

## 94. Fritz Fichter

1869—1952

(12. V. 53.)

Im Februar 1917, mitten im ersten Weltkrieg, wurde ein Memorandum der Schweizerischen Chemischen Gesellschaft versandt, in dem einleitend vermerkt wird, dass es notwendig erscheint, „einmal die Frage zu prüfen, ob in der gegenwärtigen Zeit die Schaffung einer Schweizerischen chemischen Zeitschrift von Nutzen sein kann“. Es wird zur Begründung in der Schrift angeführt:

„Wenn der wissenschaftlich arbeitende Schweizer Chemiker eine Untersuchung veröffentlichen will, so sendet er sie fast stets ins Ausland. Sie erscheint dann in den Zeitschriften der meist national organisierten ausländischen grossen chemischen Gesellschaften, unter fremder Flagge: Dass darin ein Stück schweizerischer Forschungsarbeit steckt, kommt dem Leser der Abhandlung kaum zum Bewusstsein. Prüft man die Zahlen der „Liste bibliographique“ und über sieht man damit den überraschend grossen Umfang der schweizerischen Produktion an wissenschaftlichen chemischen Publikationen, so muss man sich geradezu schämen, dass die reichen Früchte der in unseren aus kantonalen oder eidgenössischen Mitteln unterhaltenen Hochschullaboratorien gepflogenen Forschungsarbeit zum weitaus grössten Teil ins Ausland fliessen, um dann von dort wieder in unser kleines Land zurückimportiert zu werden<sup>1)</sup>.“

Diese zur Gründung der *Helvetica Chimica Acta* führende Schrift der Schweizerischen Chemischen Gesellschaft ist unterzeichnet von Prof. Dr. *Fr. Fichter*, dem am 6. Juni 1952 in Basel verstorbenen ordentlichen Professor für anorganische Chemie an der Universität, dem langjährigen Redaktor der *Helvetica Chimica Acta*.

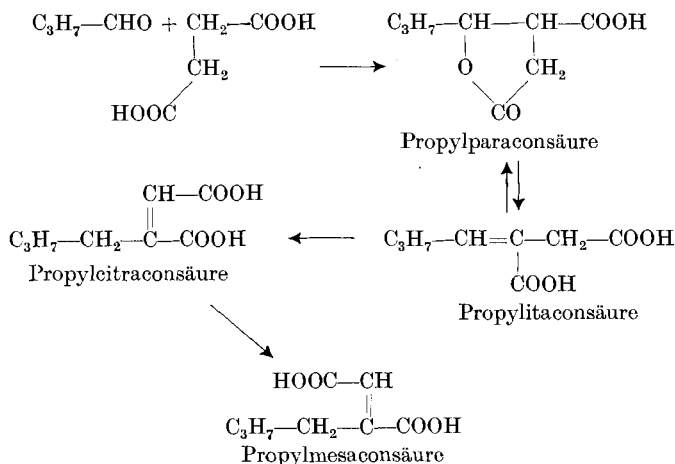
Prof. *Carl Friedrich Rudolf Fichter* wurde am 6. Juli 1869 in Basel geboren als jüngstes Kind des Bandfabrikanten *J. B. Fichter* und seiner Frau *Marie Elisabeth* geborene *Seiler*. Seine Schulzeit verbrachte er, anfänglich durch eine Erkrankung der Wirbelsäule beeinträchtigt, in seiner Heimatstadt. Nach der 1888 bestandenen Matur versuchte er seinen Plan, Chemie zu studieren, an der Universität Basel zu verwirklichen. Jedoch erkannte er bald, dass die damaligen Möglichkeiten, sich in experimenteller Chemie ausbilden zu lassen,

---

<sup>1)</sup> Auch wird weiterhin in dieser Schrift eine Schätzung der schweizerischen Produktion versucht, auf Grund der folgenden Überlegung: „Nimmt man an, dass die Chemieprofessoren an jeder unserer acht Hochschulen durchschnittlich pro Jahr 8 Bogen publizieren, so kommen wir auf 1024 Seiten = 64 Bogen“.

in Basel unzureichend waren, so dass er 1890 nach Strassburg übersiedelte, wo er in Prof. *R. Fittig* seinen eigentlichen Lehrer fand.

*Fittig*, der sich zu dieser Zeit mit der Chemie der ungesättigten Säuren beschäftigte und dabei war, die Eigenschaften und die Struktur der drei isomeren Säuren: der Itacon-, Citracon- und Mesaconsäure zu ermitteln, übertrug Fichter die Aufgabe, die Propylhomologen dieser Reihe zu synthetisieren und ihre gegenseitige Umwandelbarkeit zu studieren. Zur Lösung dieser Probleme<sup>1)2)</sup> wurde ausgehend von Butyraldehyd durch Kondensation mit Bernsteinsäure die entsprechende Paraconsäure erhalten, aus der sich durch Umlagerung die Itaconsäure, aus dieser die Citracon- und weiter die Mesaconsäure gewinnen liess<sup>3)</sup>.



1894 konnte Fichter auf Grund der Arbeit „Über Propyl-Itaconsäure, -Citraconsäure und -Mesaconsäure“ nach dem mit der höchsten Auszeichnung bestandenen Doktorexamen seine Studien abschliessen. Er verblieb noch mehr als 1 Jahr als Assistent in Strassburg, um die begonnenen experimentellen Untersuchungen abzurunden.

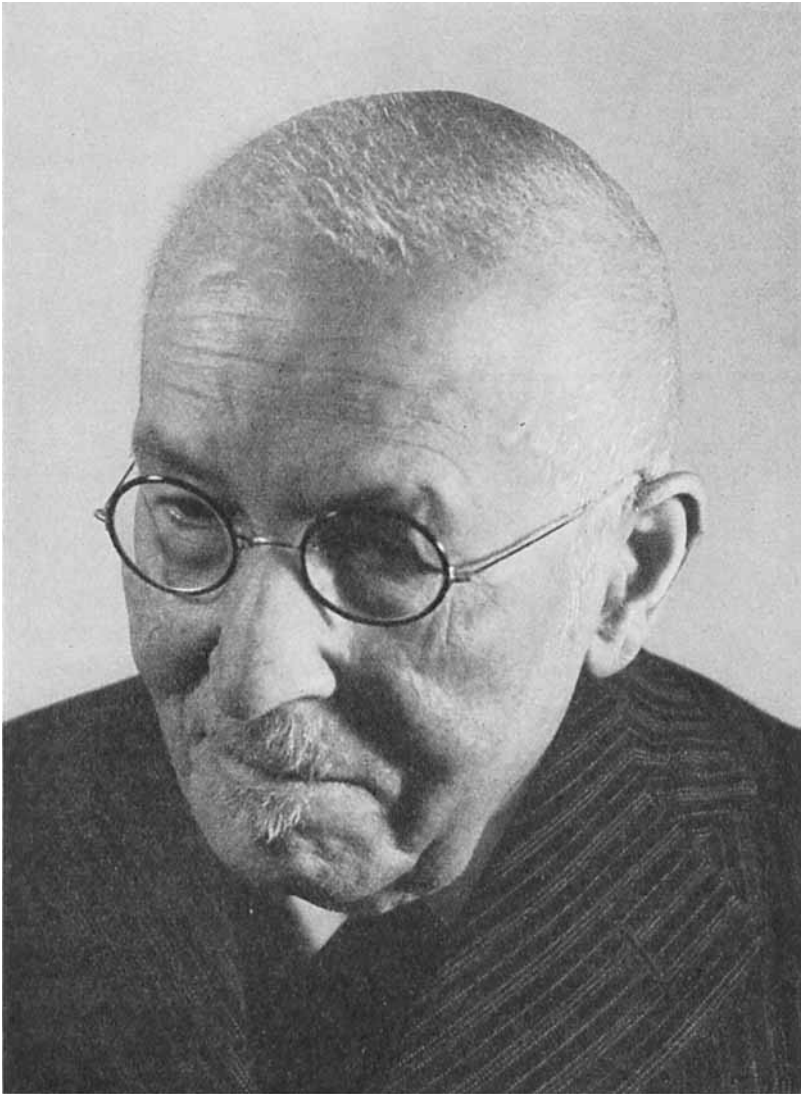
Das damit berührte Forschungsgebiet hat Fichter auch noch weiterhin beschäftigt. Aus der Reihe der  $\gamma, \delta$ -ungesättigten Säuren war damals nur die Allylessigsäure, die  $\gamma, \delta$ -Pentensäure, bekannt, von der *Fittig*<sup>4)</sup> ermittelt hat, dass sie bei der Behandlung mit Natronlauge keine Umlagerung erleidet, trotzdem man auf Grund der

1) Entsprechend einem grundsätzlichen Beschluss des Redaktionskomitees ist von der Veröffentlichung des vollständigen Verzeichnisses der Publikationen von Prof. Fichter, das ca. 300 Nummern umfasst, abgesehen worden.

