

# CHEMISCHE BERICHTE

In Fortsetzung der

BERICHTE DER DEUTSCHEN CHEMISCHEN GESELLSCHAFT

herausgegeben von der

GESELLSCHAFT DEUTSCHER CHEMIKER

100. Jahrg. Nr. 6

S. CXXVII—CLVIII

---

## Franz Fischer

1877—1947

Am 19. März 1967 würde der Erbauer und erste Direktor des Kaiser-Wilhelm-Instituts für Kohlenforschung in Mülheim-Ruhr, Geh. Reg.-Rat Professor Dr. *Franz Fischer*, 90 Jahre alt, und am 1. Dezember 1967 werden es 20 Jahre, seitdem dieser um die Weltgeltung der in Deutschland betriebenen chemischen Forschung hervorragend verdiente Mann in München verstorben ist. *Franz Fischer* war noch ein Naturwissenschaftler, der nicht nur auf einem engen Spezialgebiet, sondern auf weiten Gebieten der technischen Chemie und Brennstoffchemie, der physikalischen Chemie und Elektrochemie und auch der Biologie wichtige Arbeiten veröffentlicht hat. Den Höhepunkt seiner Forschungsarbeiten bildete die Benzinsynthese aus Kohlenoxid und Wasserstoff, ein Verfahren, das größte technische Bedeutung erlangte und das heute vielleicht zu den wichtigsten technischen Prozessen überhaupt zählen würde, hätte man nicht während der letzten 20 Jahre immer wieder große natürliche Erdölvorkommen entdeckt. Über diese katalytische Synthese und die Weiterverarbeitung der primär entstehenden Kohlenwasserstoffe kann ein großer Teil aller Rohstoffe der organisch-chemischen Industrie — aus beliebiger, Kohlenstoff enthaltender Materie, wie Kohle, Holz oder Erdgas und theoretisch auch aus Karbonatgestein in Verbindung mit elektrolytischem Wasserstoff — gewonnen werden. Diese Tatsache gibt der Synthese eine universelle Bedeutung, die verschiedentlich mit jener der Assimilation des Kohlendioxids in der Natur verglichen wurde.

*Franz Fischer* wurde in Freiburg im Breisgau als Sohn des Kaufmanns *Emil Johann Fischer* und seiner Frau *Emma*, geb. *Stenz*, geboren. Beider Vorfahren stammten aus Baden. Am humanistischen Gymnasium saß *Fischer* auf einer Schulbank mit *Gaede*, dem späteren Karlsruher Ordinarius für Physik, mit dem er sich zeitlebens freundschaftlich verbunden fühlte. Beide interessierten sich damals in erster Linie für die naturwissenschaftlichen Fächer, allerdings *Fischer* zunächst mehr für Physik und *Gaede* für Chemie, später kam es umgekehrt. Von Oktober 1896 bis Oktober 1897 absolvierte *Franz Fischer* bei einem badischen Regiment sein Einjährigenvierteljahr, das er — wie so manche Anekdote beweist, die er von dieser Zeit erzählte — durchaus nicht in unangenehmer Erinnerung behielt.

Chem. Ber. 100, CXXVII—CLVIII (1967)



Frank Fisher

Im Herbst 1897 begann *Fischer* sein Studium an der Universität und der Technischen Hochschule in München. *Adolf von Baeyer*, *K. A. Hofmann*, *Hofer* (Labor), *Lommel* (Physik), *Lindemann* (Mathematik) und *Muthmann* (physik. Chemie) waren seine Lehrer. In den Ferien und zu Beginn des Wintersemesters 1898 arbeitete *Franz Fischer* an der Universität seiner Heimatstadt Freiburg, wo er noch vor Weihnachten das Verbandsexamen bei *Claus* und *Willgerodt* bestand. Zu Beginn des Jahres 1899 finden wir *Fischer* am alten *Liebigschen* Laboratorium in Gießen bei *Elbs*, wo er eine Doktorarbeit über die chemischen Vorgänge im Bleiakкумуляtor ausführte. Nach wenigen Monaten eifrigster Arbeit gelang es, die von *Elbs* aufgestellte, aber nicht allgemein anerkannte Theorie experimentell zu beweisen. So war es möglich, noch im Dezember 1899 — also nach nur zwei Jahren Chemiestudium — das Doktorexamen zu bestehen. Bei *Elbs* lernte *Franz Fischer* *Wilhelm Pfanhauser* kennen, mit dem ihn während seines ganzen Lebens enge Freundschaft verband. *Pfanhauser* war ein Pionier der Galvanotechnik. Das Sommersemester 1900 verbrachte *Fischer* bei *Moissan* in Paris. Von dieser Zeit stammte seine Freundschaft mit *Alfred Stock*, der schon ein halbes Jahr vor ihm zu *Moissan* gekommen war. *Stock* schlug *Fischer* vor, im Herbst des gleichen Jahres zu *Emil Fischer* (mit dem *Franz Fischer* nicht verwandt war) nach Berlin zu kommen. Vorerst absolvierte *Franz Fischer* während der Sommerferien am *Ostwaldschen* Institut in Leipzig ein Praktikum, in dem er Methoden der physikalischen Chemie kennenlernte. Im Wintersemester 1900/1901 arbeitete er im *Emil-Fischerschen* Institut über die elektrochemische Herstellung von Calcium- und Aluminiumlegierungen. Es folgte eine kurze Tätigkeit in der Industrie (Freiburg), wo er u. a. fand, daß, ähnlich der Bildung von Plumbisulfat, gelbes Plumbiphosphat entsteht, wenn Bleiplatten in starker Phosphorsäure als Anoden Verwendung finden.

Noch im Jahr 1902 erhielt *Franz Fischer* eine Assistentenstelle im Physikalisch-Chemischen Institut von *Georg Meyer* in Freiburg. Hier habilitierte er sich im Jahr 1903 für physikalische Chemie (Potentialübertragung, anodische Zerstäubung des Kupfers, Einführung der Verwendung des Telephons als Nullinstrument bei der Messung elektromotorischer Kräfte mit Hilfe der Wheatstoneschen Brücke). Im Oktober 1904 kam *Franz Fischer* auf Einladung *Emil Fischers* zum zweiten Mal nach Berlin. Das Chemische Institut hatte damals zwei organische Abteilungen, deren Leiter *Emil Fischer* (gleichzeitig Direktor des Gesamtinstituts) und *Pschorr* waren, und zwei anorganische Abteilungen, die *Stock* und *Gabriel* unterstanden. Im letzteren wurde *Fischer* zunächst Assistent und bald danach Abteilungsleiter. Mit seinem ersten Doktoranden untersuchte er die Wirkung ultravioletten Lichtes auf Glas. Es folgten Arbeiten über die Zerstäubung von Cadmium in Gasentladungsrohren und zur Frage der Verbindungsfähigkeit des Cadmiums. Zu Mittag traf er sich täglich mit *Stock* im „Heidelberger“. Nach einiger Zeit schloß sich *Otto Hahn* an, der schon damals über radioaktive Substanzen arbeitete. Einmal in der Woche gab es anschließend anregende Unterhaltung im Café mit *Otto von Baeyer*, *Pohl*, *Frank*, *Westphal* u. a. In Berlin kam *Fischer* auch wieder mit seinem Studienfreund *Pfanhauser* zusammen. Mit *Otto Diels*, der bald darauf durch die Auffindung des Kohlensuboxids Aufsehen erregte, machte er eine Reise in die Schweiz. *W. Nernst*, der ein Jahr, nachdem *Fischer* nach Berlin gekommen war, die Nachfolge von *Landolt* als Direktor des 2. Chemischen Instituts

der Universität antrat, interessierte sich besonders für die Arbeiten *Fischers* auf dem Gebiet der thermischen Erzeugung von Ozon, Stickoxid und Wasserstoffperoxid und veranlaßte seine Umhabilitation. Historisch von Interesse mag es sein, daß nach Ansicht *Franz Fischers* ein Vortrag, den er im Rahmen der Deutschen Chemischen Gesellschaft über seine Arbeiten über die Reduktion des Alkalicarbonats durch Kohlenstoff in einem Wolframwiderstandsofen hielt, den Anstoß gab zu seiner Berufung nach Mülheim-Ruhr.

Zunächst wurde *Franz Fischer* im Alter von 34 Jahren (1911) als Nachfolger von *v. Knorre* Ordinarius für Elektrochemie und Leiter des Elektrochemischen Instituts der Technischen Hochschule Berlin. Hier führte er Untersuchungen durch über die Gewinnung von Peroxiden bei erhöhten Sauerstoffdrucken, über die Hydrierung von Kohle mit Wasserstoff, über die elektrolytische Reduktion des Kohlendioxids, über den Chemismus der Stickoxidbildung im Hochspannungslichtbogen, über Thermo-elemente und neue elektroanalytische Schnellmethoden. Von seinen damaligen Mitarbeitern ist besonders *R. Lepsius* zu nennen.

Im Winter 1912/13 begann ein neuer Abschnitt im Leben *Franz Fischers*. Nachdem die noch junge *Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften* zwei Institute in Berlin errichtet hatte, sollte ein drittes im Westen des Reiches gegründet werden. Es sollte der Kohlenforschung dienen, wobei von Anbeginn nicht nur an die Erforschung der Entstehung und der Zusammensetzung der Kohle oder an das Studium konventioneller Verfahren gedacht war; vielmehr besonders auch an die Auffindung neuer Methoden einer Verwendung der Kohle, zur Vermehrung — um Worte *Emil Fischers* anlässlich der Gründungsversammlung des Instituts zu wiederholen — ihres „inneren Wertes“. Männer wie *August Thyssen*, *Hugo Stinnes* und *Emil Kirdorf* hatten sich besonders dafür eingesetzt, daß Mülheim der Sitz des Instituts wurde. Das Anerbieten dieser Stadt mit ihrem Oberbürgermeister *Lembke*, einen Bauplatz in bevorzugter Lage kostenlos und weiterhin einen ansehnlichen Betrag für den Bau und die Einrichtung des Instituts zur Verfügung zu stellen, wurde in der am 4. November 1912 abgehaltenen ersten Kuratoriumssitzung des Instituts angenommen. Alle Wünsche bezüglich des Neubaus und die notwendigen Mittel wurden großzügig bewilligt. So legte *Franz Fischer* am 1. April 1913 seine Stellung als ordentlicher Professor der Technischen Hochschule Berlin nieder. Am 27. Juli 1913 wurde der Grundstein des neuen Instituts gelegt, und am 27. Juli 1914 fand die feierliche Einweihung statt. Viele führende Männer des Staates, der Industrie und der Wissenschaft waren anwesend. Der Präsident der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft, *Exzellenz von Harnack*, hielt eine eindrucksvolle Rede, in welcher er besonders darauf hinwies, daß alle großen Ergebnisse der Wissenschaft dann entstanden sind, wenn sich die Forscher in völliger Freiheit ihre Marschroute selbst vorgeschrieben haben. Wenige Tage nach dieser Feier begann der erste Weltkrieg. *Franz Fischer* mußte an die Ostfront, bekam aber nach einigen Monaten die Aufgabe, im Mülheimer Institut an wichtigen Fragen der Rohstoffversorgung zu arbeiten.

Im Sommer 1915 heiratete *Franz Fischer* *Erna Weuste*, die Tochter einer bekannten Mülheimer Familie. Sie schenkte ihm drei Kinder — *Hans-Ulrich*, *Gisela* und *Hellmut*. Das Haus *Fischer* wurde zu einem schönen gesellschaftlichen Mittelpunkt für die

Mitarbeiter und Freunde des Instituts, trotz einer Erkrankung, von der Frau *Fischer* Anfang der zwanziger Jahre befallen wurde und welche sie bis zu ihrem Tode im Jahr 1944 in zunehmendem Maße behinderte.

Die Notwendigkeit, volkswirtschaftlich wichtige Arbeiten in Angriff zu nehmen, hielt *Franz Fischer* während des 1. Weltkrieges davon ab, sich einem Arbeitsgebiet zuzuwenden, das ihn eigentlich bewogen hatte, zunächst den Ruf nach Mülheim anzunehmen. Es sollte dies die Umwandlung der Kohle oder der Wärme auf direktem Wege in elektrische Energie sein. Ein akutes Problem war jedoch die Beschaffung von flüssigen Kraftstoffen und Schmierölen. So mußten eingehende Untersuchungen über die Entgasung von Kohle unter schonenden Bedingungen durchgeführt werden. In Zusammenarbeit mit *W. Gluud* wurden alle deutschen Steinkohlen der Tieftemperaturverkokung bzw. Schwelung unterworfen. Ähnliche Arbeiten auf dem Gebiet der Braunkohle wurden mit *W. Schneider* durchgeführt. Schwelbenzin und Schwelteer wurden untersucht und Möglichkeiten der Weiterverarbeitung ermittelt. Die thermische Behandlung der Kohle bei 400–500°C wurde auch bei erhöhten Wasserstoffdrücken durchgeführt, eine Verfahrensweise, deren Grundlagen zuerst *F. Bergius* zum Patent angemeldet hatte (flüssige Kohlenwasserstoffe durch Kohlehydrierung). Man befaßte sich auch mit der Frage, welche Produkte aus Kohle durch Extraktion gewonnen werden können. Die Eigenschaften der Extrakte, vor allem auch ihre Bedeutung im Rahmen der Verkokung der Kohle, wurden eingehend untersucht. Diese Arbeiten fanden viele Jahre später ihre Fortsetzung, als *Fischers* seinerzeitiger Mitarbeiter *Broche* in Gemeinschaft mit *Pott* das nach ihnen benannte hydrierende Extraktionsverfahren entwickelte, und weiterhin als *Franz Fischer* in Gemeinschaft mit *K. Peters* feingemahlene Kohlen, sogenannte  $\mu$ -Kohlen, der Extraktion und auch der Hydrierung und Oxydation unterwarf. Mit *H. Sustmann* wurde der Einfluß des Druckes auf den Verkokungsvorgang untersucht und festgestellt, daß unter hohem Gasdruck auch unter üblichen Bedingungen nichtbackende Kohlen einen gut gebackenen Koks bringen. Mit *O. Horn* wurden aus lignitischen Kohlen plastische Massen hergestellt. Andere Arbeiten befaßten sich mit Fragen der Entstehung der Kohle und der Zusammensetzung von Lignin und Huminsäuren (*W. Fuchs* und *O. Horn*). Da bei der biologischen Zersetzung von Holz zunächst die weniger resistente Cellulose abgebaut und Lignin angereichert wird, nahmen *F. Fischer* und *H. Schrader* an, daß die Kohle vornehmlich ein Abkömmling des Lignins ist (Lignin-Theorie). Mit *R. Lieske* wurden umfangreiche biologische Arbeiten ausgeführt. Eine dieser Arbeiten ergab, daß Kohlenoxid und Wasserstoff unter Einwirkung von Bakterien zu Methan, nicht aber zu höheren Kohlenwasserstoffen umgesetzt werden kann.

Infolge der äußerst heterogenen Natur der die Kohle aufbauenden Verbindungen erschien es im Rahmen der Bemühungen, durch Entwicklung neuer Verfahren zur „Erhöhung des inneren Wertes der Kohle“ beizutragen, aussichtsreicher, die Kohle zunächst durch Entgasung bzw. Vergasung in einfache Bausteine (Kohlenoxid, Wasserstoff, Methan, Äthylen u. a. m.) zu zerlegen und aus diesen Bausteinen wirtschaftlich interessante Produkte aufzubauen.

