seinen jungen Mitarbeiter, Emile Zuckerkandl, auf die Idee einer evolutionären Uhr, die mit der Geschwindigkeit einer Aminosäuresubstitution pro 100 Aminosäurereste pro fünf Millionen Jahre tickt. Wie viele andere von Paulings Arbeiten, öffnete auch diese wieder ein neues Forschungsfeld, das seither viele

Naturwissenschaftler ihr Leben lang beschäftigt hat. Pauling veröffentlichte fast bis an sein Lebensende wissenschaftliche Arbeiten, aber keine ist so grundlegend wie seine früheren, vielleicht weil er sich zu viel, erst mit der Drohung eines Kernwaffenkrieges und später mit Vitamin C beschäftigte.

In der McCarthy-Periode Anfang der Fünfzigerjahre wurde Pauling durch seine Opposition gegen Kernwaffen als „Roter“ verrufen. 1952 organisierte die Royal Society in London eine Diskussion über Proteinstruktur, bei der Pauling der Hauptredner hätte sein sollen, aber er war abwesend, weil das State Department ihm den Paß entzogen hatte. 1954 warnte Bertrand Russell die Hörer seiner Weihnachtsvorträge am BBC vor den Gefahren eines Kernwaffenkrieges. Im folgenden Jahr verfaßte er ein Manifest gegen Kernwaffen, das Albert Einstein noch einige Tage vor seinem Tod unterzeichnete. Dieses endete mit den Worten: „Wenn wir es nur wählen, steht uns dauernder Fortschritt an Zufriedenheit, Wissen und Weisheit bevor. Sollen wir stattdessen den Tod wählen, weil wir unsere Streitigkeiten nicht vergessen können? Wir wenden uns als Menschen zu Menschen: erinnert Euch an Eure Menschlichkeit und vergeßt das Übrige. Wenn Ihr das könnt, dann steht der Weg zu einem neuen Paradies offen; wenn nicht, bedroht Euch allgemeiner Tod“. Pauling unterzeichnete dieses Manifest gemeinsam mit sieben prominenten Physikern und dem Genetiker Hermann Müller; es führte zur ersten Pugwash Konferenz, wo sowjetische und westliche Naturwissenschaftler über Maßnahmen gegen den Kernwaffenkrieg sprachen. 1958 veröffentlichte Pauling sein Buch „No More War“ und überreichte Dag Hammarskjöld, dem Generalsekretär der UNO, ein von 9235 Naturwissenschaftlern unterzeichnetes Gesuch: „für einen sofortigen internationalen Vertrag zum Anhalten der Kernwaffentests ... weil wir Naturwissenschaftler in der Lage sind, die genetischen und somatischen Wirkungen der dabei freigesetzten radioaktiven Substanzen einzuschätzen“. Im Mai 1961 organisierte er in Oslo ein Treffen von vierzig Naturwissenschaftlern, bei dem die Abschaffung der Kernwaffen gefordert wurde. Zum Abschluß führte er eine Fackelprozession gegen den Kernwaffenkrieg durch die Straßen Oslos. Sein Feldzug gegen den Kernwaffenkrieg, den er mit demselben Elan verfolgte wie seine Chemievorlesungen, trug 1963 entscheidend zum Abschluß des atmosphärischen Testverbots bei und verhalf ihm zum Friedensnobelpreis im Dezember desselben Jahres. Pauling kämpfte später auch mutig gegen den Krieg in Vietnam, unbeirrt davon, daß man ihn deshalb einen Verräter nannte.

1942 bekam Pauling eine Nierenkrankheit, die er mit Riesendosen von Vitamin C geheilt zu haben glaubte. Das dürfte in ihm die Idee er-

weckt haben, daß solche große Dosen gesundheitswichtig sind, und daß sie auch den Schnupfen und sogar den Krebs heilen könnten. Englische Apotheken verkaufen noch immer Vitamin C als „Linus Pulver“, und Pauling selbst verschlang täglich 18 Gramm davon; davon absorbierte er wahrscheinlich kaum mehr als 100 Milligramm, während er wohl den Rest unverändert wieder ausschied. Vitamin C neutralisiert freie Radikale, weshalb ein Mangel die Krebsgefahr erhöhen könnte, aber es besteht kein Beweis, daß Riesendosen davor schützen. Es scheint mir tragisch, daß diese Chimäre während seiner letzten 25 Jahre zu Paulings Hauptbeschäftigung wurde und daß er sich damit seinen großen Ruhm als Chemiker verdarb. Vielleicht hing dies mit seiner größten Schwäche, nämlich seiner Eitelkeit, zusammen. Wenn jemand Einstein widersprach, überlegte dieser es sich, und wenn er darauf kam, daß er unrecht hatte, dann freute er sich, einem Fehler entgangen zu sein und es jetzt besser zu verstehen, aber Pauling gab nie zu, daß er unrecht haben könnte. Nachdem ich 1951 Paulings und Coreys Veröffentlichung über die α -Spirale gelesen hatte, entdeckte ich einen Röntgenreflex mit einem Gitterabstand von 1.5Å von Ebenen senkrecht zur Achse der Proteinfasern, der alle Konformationen der Proteinkette außer Paulings α -Spirale ausschloß. Ich dachte, Pauling würde sich darüber freuen, aber im Gegenteil, er griff mich wütend an, weil es ihm unerträglich war, daß jemand anderer an einen Test für seine α -Spirale dachte, der ihm selbst nicht eingefallen war. Ich war froh, daß er später seinen Ärger vergaß und zum guten Freund wurde.

Paulings Beiträge zur Chemie umfassen ein riesiges Gebiet und hatten einen enormen Einfluß auf Generationen junger Chemiker. Zwischen 1930 und 1950 gelang es ihm, die Chemie von einem mehr oder weniger phänomenologischen Fach in ein fest auf strukturelle und quantenmechanische Prinzipien begründetes zu verwandeln. Später wurden seine Bindungswalenz- und Resonanztheorien durch R.S. Mulliken's Molecular-Orbital-Theorie ergänzt, die zu einem tieferen Verständnis der chemischen Bindung führte. Zum Beispiel ermöglichte sie es C. Longuet Higgins und W. Lipscomb, die Strukturen der Borane vorherzusagen und zu erklären, was auf Grund von Paulings Vorstellungen unmöglich gewesen wäre. Trotzdem bleiben die Begriffe Resonanz und Hybridisierung der chemischen Bindungen im täglichen chemischen Gebrauch und werden zum Beispiel noch immer zur Erklärung der ebenen Peptidbindung angewandt. Paulings Kombination von enzyklopädischer Kenntnis der Chemie und fantasievoller Intuition war einzigartig; viele von uns halten ihn für den größten Chemiker dieses Jahrhunderts.

Max Perutz