2) *R. Fittig & Fr. Fichter*, A. **304**, 241 (1899); Diss. *Fr. Fichter*, Strassburg 1894.

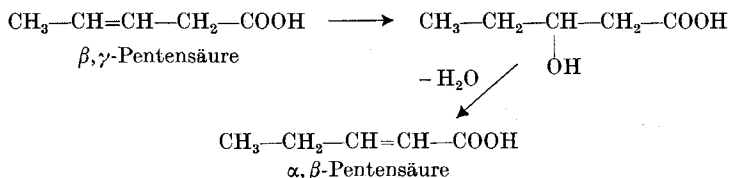
3) Die Arbeitsmöglichkeiten zu dieser Zeit können wir entnehmen aus der Notiz (A. **304**, 241): „Aus Wasser lässt sich die Propylparaconsäure nur bei Winterkälte kristallisieren . . .“.

4) A. **283**, 63 (1894).



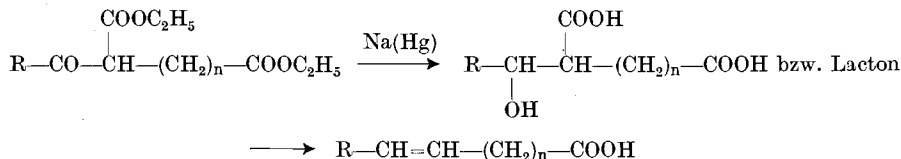
R Fichten

Struktur nach der von *Faworsky* angegebenen Regel, wonach endständige Kohlenstoffatome durch Umlagerung sich mit Wasserstoff sättigen, eine Verschiebung der Doppelbindung hätte erwarten sollen. Damit war ein Unterschied dieser  $\gamma, \delta$ -ungesättigten Säure gegenüber den  $\beta, \gamma$ -ungesättigten Säuren aufgewiesen, die nach dem folgenden Schema reagieren<sup>1)</sup>:



Als Grund für dieses Verhalten wurde angenommen, dass die  $\gamma, \delta$ -Pentensäure die analog dem obigen Schema als Zwischenprodukt für eine Umlagerungsreaktion notwendige  $\gamma$ -Oxysäure nicht zu bilden vermag, während bei der Behandlung der  $\beta, \gamma$ -ungesättigten Säuren mit Natronlauge die Bildung der entsprechenden  $\beta$ -Oxysäuren beobachtet wurde.

Das Bedürfnis, andere Verbindungen mit dieser Struktur kennen zu lernen, war Veranlassung für die Synthese einer grösseren Zahl von Säuren dieses Typus. In Anlehnung an die erwähnte *Fittig*'sche Synthese von  $\beta, \gamma$ -ungesättigten Säuren gelang es *Fichter*,  $\gamma, \delta$ - und  $\delta, \epsilon$ -ungesättigte Monocarbonsäuren auf folgendem Wege zu synthetisieren:



So wurde zunächst die  $\gamma, \delta$ -Hexensäure<sup>2)</sup>, sodann mit *E. Gully*<sup>3)</sup> die  $\delta, \epsilon$ -Heptensäure, mit *W. Langguth*<sup>4)</sup> die  $\delta, \epsilon$ -Hexensäure und schliesslich mit *A. Bauer*<sup>5)</sup> die Phenyl- $\gamma, \delta$ -pentensäure gewonnen. Die Ergebnisse dieser synthetischen Arbeiten wurden zur Ausarbeitung einer Habilitationsschrift benutzt.

Im Jahre 1896 kehrte *Fichter* wieder nach Basel zurück und nahm in dem von Prof. *Piccard* geleiteten Institut die Stelle eines ersten Assistenten an. Im folgenden Jahre wurde ihm auf Grund der erwähnten Arbeit „Über eine allgemeine Synthese der  $\gamma, \delta$ -ungesättigten Säuren“<sup>6)</sup> die *venia legendi* an der Universität Basel erteilt.

<sup>1)</sup> *R. Fittig & J. G. Spencer*, A. **283**, 66 (1894).

<sup>2)</sup> B. **29**, 2367 (1896).

<sup>3)</sup> B. **30**, 2047 (1897).

<sup>4)</sup> B. **30**, 2050 (1897).

<sup>5)</sup> B. **31**, 2001 (1898).

<sup>6)</sup> Habilitationsschrift, Basel 1896.

Eine Abwechslung brachte das Jahr 1901, in dem Fichter in Begleitung seines Bruders, des nachmaligen Pfarrers *H. Fichter*, in einer siebenwöchigen Reise die Vereinigten Staaten von Amerika besuchte.

Bei den in der Folgezeit in Angriff genommenen Forschungen wurde es deutlich, dass Fichter sich nicht nur von präparativen und systematischen Problemen leiten liess, sondern dass ihm die Überprüfung der Gültigkeit von allgemeinen Gesetzmässigkeiten ein besonderes Anliegen war.

Eine in diesem Sinne allgemein gültige Struktur-Regel liess sich bei der Untersuchung der mit Hilfe des in der Habilitationsschrift angegebenen Verfahrens hergestellten Säuren finden. Es zeigte sich, dass die ganze Gruppe der  $\gamma, \delta$ -ungesättigten Säuren mit Natronlauge keine Umlagerung unter Verschiebung der Doppelbindung erleidet.

Bei den weiteren Arbeiten erwies sich Fichter neuen Problemen und Methoden gegenüber offen und mit den Untersuchungen, die nunmehr in Angriff genommen wurden, löste er sich aus dem Bereich der *Fittig'schen* Problemstellungen.

Von *Wilhelm Ostwald* war für den Einfluss einer C=C-Bindung auf die Dissoziationskonstante einer Carbonsäure eine Gesetzmässigkeit formuliert worden, wobei die C=C-Gruppe als negativer Substituent aufgefasst wurde. Danach sollte die Wirkung dieser Gruppe mit der Wirkung des Chlors – wie sie im Gang der Dissoziationskonstanten in der Reihe der Chlor-substituierten Fettsäuren zum Ausdruck kommt – vergleichbar sein. Demzufolge war *Ostwald* der Meinung, dass in der Reihe der ungesättigten aliphatischen Säuren die  $\alpha, \beta$ -ungesättigten Säuren die grösste Leitfähigkeit, d. h. den höchsten Wert der Dissoziationskonstanten aufweisen sollten. Diese Formulierung der Regel von *Ostwald* erwies sich als nicht ganz zutreffend, indem Fichter anhand sorgfältiger Leitfähigkeitsuntersuchungen fand, dass von den ungesättigten Säuren die  $\alpha, \beta$ -Säuren stets weniger stark sind als die entsprechenden  $\beta, \gamma$ -Säuren<sup>1)</sup>. Hingegen wurde in der Reihe der  $\beta, \gamma$ -,  $\gamma, \delta$ - und  $\delta, \epsilon$ -ungesättigten Säuren die Regel als zutreffend befunden. Sogleich wurde von Fichter auch diese Beobachtung benutzt, um die Frage zu erörtern, ob die Unstimmigkeit in der Besonderheit der  $\beta, \gamma$ - oder der  $\alpha, \beta$ -Säuren zu suchen ist. Stereochemische Überlegungen führten zur Deutung, dass die  $\alpha, \beta$ -Säuren sich anomal verhalten, und es wird unter Heranziehung der *Thiele'schen* Deutung der Doppelbindung in der Konjugation zur C=O-Gruppe der Grund für das anomale Verhalten der  $\alpha, \beta$ -Säuren gesucht. Bei der Diskussion wird aus dem Vergleich mit einem grösseren Versuchsmaterial der interessante Satz abgeleitet:

<sup>1)</sup> Verh. Naturforsch. Ges. Basel **16**, 245 (1903).