Im Rahmen der vorliegenden Würdigung des Werkes von *Franz Fischer* ist es nicht möglich, einen auch nur einigermaßen vollständigen Überblick über seine Mülheimer

Arbeiten zu bringen. Die Forschungsergebnisse sind in 13 Bänden „Gesammelte Abhandlungen zur Kenntnis der Kohle“ zusammengefaßt. Seit 1920 gab *Franz Fischer* auch eine Zeitschrift, die „Brennstoff-Chemie“, heraus. Diese Zeitschrift diente bald erfolgreich dem Erfahrungsaustausch und der Förderung des Arbeitsgebietes. Dem Direktor des Instituts stand ein Kuratorium zur Seite, dem maßgebende Männer des Staates, der Wirtschaft und der Industrie angehörten. Vorsitzende des Kuratoriums waren während der Ära *Fischer* Regierungspräsident *Dr. Kruse*, Geh. Kommerzienrat *Dr.-Ing. e. h. Emil Kirdorf*, Generaldirektor *Bergass. a. D. Erich Fickler* und Generaldirektor *Bergass. Dr.-Ing. e. h. Hermann Kellermann*. Mitglieder des Kuratoriums waren u. a. *C. Bosch*, *C. Duisberg*, *Franz Haniel*, *Krupp v. Bohlen*, *Schmidt-Ott*, *Hugo Stinnes*, *August Thyssen* und *A. Vögler*. Zur Unterstützung der wissenschaftlichen Arbeit des Instituts und zur Verwertung der Erfindungen wurde die *Studien- und Verwertungsgesellschaft mbH.* in Mülheim-Ruhr gegründet.

*Franz Fischer* verstand es in hohem Maße, seine Mitarbeiter für ihre Arbeit zu begeistern. Wissenschaftliche und auch wirtschaftliche Probleme wurden oft in Abend- und Nachtstunden, mit Vorliebe auch an Wochenenden in *Fischers* Blockhaus in der Eifel diskutiert.

Nicht ohne Einfluß auf die Entwicklung des Instituts war die Tatsache, daß dem Direktor als Leiter der Verwaltung *W. Lindemann* zur Seite stand, der es verstand, alle den Wissenschaftler unnütz belastende Arbeiten selbständig und ausgezeichnet abzuwickeln.

Ein Mann, dessen *Fischer* gern gedachte, war der Meister der Werkstatt, *Andreas Hofer*. Er stellte alle für die Durchführung der Arbeiten notwendigen apparativen Einrichtungen her, vor allem auch Hochdruckgefäße und Kompressoren. Nachdem er im Einverständnis mit dem Direktor das Institut verließ, um sich selbständig zu machen, gründete er eine Firma, die er in kurzer Zeit zu Weltruf brachte. Ähnlich kam es mit *Hofers* Nachfolger, *Ernst Haage*.

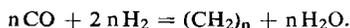
Mitte der zwanziger Jahre wurden im Ruhrgebiet die Gesellschaften Ruhrchemie AG und Ruhrgas AG gegründet. Die Stahlindustrie benötigte große Mengen an Koks. Für das nebenher anfallende Kokereigas gab es nicht genügend Verwertungsmöglichkeiten. Ruhrchemie trennte Kokereigas durch Tiefkühlung in seine Komponenten. Wasserstoff diente der Herstellung von Ammoniak. Äthylen wurde in der Chemischen Fabrik Holten zu Äthylenoxid, Glykol u. a. m. umgesetzt. Für Methan hatte man keine nutzbringende Verwendung. In Gemeinschaft mit *Tropsch* wurden zu dieser Zeit Arbeiten veröffentlicht über die katalytische Umsetzung von Methan und Wasserdampf zu Kohlenoxid und Wasserstoff, eine Reaktion, der viele Jahre später im Interesse der Verwertung von Erdgas besondere Bedeutung zukommen sollte. *Franz Fischer* und *H. Pichler* begannen umfangreiche Arbeiten zur Überführung von Methan in Benzol und Acetylen. Die Kinetik der Umsetzungen wurde eingehend studiert. Bei 1000–1200° C und ganz bestimmten kurzen Erhitzungszeiten konnten erstmals wirtschaftlich interessante Ausbeuten zunächst an Benzol erhalten werden. Bei höheren Temperaturen und entsprechend kürzeren Erhitzungszeiten wurden beim Arbeiten unter vermindertem Methanpartialdruck hohe Ausbeuten an Acetylen erhalten. Ruhrchemie erwarb Lizenzen und baute halbtechnische Anlagen. Auch die

partielle Verbrennung von Methan wurde um das Jahr 1930 eingehend studiert; es wurde gefunden, daß bei 1500° C und Reaktionszeiten von einigen tausendstel Sekunden die Umsetzung nach



geführt werden kann. Auch dieses Verfahren wurde von Ruhrchemie übernommen. Die Veränderung der wirtschaftlichen Lage nach 1930, verbunden mit dem Ausbau eines Ferngasnetzes durch die Ruhrgas AG, führte aber dazu, daß man im Ruhrgebiet in der Folgezeit nicht mehr über überschüssiges Methan verfügte. Die partielle Verbrennung von Methan unter Acetylenbildung wurde später von der Badischen Anilin- & Soda-Fabrik AG in den großtechnischen Maßstab übertragen. Die bei den Arbeiten über die thermische Spaltung von Methan gewonnenen Erkenntnisse wurden von *Fischer* und *Pichler* auch auf die thermische Spaltung höherer Kohlenwasserstoffe ausgedehnt, wobei bevorzugt Acetylen und Äthylen entstehen. *F. Fischer* und *K. Peters* studierten auch eingehend die Umsetzung von Methan zu Acetylen mit Hilfe elektrischer Durchladung bei vermindertem Druck.

Besondere Bedeutung erlangten, nicht zuletzt wegen des Anwachsens der Kokshalden an der Ruhr, die Arbeiten über die katalytischen Umsetzungen von Kohlenoxid und Wasserstoff nach



*Franz Fischer* brachte anläßlich eines Abschiedsvortrages, den er im Jahr 1943 im Mülheimer Institut hielt, eine Tabelle mit einer historischen Übersicht über diese Synthesen:

Historische Übersicht über Synthesen aus CO und H<sub>2</sub>  
(*F. Fischer*, Oel u. Kohle 39, 517 (1943))

1902	<i>P. Sabatier</i> und <i>J. B. Senderens</i>	CH <sub>4</sub> an Ni aus CO + 3 H <sub>2</sub> oder CO <sub>2</sub> + 4 H <sub>2</sub>
1913	<i>BASF</i> D. R. P. 293 787 D. R. P. 295 202 D. R. P. 295 203	Verfahren zur Darstellung von Kohlenwasserstoffen und Derivaten bei Hochdruck aus CO und H <sub>2</sub>
Nov. 1922	<i>F. Fischer</i> und <i>H. Tropsch</i> D. R. P. 411 216	Synthol, sauerstoffhaltige Derivate der Kohlenwasserstoffe an alkalisierten Fe- und anderen Kontakten
Sept. 1923	<i>F. Fischer</i> und <i>H. Tropsch</i>	Über die Bildung und Zusammensetzung des Synthols
Juli Sept. 1923	<i>BASF</i> bzw. <i>IG</i> D. R. P. 415 686 D. R. P. 441 433 D. R. P. 580 695	Methanolpatente, Zn-Basis, Fernhaltung von Fe
Juli 1925	<i>F. Fischer</i> und <i>H. Tropsch</i> D. R. P. 484 337	Normaldrucksynthese des Benzins
Juli 1936	<i>F. Fischer</i> und <i>H. Pichler</i> D. R. P. 731 295	Mitteldrucksynthese an Co
Juli 1937	<i>F. Fischer</i> und <i>H. Pichler</i> D. R. P. angemeldet *)	Mitteldrucksynthese an Fe
Mai 1938	<i>F. Fischer</i> und <i>H. Pichler</i> D. R. P. 705 528	Hochdrucksynthese von hochschmelzendem Paraffin an Ru
Okt. 1941	<i>F. Fischer</i> , <i>H. Pichler</i> , <i>K.-H. Ziesecke</i> D. R. P. angemeldet **)	Isosynthese

\*) D. B. P. 888 841, 888 240.    \*\*) D. B. P. 890 501.

Die Übersicht bringt zunächst die grundlegenden Arbeiten von *Sabatier* und *Senderens* über die Synthese von Methan aus Kohlenoxid bzw. Kohlendioxid und Wasserstoff. Es folgen Patente der Badischen Anilin- & Soda-Fabrik AG aus dem Jahr 1913, nach welchen in Gegenwart der verschiedensten Elemente des Periodensystems als Katalysatoren bei Drucken von 100 at und mehr und Temperaturen von 300 bis 400° C Gemische an Kohlenwasserstoffen und sauerstoffhaltigen organischen Verbindungen entstehen. Nach *Mittasch* wurden die Anmeldungen auf Grund thermodynamischer Überlegungen getätigt. An alkalisierten Eisenspänen als Katalysator erhielten *Franz Fischer* und *Hans Tropsch* 1922 aus Kohlenoxid und Wasserstoff bei Drucken von 100 at und mehr und Temperaturen von etwa 400° C ein Gemisch sauerstoffhaltiger Verbindungen, dem der Name Synthol gegeben wurde. *Pier* und Mitarbeiter (BASF) fanden 1923 bei der Hochdrucksynthese an Zinkoxid bzw. Zinkoxid-Chromoxid als Katalysator die Methanolsynthese.

Im Jahr 1925 konnten *Franz Fischer* und *Hans Tropsch* unter Verwendung aktiverer Katalysatoren, die beispielsweise durch thermische Zersetzung von Kobalt- oder Eisennitrat hergestellt worden waren, Kohlenoxid und Wasserstoff schon bei niedrigeren Temperaturen, beispielsweise 250° C, und Atmosphärendruck umsetzen. Anstelle von ausschließlich Methan, wie bei *Sabatier* und *Senderens*, und von sauerstoffhaltigen Verbindungen, wie bei früheren Hochdruckarbeiten, entstand ein Gemisch der verschiedensten gesättigten und ungesättigten aliphatischen Kohlenwasserstoffe. Dies war die Geburtsstunde der *Fischer-Tropsch-Synthese*, auch Benzinsynthese oder Normaldrucksynthese genannt. Die Ausbeuten an flüssigen Kohlenwasserstoffen waren zunächst sehr klein, wenige cm<sup>3</sup> je m<sup>3</sup> Synthesegas. In Anbetracht der möglichen technischen Bedeutung der Umsetzung führten in der Folgezeit *Franz Fischer* und seine Mitarbeiter tausende von Versuchen durch, um aus der wissenschaftlich interessanten Reaktion ein technisches Verfahren zu machen. Am wichtigsten war zunächst die Entwicklung hochaktiver Katalysatoren.

Nachdem *Tropsch* 1928 das Mülheimer Institut verlassen hatte, wurde dieses Gebiet in der Folgezeit zunächst im wesentlichen in Gemeinschaft mit *K. Meyer*, *H. Koch* und *O. Roelen* weiterentwickelt. Alle möglichen Kombinationen von Katalysatorherstellung, Trägermaterialien und Aktivatoren, Katalysatornachbehandlung und anderen Faktoren wurden untersucht. Immer wieder machte eine neue Erkenntnis die unter anderen Bedingungen erhaltenen Ergebnisse hinfällig. Jeder neue Aktivator und jede, wenn auch geringfügige Veränderung von Temperatur oder Synthesegaszusammensetzung brachte eine Veränderung der Zusammensetzung der Reaktionsprodukte. Die notwendigen Untersuchungen der Produkte waren damals wesentlich zeitraubender als dies heute bei Anwendung moderner Methoden, vor allem der Gaschromatographie, der Fall ist. Alle Katalysatoren waren in hohem Maße schwefelempfindlich. Es mußten neue Verfahren zur restlosen Entfernung des in technischen Gasen enthaltenen Schwefels sowie Methoden zu seiner quantitativen Bestimmung entwickelt werden. Ein wichtiges Problem bildete die Abführung der stark exothermen Reaktionswärme. Sie beträgt bei hohem Umsatz etwa 1/5 der Verbrennungswärme des Synthesegases. Temperaturerhöhungen im Katalysator von wenigen Grad Celsius waren aber unerwünscht. Im Institut wurde eine halbtechnische Versuchsanlage

errichtet. Dort wurde die Synthese in Zusammenarbeit mit *O. Roelen*, *W. Feist* und *R. Hartner-Seberich* in größerem Maßstab verwirklicht. Der erste technisch und wirtschaftlich befriedigende Katalysator war ein durch Fällung hergestellter Kobalt-Kieselgur-Katalysator. Die Konzentration und die Temperatur der Lösungen, aus welchen der Katalysator mit bestimmter Geschwindigkeit gefällt wurde, die Art der Kieselgur, die durch keinen anderen Träger ersetzt werden konnte, die Art der Ausführung der nachfolgenden Reduktion und Inbetriebnahme waren von entscheidender Bedeutung. Die Entwicklung dieses sogenannten Standard-Katalysators wurde 1932 abgeschlossen. Dieser Katalysator setzte das Synthesegas bereits bei 180° C mit befriedigenden Ausbeuten zu flüssigen aliphatischen Kohlenwasserstoffen um. Im Jahr 1934 wurde die erste technische Anlage zur Normaldrucksynthese von der Ruhrchemie AG in Oberhausen-Holten (*F. Martin*, *L. Alberts* u. a.) errichtet.

Im Mülheimer Institut setzte *Franz Fischer* in Gemeinschaft mit *H. Pichler* die Arbeiten über die katalytische Umsetzung von Kohlenoxid und Wasserstoff fort. Zuerst wurden Versuche über die technische Herstellung von für die Synthese geeigneten CO-H<sub>2</sub>-Gemischen angestellt. Für die Synthese erwies es sich als ungünstig, wenn bei weitgehender Umsetzung von Kohlenoxid und Wasserstoff die reagierenden Gase durch Reaktionsprodukte, vor allem Wasserdampf, zu stark verdünnt wurden. Zur Erhöhung des Partialdruckes der Reaktionspartner wurde in der Folgezeit in mehreren Stufen gearbeitet, unter Zwischenherausnahme der bei Raumtemperatur kondensierbaren Produkte. Untersuchungen über den Einfluß des Druckes auf die Umsetzungen des Synthesegases machten deutlich, daß es für jeden Katalysator einen optimalen Druckbereich gibt. Dieser lag, im Gegensatz zu früheren Arbeiten im Falle der Kobalt-Kieselgur-Katalysatoren, bei 10–20 at. In diesem Druckbereich war im Vergleich zum Atmosphärendruck die Lebensdauer der Katalysatoren um ein Vielfaches größer. Es war nicht mehr notwendig, die Katalysatoren nach wenigen Wochen Betriebszeit zu reaktivieren. Die Gesamtausbeuten und vor allem diejenigen an wertvolleren festen Paraffinen lagen höher. Diese Synthesevariante, die 1936 gefunden wurde, erhielt den Namen „Mitteldrucksynthese“. Bei Mitteldruck ließen sich 1937 erstmals auch an bestimmt zusammengesetzten und vorbehandelten Eisenkatalysatoren Ergebnisse bezüglich Katalysator-Lebensdauer und Ausbeuten erzielen, die jenen der Kobaltkatalysatoren gleichwertig oder überlegen waren. An Eisenkatalysatoren wurde ein Produkt mit einem hohen Prozentsatz an Olefinen erzeugt, die für die Klopfestigkeit des Benzins und auch für seine Weiterverarbeitung zu anderen Produkten erwünscht erschienen. Die spätere Entwicklung, vor allem auch bei den Großanlagen in den Vereinigten Staaten und Südafrika, bediente sich ausschließlich der Mitteldrucksynthese an Eisenkatalysatoren. Im Jahr 1938 wurde gefunden, daß Rutheniumkatalysatoren bei Drucken von 100–1000 at geeignet sind für die Synthese von hochmolekularen, weitgehend geradkettigen Paraffinkohlenwasserstoffen (Molekulargewicht seinerzeit bis 10000–20000). Als letzte der Kohlenwasserstoffsynthesen folgte 1941 die sogenannte Isosynthese. Hier werden bei Drucken von einigen hundert Atmosphären und Temperaturen von 400–500° C Kohlenoxid und Wasserstoff zu verzweigten aliphatischen Kohlenwasserstoffen, vorzugsweise Isobutan und Isopentan, und im Bereich der höheren Temperaturen in steigendem Maße auch

zu Naphthenen und Aromaten, umgesetzt. Optimale Katalysatoren dieser Synthese sind Thoriumoxid und eine Kombination von Aluminiumoxid und Zinkoxid.