„In den fetten Säuren zieht die Carboxylgruppe, in den aromatischen die Phenylgruppe die Doppelbindung zu sich heran, man kann direkt das Phenyl in Parallele setzen zum Carboxyl.“

Die Intensität und die Originalität der Fichter'schen Forschungen fanden Anerkennung durch die im Jahre 1903 erfolgte Ernennung zum ausserordentlichen Professor.

Im Zusammenhang mit den Untersuchungen über ungesättigte Säuren wurden auch einige interessante präparative Ergebnisse veröffentlicht. So wurde z. B. die Einwirkung von aromatischen Aminen und Hydrazinen auf diese Säuren und deren Bromadditionsprodukte untersucht<sup>1)</sup>, wobei u. a. eine Anzahl neuer Pyrazol- und Imidazolverbindungen gewonnen werden konnte.

Im Jahre 1904 verheiratete sich der nunmehr ganz für Basel gewonnene junge Professor mit *Marie Bernoulli*.

Im Laboratorium wurden in dieser Zeit verschiedene neue Arbeitsgebiete in Angriff genommen. Schon im Jahre 1900 war Fichter – wohl durch Arbeiten der *Gesellschaft für Chemische Industrie* in Basel<sup>2)</sup> – auf eine interessante Verbindungsklasse gelenkt worden. In der von *H. v. Pechmann* und von *E. Bamberger* durch grundlegende Untersuchungen charakterisierten Gruppe der Formazylverbindungen erschien es von Interesse, Verbindungen mit Sulfogruppen zu erhalten. Solche Verbindungen liessen sich durch Umsatz von Phenylhydrazonen aromatischer Aldehyde mit Aryldiazoniumsalzen gewinnen<sup>3)</sup>, wobei eine der drei Komponenten – Aldehyd, Hydrazin oder Diazoniumsalz – durch eine Sulfogruppe substituiert war<sup>4)</sup>.

Auch in einer anderen Farbstoffklasse versuchte Fichter, durch experimentelle Untersuchungen ein prinzipielles Problem einer Lösung zuzuführen. Die strukturchemischen Grundlagen des färberischen Verhaltens der Schwefelfarbstoffe waren noch ungeklärt. Fichter versuchte, Einblick in diese Zusammenhänge zu gewinnen durch die Synthese eines Azofarbstoffs mit zwei zueinander orthoständigen Mercaptogruppen. Ein solcher wurde ausgehend von 2-Nitro-4-amino-toluol-5-sulfosäure (I) auf folgendem Wege erhalten<sup>5)</sup>:

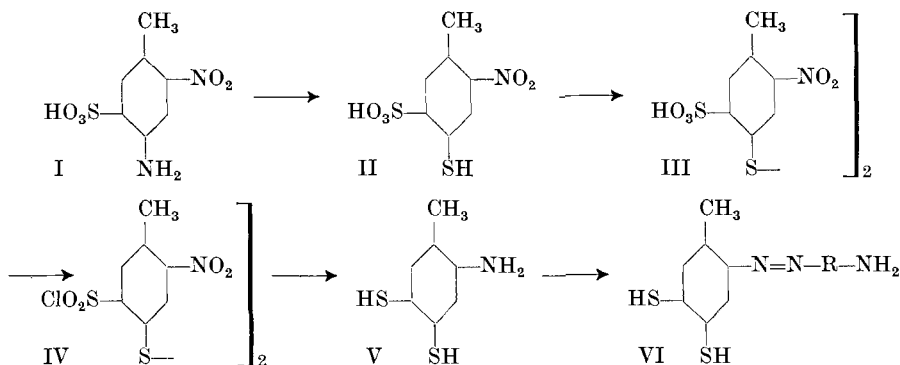
<sup>1)</sup> *Fr. Fichter*, J. pr. [2] **74**, 297 (1906); *Fr. Fichter & M. Guggenheim*, J. pr. [2] **76**, 545 (1907).

<sup>2)</sup> Vgl. DRP. 94632, Frdl. **4**, 619.

<sup>3)</sup> *Fr. Fichter & E. Schiess*, B. **33**, 747 (1900); *Fr. Fichter & J. Fröhlich*, Z. Farben- u. Textil-Chem. **2**, Heft 13 (1903).

<sup>4)</sup> Die Struktur- und Isomerieverhältnisse bei diesen Verbindungen wurden in neuester Zeit von *I. Hauser*, *D. Jerchel & R. Kuhn*, B. **82**, 515 (1949); B. **84**, 651 (1951), näher untersucht.

<sup>5)</sup> *Fr. Fichter, J. Fröhlich & M. Jalon*, B. **40**, 4420 (1907); *Fr. Fichter*, Verh. Naturforsch. Ges. Basel **19**, 37 (1907).



Es zeigte sich, dass der so gewonnene Farbstoff VI weitgehend die färberischen Eigenschaften der Schwefelfarbstoffe aufwies.

Bei der Darstellung dieser Dimercaptoverbindung wurde der Übergang von IV zu V in den ersten Versuchen durch Behandlung mit Zinn und Salzsäure erzielt. Das Problem der Überführung einer  $\text{SO}_3\text{H}$ -Gruppe in eine  $\text{SH}$ -Gruppe wurde aber von Fichter noch auf einem anderen Wege zu lösen versucht. Es waren die Jahre, in denen zum ersten Mal über präparative elektrochemische Erfolge wissenschaftlich und auch in Patenten berichtet wurde. Fichter, dem die elektrochemische Denkweise und die Arbeitsmethoden von seinen Leitfähigkeitsmessungen her vertraut waren, griff diese Methode auf, und es wurden mit *J. Fröhlich*<sup>1)</sup> und mit *W. Bernoulli*<sup>2)</sup> in seinem Laboratorium Versuche zur elektrolytischen Reduktion von Sulfochloriden durchgeführt. An einfachen Modellsubstanzen, Benzolsulfochlorid, p-Toluolsulfochlorid, 2-Nitrotoluol-4-sulfochlorid wurde dieses elektrochemische Reduktionsverfahren entwickelt und später<sup>3)</sup> auf weitere Beispiele, u. a. Benzol-m-disulfochlorid, angewendet. Die dieser elektrochemischen Arbeitsweise eigenen Schwierigkeiten wurden sogleich erkannt und gemeistert. Bei der Verwendung von Nickel- oder Bleikathoden ohne Vorsichtsmassnahmen konnten keine Resultate erhalten werden, aber durch Zusatz von wenig  $\text{TiCl}_3$  wurden in sehr guter Ausbeute die Mercapto- bzw. die Disulfidverbindungen gebildet.

Der mit diesen Arbeiten gewonnene Kontakt mit den elektrochemischen Arbeitsmethoden hat auf die weitere Forschungsrichtung von Prof. Fichter einen entscheidenden Einfluss gehabt.

Einer Intensivierung dieser Forschungsrichtung standen vorerst noch die nicht sehr glücklichen Laboratoriumsverhältnisse entgegen. Diese Schwierigkeiten konnten jedoch überwunden werden.

<sup>1)</sup> Verh. Naturforsch. Ges. Basel **19**, 37 (1907).

<sup>2)</sup> Z. Elektrochemie **13**, 310 (1907); B. **42**, 4308 (1909).

<sup>3)</sup> Fr. Fichter & W. Tamm, B. **43**, 3032 (1910).

Das Chemische Institut, das nach Prof. *Piccard* Prof. *Nietzki* übernommen hatte, war damals noch im Bernoullianum untergebracht. Da die in Basel sich entwickelnde chemische Industrie zahlreiche gut ausgebildete Chemiker verlangte, erwies es sich als dringend notwendig, den Unterricht in Chemie an der Universität neu zu gestalten, was nur durch die Erstellung eines besonderen Neubaus für das chemische Institut möglich war. Die Vorarbeit hierzu hat Fichter gemeinsam mit Prof. *Rupe* auf Grund eingehender, auf einer Studienreise gewonnener Erfahrungen geleistet. 1910 war als Ergebnis dieser Bemühungen der Neubau der Chemischen Anstalt an der Spitalstrasse beendet. Auf Veranlassung von Prof. Fichter hatte die Chemische Anstalt in den Räumen der anorganischen Abteilung eine vorbildlich ausgebaute elektrochemische Installation erhalten, über die Fichter in einer Mitteilung ausführlich berichtet hat<sup>1)</sup>.

Der bereits 1911 erfolgende Rücktritt von Prof. *Nietzki* gab den Behörden Gelegenheit, das Fach Chemie an der Universität Basel neu zu gestalten, und es wurde in Erkenntnis der Entwicklung ein Ordinariat für anorganische Chemie geschaffen, das Prof. Fichter, und ein solches für organische Chemie, das Prof. *Rupe* übernahm.

Die im neuen Institut auf breiter Basis fortgesetzten elektrochemischen Forschungen galten zunächst dem Verhalten von Ammoniumcarbonat an der Anode. Die ersten Versuche wurden gemeinsam mit dem nachmaligen Lehrer für Chemie am Mathematisch-naturwissenschaftlichen Gymnasium in Basel, *H. Kappeler*, durchgeführt<sup>2)</sup>. Von *E. Drechsel*<sup>3)</sup> war bei elektrochemischen Versuchen mit Wechselstrom beobachtet worden, dass in Ammoniumcarbaminatlösung mit schlechter Ausbeute Harnstoff gebildet wird; er hat die Vorstellung entwickelt, dass dem Wechselstrom auf Grund kurz aufeinanderfolgender Oxydations- und Reduktionseinwirkung eine wasserabspaltende Kraft zugeschrieben werden kann, und er hat weiter aus dieser Vorstellung eine Theorie der Harnstoffbildung im Organismus abgeleitet. Die Untersuchungen von Fichter zeigten zunächst, dass bei Verwendung von Gleichstrom und von Platinelektroden in 96,7% Ausbeute Ammoniumnitrat gebildet wird. Weitere Versuche mit Carbaminat-haltigem Ammoniumcarbonat ergaben alsdann Anhaltspunkte für die Bedingungen, unter denen bei einer Gleichstromelektrolyse Harnstoff sich bildet<sup>4)</sup>, und es wurde auch zugleich die anodische Zerstörung von Harnstoff untersucht.

Bei der Bearbeitung dieses Problems zeigte sich deutlich eine methodische Besonderheit der Fichter'schen Forschungsweise. Die Bildung von Harnstoff aus Ammoniumcarbaminat verlangt die An-

---

<sup>1)</sup> Z. El. Ch. **17**, 518 (1911).

<sup>2)</sup> Z. El. Ch. **15**, 937 (1909).

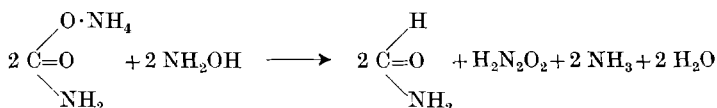
<sup>3)</sup> J. pr. [2] **22**, 476 (1880).

<sup>4)</sup> Z. El. Ch. **16**, 610 (1910).

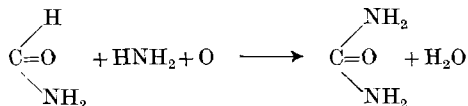


nahme von Zwischenprodukten. Die Geschichte dieses für die chemische Forschung so wichtigen Begriffs ist noch nicht geschrieben worden. Der früher und später häufigen rein papierchemischen Verwendung dieses Begriffs setzte Fichter eine realere Auffassung entgegen, die ihm immer wieder zu neuen experimentellen Prüfungen Veranlassung gab. Es ist wohl ein Hauptverdienst der Fichter'schen Arbeiten, besonders auf dem elektrochemischen Gebiet, dass er nachdrücklich auf der Notwendigkeit einer solchen realen Beanspruchung des Zwischenproduktbegriffes bestand und selbst in unermüdlicher Weise Methodisches zur Klärung dieses Begriffes beigetragen hat.

Die Frage nach der Entstehung von Harnstoff ist ein erstes Beispiel für dieses Anliegen. Zuerst war Fichter der Meinung, dass aus naszierendem  $\text{CO}_2$  und  $\text{NH}_3$  sich Harnstoff bilden könne<sup>1)</sup>. Bald erkannte er aber<sup>2)</sup>, dass Stoffe, die an der Anode  $\text{CO}$  bilden, zur Harnstoffbildung Veranlassung geben, und er wurde zu der Annahme geführt, dass Formamid als Zwischenprodukt für die Harnstoffbildung anzunehmen ist, eine Annahme, die durch zahlreiche Beobachtungen wahrscheinlich gemacht wurde. Das Problem, wie die Harnstoffbildung in einer Carbaminatlösung vor sich geht, wurde durch die Annahme einer Formamidbildung mit Hilfe von  $\text{NH}_2\text{OH}$ , das als Zwischenprodukt bei der Oxydation von  $\text{NH}_3$  zu  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  angenommen wird, gedeutet. Das Hydroxylamin würde mit Carbaminsäure unter Entstehung von Formamid reagieren nach folgender Gleichung:



Aus Formamid aber würde sich durch Oxydation in ammoniakalischer Lösung Harnstoff bilden:



Später kam Fichter zur Überzeugung, dass nicht das Ammoniumcarbaminat die unmittelbare Vorstufe des Harnstoffs ist, sondern dass nur das Ammoniumcarbonat zur Harnstoffbildung befähigt ist; dieses geht bei den an der Anode herrschenden Temperaturbedingungen unter Wasserabspaltung in Harnstoff über<sup>3)</sup>.

<sup>1)</sup> Z. El. Ch. **16**, 610 (1910).

<sup>2)</sup> Z. El. Ch. **18**, 647 (1912); *Fr. Fichter, K. Stutz & Fr. Grieshaber*, Verh. Naturforsch. Ges. Basel **23**, 222 (1913).

<sup>3)</sup> *Fr. Fichter, H. Steiger & Th. Stanisch*, Verh. Naturforsch. Ges. Basel **28** II, 66 (1918); *Fr. Fichter*, Z. El. Ch. **24**, 41 (1918); *Fr. Fichter & W. Kern*, Helv. **8**, 301 (1925).

In den Jahren 1910–1914 galt das wissenschaftliche Interesse Fichters sehr verschiedenartigen Forschungsgebieten.

Von Bedeutung ist eine Arbeit von Fichter zusammen mit der schwedischen Forscherin *Naima Sahlbom* über Probleme der Kapillaranalyse<sup>1</sup>). Diese heute zu so grossem Ansehen gelangte Trennungsmethode geht auf eine Anregung von *Chr. Fr. Schönbein* zurück, der 1861 „Über einige durch die Haarröhrchenanziehung des Papiers hervorgebrachte Trennungswirkungen“ berichtet hat<sup>2</sup>). Die Methode ist dann in Basel weiter systematisch von *Fr. Goppelsroeder*<sup>3</sup>) ausgebaut worden. Fichter und *Sahlbom* interessierten sich für das Verhalten von kolloiden Lösungen bei der Kapillaranalyse und ermittelten das unterschiedliche Verhalten positiver und negativer Kolloide.

Ein weiteres Problem, das zu experimentellen Untersuchungen führte, stand im Zusammenhang mit den chemischen Arbeitsmethoden in der Basler Seidenbandindustrie. Diese benützte zur Beschwerung der Seide Zinnsalze. Den Vorstellungen von der rein mechanischen Imprägnierung der Seide durch diese Zinnsalze stellte Fichter unter Benutzung der *Werner*'schen Koordinationslehre die Auffassung gegenüber<sup>4</sup>), dass die Seide auf Grund ihrer Struktur fähig ist, ein Innerkomplexsalz mit Zinn zu bilden. In einer späteren Arbeit<sup>5</sup>) wurde auch noch versucht, den Chemismus des sog. Phosphatprozesses, der eine wiederholte Erschwerung der Seide mit Zinnsäure durchzuführen gestattet, aufzuklären, jedoch führten die zahlreichen Versuche nicht zu einem eindeutigen Ergebnis. Weitere Versuche wurden in diesem Zusammenhang noch unternommen, um Einwände von *E. Elöd* gegen die Fichter'sche Theorie der Seidenerschwerung zu widerlegen<sup>6</sup>). Bei dieser Gelegenheit wurde die Erschwerung mit Stannichlorid in Toluol-Lösung sowie die Addition von Stannichlorid an Aminosäureester in benzolischer Lösung näher untersucht.