Sehr eingehende Untersuchungen wurden angestellt über den Reaktionsmechanismus der mit Eisen, Kobalt und Nickel als Grundmetall der Katalysatoren ausgeführten Synthesen. Im ersten Stadium der Entwicklung dachte man an das Auftreten von Carbiden als Zwischenprodukte der Synthese (Carbidtheorie). Durch Umsetzung verschiedener Carbide mit Wasser entstehen den Syntheseprodukten ähnliche Kohlenwasserstoffgemische. Die Carbidtheorie erwies sich aber im Falle des Rutheniums und auf Grund eingehender kinetischer Untersuchungen über Bildung und Umsetzung der Carbide als unhaltbar. Magnetochemische Arbeiten waren besonders wertvoll zur Analyse der aus verschiedenen Carbiden, Oxid und freiem Metall aufgebauten Eisenkatalysatoren. Mit dem Synthesemechanismus zusammenhängende Arbeiten sind zwanzig Jahre nach dem Tode *Franz Fischers* noch nicht zu einem endgültig befriedigenden Abschluß gelangt. Sie wurden von *Pichler* in den Vereinigten Staaten und an der Technischen Hochschule Karlsruhe fortgesetzt. Auch *H. Kölbel*, der in den Jahren 1934—1936 ein Mitarbeiter der Abteilung *Pichler* des Kaiser-Wilhelm-Instituts war, hat nach seinem Ausscheiden einschlägige Untersuchungen in der Industrie und später an der Technischen Hochschule Berlin immer wieder aufgenommen. Rund um die Welt dürfte es kaum eine größere Universität oder ein Forschungsinstitut der Mineralölindustrie geben, welche sich nicht in der einen oder anderen Form mit diesen Fragen befaßt hätten. Bedeutende Institutionen, wie das Bureau of Mines (USA), arbeiteten in der Folgezeit durch Jahrzehnte mit einem großen Stab von Mitarbeitern auf dem Gebiet der *Fischerschen* Synthese. Sie wurde zum Prototyp einer heterogenen Katalyse, deren Mechanismus wegen der unzähligen Variationsmöglichkeiten bezüglich Katalysatorzusammensetzung, Verfahrensbedingungen und Reaktionsprodukten sehr viel verwickelter ist als beispielsweise jener der in mancher Beziehung verwandten Ammoniaksynthese.

Als wichtig erwiesen sich auch die mit *H. Koch* durchgeführten Arbeiten über die Weiterverarbeitung der Primärprodukte der Benzinsynthese. Durch Polymerisation von Olefinen und durch Umsetzung chlorierter synthetischer Kohlenwasserstoffe wurden alle Arten von Schmierölen gewonnen. Geradkettige Paraffinkohlenwasserstoffe werden zu verzweigten klopffesten Paraffinen isomerisiert. Auf dem Gebiet der Alkylierung erwies sich Fluorwasserstoff als ein besonders guter Katalysator für die Herstellung von Isoparaffinen. Die Frage der Aromatisierung der aliphatischen Kohlenwasserstoffe wurde eingehend geprüft, ebenso die Gewinnung von Alkoholen aus den synthetischen Olefinen. *Fischer*-Produkte wurden in Leuna auf dem Wege über eine Sulfochlorierung bestimmter Fraktionen für die Herstellung von Waschmitteln (Mersol) benutzt und bei Imhausen (Witten) auf dem Wege über eine Oxydation von Paraffingatsch für die Erzeugung von Seifenfettsäuren und Fetten. Synthetische Butter fand weitverbreitete Verwendung. Für ihre Erzeugung erschienen die synthetischen Paraffine wegen ihrer Einheitlichkeit und Reinheit besonders geeignet.

Nachdem Ruhrchemie zunächst die Normaldrucksynthese und später auch die Mitteldrucksynthese an Kobaltkatalysatoren erfolgreich in den Großbetrieb übernommen hatte, wurden in Deutschland neun Großanlagen für die technische Normal-

und Mitteldrucksynthese an Co-ThO<sub>2</sub>-Kieselgur-Katalysatoren errichtet, weiterhin eine Anlage in Frankreich, vier Anlagen in Japan und eine in der Mandchurei. Nach dem zweiten Weltkrieg folgten Mitteldrucksynthesenanlagen unter Verwendung von Fe-Katalysatoren verschiedener Zusammensetzung (Wirbelbett und Festbett) in anderen Ländern, vor allem in Brownsville (USA), in Sasolburg (Südafrika) und in der Sowjetunion.

Die Arbeit von *Franz Fischer* fand höchste Anerkennung nicht nur in Deutschland, sondern auch im gesamten Ausland. 1925 machte er eine mehrmonatige Vortrags- und Studienreise durch die Vereinigten Staaten. 1926 sprach er auf der Internationalen Kohlenkonferenz in Pittsburgh über seine Synthese der Petroleumkohlenwasserstoffe. Hierüber schrieb die englische Zeitschrift „Fuel“: „Nichts ist mehr überraschend in Anbetracht der ungeheuren Menge von Arbeit, die auf dem Gebiet der Kohlenstoffverbindungen schon geleistet worden ist, als daß bei einer solch einfachen Verbindung wie dem Kohlenoxid noch so viel zu finden war.“ 1929 beteiligte sich *Franz Fischer* an einer Studienreise nach Moskau, an der *Oskar von Miller* und einige andere deutsche Wissenschaftler und Techniker teilnahmen. Besonders gern erinnerte sich *Franz Fischer* an eine Reise nach Südafrika im Jahr 1938. Dort zeigte man schon vor dem zweiten Weltkrieg großes Interesse für die Synthese von Kraftstoffen auf Basis billig zur Verfügung stehender Kohle. Führende Männer der Industrie, wie *van der Bijl* und *Feldmann*, zeigten *Franz Fischer* ihr Land. Auch mit den namhaftesten Politikern, wie General *Smuts* und *Herzog*, traf er zusammen. England ehrte *Franz Fischer* durch die Verleihung der Lord-Melchett-Medaille, Österreich durch die der Wilhelm-Exner-Medaille, Italien durch eine Ehrendoktorwürde. An weiteren Auszeichnungen sind zu nennen: Die Emil-Fischer-Medaille und die August-Wilhelm-von-Hofmann-Denk Münze des Vereins Deutscher Chemiker, die Mitgliedschaft der Akademie der Naturforscher in Halle, die Goethe-Medaille für Kunst und Wissenschaft und die Carl-Engler-Medaille und die Ehrenmitgliedschaft der Deutschen Gesellschaft für Mineralölforschung. Das *Franz Fischer* wertvollste Geschenk war das Entstehen einer „*Fischer-Schule*“, deren Vertreter an vielen maßgebenden Stellen in Hochschulen und Industrie sein Werk fortsetzten und sich dankbar seiner als eines Meisters erinnerten, der es verstand, bei einer außerordentlich großen Zahl teils sehr verschiedenartiger Arbeiten immer wieder als „spiritus rector“ zu wirken.

Im Umgang mit seinen Mitmenschen war *Fischer* stets bestrebt, äußerste Gerechtigkeit walten zu lassen. Der Maßstab, den er bei der Beurteilung seiner Mitarbeiter anlegte, war kein unkritischer. Er versuchte stets, mit einem Minimum an Einsatz ein Maximum an Leistung zu erreichen. Als dem Institut und auch ihm persönlich größere Mittel als Resultat seiner erfolgreichen Arbeiten zuflossen, änderte er nicht seinen Lebensstil. Er glaubte nicht daran, daß für bedeutende Erfindungen kostbarste wissenschaftliche Einrichtungen eine unerläßliche Vorbedingung seien. Er erhoffte mehr von genialen Gedanken des Einzelindividuums als vom Großeinsatz an Material und Menschen. So manchem, der schon damals von „gleichberechtigtem team-work“ träumte, muß er als ein schwieriger Vorgesetzter erschienen sein.

Politisch war *Franz Fischer* — vielleicht als gebürtiger Badener — liberal. Da er Freunde in den verschiedensten Teilen des deutschen Sprachraums hatte, dachte er

großdeutsch. Als im Jahr 1932 *Hitler* in Düsseldorf vor den Industriellen von Rhein und Ruhr seinen bekannten Vortrag über Wirtschaftsfragen hielt, folgte auch *Fischer* der Einladung zu dieser Veranstaltung. Wie der größte Teil der Anwesenden, war auch er von dem Gehörten sehr beeindruckt. Als er in den folgenden Jahren feststellen mußte, wie sich die politischen Verhältnisse in Wahrheit entwickelten, war er zutiefst enttäuscht.

Durch Jahrzehnte machten *Fischer* Unpäßlichkeiten seiner Atmungsorgane zu schaffen. Er konsultierte viele Ärzte. Sie verschrieben Kuren, entfernten die Mandeln, versprachen sich Erfolge von einer modifizierten Sprechtechnik bei längeren Reden u. a. m. Am wirksamsten erwies sich immer wieder ein Aufenthalt in reiner Seeluft. So wurden größere Schiffsreisen zu einem Hobby. Ein anderes Hobby war das Auto, an dessen technischen Einrichtungen *Franz Fischer* mit Vorliebe experimentierte, vor allem auch unter Einbeziehung von im Institut hergestelltem synthetischen Benzin und Schmieröl. Mußestunden widmete er gern dem Schachspiel.

*Fischer* trat 1943 infolge angegriffenen Gesundheitszustandes in den Ruhestand. Seinen Lebensabend wollte er mit seiner fast völlig gelähmten Gattin in München verbringen, wo er seit Jahren ein Haus besaß; im übrigen gedachte er, an der dortigen Technischen Hochschule als Honorarprofessor Vorlesungen zu halten. Diese Pläne konnten nicht mehr verwirklicht werden. Sein Münchener Haus wurde durch zwei Fliegerangriffe völlig zerstört, ebenso eine Wohnung, die er in der Folge bezogen hatte. Im September 1944 ist Frau *Fischer* in Tegernsee ihrem jahrzehntelangen Leiden erlegen. Kurz vor ihrem Tode wurden der Schwiegersohn aus politischen Gründen und die Tochter als angebliche Mitwisslerin von der Gestapo verhaftet und ins Konzentrationslager Dachau gebracht. *Fischers* älterer Sohn war bereits einige Jahre vorher an den Folgen eines Verkehrsunfalles gestorben. Den jüngeren Sohn ereilte nach dem Tode seines Vaters das gleiche Schicksal. *Franz Fischer* litt während der letzten Jahre seines Lebens sehr unter den allgemeinen Verhältnissen. Am 1. Dezember 1947 starb er nach längerer schwerer Krankheit.

Genau ein Jahr nach dem Tode *Franz Fischers* fand im Kaiser-Wilhelm-Institut für Kohlenforschung in Mülheim-Ruhr eine Feier zu seinem Gedenken statt, zu der eine große Zahl Anteilnehmender des In- und Auslandes erschienen war. Es sprachen u. a. *Otto Hahn* als Präsident der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft und alter Freund sowie *Karl Ziegler* als Nachfolger im Amt. *Ziegler* schloß nach einer Würdigung des Werkes von *Franz Fischer* mit den Worten: „Übertreffen können wir ihn nicht, erreichen kaum, aber wir wollen ernstlich bestrebt sein, uns seiner würdig zu erweisen.“ *Karl Ziegler* war es mit seiner einige Jahre später entdeckten Niederdruck-Polyäthylen-Synthese vergönnt, das von *Franz Fischer* begründete außerordentliche Ansehen des Mülheimer Instituts ein zweites Mal einem glanzvollen Höhepunkt zuzuführen.

Karlsruhe, im November 1966

*Helmut Pichler*

## Veröffentlichungen von Franz Fischer\*)

- 1899 1. *F. Fischer*, Zur Elektrolyse der Schwefelsäure mit Bleianoden. Die Bildung von Bleidisulfat und Doppelsalzen sowie deren Herstellung auf rein chemischem Wege, Dissertat., Univ. Gießen 1899.
- 1900 2. *K. Elbs* und *F. Fischer*, Zur Kenntnis des Plumbisulfats, *El.* 7, 343 (1900).
- 1902 3. *F. Fischer*, Verhalten von Bleianoden in Phosphorsäure, *El.* 8, 398 (1902).
- 1903 4. *F. Fischer*, Die Messung von Potentialdifferenzen mittels Telephon als Nullinstrument, *El.* 9, 18 (1903).  
5. *F. Fischer*, Über Ventilwirkung und Zerstäubung von Kupferanoden (Vorläufige Mitteil.), *El.* 9, 507 (1903).  
6. *F. Fischer*, Beiträge zur Kenntnis des anodischen Verhaltens von Kupfer und Aluminium, Habilitationsschrift, Univ. Freiburg/Br. 1903.
- 1904 7. *F. Fischer*, Die anodische Zerstäubung des Kupfers, *El.* 10, 421 (1904); *Ber. naturforsch. Ges. Freiburg i. Br.* 14, 199 (1904).  
8. *F. Fischer*, Übergangswiderstand und Polarisation an der Aluminiumanode, ein Beitrag zur Kenntnis der Ventil- oder Drosselzelle, *El.* 10, 869 (1904); *Ber. naturforsch. Ges. Freiburg i. Br.* 14, 230 (1904).  
9. *F. Fischer*, Beiträge zur Kenntnis des anodischen Verhaltens von Kupfer und Aluminium, *Z. physik. Chem.* 48, 177 (1904).
- 1905 10. *F. Fischer*, Über die Wirkung ultravioletten Lichtes auf Glas, *B.* 38, 946 (1905); *Physik. Z.* 6, 216 (1905).  
11. *F. Fischer*, Eine für chemische Zwecke geeignete Quecksilberbogenlampe mit Quarzeinsatz, *B.* 38, 2630 (1905); *Physik. Z.* 6, 575 (1905).  
12. *F. Fischer* und *F. Braehmer*, Bildung des Ozons durch ultraviolettes Licht, *B.* 38, 2633 (1905); *Physik. Z.* 6, 576 (1905).  
13. *F. Fischer*, Blaue Aluminiumverbindungen an der Aluminiumanode, *Ano.* 43, 341 (1905).  
14. *F. Fischer*, Chemische Übertragbarkeit der Metallpotentiale und chemischer Lösungsdruck der Metalle, *Z. physik. Chem.* 52, 55 (1905); *Ber. naturforsch. Ges. Freiburg i. Br.* 15, 1 (1907).  
15. *F. Fischer* und *F. Braehmer*, Die Umwandlung des Sauerstoffes in Ozon bei hoher Temperatur und die Stickstoffoxydation, *Physik. Z.* 7, 312 (1905); *B.* 39, 940 (1906).
- 1906 16. *F. Fischer* und *H. Marx*, Über den Nachweis des Ozons mit Tetramethyldi-*p*-diaminodiphenylmethan, *B.* 39, 2555 (1906).  
17. *F. Fischer* und *H. Marx*, Über die thermische Bildung von Ozon und Stickstoff in bewegten Gasen, *B.* 39, 2557 (1906).  
18. *F. Fischer* und *H. Marx*, Über die thermischen Bildungsbeziehungen zwischen Ozon, Stickstoffoxyd und Wasserstoffsperoxyd (1. Teil), *B.* 39, 3631 (1906).  
19. *F. Fischer*, Einiges über den Verlauf chemischer Reaktionen bei hoher Temperatur, *Chemiker-Ztg.* 30, 1291 (1906).
- 1907 20. *F. Fischer* und *H. Marx*, Über die thermischen Bildungsbeziehungen zwischen Ozon, Stickstoffoxyd und Wasserstoffsperoxyd (2. Teil), *B.* 40, 443 (1907).  
21. *F. Fischer* (Nach Verss. v. *E. B. Maxted* und *G. Iliovici*), Über die Darstellung von Argon aus Luft (Vorläufige Mitteil.), *B.* 40, 1110 (1907).  
22. *F. Fischer* und *H. Marx*, Über die thermischen Bildungsbeziehungen zwischen Ozon, Stickoxyd und Wasserstoffsperoxyd (3. Teil), *B.* 40, 1111 (1907).