Der anorganisch-präparativen Chemie wandte sich Fichter im Zusammenhang mit dem bedeutsamen Problem der Bindung des Luftstickstoffs zu. In einem Bericht über seine Untersuchungen schreibt er einleitend<sup>7</sup>):

«Les hommes, d'un côté, décomposent les combinaisons azotées avec mise en liberté d'azote, soit dans leurs guerres, soit dans leurs préparatifs de guerre . . . Mais, d'autre part, ces mêmes hommes ont

<sup>1</sup>) Verh. Naturforsch. Ges. Basel **21**, 1 (1910); vgl. Z. f. Ch. u. Ind. der Kolloide **8**, 1 (1911).

<sup>2</sup>) Verh. Naturforsch. Ges. Basel **3**, 249 (1861).

<sup>3</sup>) Verh. Naturforsch. Ges. Basel **3**, 268 (1861); **14**, 1 (1901); **17**, 1 (1904); **19**, 2. Heft, 1 (1907).

<sup>4</sup>) *Fr. Fichter & E. Müller*, Ch.-Ztg. **38**, 693 (1914); *Färber-Ztg.* **26**, 253; 274; 289 (1915).

<sup>5</sup>) *Fr. Fichter & A. Heusler*, Helv. **7**, 587 (1924).

<sup>6</sup>) *Fr. Fichter & Fr. Reichart*, Helv. **7**, 1078 (1924).

<sup>7</sup>) Arch. Sci. phys. nat. Genève [4] **35**, 369 (1913).

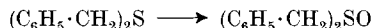
cherché, à l'aide de la science et de la technique, à recombinaer l'azote libre de l'atmosphère pour remédier à leur prodigalité.»

Im Jahre 1907 konnte zuerst etwas über das im Zusammenhang mit dem Verfahren von *O. Serpek* zur Bindung des Luftstickstoffs interessant gewordene, aus Aluminium und Stickstoff sich bildende Aluminiumnitrid berichtet werden<sup>1)</sup>. In einer von *A. Spengel*<sup>2)</sup> durchgeführten Dissertation wurde alsdann das Verhalten des Aluminiumnitrids gegenüber verschiedenen Stoffen eingehend geprüft und auch das verwandte Berylliumnitrid aus den Elementen hergestellt. Das hierzu benötigte Beryllium war elektrolytisch gewonnen worden und stellte ein noch nicht sehr reines, 76,8-proz. Metall dar. In der weiteren Verfolgung dieser Arbeit stellte sich *Fichter* die Aufgabe, das Beryllium reinst zu gewinnen. Mit *G. Oesterheld* konnte zuerst durch Verwendung einer NaF/BeF<sub>2</sub>-Schmelze ein 94,6-proz. Beryllium dargestellt werden, und *Fr. Fichter & K. Jablczynski*<sup>3)</sup> berichteten später über ein durch Zusammenschmelzen kleinster Splitter zu einem Regulus gewonnenes Reinstmetall, mit welchem Material die physikalischen Konstanten des Berylliums erstmals zuverlässig ermittelt werden konnten. Diese Erschmelzung, die mit einer Befreiung von verunreinigendem Berylliumoxyd verbunden war, wurde in einem von *Fr. Fichter & G. Oesterheld*<sup>4)</sup> konstruierten Wolframrohrföfen zur Erzielung hoher Temperaturen ausgeführt.

In der Folgezeit verlagerte sich das Schwergewicht der *Fichter*'schen Forschung aber immer mehr auf das Gebiet der organischen Elektrochemie.

Die bei den bereits erwähnten Studien gewonnenen Erfahrungen mit den elektrochemischen präparativen Arbeitsmethoden kamen den nun folgenden Untersuchungen zugute.

Eine erste Fragestellung galt dem bis dahin noch wenig erforschten Verhalten von organischen Verbindungen an der Anode. Es wurde zunächst am Beispiel des Dibenzylsulfids untersucht<sup>5)</sup>. Es zeigte sich, dass hierbei zunächst das Dibenzylsulfoxyd gebildet wird,



eine Reaktion, die auch rein chemisch, z. B. mit kalter Salpetersäure, ausführbar ist. Während jedoch auf chemischem Wege die Weiteroxydation zum Dibenzylsulfon sehr leicht gelingt, war es nicht möglich, dieses Sulfon auf elektrochemischem Wege zu erhalten. Als Sekundärprodukt wurde vielmehr u. a. das noch unbekannte Tribenzylsulfonium-sulfat erhalten. Eine Überprüfung dieses abweichenden

<sup>1)</sup> Z. anorg. Ch. **54**, 322 (1907).

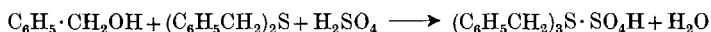
<sup>2)</sup> Diss. Basel 1913; Z. anorg. Ch. **82**, 192 (1913).

<sup>3)</sup> B. **46**, 1604 (1913).

<sup>4)</sup> Verh. Naturforsch. Ges. Basel **24**, 124 (1913).

<sup>5)</sup> *Fr. Fichter & Ph. Sjöstedt*, B. **43**, 3422 (1910).

Verhaltens führte zu einer Erklärung in dem Sinne, dass zunächst durch weitergehende Oxydation von Dibenzylsulfid an der Anode Benzylalkohol entsteht, der dann durch Kondensation mit unverändertem Dibenzylsulfid das erwähnte Sekundärprodukt liefert:



Für die Gestaltung der weiteren elektrochemischen Arbeiten wurden immer mehr zwei theoretische Gesichtspunkte insbesondere begleitend. Einmal hatte Fichter die feste Überzeugung gewonnen, dass die elektrochemischen Oxydations- und Reduktionswirkungen im Prinzip mit den entsprechenden normalen chemischen Reaktionsmethoden zu vergleichen sind, und dass dem elektrischen Strom nicht eine spezifische Wirkungsweise zukommt. Er formulierte diese Arbeitshypothese folgendermassen<sup>1)</sup>: „Elektrochemische Reaktionen lassen sich, wenn sie nicht auf der reversiblen Umwandlung von Ionen beruhen, sozusagen ausnahmslos chemisch nachahmen.“ Aus allen Verbindungsklassen wurden Systeme gewählt, um die Richtigkeit dieser Vorstellung zu überprüfen.

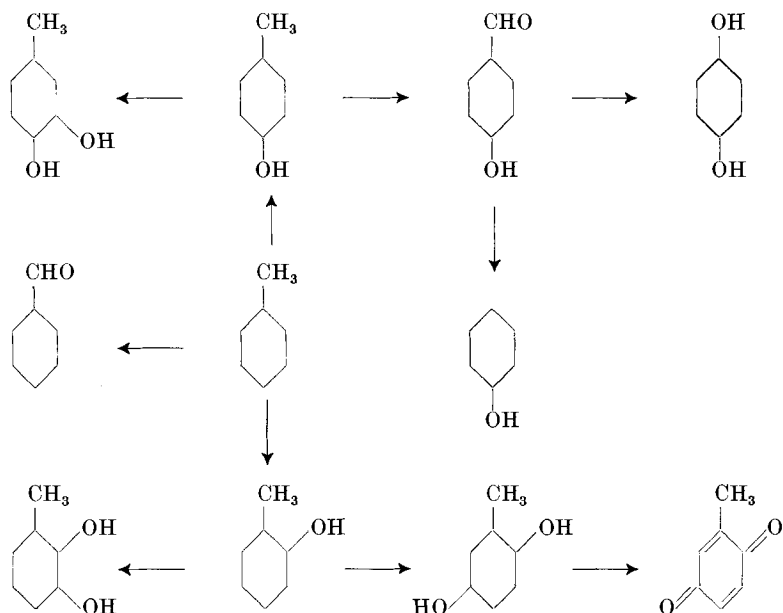
Ein weiteres Problem stellte sich bei den elektrochemisch-präparativen Arbeiten beim Vergleich von Ausgangsmaterial und Reaktionsprodukt. In den meisten Fällen mussten, um den Übergang chemisch verständlich werden zu lassen, Zwischenprodukte angenommen werden, die sehr häufig nicht in den ersten Ansätzen zu fassen waren. Die bereits erwähnte reale Beanspruchung dieses Begriffs gab Veranlassung, in solchen Fällen durch Variation der Arbeitsbedingungen diese Produkte möglichst zu fassen oder doch gesicherte Hinweise für ihr Auftreten zu erbringen.

Für den Ausgangspunkt dieser Forschungen waren wiederum Beobachtungen von *E. Drechsel* von Einfluss, der „die Reaktionen in der lebenden Zelle“ mit elektrochemischen Wirkungen nachzuahmen versucht hat. So glaubte *Drechsel* die im tierischen Organismus aus Phenol entstehende Phenylschwefelsäure neben anderen Produkten bei der Wechselstromelektrolyse einer schwefelsauren Phenollösung erhalten zu haben. Mit *R. Stocker*<sup>2)</sup> bewies Fichter auch in diesem Fall die Unzulässigkeit der Annahme einer spezifischen Wechselstromwirkung. Es wurde das Verhalten von Phenol an der Anode und an der Kathode untersucht und dabei gefunden, dass es sich bei der *Drechsel*'schen Phenylschwefelsäure in Wirklichkeit um Hydrochinon-Schwefelsäure gehandelt haben dürfte. Die bei dieser Gelegenheit gemachte Beobachtung, dass Benzol und Phenol bei der elektrochemischen Oxydation dieselben Endprodukte liefern, gab Veranlassung, das Verhalten von Benzol und von Toluol an der

<sup>1)</sup> Z. El. Ch. **24**, 41 (1918).

<sup>2)</sup> B. **47**, 2003 (1914).

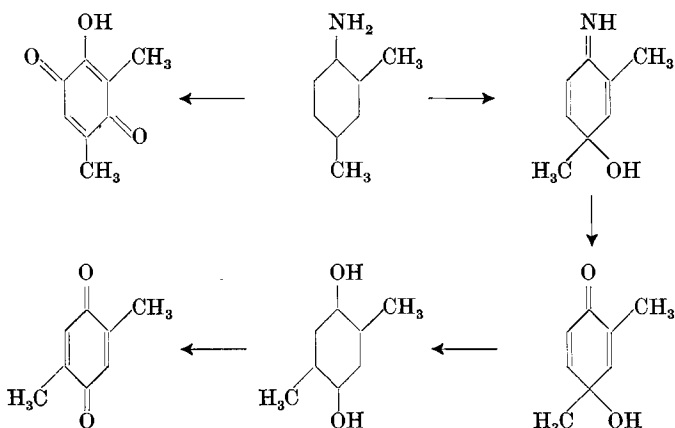
Anode eingehend zu erforschen. Über die Fülle der hierbei auftretenden Oxydationsprodukte gibt das folgende Schema, das für das Toluol ermittelt wurde, einen Anhaltspunkt.



Es zeigt, wie sich primäre Produkte durch Weiteroxydation zu Folgeprodukten umwandeln. Es waren sehr langwierige und mühsame Untersuchungen notwendig, um ein solches Reaktionsbild zu erarbeiten. Eine sehr grosse Zahl von Dissertationen galt diesen Problemen, die bald unabhängig von den biochemischen Vergleichen nach den erwähnten theoretischen Gesichtspunkten systematisch bearbeitet wurden.

Bei diesen Arbeiten gaben Kontrollversuche mit chemischen Methoden und die Herstellung von Vergleichspräparaten zur Identifizierung der aus den Elektrolyten isolierten Produkte den Doktoranden vorzügliche Ausbildungsmöglichkeiten. Bei der Wahl der Verbindungen – insbesondere auch in der aromatischen Reihe – wurde systematisch in dem Sinn vorgegangen, dass immer mehr Substituenten tragende Verbindungen der Wirkung der Anode ausgesetzt wurden, wobei es alsdann Angreifbarkeit des Kernes und der Substituenten zu ermitteln galt. Als Beispiel sei das mit *Paul Müller*<sup>1)</sup> gewonnene Reaktionsbild der elektrolytischen Oxydation des *as. m-Xylidins* angeführt.

<sup>1)</sup> Helv. 8, 290 (1925).



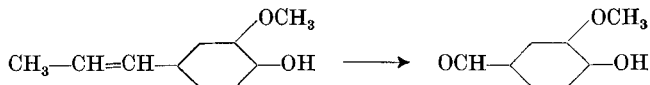
Die ersten, in den Jahren 1910–1914 ausgeführten Arbeiten dieser Reihe wurden durch den Ausbruch des Weltkrieges gestört.

Die in dieser Zeit deutlich gewordene Ablösung der Schweiz von ihren Nachbarn liess angesichts der in der ganzen Schweiz angewachsenen chemischen Forschung im Kreise der Schweizerischen chemischen Gesellschaft den Gedanken aufkommen, eine eigene schweizerische chemische Zeitschrift zu gründen. Fichter war ein eifriger Befürworter dieses Gedankens, und der eingangs gegebene Aufruf war das Ergebnis solcher Bestrebungen. Die Aufforderung fand überall Interesse, und im Jahre 1918 erschien der erste Band der *Helvetica Chimica Acta*. Prof. Fichter hatte sich als Redaktor zur Verfügung gestellt und hat es verstanden, die chemischen Laboratorien aller Hochschulen und der chemischen Industrie für die junge Zeitschrift zu interessieren. Bis zum Jahre 1948 hat er dieses Amt mit grosser Gewissenhaftigkeit versehen.

Fichter hat bei dieser Tätigkeit viel Sinn für die Eigenart aller Landesteile der Schweiz gezeigt und war ständig bemüht, die chemische Aktivität allerorten zu fördern. Die nicht immer leichte kritische Sichtung und Bearbeitung eingehender Manuskripte hat er mit ausserordentlich hohem Verantwortungsgefühl durchgeführt.

Auch die weiteren eigenen Arbeiten konnten nunmehr in den *Helvetica Chimica Acta* erscheinen. Die Ergebnisse der in den verschiedenen Stoffklassen durchgeführten elektrochemischen Oxydations- und Reduktionsversuche waren theoretisch von grösstem Interesse. Die Hoffnungen, zu präparativ ergiebigen elektrochemischen Darstellungsverfahren zu gelangen, haben sich jedoch nicht erfüllt, da die fast stets eintretenden Folgereaktionen die Ausbeuten stark herabsetzten. Es zeigte sich, dass dies vor allem bei den anodischen Oxydationsverfahren der Fall ist, während die Verhältnisse bei den kathodischen Reduktionsverfahren etwas günstiger lagen. Eine tech-

nisch interessante Aufgabe, die Überführung von Isoeugenol in Vanillin,



konnte Fichter befriedigend lösen<sup>1)</sup>. Indem er das Isoeugenol in Form des Kaliumsalzes seines sauren Schwefelsäureesters anodisch oxydierte, konnte er – entgegen früheren Angaben – Vanillin auf diesem Wege in einer Ausbeute von 53,4% gewinnen.

In späteren Jahren wurden von Fichter die bis dahin bekannt gewordenen Patente und wirklich ausgeführten Arbeitsweisen der organisch-präparativen Elektrochemie im „Handbuch der technischen Elektrochemie<sup>2)</sup>“ zusammengestellt.

Von den in den Nachkriegsjahren durchgeführten Arbeiten seien die Untersuchungen erwähnt, bei denen die Wirkung des elektrischen Stroms mit den Ergebnissen der chemischen Arbeitsmethoden verglichen wurde, für welche Beziehungen Fichter nunmehr die Formulierung fand<sup>3)</sup>, „dass jede elektrochemische Reaktion an unangreifbaren Elektroden mit rein chemischen Mitteln nachgeahmt werden kann, und dass sich umgekehrt jede (in wässriger Lösung verlaufende) chemische Reaktion auch elektrochemisch erzwingen lässt, wenn nur das nötige Potential erreicht wird“. Einige Beispiele aus dem Kreis dieser Problemstellung sollen das methodische Vorgehen verdeutlichen.