\*) Folgende Abkürzungen werden benutzt:

- Abh. = Gesammelte Abhandlungen zur Kenntnis der Kohle  
 Ano. = Zeitschrift für anorganische und allgemeine Chemie  
 B. = Berichte der Deutschen Chemischen Gesellschaft  
 BrC. = Brennstoff-Chemie  
 C. = Chemisches Zentralblatt (bei Patenten)  
 El. = Zeitschrift für Elektrochemie

23. *F. Fischer*, Über die Darstellung von Argon aus Luft mit Calciumcarbid (Vorläufige Mitteil. nach Verss. v. *E. B. Maxted* und *G. Iliovici*), *El.* **13**, 107 (1907).
24. *F. Fischer* und *K. Massenez*, Über die Darstellung von Ozon durch Elektrolyse, *Ano.* **52**, 202 (1907).
25. *F. Fischer* und *K. Massenez*, Über die Darstellung von Ozon durch Elektrolyse (2. Teil), *Ano.* **52**, 229 (1907).
- 1908**
26. *F. Fischer* und *O. Ringe*, Beobachtungen über die Bildung von Wasserstoffperoxyd, *B.* **41**, 945 (1908).
27. *F. Fischer* und *O. Ringe*, Die Darstellung von Argon aus Luft mit Calciumcarbid, *B.* **41**, 2017 (1908).
28. *F. Fischer* und *G. Iliovici*, Über die Produkte der Lichtbogen- und Funkenentladung in flüssigem Argon (1. Mitteil.). Versuche mit Cadmium, *B.* **41**, 3802 (1908).
29. *F. Fischer* und *G. Iliovici*, Über die Produkte der Lichtbogen- und Funkenentladung in flüssigem Argon bzw. Stickstoff (2. Mitteil.). Versuche mit Wasserstoff, Titan, Zinn, Blei, Antimon und Wismut, *B.* **41**, 4449 (1908).
30. *F. Fischer* und *O. Hähnel*, Über die Zerstäubung der Kathoden in verdünnten Gasen (Vorläufige Mitteil.), *El.* **14**, 366 (1908).
31. *F. Fischer* und *O. Hähnel*, Über die Zerstäubung der Kathoden in verdünnten Gasen, *El.* **14**, 433 (1908).
32. *F. Fischer* und *O. Hähnel*, Chemische oder physikalische Theorie der Zerstäubungserscheinungen? (Eine Antwort an Herrn *Kohlschütter*), *El.* **14**, 677 (1908).
- 1909**
33. *F. Fischer* und *G. Iliovici*, Über die Produkte der Lichtbogen- und Funkenentladung in flüssigem Argon bzw. Stickstoff (3. Mitteil.). Über Zinnstickstoff und pyrophores Zinn, *B.* **42**, 527 (1909).
34. *F. Fischer*, Über die Bildung von Ozon durch ultraviolettes Licht, *B.* **42**, 2228 (1909).
35. *F. Fischer*, Über Kathodenerstäubung (Einige Worte zur Mitteil. 5 des Herrn *Kohlschütter*), *El.* **15**, 512 (1909).
36. *F. Fischer* und *K. Bendixsohn*, Über die Ozonbildung an rotierenden Anoden, *Ano.* **61**, 13 (1909).
37. *F. Fischer* und *K. Bendixsohn*, Über die Ozonbildung an ruhenden Strichanoden, *Ano.* **61**, 153 (1909).
38. *F. Fischer*, Über die Bildung von Ozon durch ultraviolettes Licht. Antwort an *H. Bordier* und *T. Nogier*, *Physik. Z.* **10**, 453 (1909).
- 1910**
39. *F. Fischer* und *O. Hähnel*, Über die Reindarstellung von Argon und Stickstoff, *B.* **43**, 1435 (1910).
40. *F. Fischer* und *F. Schröter*, Neue Untersuchungen über die Verbindungsfähigkeit des Argons, *B.* **43**, 1442 (1910).
41. *F. Fischer* und *F. Schröter*, Über die Modifikation der Metalle bei der elektrischen Verstäubung im flüssigen Argon, *B.* **43**, 1454 (1910).
42. *F. Fischer* und *F. Schröter*, Über neue Metallstickstoffverbindungen und ihre Stabilität an der Hand des periodischen Systems, *B.* **43**, 1465 (1910).
43. *F. Fischer*, Über ein Schnellformationsverfahren für Bleiakkulatorenplatten mittels Phosphorsäure und Phosphaten, *El.* **16**, 355 (1910).
44. *F. Fischer* und *K. Thiele*, Über das Bleicoulombmeter (1. Mitteil.), *Ano.* **67**, 302 (1910).
45. *F. Fischer*, *K. Thiele* und *E. B. Maxted*, Über das Bleicoulombmeter (2. Mitteil.), *Ano.* **67**, 339 (1910).
- 1911**
46. *F. Fischer* und *V. Froboese*, Über die fraktionierte Krystallisation und das Atomgewicht des Argons, *B.* **44**, 92 (1911).
47. *E. Tiede* und *F. Fischer*, Über die Destillation des Zinns im Vakuum, *B.* **44**, 1711 (1911).
48. *F. Fischer* und *E. Tiede*, Ein für chemische Zwecke geeigneter elektrischer Wolframwiderstandsofen, *B.* **44**, 1717 (1911).
49. *F. Fischer* und *M. Wolf*, Über die Synthese von ganz hochprozentigem Wasserstoffsperoxyd mit Hilfe der stillen elektrischen Entladung, *B.* **44**, 2956 (1911).
50. *F. Fischer*, *C. Thiele* und *E. Stecher*, Schnellelektroanalyse unter Rühren durch eingeblassene Gase, *El.* **17**, 905 (1911).

51. *F. Fischer, C. Thiele und E. Stecher*, Schnellelektroanalyse unter vermindertem Druck, *El.* **17**, 906 (1911).
52. *F. Fischer*, Ein Filtrierstativ für analytische Arbeiten, *Chemiker-Ztg.* **35**, 279 (1911).
- 1912** 53. *F. Fischer und M. Wolf*, Bemerkung zu der Notiz des Herrn *de Hemptinne*: „Über die Synthese des Wasserstoffsperoxyds“, *B.* **45**, 851 (1912).
54. *F. Fischer und R. Lepsius*, Über eine konstante Form des Brennstoffelements, *B.* **45**, 2316 (1912); *Physik. Z.* **13**, 774 (1912).
55. *F. Fischer und E. Hene*, Über den Chemismus der Stickoxydbildung im Hochspannungsbogen, *B.* **45**, 3652 (1912).
56. *F. Fischer und E. Stecher*, Schnellelektroanalyse unter vermindertem Druck, *El.* **18**, 809 (1912).
57. *F. Fischer und H. Ploetze*, Untersuchungen im elektrischen Druckofen (1. Mittel.). Konstruktion des Ofens und sein Temperaturgefälle unter Druck, *Ano.* **75**, 1 (1912).
58. *F. Fischer und H. Ploetze*, Untersuchungen im elektrischen Druckofen (2. Mittel.). Strontiumperoxyd aus Strontiumoxyd und Sauerstoff, *Ano.* **75**, 10 (1912).
59. *F. Fischer und H. Ploetze*, Untersuchungen im elektrischen Druckofen (3. Mittel.). Versuche zur Darstellung von Bleidioxid aus Bleioxid und über die schwarzbraune Verbindung  $Pb_5O_8$ , *Ano.* **75**, 15 (1912).
60. *F. Fischer und H. Ploetze*, Untersuchungen im elektrischen Ofen (4. Mittel.). Alkaliperoxyde direkt aus Alkalihydroxyden und Sauerstoff, *Ano.* **75**, 30 (1912).
61. *F. Fischer*, „Praktikum der Elektrochemie“, 134 S. mit 40 Abbild., Springer-Verlag, Berlin 1912.
- 1913** 62. *F. Fischer und E. Hene*, Über den Chemismus der Stickstoffoxydbildung im Hochspannungsbogen. 2. Mitteil. und zugleich Erwiderung auf die Bemerkungen des Herrn *Adolf König*, *B.* **46**, 603 (1913).
63. *F. Fischer und O. Priess*, Über die Reduktion unter Druck gelösten Sauerstoffs zu Wasserstoffperoxyd, *B.* **46**, 698 (1913).
64. *F. Fischer*, Zur Frage der Stickstoffoxydation bei elektrischen Entladungen. Bemerkungen zu der gleichnamigen Arbeit von *A. König* und *E. Elöd*, *B.* **46**, 4095 (1913).
65. *F. Fischer, R. Lepsius und E. Baerwind*, Über Silicium und seine Stellung in der thermoelektrischen Spannungsreihe (1. Mittel.), *Ano.* **81**, 243 (1913); *Physik. Z.* **14**, 439 (1913).
- 1914** 66. *F. Fischer und O. Prziza*, Über die elektrolytische Reduktion von unter Druck gelöstem Kohlendioxid und Kohlenoxyd, *B.* **47**, 256 (1914).
- 1916** 67. *F. Fischer und E. Baerwind*, Über Silicium und seine Stellung in der elektrochemischen Spannungsreihe (2. Mittel.), *Ano.* **97**, 56 (1916).
68. *F. Fischer und E. Baerwind*, Über die Gleichrichterwirkung des Siliciums und seine Stellung in der elektrochemischen Spannungsreihe, *Physik. Z.* **17**, 373 (1916).
69. *F. Fischer* (mit *W. Schneider* und *S. Hilpert*), Über die Gewinnung flüssiger Kohlenwasserstoffe durch Einwirkung von Aluminiumchlorid auf Naphthalin unter Druck, *B.* **49**, 252 (1916); *Abh.* **1**, 237 (1916).
70. *F. Fischer und W. Gluud*, Die Ergiebigkeit der Kohlenextraktion mit Benzol, *B.* **49**, 1460 (1916); *Abh.* **1**, 54 (1916).
71. *F. Fischer und W. Gluud*, Kohlenextraktion mit flüssiger schwefeliger Säure, *B.* **49**, 1469 (1916); *Abh.* **1**, 64 (1916).
72. *F. Fischer*, Die Überführung der Steinkohle in lösliche Stoffe durch Ozon, *B.* **49**, 1472 (1916); *Abh.* **1**, 26 (1916).
73. *F. Fischer und H. Niggemann*, Untersuchungen über Bildung von Toluol durch Einwirkung von wasserfreiem Aluminiumchlorid auf Xylol und Benzol, *B.* **49**, 1475 (1916); *Abh.* **1**, 245 (1916).
74. *F. Fischer und H. Niggemann*, Über die Umwandlung von Kohle und verwandten Stoffen in lösliche Produkte durch Ozon, *Abh.* **1**, 30 (1916).
75. *F. Fischer und H. Gröppet*, Über die Extraktion vorher erhitzter Kohle, *Abh.* **1**, 68 (1916).
76. *F. Fischer und W. Gluud*, Schmierölgewinnung aus Steinkohle, *Abh.* **1**, 114 (1916).
77. *F. Fischer und W. Gluud*, Notiz über die optische Aktivität von Tieftemperatur- und Steinkohlengeneratorsteer, *Abh.* **1**, 143 (1916); *B.* **50**, 111 (1917).

78. *F. Fischer* und *K. Keller*, Über die trockene Destillation der Steinkohle bei höheren Wasserstoffdrucken und Temperaturen, Abh. 1, 148 (1916).
79. *F. Fischer* und *W. Gluud*, Destillation von Steinkohle in Vermengung mit Alkali, Abh. 1, 171 (1916).
80. *F. Fischer* und *H. Niggemann*, Destillation von Cellulose und Holz in Vermengung mit Alkali, Abh. 1, 176 (1916).
81. *F. Fischer* und *W. Schneider*, Über die Aufarbeitung des Braunkohlengenerator-teers, Stahl u. Eisen 36, 549 (1916); Abh. 1, 184 (1916).
82. *F. Fischer* und *W. Schneider*, Über die Ausbeutesteigerung an Montanwachs durch die Druckextraktion der Braunkohle, Braunkohle 1916, 235; Abh. 1, 204 (1916).
83. *F. Fischer* und *W. Schneider*, Gewinnung von Benzin und Treiböl durch Druckerhitzung von Produkten aus der Braunkohle, Braunkohle 1916, Heft 33 bis 35; Abh. 1, 211 (1916).
84. *F. Fischer* und *W. Schneider*, Verflüssigung von Naphthalin durch Alkylierung, Abh. 1, 227 (1916).
85. *F. Fischer* und *H. Niggemann*, Versuche über Verflüssigung von Naphthalin durch Hydrierung im Druckofen mit nichtmetallischen Katalysatoren, Abh. 1, 231 (1916).
86. *F. Fischer*, Notiz über die Verarbeitung des Naphthalins auf Verdickungsmittel für Schmieröle, Abh. 1, 254 (1916).
87. *F. Fischer* und *S. Hilpert*, Über eine Möglichkeit, aus Teerdestillaten die Kresole usw. durch Behandlung mit Wasser unter Druck zu entfernen, Abh. 1, 267 (1916).
88. *F. Fischer* und *H. Niggemann*, Über die Bindung des Kokereiammoniaks mittels Natriumbisulfat, Abh. 1, 285 (1916).
89. *F. Fischer* und *S. Hilpert*, Über die Ausfällung des Ammoniaks durch Kohlen-säure, Abh. 1, 291 (1916).
- 1917 90. *F. Fischer* und *H. Tropsch*, Notiz über Farbe und Oxydationswert einiger Ozon-lösungen, B. 50, 765 (1917); Abh. 2, 173 (1917).
91. *F. Fischer*, Der heutige Stand der Kohlenforschung, Stahl u. Eisen 37, 346, 369 (1917); Abh. 2, 1 (1917); Petroleum 12, 721 (1917).
92. *F. Fischer* und *W. Schneider*, Benzingewinnung aus Braunkohlenteer durch Spal-tung bei gewöhnlichem Druck, Abh. 2, 36 (1917).
93. *F. Fischer* und *H. Tropsch*, Über den Methoxygehalt von Kohle, Abh. 2, 151 (1917).
94. *F. Fischer* und *H. Tropsch*, Über die Hydrierung verschiedener Kohlenarten mittels Jodwasserstoffsäure, Abh. 2, 154 (1917).
95. *F. Fischer* und *H. Tropsch*, Ozonisierung von Kohle in nichtwäßrigen Suspensions-mitteln, Abh. 2, 160 (1917).
96. *F. Fischer* und *H. Tropsch*, Über das Verhalten von Montanwachs gegen Ozon, Abh. 2, 169 (1917).
97. *F. Fischer* und *H. Gröppel*, Über den Carbonsäuregehalt in deutschen Kokerei- und Gasanstaltsteeren, Z. angew. Chem. 30, 76, 124 (1917); Abh. 2, 177 (1917).
98. *F. Fischer* und *W. Gluud*, Unterscheidung von Steinkohlentiefemperaturteeren von anderen Steinkohlenteeren, Abh. 2, 215 (1917).
99. *F. Fischer*, *W. Gluud* und *P. K. Breuer*, Das Eindicken des Steinkohlentiefempe-raturteeres und seiner Bestandteile, Abh. 2, 222 (1917).
100. *F. Fischer* und *W. Gluud*, Benzin- und Paraffingewinnung aus Steinkohle und weiteres über Tieftemperaturteer, Abh. 2, 295 (1917).
101. *F. Fischer* und *W. Gluud*, Benzin aus Steinkohle, Abh. 2, 315 (1917); B. 52, 1053 (1919).
- 1918 102. *F. Fischer*, Die Bezeichnung „Urteer“ für Tieftemperaturteer, Braunkohle 17, 341 (1918); Z. angew. Chem. 31, 220 (1918); Chemiker-Ztg. 42, 509 (1918); Abh. 3, 213 (1918).
103. *F. Fischer*, Über den Stand der Kohlenforschung, mit besonderer Berücksichtigung der Destillation bei niederer Temperatur, Schriften d. Brennkrafttechn. Ges. Nr. 1 (1918).
104. *F. Fischer* und *W. Gluud*, Untersuchung der deutschen Steinkohlen auf ihr Verhalten bei der Tieftemperaturverkokung (1. Mitteil.). Die Kohlen des deutschen Anteils vom oberschlesischen Kohlenbecken, Abh. 3, 1 (1918).
105. *F. Fischer* und *W. Gluud*, Notiz über die flüssigen Paraffine der Leuchtölfraction des Steinkohlentiefemperaturteeres, Abh. 3, 39 (1918).

106. *F. Fischer* und *W. Gluud*, Die Spaltung der Phenoxyessigsäuren mit Alkali (Verfahren der Reindarstellung der Phenole), *Abh. 3*, 75 (1918).
107. *F. Fischer* und *P. K. Breuer*, Über die Bestimmung von geringen Carbonsäuremengen in Phenolgemischen, *Abh. 3*, 82 (1918).
108. *F. Fischer* und *P. K. Breuer*, Der Carbonsäuregehalt von Steinkohlentief-temperaturteer und von überhitzten Teeren, *Abh. 3*, 89 (1918).
109. *F. Fischer*, Über den Schwefelgehalt der Arsakohle und ihre Ausbeute an Tief-temperaturteer, *Abh. 3*, 98 (1918).
110. *F. Fischer*, Über die Gewinnung eines verdichteten Halbkokes bei der Tief-temperaturverkokung der Steinkohle, *Abh. 3*, 102 (1918).
111. *F. Fischer*, Über den Heizwert des Gases bei der Gewinnung von Tief-temperaturteer mit Gaserzeugern, *Abh. 3*, 105 (1918).
112. *F. Fischer* und *W. Gluud*, Eigenschaften und Verwendbarkeit der phenolhaltigen Produkte der direkten Destillation des Steinkohlentief-temperaturteeres (Zündöl, Motorenöl, Pech usw.), *Abh. 3*, 109 (1918).
113. *F. Fischer* und *W. Schneider*, Über die Benzingewinnung aus Braunkohlenteer durch Zersetzungsdestillation, *Abh. 3*, 122 (1918).
114. *F. Fischer* und *W. Schneider*, Über Tief-temperaturteer aus Braunkohle und einige Unterscheidungsmerkmale von anderen Teeren, *Abh. 3*, 200 (1918).
115. *F. Fischer* und *W. Gluud*, Über den bei der Tief-temperaturverkokung der Steinkohle hinterbleibenden Halbkoks, *Abh. 3*, 215 (1918).
116. *F. Fischer* und *W. Gluud*, Notiz über die Extraktion von Steinkohle mit verdünntem Alkali bei höherer Temperatur, *Abh. 3*, 243 (1918).
117. *F. Fischer*, Notiz über die Druckextraktion der Steinkohle mit anderen Lösungsmitteln als Benzol, *Abh. 3*, 246 (1918).
118. *F. Fischer* und *W. Gluud*, Untersuchungen der deutschen Steinkohlen auf ihr Verhalten bei der Tief-temperaturverkokung (2. Mittel.). Die Kohlen des nieder-rheinisch-westfälischen Steinkohlen-Bezirks und des Steinkohlenvorkommens von Ibbenbüren, *Abh. 3*, 248 (1918).
119. *F. Fischer* und *W. Gluud*, Die Untersuchung der deutschen Steinkohlen auf ihr Verhalten bei der Tief-temperaturverkokung (3. Mittel.). Die Kohlen des Saar-gebiets, *Abh. 3*, 270 (1918).
120. *F. Fischer* und *W. Schneider*, Über Druckerhitzung von Cellulose mit Benzol, *Abh. 3*, 287 (1918).
121. *F. Fischer* und *M. Kleinstück*, Über die Druckextraktion pflanzlicher Stoffe mit trockenem und feuchtem Benzol, *Abh. 3*, 301 (1918).
122. *F. Fischer* und *W. Schneider*, Über den Einfluß des Wassergehaltes einer Braun-kohle auf die Ausbeute an Extrakt bei der Soxhlet-Benzol-extraktion und Benzol-druckextraktion, *Abh. 3*, 315 (1918).
123. *F. Fischer*, „Über die Mineralölgewinnung bei der Destillation und Vergasung der Kohlen“, 20 S., Borntraeger, Berlin 1918.
- 1919 124. *F. Fischer* und *W. Gluud*, Über eine neue zweckmäßige Art der Durchführung der Tief-temperaturverkokung, *B. 52*, 1035 (1919).
125. *F. Fischer* und *W. Gluud*, Untersuchung der deutschen Steinkohlen auf ihr Ver-halten bei der Tief-temperaturverkokung (4. Mittel.). Die Kohlen des nieder-schlesischen Steinkohlenbezirks, *Abh. 4*, 1 (1919).
126. *F. Fischer*, Zweck und Anwendungsgebiet der Druckoxydation, *Abh. 4*, 8 (1919).
127. *F. Fischer*, Entwicklung der Druckoxydation und Apparaturen, *Abh. 4*, 13 (1919).
128. *F. Fischer*, Literatur über die Oxydation von Mineralölen und festem Paraffin mit Sauerstoff und Ozon, *Abh. 4*, 26 (1919).
129. *F. Fischer*, Die Druckoxydation des Paraffins, *Abh. 4*, 35 (1919).
130. *F. Fischer* und *W. Schneider*, Einfluß der verschiedenen Faktoren auf das Ergebnis bei der Druckoxydation des Paraffins, *Abh. 4*, 48 (1919).
131. *F. Fischer* und *W. Schneider*, Aufarbeitung der durch Druckoxydation aus Paraffin gewonnenen Lösungen, *Abh. 4*, 94 (1919).
132. *F. Fischer* und *W. Schneider*, Notiz über die Bildung künstlicher Fette, *Abh. 4*, 131 (1919).
133. *F. Fischer* und *W. Schneider*, Über die Druckoxydation von Braunkohlenteerölen, *Abh. 4*, 143 (1919).
134. *F. Fischer* und *W. Schneider*, Über die Möglichkeit der Reinigung von Braun-kohlenteerölen durch Druckoxydation, *Abh. 4*, 163 (1919).

135. *F. Fischer* und *W. Schneider*, Druckoxydation von Montanwachs, *Abh.* **4**, 180 (1919).
136. *F. Fischer* und *W. Gluud*, Notiz über langdauernde Zersetzungsdestillation von Steinkohlenurteer, *Abh.* **4**, 210 (1919).
137. *F. Fischer* und *W. Gluud*, Versuche zur Entfernung der Phenole aus den Destillaten des Urteers, *Abh.* **4**, 211 (1919).
138. *F. Fischer* und *U. Ehrhardt*, Über die thermische Zersetzung der Phenolate, *Abh.* **4**, 237 (1919).
139. *F. Fischer* und *U. Ehrhardt*, Über die praktische Verwendung der Bleiphenolate, *Abh.* **4**, 264 (1919).
140. *F. Fischer* und *U. Ehrhardt*, Über die Druckoxydation des Steinkohlenurteeres und seiner Destillate, *Abh.* **4**, 280 (1919).
141. *F. Fischer* und *H. Schrader*, Über die Druckoxydation von Phenolen, *Abh.* **4**, 293 (1919).
142. *F. Fischer* und *H. Schrader*, Druckoxydation von Kohlen und anderen festen Brennstoffen, *Abh.* **4**, 342 (1919).
143. *F. Fischer* und *H. Schrader*, Druckextraktion von Steinkohle (Flöz Sonnenschein, Zeche Concordia) mit verschiedenen organischen Lösungsmitteln, *Abh.* **4**, 360 (1919).
144. *F. Fischer*, *H. Schrader* und *U. Ehrhardt*, Über die thermische Bildung von Benzol und Toluol aus Phenolen und höheren Benzolhomologen, *Abh.* **4**, 373 (1919).
145. *F. Fischer* und *G. Pfeiderer*, Über das Auftreten und die Änderung der elektrischen Leitfähigkeit natürlicher Kohlen beim Erhitzen, *Abh.* **4**, 394 (1919).
146. *F. Fischer* und *G. Pfeiderer*, Studien über Thermoelemente (2. Mitteil.). Notiz über die thermoelektrische Kraft einiger Antimon-Cadmium-Legierungen von nahezu 50 Atomprozent, *Abh.* **4**, 440 (1919).
147. *F. Fischer*, Die neuesten Anschauungen über die Vorgänge bei der Verbrennung und der Oxydation der Kohlen, *Abh.* **4**, 448 (1919).
148. *F. Fischer*, Neue Möglichkeiten der Ölgewinnung aus Kohle, *Abh.* **4**, 458 (1919).
149. *F. Fischer*, „Über den Stand der Kohlenforschung, mit besonderer Berücksichtigung der Destillation bei niedriger Temperatur“, 14.S., Knapp, Halle/Saale 1919.
- 1920 150. *F. Fischer* und *W. Gluud*, Entgegnung zu der Notiz von *Tern*: „Über die Tieftemperaturverkokung“, *B.* **53**, 250 (1920).
151. *F. Fischer* und *W. Schneider*, Einiges über die bei der Oxydation des Paraffins entstehenden Fettsäuren, *B.* **53**, 922 (1920).
152. *F. Fischer*, „Brennstoff-Chemie“, Zur Einführung, *BrC.* **1**, 1 (1920).
153. *F. Fischer* und *H. Schrader* (mit *U. Ehrhardt* und *W. Meyer*), Woraus entsteht das Benzol im Koksofen und in der Gasretorte? *BrC.* **1**, 4, 22 (1920).
154. *F. Fischer*, Die Kohle als Quelle neuer chemischer Rohstoffe, *BrC.* **1**, 31, 47 (1920); *Abh.* **5**, 658 (1920).
155. *F. Fischer*, Überschätzung und Unterschätzung des Urteeres, *BrC.* **1**, 69 (1920).
156. *F. Fischer*, Über den Eintritt der elektrischen Leitfähigkeit beim Erhitzen der Brennstoffe, *BrC.* **1**, 86 (1920).
157. *F. Fischer* und *W. Schneider*, Über die Halbkokserzeugung aus verschiedenen Kohlen in der Drehtrommel unter gleichzeitiger Dichtwalzung, *Abh.* **5**, 51 (1920).
158. *F. Fischer* und *H. Schrader*, Über die trockene Destillation von Lignin und Cellulose, *Abh.* **5**, 106 (1920).
159. *F. Fischer* und *W. Schneider*, Über die Ozonisierung einiger Paraffin- und Montanwachsarten, *Abh.* **5**, 117 (1920).
160. *F. Fischer* und *A. Schellenberg*, Notiz über die Oxydation des Torfes mit Luft bei 100°, *Abh.* **5**, 132 (1920).
161. *F. Fischer* und *W. Schneider*, Vergleichende Untersuchungen über Druckoxydation von Torfen, Humuskohlen und Sapropeliten, *Abh.* **5**, 135 (1920).
162. *F. Fischer* und *W. Schneider*, Über den Einfluß verschiedener Versuchsbedingungen auf die Druckoxydation der Braunkohle, *Abh.* **5**, 160 (1920).
163. *F. Fischer* und *W. Schneider*, Über die ersten Versuche der Druckoxydation von Stein- und Braunkohlen, *Abh.* **5**, 186 (1920).
164. *F. Fischer* und *H. Schrader*, Allgemeine Bemerkungen über den chemischen Abbau von Stein- und Braunkohlen, Lignin und Cellulose durch Druckoxydation, *Abh.* **5**, 200 (1920).