Man hatte die Bildung von Desoxyxanthin aus Xanthin als spezifische Reaktion der Kathode mit hoher Überspannung angesehen. Das erwähnte Prinzip, nach welchem alle elektrolytischen Reduktionen auch mit geeigneten chemischen Reduktionsmitteln zu erzielen sind, führte *Fichter & W. Kern*<sup>4)</sup> dazu, Kaffein und Theobromin mit Zinkstaub und HCl zu behandeln, wobei die gleichen Reduktionsprodukte, wie sie die Elektrolyse lieferte, erhalten werden konnten.

Als spezifisch für das hohe Potential der Bleikathode galt auch die Bildung der bei der elektrolytischen Reduktion von Aceton auftretenden Bleialkyle. *Fichter & Stein*<sup>5)</sup> und *Goldach*<sup>6)</sup> haben vergleichsweise Aceton mit Bleinatrium und Bleikalium behandelt und konnten hierbei gleichfalls Bleialkyle, z. B. Blei-tetra-isopropyl, isolieren.

Die Parallelität der mit der Bleikathode und mit Bleinatrium zu erzielenden Wirkungen konnten später *Fichter & H. Stenzl*<sup>7)</sup> dar-

<sup>1)</sup> *Fr. Fichter & A. Christen*, *Helv.* **8**, 332 (1925); *Schweiz. P.* 108 703, *C.* **1925** II, 771.

<sup>2)</sup> Leipzig 1933.

<sup>3)</sup> *Fr. Fichter & W. Kern*, *Helv.* **9**, 380 (1926); vgl. *Fr. Fichter & E. Kruppenacher*, *Helv.* **1**, 150 (1918).

<sup>4)</sup> *Helv.* **9**, 380 (1926).

<sup>5)</sup> *Fr. Fichter & I. Stein*, *Helv.* **14**, 1205 (1931).

<sup>6)</sup> *A. Goldach*, *Helv.* **14**, 1436 (1931).

<sup>7)</sup> *Helv.* **17**, 665 (1934).

tun, indem z. B. aus 5-Äthyl-barbitursäure in beiden Fällen das 5-Äthyl-hydrouracil zu erhalten ist.

Als spezifisch für die Wirkung des elektrischen Stroms galt sodann eine Zeitlang auch die bekannte *Kolbe'sche* Synthese, bei der an der Anode aus Salzen von Carbonsäuren Kohlenwasserstoffe gebildet werden, d. h. z. B. aus Acetaten Äthan entsteht. Bei der Diskussion über den Mechanismus dieser Synthese wurde insbesondere das Problem der Zwischenprodukte eingehend erörtert. *Fichter & E. Kruppenacher*<sup>1)</sup> konnten zeigen, dass auf chemischem Wege hergestellte Diacyl-Peroxyde bei der thermischen Zersetzung ebenfalls Kohlenwasserstoffe geben, eine Beobachtung, die sich mit anderen Mitarbeitern an einem grösseren Verbindungsmaterial bestätigen liess. Diese Beobachtung führte Fichter dazu, anzunehmen, dass die Bildung von Diacyl-Peroxyden die erste Reaktionsstufe bei der *Kolbe'schen* Synthese darstellt. Dass es möglich ist, auch auf rein chemischem Wege ausgehend von Acetaten die *Kolbe'sche* Reaktion zu erzielen, konnten *Fichter & K. Humpert*<sup>2)</sup> bei der Einwirkung von Fluor auf Kaliumacetat zeigen.

Ganz entsprechend konnte Fichter zeigen, dass auch die als eine spezifische anodische Oxydationsreaktion angesehene Bildung von Persulfaten aus Hydrogensulfaten sich auf chemischem Wege durchführen lässt. Eine besonders wirksame Apparatur zur Entwicklung von Fluor wurde konstruiert, und es konnte mit *Brunner* und mit *Humpert*<sup>3)</sup> gezeigt werden, dass durch Einwirkung von Fluor auf Kalium- bzw. Ammoniumhydrogensulfat die entsprechenden Persulfate gebildet werden. Andererseits liess sich die bisher nur durch Oxydation auf chemischem Wege, mit  $\text{H}_2\text{O}_2$ , zugängliche Phosphor-monopersäure auch elektrochemisch darstellen, wie mit *Jakob Müller*, mit *A. Rius y Mirò* und mit *E. Gutzwiller*<sup>4)</sup> gezeigt werden konnte.

Das hohe Oxydationspotential des Fluors wurde alsdann noch in weiteren Untersuchungen mit präparativen Ergebnissen dargetan.

Mit *H. Wolfmann*<sup>5)</sup> konnte so die Bildung von  $\text{Co}_2(\text{SO}_4)_3$  aus  $\text{CoSO}_4$  und mit *W. Bladergroen*<sup>6)</sup> diejenige von  $\text{SO}_4$  beobachtet werden. Die Perphosphorsäure<sup>7)</sup>, die Perkohlensäure und die Perborsäure<sup>8)</sup> wurden erhalten.  $\text{MnF}_2$  bildete  $\text{K}_2\text{MnF}_6$ <sup>9)</sup>. Für die Einwirkung von

<sup>1)</sup> Helv. **1**, 146 (1918).

<sup>2)</sup> Helv. **9**, 692 (1926).

<sup>3)</sup> *E. Brunner*, Helv. **3**, 818 (1920); *Fr. Fichter & K. Humpert*, Helv. **6**, 640 (1923); **9**, 467, 521, 602 (1926); Schweiz. P. 104564; 104906, C. **1924** II, 2076.

<sup>4)</sup> Helv. **1**, 297 (1918); **2**, 3 (1919); **11**, 323 (1928).

<sup>5)</sup> Helv. **9**, 1093 (1926).

<sup>6)</sup> Helv. **10**, 553 (1927).

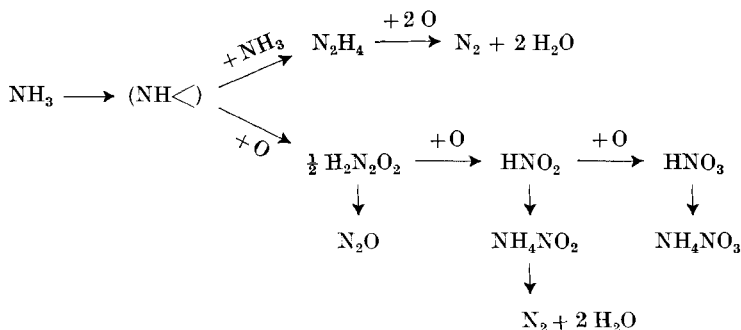
<sup>7)</sup> *Fr. Fichter & W. Bladergroen*, Helv. **10**, 559 (1927).

<sup>8)</sup> *Fr. Fichter & W. Bladergroen*, Helv. **10**, 566 (1927).

<sup>9)</sup> *Fr. Fichter & E. Brunner*, Helv. **12**, 214 (1929); Soc. **1928**, 1862.

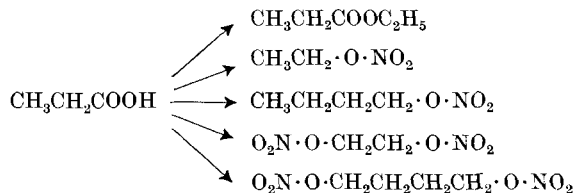


Fluor auf Ammoniumcarbonat wurde mit *A. Goldsch*<sup>1)</sup> das folgende Schema ermittelt:



Ein besonderes Problem war noch mit der Beobachtung verbunden, dass die *Kolbe*'sche elektrochemische Synthese sich nicht mit aromatischen Säuren durchführen lässt. Da die Zersetzung des Benzoylperoxyds – das nach der *Fichter*'schen Theorie als Zwischenprodukt bei der *Kolbe*'schen Reaktion der Benzoesäure anzunehmen war – hingegen in guter Ausbeute Diphenyl ergibt, lag *Fichter* sehr daran, diese Sonderstellung der aromatischen Säuren abzuklären. Es war überraschend, dass *Fichter & H. Stenzl*<sup>2)</sup> bei in diesem Zusammenhang durchgeführten Versuchen zeigen konnten, dass, wenn dem Elektrolyten Pyridin zugesetzt wird, bei der *Kolbe*'schen Synthese auch aus Benzoesäure und anderen aromatischen Säuren die entsprechenden Kohlenwasserstoffe sich an der Anode bilden.