165. *F. Fischer, H. Schrader und W. Treibs*, Über den chemischen Abbau von Cellulose durch Druckoxydation, *Abh. 5*, 211 (1920).
166. *F. Fischer, H. Schrader und W. Treibs*, Über den chemischen Abbau von Lignin durch Druckoxydation, *Abh. 5*, 221 (1920).
167. *F. Fischer, H. Schrader und W. Treibs*, Druckoxydation und Druckerhitzung von Huminstoffen aus Rohrzucker, *Abh. 5*, 230 (1920).
168. *F. Fischer, H. Schrader und W. Treibs*, Über den chemischen Abbau von Braunkohle durch Druckoxydation, *Abh. 5*, 235 (1920).
169. *F. Fischer, H. Schrader und W. Treibs*, Über den chemischen Abbau von Steinkohle durch Druckoxydation, *Abh. 5*, 267 (1920).
170. *F. Fischer, H. Schrader und W. Treibs*, Druckoxydation von Braunkohle in Gegenwart von Kalk, Bariumhydroxyd, Magnesiumoxyd und Zinkoxyd, *Abh. 5*, 292 (1920).
171. *F. Fischer und H. Schrader*, Über die Entcarboxylierung organischer Säuren, *Abh. 5*, 307 (1920).
172. *F. Fischer, H. Schrader und W. Treibs*, Druckerhitzung der alkalischen Lösungen, die bei der Druckoxydation von Cellulose und Lignin erhalten werden, *Abh. 5*, 311 (1920).
173. *F. Fischer, H. Schrader und W. Treibs*, Druckerhitzung der alkalischen Lösungen, die bei der Druckoxydation von Kohlen erhalten wurden, *Abh. 5*, 319 (1920).
174. *F. Fischer und H. Schrader*, Über die Druckerhitzung von Cellulose und Lignin in Gegenwart von Wasser und wässrigen Alkalien, *Abh. 5*, 332 (1920).
175. *F. Fischer und H. Schrader*, Über den chemischen Abbau von Braunkohle durch Druckerhitzung mit starker Natronlauge, *Abh. 5*, 360 (1920).
176. *F. Fischer und H. Schrader*, Über die Entstehung von Öl aus Braunkohle durch Erhitzen mit wässrigen Alkalien bei 400° unter Druck, *Abh. 5*, 366 (1920).
177. *F. Fischer, H. Schrader und W. Meyer*, Über die thermische Behandlung aromatischer Verbindungen, *Abh. 5*, 413 (1920).
178. *F. Fischer und H. Schrader*, Hydrierung von Phenolen durch Natriumformiat und Kohlenoxyd, *Abh. 5*, 516 (1920).
179. *F. Fischer, H. Schrader und A. Friedrich*, Über den Methoxylgehalt vermodernder Pflanzenstoffe, *Abh. 5*, 530 (1920).
180. *F. Fischer und H. Schrader*, Alte und neue Ansichten über die Ursprungsstoffe der Kohle, *Abh. 5*, 543 (1920); *Festschr. Kaiser-Wilhelm-Ges. 1921*, 59.
181. *F. Fischer und H. Schrader* (unter Mitarbeit v. *A. Friedrich* und *A. Schellenberg*), Über das Verhalten von Cellulose und Lignin bei der Vermoderung, *Abh. 5*, 553 (1920); *Festschr. Kaiser-Wilhelm-Ges. 1921*, 66.
182. *F. Fischer und H. Schrader* (unter Mitarbeit v. *W. Treibs* und *H. Tropsch*), Über das Lignin als Ausgangsstoff und über die Benzolstruktur der Kohle, *Abh. 5*, 559 (1920); *Festschr. Kaiser-Wilhelm-Ges. 1921*, 70.
183. *F. Fischer und G. Pfeleiderer*, Über die Löslichkeit von Sauerstoff in verschiedenen organischen Lösungsmitteln, *Abh. 5*, 567 (1920); *Ano. 124*, 61 (1922).
184. *F. Fischer*, Zur Gründung eines Kohlenforschungsinstituts in Breslau, *Abh. 5*, 620 (1920); *Dtsch. Bergwerks-Ztg. Nr. 261 v. 6. 11. 1918*.
185. *F. Fischer*, Kohlenchemie und Sozialisierung der Nebenproduktengewinnung, *Abh. 5*, 622 (1920); *Dtsch. Bergwerks-Ztg. Nr. 227 v. 26. 9. 1920*.
186. *F. Fischer*, Die Entwicklungsaussichten der chemischen Kohlenverarbeitung, *Abh. 5*, 625 (1920); *Wirtschaftl. Nachr. aus d. Ruhrbezirk Nr. 34*, 799 v. 26. 11. 1920.
187. *F. Fischer*, Über die Veredlung und chemische Verarbeitung der Brennstoffe, *Abh. 5*, 631 (1920); *Jahrb. d. Handelskammer Essen 1921*, 266.
188. *F. Fischer*, Über die Umwandlung der Kohle in Öle und über deren Bedeutung für Kohlenbergbau und Verkehrswesen, *Abh. 5*, 637 (1920).
189. *F. Fischer*, Werden die Kohlen in Zukunft Brennstoff oder Rohstoff sein? *Abh. 5*, 645 (1920); *Umschau 1921*, 8.
190. *F. Fischer*, Über die Bedeutung des Ingenieurs für die chemische Ausnutzung der Kohle, *Abh. 5*, 649 (1920).
191. *F. Fischer und H. Schrader*, Urteerbestimmung mit einem Aluminiumschwelapparat, *Z. angew. Chem. 33*, 172 (1920); *Abh. 5*, 55 (1920); *BrC. 1*, 87 (1920).
192. *F. Fischer*, Die Entgasung der Kohle im Drehofen (Entgegnung an *E. Roser*), *Stahl u. Eisen 40*, 1045 (1920).

- 1921 193. *F. Fischer*, Betrachtungen zur Darstellung künstlicher Diamanten, BrC. 2, 9 (1921).
194. *F. Fischer* und *H. Schrader*, Über die Entstehung und die chemische Struktur der Kohle, BrC. 2, 37 (1921).
195. *F. Fischer*, *W. Schneider* und *A. Schellenberg*, Über die Schwankungen der Urteerausbeuten bei der Braunkohlendestillation, BrC. 2, 52 (1921); Abh. 5, 76 (1920).
196. *F. Fischer*, Bemerkungen zu der Mitteilung: „Über die Angreifbarkeit von Metallen durch Urteerphenole“, BrC. 2, 77 (1921).
197. *F. Fischer*, Bemerkungen zu den Abhandlungen: „Die Inventur der Brennstoffe in Hinsicht auf die neueren Kohlenverwertungsverfahren“, BrC. 2, 94 (1921).
198. *F. Fischer* und *H. Schrader*, Über die Umwandlung der Kohle in Öle durch Hydrierung (1. Mittel.). Über die Hydrierung von Kohle und anderen festen Brennstoffen mittels Natriumformiat, BrC. 2, 161 (1921); Abh. 5, 470 (1920).
199. *F. Fischer* und *H. Schrader*, Über die Entstehung und die chemische Struktur der Kohle, BrC. 2, 213 (1921).
200. *F. Fischer*, Ziele und Ergebnisse der Kohlenforschung, BrC. 2, 229 (1921).
201. *F. Fischer* und *H. Schrader*, Weitere Ausführungen zur Ligninabstammung der Kohle, BrC. 2, 237 (1921).
202. *F. Fischer* und *H. Schrader*, Über die Umwandlung der Kohle in Öle durch Hydrierung (2. Mittel.). Hydrierung von Kohle durch Kohlenoxyd, BrC. 2, 257 (1921); Abh. 5, 505 (1920).
203. *F. Fischer*, Über die Herstellung leichter Motorenbetriebsstoffe aus den Urteeren der Steinkohle und der Braunkohle, insbesondere über die Umwandlung der Phenole, beziehungsweise des Kreosots in Benzol, BrC. 2, 327, 347 (1921); Abh. 6, 541 (1921).
204. *F. Fischer*, *H. Schrader* und *C. Zerbe*, Über den Schutz glühenden Eisens gegen Oxydation durch dünne Aluminiumüberzüge und eine einfache Herstellung derselben, BrC. 2, 343 (1921); Abh. 6, 161 (1921).
205. *F. Fischer*, *H. Schrader* und *A. Friedrich*, Druckoxydation des Lignins, Abh. 6, 1 (1921).
206. *F. Fischer*, *H. Schrader* und *A. Friedrich*, Vorläufige Mitteilung über die Druckoxydation des Holzes, Abh. 6, 22 (1921).
207. *F. Fischer*, *H. Schrader* und *H. Wolter*, Über die Entcarboxylierung der Milchsäure, Abh. 6, 99 (1921).
208. *F. Fischer* und *H. Schrader*, Überführung der Cellulose in Milchsäure durch Druckerhitzung mit wässrigem Alkali, Abh. 6, 115 (1921).
209. *F. Fischer*, *H. Schrader* und *C. Zerbe*, Über die thermische Behandlung aromatischer Verbindungen (3. Mittel.). Reduktion von Kresolen und Urteerphenolen, Abh. 6, 128 (1921).
210. *F. Fischer*, *H. Schrader* und *C. Zerbe*, Versuche zur unmittelbaren Verwertung des Urteers auf thermischem Wege, Abh. 6, 145 (1921).
211. *F. Fischer* und *H. Tropsch*, Druckerhitzung und Alkalischemelze von Lignin, Abh. 6, 271 (1921).
212. *F. Fischer* und *H. Tropsch*, Über die Einwirkung von Salpetersäure auf Lignin, Abh. 6, 279 (1921).
213. *F. Fischer*, *H. Tropsch* und *A. Schellenberg*, Über die Bildung und den Zerfall von Calciumformiat, Abh. 6, 330 (1921).
214. *F. Fischer*, *H. Tropsch* und *A. Schellenberg*, Über den Zerfall von Barium-, Magnesium- und Lithiumformiat, Abh. 6, 355 (1921).
215. *F. Fischer* und *A. v. Philippovich*, Über die Darstellung von Formiaten aus Kohlenoxyd und Basen in Gegenwart von Wasser, Abh. 6, 366 (1921).
216. *F. Fischer* und *H. Tropsch*, Über die direkte Vereinigung von Kohlenoxyd mit Alkoholen, Abh. 6, 382 (1921).
217. *F. Fischer*, Ziele und Ergebnisse der Kohlenforschung, Elektrotechn. Z. 42, 809 (1921); Abh. 6, 501 (1921).
218. *F. Fischer*, Was lehrt die Chemie über die Entstehung und die chemische Struktur der Kohle? Naturwissenschaften 9, 958 (1921); Abh. 6, 523 (1921).
219. *F. Fischer* und *H. Schrader*, „Die Entstehung und chemische Struktur der Kohle“, 35 S., Girardet, Essen 1921. 2. Aufl., 63 S., 1922.

- 1922** 220. *F. Fischer*, Bemerkungen zu der vorläufigen Mitteilung des Herrn *S. Ruhemann*: „Über den Braunkohlen-Vergaser-Teer“, B. 55, 505 (1922).
221. *F. Fischer*, *H. Tropsch* und *P. K. Breuer*, Über das Auslaugen von Phenolen mit  $\text{Na}_2\text{S}$ -Lösung, BrC. 3, 1 (1922); Abh. 6, (1921).
222. *F. Fischer*, Über die Heizwertminderung beim Vorwärmen von Gasen, BrC. 3, 17 (1922); Abh. 8, 648 (1924/27).
223. *F. Fischer*, *H. Schrader* und *C. Zerbe*, Über die Abwesenheit von Naphthalin und über die Gegenwart von Derivaten des Naphthalins im Urteer, BrC. 3, 57 (1922); Abh. 6, 167 (1921).
224. *F. Fischer* und *H. Schrader*, Neue Beiträge zur Entstehung und chemischen Struktur der Kohle, BrC. 3, 65 (1922); Abh. 8, 753 (1924/27).
225. *F. Fischer*, *H. Schrader* und *C. Zerbe*, Über die Gewinnung heizkräftiger Gase durch Behandlung von Destillationsgasen mit aktiver Kohle unter Druck, BrC. 3, 145 (1922); Abh. 8, 637 (1924/27).
226. *F. Fischer*, *H. Schrader* und *C. Zerbe*, Über die Eignung verschiedener Kohlen und Pflanzenstoffe zur Herstellung von aktiver Kohle, BrC. 3, 241 (1922); Abh. 6, 177 (1921).
227. *F. Fischer*, *H. Schrader* und *C. Zerbe*, Eine Versuchsanlage zur Erzeugung von Benzol aus Phenolen, BrC. 3, 289 (1922); Abh. 8, 545 (1924/27).
228. *F. Fischer*, *H. Schrader* und *C. Zerbe*, Umwandlung von Kokereiteer- und Urteerphenolen in Benzol in einer Versuchsanlage, BrC. 3, 305 (1922); Abh. 8, 553 (1924/27).
229. *F. Fischer* und *H. Schrader* (mit *A. Friedrich* und *C. Zerbe*), Benzol aus Braunkohle, BrC. 3, 307, 331 (1922); Abh. 8, 559 (1924/27).
230. *F. Fischer* und *H. Schrader*, Bemerkungen zur Ligninabstammung der Kohle, BrC. 3, 341 (1922); Abh. 8, 770 (1924/27).
231. *F. Fischer*, *H. Schrader* und *C. Zerbe*, Weitere Versuche über die Gewinnung heizkräftiger Gase durch Behandlung von Destillationsgasen mit aktiver Kohle, BrC. 3, 370 (1922); Abh. 8, 643 (1924/27).
- 1923** 232. *F. Fischer*, Über Steinkohlenurteer und seine Erhitzungsprodukte. Bemerkungen zu der Arbeit von *F. Schütz*, B. 56, 601 (1923).
233. *F. Fischer*, Über die Beziehungen zwischen Urteer, Kokereiteer und Erdöl, zugleich Bemerkungen zu den Mitteilungen von *F. Schütz* und *H. Broche*, B. 56, 1791 (1923); Abh. 7, 151 (1922/23).
234. *F. Fischer* und *H. Tropsch*, Vergleichende Untersuchungen über Lignin und Cellulose, B. 56, 2418 (1923); Abh. 7, 187 (1922/23).
235. *F. Fischer* und *H. Tropsch*, Über die Synthese höherer Glieder der aliphatischen Reihe aus Kohlenoxyd, B. 56, 2428 (1923).
236. *F. Fischer* und *C. Zerbe*, Über die Löslichkeit von Methan in Wasser und organischen Lösungsmitteln unter Druck, BrC. 4, 17 (1923); Abh. 8, 724 (1924/27).
237. *F. Fischer*, *P. K. Breuer* und *H. Broche*, Über die Bestimmung und Ursachen der Leichtentzündlichkeit von Koks, BrC. 4, 33 (1923); Abh. 8, 606 (1924/27).
238. *F. Fischer*, Über den Einfluß der Ofenkonstruktion auf die Zusammensetzung der Urteere und Gasbenzine, BrC. 4, 49 (1923); Abh. 8, 578 (1924/27).
239. *F. Fischer*, Antwort auf die Zuschrift von *A. Thau*: „Über den Einfluß der Ofenkonstruktion auf die Zusammensetzung der Urteere und Gasbenzine“, BrC. 4, 92 (1923).
240. *F. Fischer* und *H. Tropsch*, Über die Reduktion des Kohlenoxyds zu Methan am Eisenkontakt unter Druck, BrC. 4, 193 (1923); Abh. 8, 463 (1924/27).
241. *F. Fischer*, *H. Tropsch* und *W. Mohr*, Über die Reduktion von Kohlenoxyd zu Methan am Eisenkontakt bei gewöhnlichem Druck, BrC. 4, 197 (1923); Abh. 8, 473 (1924/27).
242. *F. Fischer*, Über die Trennung der höheren Phenole von den Kohlenwasserstoffen mittels überhitzten Wassers, BrC. 4, 225 (1923); Abh. 8, 686 (1924/27).
243. *F. Fischer* und *A. Jaeger*, Über die Zusammensetzung der Phenole, die mit überhitztem Wasser extrahiert werden, und derjenigen, die im Öl zurückbleiben, BrC. 4, 241 (1923); Abh. 8, 708 (1924/27).
244. *F. Fischer*, *H. Schrader* und *A. Jaeger*, Untersuchung des Extraktionswassers von der Extraktion mit überhitztem Wasser, BrC. 4, 242 (1923); Abh. 8, 711 (1924/27).

245. *F. Fischer* und *H. Tropsch*, Über die Herstellung synthetischer Ölgemische (Synthol) durch Aufbau aus Kohlenoxyd und Wasserstoff, BrC. 4, 276 (1923); Abh. 8, 475 (1924/27).
246. *F. Fischer*, *H. Schrader* und *A. Jaeger*, Über die Trennung von Gasgemischen durch Diffusion bei Wasserdampfgegendruck, BrC. 4, 289 (1923); Abh. 8, 729 (1924/27).
247. *F. Fischer* und *C. Zerbe*, Über die thermische Reduktion von Phenolen zu Benzol im innen geschwefelten Eisenrohr, BrC. 4, 309 (1923); Abh. 8, 566 (1924/27).
248. *F. Fischer* und *C. Zerbe* (mit *J. Reinhard* und *E. Roell*), Über die Eignung von Lignitkoks als aktive Kohle, BrC. 4, 353 (1923); Abh. 8, 628 (1924/27).
249. *F. Fischer* und *C. Zerbe*, Bemerkungen zu der Veröffentlichung *E. Berl* und *E. Wachendorff*: „Die Bestimmung organischer Dämpfe in Gasgemischen mittels aktiver Kohle, insbesondere die Benzolbestimmung in Leucht- und Kokereigas“, Z. angew. Chem. 37, 483 (1924).
250. *F. Fischer*, Die Gewinnung der Urteere und ihre Umwandlung in Motorbetriebsstoffe, Chem. Weekbl. 20, 390 (1923); Abh. 7, 268 (1922/23).
251. *F. Fischer*, Die Umwandlung der Kohle in Öle, Z. Ver. dtsh. Ing. 69, 15 (1923).
252. *F. Fischer* und *A. Jaeger*, Über die Reduktion des Kohlenoxyds mit Wasserstoff im kalt-warmen Rohr an einer erhitzten Eisenspirale, Abh. 7, 68 (1922/23).
253. *F. Fischer* und *A. Jaeger*, Über die Hydrierung der Braunkohle mit Wasserstoff in Gegenwart wäßriger Bicarbonatlösungen, Abh. 7, 141 (1922/23).
254. *F. Fischer* und *W. Krönig*, Versuche zur Wertbestimmung von Kohlenstauben, Abh. 7, 156 (1922/23).
255. *F. Fischer* und *C. Zerbe*, Über eine Anlage zur Herstellung von Wasserstoff, Abh. 7, 172 (1922/23).
256. *F. Fischer* und *H. Tropsch*, Notiz über das Verhalten von Schwefeleisen gegen Wasserdampf bzw. Wasserstoff, Abh. 7, 178 (1922/23).
257. *F. Fischer* und *H. Tropsch* (nach Versuchen von *W. Krönig*), Vergleichende Vakuumdestillation von Cellulose, Lignin und entharztem Holz. „Über Naturprodukte“ (Festschr. f. Max König), Dresden 1923, S. 8; Abh. 7, 181 (1922/23).
258. *F. Fischer* und *W. Krönig*, Über das kathodische Verhalten von Kohlenstoff, Abh. 7, 207 (1922/23).
259. *F. Fischer* und *W. Krönig*, Elektromotorische Ausnützung der Oxydation fester und flüssiger Brennstoffe, Abh. 7, 213 (1922/23).
260. *F. Fischer* und *W. Krönig*, Beobachtungen an galvanothermischen Elementen, Abh. 7, 225 (1922/23).
261. *F. Fischer* und *W. Krönig*, Versuche zum Aufbau isothermer Gaskonzentrationsketten, Abh. 7, 231 (1922/23).
262. *F. Fischer* und *W. Krönig*, Über die anodische Oxydation der Ameisensäure, Abh. 7, 244 (1922/23).
263. *F. Fischer*, Einiges über die Ziele und Ergebnisse der Kohlenforschung, Abh. 7, 257 (1922/23); holländisch in: Polytechn. Weekbl. 16, 6 (1922).
264. *F. Fischer*, Die Umwandlung der Kohle in Öle, Abh. 7, 287 (1922/23); Vortrag London 1924, Weltkraftkonferenz.
- 1924 265. *F. Fischer*, Über das Verhalten von Cellulose und Lignin bei der Vermoderung, BrC. 5, 132 (1924); Abh. 8, 774 (1924/27).
266. *F. Fischer*, Klarstellung zu der Abhandlung: „Über das Verhalten von Cellulose und Lignin bei der Vermoderung“, BrC. 5, 153 (1924).
267. *F. Fischer* und *H. Tropsch*, Über die Herstellung von Synthol durch Aufbau aus Kohlenoxyd und Wasserstoff (2. Mitteil.), BrC. 5, 201, 217 (1924); Abh. 8, 495 (1924/27).
268. *F. Fischer*, *H. Broche* und *J. Strauch*, Über die Bestandteile des Steinkohlenbitumens und die Rolle der einzelnen für das Backen und Blähen der Steinkohle (Vorläufige Mitteil.), BrC. 5, 299 (1924); Abh. 8, 10 (1924/27).
269. *F. Fischer* und *W. Krönig*, Über die Verdichtung des Halbkokes ohne Druckanwendung (Vorläufige Mitteil.), BrC. 5, 301 (1924); Abh. 8, 87 (1924/27).
270. *F. Fischer* und *W. Krönig*, Über die Vorgänge bei der Entladung der Knallgaskette, Ano. 135, 169 (1924); Abh. 7, 249 (1922/23).
271. *F. Fischer*, „Die Chemie der Kohle.“ Bd. II: „Die Umwandlung der Kohle in Öle.“ 367 S., Borntraeger, Berlin 1924.

- 1925 272. *F. Fischer, H. Broche und J. Strauch*, Über die Bestandteile des Steinkohlenbitumens und die Rolle der einzelnen für das Backen und Blähen der Steinkohle, BrC. 6, 33 (1925); Abh. 8, 13 (1924/27).
273. *F. Fischer und W. Frey*, Über die Hydrierung von Kohlen, insbesondere von Braunkohlenhalbkoks nach *Bergius*, BrC. 6, 69 (1925); Abh. 8, 115 (1924/27).
274. *F. Fischer*, Methanol und Synthol aus Kohlenoxyd als Motorbetriebsstoff, BrC. 6, 233 (1925); Abh. 8, 215 (1924/27).
275. *F. Fischer, H. Tropsch und P. Dilthey*, Über die Reduktion von Kohlenoxyd zu Methan an verschiedenen Metallen, BrC. 6, 265 (1925); Abh. 8, 175 (1924/27).
276. *F. Fischer*, Neuere Forschungen zur Entstehung der Kohle, Z. dtsh. geol. Ges., Abt. A. 77, 534 (1925); Abh. 8, 371 (1924/27).
277. *F. Fischer*, Flüssige Brennstoffe aus Wassergas (Liquid Fuels from Water Gas), Ind. Engng. Chem. 17, 574 (1925).
278. *F. Fischer*, Die backenden und blähenden Bestandteile der Kohle (The Coking and Swelling Constituents of Coal), Ind. Engng. Chem. 17, 707 (1925).
- 1926 279. *F. Fischer und H. Tropsch*, Über die direkte Synthese von Erdöl-Kohlenwasserstoffen bei gewöhnlichem Druck (1. Mitteil.), B. 59, 830 (1926).
280. *F. Fischer und H. Tropsch*, Über die direkte Synthese von Erdöl-Kohlenwasserstoffen bei gewöhnlichem Druck (2. Mitteil.), B. 59, 832 (1926).
281. *F. Fischer und H. Tropsch*, Über einige Eigenschaften der aus Kohlenoxyd bei gewöhnlichem Druck hergestellten synthetischen Erdöl-Kohlenwasserstoffe, B. 59, 923 (1926).
282. *F. Fischer und H. Tropsch* (mit *W. Frey und W. Ter-Nedden*), Notiz über die Reduzierbarkeit der Kresole nach dem Verfahren von *Bergius*, BrC. 7, 2 (1926); Abh. 8, 142 (1924/27).
283. *F. Fischer und H. Tropsch*, Die Erdölsynthese bei gewöhnlichem Druck aus den Vergasungsprodukten der Kohle, BrC. 7, 97 (1926); Abh. 8, 190 (1924/27).
284. *F. Fischer und P. Dilthey*, Über die Auswaschung der Kohlensäure aus industriellen Gasen bei gewöhnlichem Druck, BrC. 7, 277 (1926); Abh. 8, 156 (1924/27).
285. *F. Fischer und H. Tropsch*, Über die Reduktion und Hydrierung des Kohlenoxyds, BrC. 7, 299 (1926); Abh. 8, 207 (1924/27).
286. *F. Fischer und P. Dilthey*, Über die direkte Gewinnung von reinem Schwefel aus schwefelhaltigen Gasen mit Hilfe von Kupfersalzlösungen, BrC. 7, 300 (1926); Abh. 8, 153 (1924/27).
287. *F. Fischer*, Kohlenverflüssigung und restlose Kohlenvergasung, Naturwissenschaften 14, 1213 (1926); Abh. 8, 355 (1924/27).
288. *F. Fischer*, Die Synthese des Petroleums (The Synthesis of Petroleum), Proc. int. Conf. bitum. Coal 1926, 234.
- 1927 289. *F. Fischer und H. Tropsch* (nach Verss. von *W. Ter-Nedden*), Über die Synthese hochmolekularer Paraffin-Kohlenwasserstoffe aus Kohlenoxyd, B. 60, 1330 (1927).
290. *F. Fischer*, Über die Synthese der Petroleumkohlenwasserstoffe, BrC. 8, 1 (1927); Abh. 8, 384 (1924/27).
291. *F. Fischer*, Die internationale Kohlenkonferenz in Pittsburgh, Pa. (USA), BrC. 8, 53 (1927); Abh. 8, 407 (1924/27).
292. *F. Fischer und H. Tropsch* (nach Verss. von *W. Ter-Nedden*), Über das Auftreten von Synthol bei der Durchführung der Erdölsynthese unter Druck und über die Synthese hochmolekularer Paraffinkohlenwasserstoffe aus Wassergas, BrC. 8, 165 (1927); Abh. 8, 209 (1924/27).
293. *F. Fischer*, Fortschritte auf dem Gebiete der chemischen Gasreinigung und Umwandlung, insbesondere im Hinblick auf die Herstellung synthetischer Produkte aus Gasen, BrC. 8, 221 (1927); Abh. 8, 439 (1924/27).
294. *F. Fischer und W. Fuchs*, Über das Wachstum von Schimmelpilzen auf Kohle (Vorläufige Mitteil.), BrC. 8, 231 (1927); Abh. 8, 144 (1924/27).
295. *F. Fischer und W. Fuchs*, Über den Aschengehalt der Braunkohle, BrC. 8, 291 (1927); Abh. 8, 50 (1924/27).
296. *F. Fischer und W. Fuchs*, Über das Wachstum von Pilzen auf Kohle (2. Mitteil.), BrC. 8, 293 (1927); Abh. 8, 149 (1924/27).
297. *F. Fischer und H. Pichler*, Über die Gewinnung von Kohlenwasserstoffen aus Braunkohlenkoks bei 500°, BrC. 8, 307 (1927); Abh. 8, 108 (1924/27).

298. *F. Fischer* und *H. Tropsch*, Aluminiumöfen für katalytische Zwecke, *BrC.* **8**, 323 (1927).
299. *F. Fischer* und *P. Dilthey*, Über die Herstellung von reinem Kohlenstoff bei niedriger Temperatur, *BrC.* **8**, 388 (1927); **9**, 27 (1928); *Abh.* **8**, 234 (1924/27).
300. *F. Fischer*, Zwölf Jahre Kohlenforschung, *Z. angew. Chem.* **40**, 161 (1927); *Abh.* **8**, 338 (1924/27).
301. *F. Fischer*, Zur Geschichte der Methanolsynthese. Antwort an *A. Mittasch*, *Z. angew. Chem.* **40**, 166 (1927).
302. *F. Fischer*, Chemie und Kohle, *Z. angew. Chem.* **40**, 799 (1927); *BrC.* **8**, 226 (1927); *Abh.* **8**, 415 (1924/27).
303. *F. Fischer* und *H. Tropsch*, Aluminiumöfen für Kontaktreaktionen, *Z. angew. Chem.* **40**, 1204 (1927); *BrC.* **8**, 323 (1927); *Abh.* **8**, 308 (1924/27).
304. *F. Fischer*, Die Petroleumsynthese (The Synthesis of Petroleum), *Fuel* **6**, 89 (1927).
305. *F. Fischer*, Die Synthese des Petroleums (The Synthesis of Petroleum), *Canad. Chem. Metallurgy* **11**, 7 (1927).
306. *F. Fischer* und *P. Dilthey*, Über den Umsatz von verdünntem Schwefelwasserstoff mit Salzlösungen und Chlor, *Abh.* **8**, 155 (1924/27).
307. *F. Fischer* und *H. Tropsch*, Notiz über die Gewinnung von Wasserstoff aus Gichtgasen, *Abh.* **8**, 170 (1924/27).
308. *F. Fischer* und *H. Tropsch*, Über die Einwirkung von Gichtgas auf Natriumcarbonatlösungen zwecks Herstellung von Formiat, *Abh.* **8**, 172 (1924/27).
309. *F. Fischer* und *H. Bahr*, Über kohlenstoffreiche Carbide der Eisengruppe, *Abh.* **8**, 255 (1924/27).
310. *F. Fischer* und *H. Bahr*, Die Zersetzung carbidhaltiger Massen der Eisengruppe verschiedener Herstellungsart durch Säuren, oder Wasserdampf, oder Wasserstoff, *Abh.* **8**, 269 (1924/27).
311. *F. Fischer* und *H. Bahr*, Die Zersetzung von Methan bei verschiedenen Temperaturen an verschiedenen Kontakten, *Abh.* **8**, 274 (1924/27).
312. *F. Fischer* und *H. Bahr*, Die Umsetzung von Methan und niederen Homologen mit Kohlenoxyd und Kohlensäure über verschiedenen Kontakten, *Abh.* **8**, 279 (1924/27).
313. *F. Fischer* und *H. Bahr*, Die Oxydation des Methans durch Schwefelsäure in Gegenwart von Katalysatoren, *Abh.* **8**, 281 (1924/27).
314. *F. Fischer* und *P. Dilthey*, Über die Löslichkeit von Gasbenzinen und Gasen in Paraffinöl, *Abh.* **8**, 305 (1924/27).
315. *F. Fischer* und *P. Dilthey*, Gasströmungsversuche, *Abh.* **8**, 306 (1924/27).
316. *F. Fischer*, Neuere Fortschritte in der Kohlenverwertung, *Abh.* **8**, 449 (1924/27).
317. *F. Fischer*, Über die mechanische und chemische Veredlung der Kohle, *Abh.* **8**, 455 (1924/27); *Frankfurter Ztg.*, Nr. 1 der Wirtschaftshefte.
318. *F. Fischer*, Kohlenverflüssigung. Die internationale Konferenz in Pittsburgh, Pa. (USA) und die Arbeiten in Deutschland, *Abh.* **8**, 459 (1924/27).
- 1928 319. *F. Fischer* und *H. Tropsch* (nach Verss. v. *H. Koch*), Die Zusammensetzung der bei der Erdölsynthese erhaltenen Produkte (Vorläufige Mitteil.), *BrC.* **9**, 21 (1928); *Abh.* **9**, 523 (1928/29).
320. *F. Fischer* und *H. Tropsch*, Die Erdölsynthese (Entwicklung bis 1928), *Abh.* **10**, 313—501 (1930).
321. *F. Fischer* und *H. Tropsch* (nach Verss. v. *W. Ter-Nedden* und *A. Pranschke*), Die Umwandlung von Methan in Wasserstoff und Kohlenoxyd, *BrC.* **9**, 39 (1928); *Abh.* **9**, 583 (1928/29).
322. *F. Fischer* und *Frh. v. Wangenheim*, Über die Reduktion von Kohlenoxyd mit Wasserstoff im kalt-warmen Rohr bei gewöhnlichem und erhöhtem Druck, *BrC.* **9**, 94 (1928); *Abh.* **9**, 570 (1928/29).
323. *F. Fischer* und *Frh. v. Wangenheim*, Über einige Gasreaktionen im kalt-warmen Rohr, *BrC.* **9**, 97 (1928); *Abh.* **9**, 580 (1928/29).
324. *F. Fischer* und *P. Dilthey*, Über die Auswaschung von Schwefelwasserstoff aus industriellen Gasen mit Hilfe von alkalischen Ferricyanalkaliumlösungen, *BrC.* **9**, 122 (1928); *Abh.* **9**, 484 (1928/29).
325. *F. Fischer* und *P. Dilthey*, Über die Auswaschung von Kohlensäure aus industriellen Gasen mit Alkalicarbonaten bei gewöhnlichem Druck, *BrC.* **9**, 138 (1928); *Abh.* **9**, 463 (1928/29).