Synthetisch interessante Ergebnisse zeitigten sodann noch Versuche, bei denen Carbonsäuren in Gegenwart von Nitraten elektrolysiert wurden<sup>3)</sup>, und die unternommen wurden in der Hoffnung, zu aliphatischen Nitroverbindungen zu gelangen. Es wurde jedoch gefunden, dass in einer bislang unbekanntem Reaktionsweise Ester der Salpetersäure sich bildeten. Wurde Propionsäure eingesetzt, so liessen sich die folgenden Verbindungen isolieren<sup>4)</sup>:



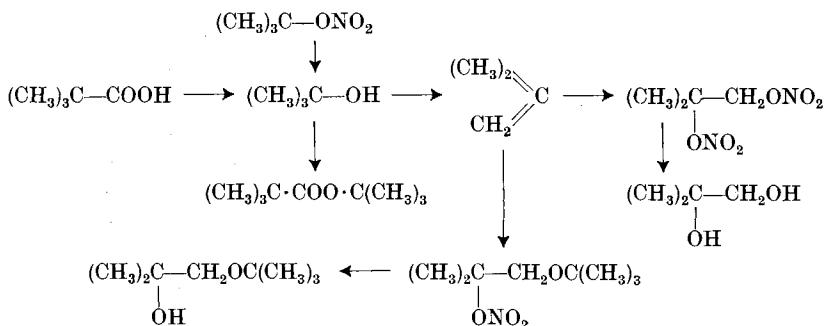
<sup>1)</sup> Helv. **15**, 1511 (1932).

<sup>2)</sup> Helv. **22**, 970 (1939).

<sup>3)</sup> Frühere Beobachtungen über solche Mischelektrolysen s. *W. v. Miller & H. Hofer*, B. **28**, 2430, 2437 (1895).

<sup>4)</sup> *Fr. Fichter, W. Siegrist & H. Buess*, Helv. **18**, 18 (1935).

Mit Pivalinsäure und Nitraten erhielten *Fichter & R. Gunst*<sup>1)</sup> z. B. das folgende Reaktionsbild:



Ein einfacher Mechanismus für diese Reaktion liess sich nicht angeben; in der Annahme, dass als Zwischenprodukte Alkohole und ungesättigte Kohlenwasserstoffe auftreten, wie sie auch bei der sogenannten *Hofer-Moest'schen* Reaktion an der Anode beobachtet werden, lässt sich die Bildung einiger dieser Produkte formulieren<sup>2)</sup>.

Diese aus den wenigen Angaben ersichtliche umfassende Forscher-tätigkeit Fichters war begleitet von einer ebenso intensiven Tätigkeit als Professor für anorganische Chemie an der Universität Basel.

Fichter war als Lehrer unvergleichlich. Er hielt, geleitet von einer grossen Zahl sorgfältig vorbereiteter Versuche, klare und das Material ordnende Vorlesungen. Im Laboratorium hat er die jungen Studierenden unermüdlich persönlich befragt und belehrt, wobei sein manchmal scharfer, aber immer treffender und nie verletzender Humor eine arbeitsfreudige Laboratoriumsatmosphäre schuf. Als Grundlage des Unterrichts dienten die von ihm selbst verfassten, in mehreren Auflagen erschienenen Praktikumsbücher für den Unterricht in der qualitativen und in der quantitativen Analyse<sup>3)</sup>. Seine Hauptsorge galt überall den Experimenten und der sorgfältigen Protokollierung aller Beobachtungen.

Den Studenten und noch mehr den Doktoranden und Assistenten trat Fichter aber auch offen als Mensch gegenüber. Die Fähigkeit, sorgend und teilnehmend menschliche Beziehungen aufzubauen, war für Fichters Wesen kennzeichnend. Seine väterliche Art, die seine Mitarbeiter besonders eindrucklich bei sonntäglichen Spaziergängen mit der vielköpfigen Familie Fichters erleben durften, liess er auch die grosse Laboratoriumsfamilie spüren.

<sup>1)</sup> Helv. **22**, 1300 (1939).

<sup>2)</sup> *Fr. Fichter*, Organische Elektrochemie, 1942, S. 65 ff.; vgl. auch Diss. *M. Rudin*, Basel 1941.

<sup>3)</sup> Anleitung zum Studium der chemischen Reaktionen und der qualitativen Analyse, 1. Aufl. Basel 1907, 2.—4. Aufl. Stuttgart 1913, 1922, 1928; Übungen in quantitativer chemischer Analyse, 1. Aufl. Basel 1909, 2. Aufl. Basel 1927.

Über den Interessenkreis seines Instituts hinaus hatte Fichter auch stets Zeit für die Aufgaben der Universität Basel. Mehrfach hat er als Dekan die Geschicke der Philosophisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät geleitet, und im Jahre 1932 nahm er die ihn ehrende Wahl zum Rektor der Universität an. Sei es als Vorsteher der Anstalt für anorganische Chemie, als Dekan oder als Rektor, stets hat er für die Förderung der Basler Universität und für das Wohlergehen der Studierenden gewirkt.

Die grossen Verdienste um die chemische Forschung und die Intensität, mit welcher er die Interessen der Schweiz in internationalen Kommissionen<sup>1)</sup> und auf Kongressen vertrat und womit er viel dazu beigetragen hat, dass unser Land sich erfolgreich in die wissenschaftliche Aktivität der Welt eingliedert hat, trugen ihm zahlreiche Ehrungen ein. Die Universitäten Genf und Lausanne sowie die Eidgenössische Technische Hochschule ernannten ihn zum Ehrendoktor, er wurde Mitglied zahlreicher wissenschaftlicher Akademien und Gesellschaften, Frankreich zeichnete ihn durch Ernennung zum Ritter der Légion d'honneur aus, und im Jahre 1948 ehrte die Schweizerische Chemische Gesellschaft ihn als einzigen Schweizer durch die Verleihung der goldenen Paracelsus-Medaille. Als die Schweiz als Gastland 1936 den Kongress der Internationalen Chemischen Union in Luzern zu organisieren hatte, übernahm Fichter das Präsidium des Organisationskomitees. Im Jahre 1939 wählte ihn die Schweizerische Naturforschende Gesellschaft zu ihrem Jahrespräsidenten.

Es war erstaunlich für die Umgebung zu sehen, wie Fichter die Last von Forschung, Unterricht, Redaktion der *Helvetica Chimica Acta* und der Repräsentationen zu meistern verstand. Eine vorzügliche Gesundheit, Arbeitsfreudigkeit und ein ausgesprochener Sinn für die Organisation der Arbeit halfen ihm hierbei.

Auch als Fichter im Jahre 1939 als Dozent in den Ruhestand trat, behielt er noch bis zum Jahre 1948 die Redaktion der *Helvetica Chimica Acta* bei. Die gewonnene freie Zeit benutzte er, um die Ergebnisse seiner und anderer Forschungen auf dem Gebiete der organischen Elektrochemie zusammenzufassen. Im Jahre 1942 erschien aus seiner Feder das grundlegende Buch über dieses Gebiet „Organische Elektrochemie<sup>2)</sup>“.

Regelmässig bis zum Alter von 82 Jahren besuchte Fichter noch die Chemische Anstalt, an deren Sorgen er teilnahm, und ging auch regelmässig in die Bibliothek, um die Arbeiten der ihm befreundeten Forscher zu verfolgen.

Als sorgender und sich aufopfernder Lehrer und Forscher wird er uns allen in Erinnerung bleiben. Wir haben ihm für seine vielen Gaben zu danken, die zum Schönsten gehören, was die schweizerische Chemie je empfangen durfte.

*H. Erlenmeyer.*

<sup>1)</sup> Vgl. *Helv.* **23**, 997 (1940).

<sup>2)</sup> *Organische Elektrochemie*, Dresden-Leipzig 1942, 359 Seiten.