326. *F. Fischer* und *H. Pichler*, Über die Bildung gasförmiger und flüssiger Kohlenwasserstoffe bei der Einwirkung von Wasserdampf und bei der Einwirkung von Alkali auf Halbkoks bei erhöhtem Druck (Vorläufige Mitteil.), BrC. 9, 200 (1928); Abh. 9, 352 (1928/29).
327. *F. Fischer*, *H. Pichler*, *K. Meyer* und *H. Koch*, Über die Synthese der Benzolkohlenwasserstoffe ausgehend von Methan bei gewöhnlichem Druck, und ohne Katalysator, BrC. 9, 309, 333 (1928); Abh. 9, 603 (1928/29).
328. *F. Fischer* (nach Verss. v. *F. Bangert*), Über die Bildung acetylenliefernder Carbide bei relativ niederen Temperaturen, BrC. 9, 328 (1928); Abh. 9, 680 (1928/29).
329. *F. Fischer* und *A. Pranschke*, Über die Bildung schwefelreicher Kohlen durch Einwirkung von Schwefeldioxyd, BrC. 9, 361 (1928); Abh. 9, 347 (1928/29).
330. *F. Fischer*, Über die Bildung acetylenliefernder Carbide bei relativ niederen Temperaturen. Antwort an *W. Melzer*, BrC. 9, 396 (1928).
331. *F. Fischer* und *R. Lieske* (nach Verss. v. *E. Hofmann*), Untersuchungen über das Verhalten des Lignins bei der natürlichen Zersetzung der Pflanzen, Biochem. Z. 203, 351 (1928); Abh. 9, 203 (1928/29).
- 1929 332. *F. Fischer* und *K. Peters*, Über die Umwandlung von Methan bzw. Koksofengas durch elektrische Entladungen bei Unterdruck, BrC. 10, 108 (1929); Abh. 9, 603 (1928/29).
333. *F. Fischer* und *F. Bangert*, Über die Bildung von wasserzersetzlichem Mangan-carbid aus Manganoxyd und Methan bei relativ niedrigen Temperaturen, BrC. 10, 261 (1929); Abh. 9, 694 (1928/29).
334. *F. Fischer*, *F. Bangert* und *H. Pichler*, Über die Bildung flüssiger Kohlenwasserstoffe aus Acetylen (1. Mitteil.). Die Polymerisation des Acetylens, BrC. 10, 279 (1929); Abh. 9, 662 (1928/29).
335. *F. Fischer*, *K. Peters* und *W. Ter-Nedden*, Versuche über die Trennung der Bestandteile des Koksofengases durch Druckwäsche, BrC. 10, 348 (1929); Abh. 9, 459 (1928/29).
336. *F. Fischer*, *K. Peters* und *H. Koch*, Über die Bildung flüssiger Kohlenwasserstoffe aus Acetylen (2. Mitteil.). Die katalytische Hydrierung und Kondensation des Acetylens, BrC. 10, 383 (1929); Abh. 9, 671 (1928/29).
337. *F. Fischer*, Gelöste und ungelöste Probleme der Kohlenforschung, BrC. 10, 444 (1929); Abh. 9, 450 (1928/29).
338. *F. Fischer*, *A. Pranschke* und *H. Sustmann*, Die Herstellung von festem Halbkoks aus schwerbackender oder nicht backender Kohle unter Zusatz von gewöhnlichem oder oxydiertem Urteer, BrC. 10, 480 (1929); Abh. 9, 376 (1928/29).
339. *F. Fischer* und *K. Peters*, Über die Einwirkung elektrischer Entladungen auf kohlenwasserstoffhaltige Gase bei vermindertem Druck, Z. physik. Chem., Abt. A 141, 180 (1929).
340. *F. Fischer* und *O. Horn*, Versuche zur Elektrolyse von Montansäure, Abh. 9, 305 (1928/29).
341. *F. Fischer*, Destillation der Kohle bei niedriger Temperatur, deren technischer Stand und wirtschaftliche Bedeutung, Gewerbefleiß 108, 25 (1929); Abh. 9, 420 (1928/29).
342. *F. Fischer* und *P. Dilthey*, Versuche über die katalytische Überführung der organischen Schwefelverbindungen des Wassergases in Schwefelwasserstoff, Abh. 9, 494 (1928/29).
343. *F. Fischer* und *P. Dilthey*, Versuche über einige Ausführungsformen der Benzinsynthese. Versuche mit verschiedenen Trägersubstanzen, Abh. 9, 501 (1928/29).
344. *F. Fischer* und *P. Dilthey*, Über den Einfluß der organischen Schwefelverbindungen des Wassergases auf die Erdölsynthese, Abh. 9, 512 (1928/29).
345. *F. Fischer* und *A. Hintermaier*, Über das Verhalten von Benzol bei höheren Temperaturen in Wasserstoffatmosphäre, Abh. 9, 678 (1928/29).
346. *F. Fischer*, Die Ruhrkohle als chemischer Rohstoff, Abh. 9, 724 (1928/29); „Ruhrkohle und Techn.“ 43 (1928).
- 1930 347. *F. Fischer*, *Th. Bahr* und *H. Sustmann*, Die Verschmelzung von Steinkohlen und Braunkohlen in einer Gasatmosphäre von erhöhtem Druck, BrC. 11, 1 (1930); Abh. 9, 395 (1928/29).
348. *F. Fischer*, Über das Wesen des Verkokungsvorganges, BrC. 11, 64 (1930); Abh. 9, 443 (1928/29).

349. *F. Fischer, H. Küster und K. Peters*, Über Dissoziation der Kohlensäure unter dem Einfluß elektrischer Durchladungen bei vermindertem Druck, *BrC.* **11**, 300 (1930); *Abh.* **10**, 300 (1930).
350. *F. Fischer*, Neuere Anschauungen über die Entstehung von Erdöl, *BrC.* **11**; 354 (1930); *Abh.* **10**, 583 (1930).
351. *F. Fischer, R. Lieske und K. Winzer*, Theorie und Praxis der biologischen Leuchtgasentgiftung, *BrC.* **11**, 452, 478 (1930); *Abh.* **10**, 11 (1930).
352. *F. Fischer*, Über die Entwicklung unserer Benzinsynthese aus Kohlenoxyd und Wasserstoff bei gewöhnlichem Druck, *BrC.* **11**, 489 (1930); *Abh.* **10**, 501 (1930).
353. *F. Fischer und H. Pichler*, Über die partielle Verbrennung von Methan bei verschiedenen Drucken mit besonderer Berücksichtigung der hierbei auftretenden Acetylenbildung, *BrC.* **11**, 501 (1930); *Abh.* **10**, 167 (1930).
- 1931 354. *F. Fischer, R. Lieske und K. Winzer*, Biologische Umsetzungen des Kohlenoxyds, *BrC.* **12**, 193 (1931); *Abh.* **11**, 11 (1931/33).
355. *F. Fischer und K. Meyer*, Über die Verwendbarkeit von Nickelkatalysatoren für die Benzinsynthese, *BrC.* **12**, 225 (1931); *Abh.* **10**, 534 (1930).
356. *F. Fischer und K. Peters*, Über die elektrische Bildung von Kohlenwasserstoffen aus Wassergas, *BrC.* **12**, 268 (1931); *Abh.* **11**, 586 (1931/33).
357. *F. Fischer und K. Peters*, Katalytische Gasreaktionen in flüssigem Medium, *BrC.* **12**, 286 (1931); *Abh.* **11**, 441 (1931/33).
358. *F. Fischer und H. Pichler*, Über den Einfluß des Druckes auf einige Umsetzungen des Wassergases, *BrC.* **12**, 365 (1931); *Abh.* **11**, 368 (1931/33).
359. *F. Fischer, R. Lieske und K. Winzer*, Biologische Gasreaktionen (I. Mittel.). Die Umsetzungen des Kohlenoxyds, *Biochem. Z.* **236**, 247 (1931); *Abh.* **11**, 11 (1931/33).
360. *F. Fischer und R. Lieske*, Biologische Leuchtgasentgiftung, *Umschau* **35**, 433 (1931).
361. *F. Fischer*, Biologie und Kohle, *Proc. int. Conf. bitum. Coal* **2**, 809 (1931).
- 1932 362. *F. Fischer, Th. Bahr und A. J. Petrick*, Über die katalytische Reduktion von Teerphenolen zu Benzolkohlenwasserstoffen, *BrC.* **13**, 45 (1932); *Abh.* **11**, 220 (1931/33).
363. *F. Fischer und H. Koch*, Neues über die Eignung von Kobaltkatalysatoren für die Benzinsynthese, *BrC.* **13**, 61 (1932); *Abh.* **10**, 556 (1930).
364. *F. Fischer, K. Peters und A. Warnecke*, Über die in den Kohlen eingeschlossenen Gase, *BrC.* **13**, 209 (1932); *Abh.* **11**, 151 (1931/33).
365. *F. Fischer, H. Pichler und R. Reder*, Über den Einfluß katalytischer Zusätze und verminderten Druckes auf die Einstellung des Generatorgasgleichgewichtes über Halbkoks, *BrC.* **13**, 346 (1932); *Abh.* **11**, 358 (1931/33).
366. *F. Fischer, K. Peters und W. Cremer*, Über das Verhalten von feinstgemahlene Steinkohlen und ihrer Gefügebestandteile bei der Extraktion und Verschmelzung. 1. Mittel. über  $\mu$ -Kohlen, *BrC.* **13**, 364 (1932); *Abh.* **11**, 165 (1931/33).
367. *F. Fischer und H. Pichler*, Über die thermische Zersetzung von Methan. Bemerkungen zur Benzol- und Acetylen-synthese, *BrC.* **13**, 381 (1932).
368. *F. Fischer und H. Pichler*, Über die thermische Umwandlung von Äthylen und Äthan in andere Kohlenwasserstoffe unter besonderer Berücksichtigung der Bildung von Acetylen (I. Mittel.). Äthylen, *BrC.* **13**, 406, 435 (1932).
369. *F. Fischer, H. Pichler und R. Reder*, Überblick über die Möglichkeiten der Beschaffung geeigneter Kohlenoxyd-Wasserstoffgemische für die Benzinsynthese auf Grund des heutigen Standes von Wissenschaft und Technik, *BrC.* **13**, 421 (1932); *Abh.* **11**, 481 (1931/33).
370. *F. Fischer und H. Koch*, Über den Chemismus der Benzinsynthese und über die motorischen und sonstigen Eigenschaften der dabei auftretenden Produkte (Gasöl, Benzin, Dieselöl, Hartparaffin). 1. Chemismus der Benzinsynthese, 2. Eigenschaften der Syntheseprodukte, *BrC.* **13**, 428 (1932); *Abh.* **11**, 516 (1931/33).
371. *F. Fischer und H. Pichler*, Über die thermische Spaltung von Benzin und Petroleum unter besonderer Berücksichtigung der Bildung von Acetylen, *BrC.* **13**, 441 (1932).
372. *F. Fischer, O. Roelen und W. Feißt*, Über den nunmehr erreichten technischen Stand der Benzinsynthese, *BrC.* **13**, 461 (1932); *Abh.* **11**, 501 (1931/33).

373. *F. Fischer, O. Horn und H. Küster*, Über Kunstmassen aus Kohle für Gebrauchsgegenstände, *BrC. 13*, 468 (1932); *Abh. 11*, 277 (1931/33).
374. *F. Fischer*, Biologie und Kohle, *Angew. Chem. 45*, 185 (1932); *Abh. 11*, 643 (1931/33).
375. *F. Fischer, K. Dehn und H. Sustmann*, Über die Steigerung der Thermokräfte von Oxyden durch Verwendung von Mehrstoffoxyden, *Ann. Physik [5] 15*, 109 (1932); *Abh. 11*, 630 (1931/33).
376. *F. Fischer, R. Lieske und K. Winzer*, Biologische Gasreaktionen (2. Mitteil.). Über die Bildung von Essigsäure bei der biologischen Umsetzung von Kohlenoxyd und Kohlensäure mit Wasserstoff und Methan, *Biochem. Z. 245*, 2 (1932); *Abh. 11*, 28 (1931/33).
- 1933 377. *F. Fischer und H. Küster*, Über den Einfluß von Druck und Temperatur auf die Synthese von Benzin und Synthol in flüssigem Medium, *BrC. 14*, 3 (1933); *Abh. 11*, 454 (1931/33).
378. *F. Fischer und K. Meyer*, Über den Einfluß der Herstellungsbedingungen auf die Leistungsfähigkeit eines Nickel-Mangan-Aluminiumkatalysators, *BrC. 14*, 47 (1933); *Abh. 11*, 542 (1931/33).
379. *F. Fischer und K. Meyer*, Über die Reduzierbarkeit des Nickel-Normalkontaktes, *BrC. 14*, 64 (1933); *Abh. 11*, 549 (1931/33).
380. *F. Fischer und K. Meyer*, Über die aktivierende Wirkung des Ammoniaks auf die Reduktion und Aktivität von Nickelkatalysatoren, *BrC. 14*, 86 (1933); *Abh. 11*, 555 (1931/33).
381. *F. Fischer*, Zum Kampf um die Lignintheorie der Kohlenentstehung, *BrC. 14*, 147, 239 (1933); *Abh. 11*, 148 (1931/33).
382. *F. Fischer, K. Peters und W. Cremer*, Über das Steinkohlenbitumen und über die Umwandlung von Steinkohlen in Pseudobitumen durch Hydrierung. 2. Mitteil. über  $\mu$ -Kohlen, *BrC. 14*, 181 (1933); *Abh. 11*, 179 (1931/33).
383. *F. Fischer, K. Peters und W. Cremer*, Über die Bildung krystallisierter Oxydationsprodukte bei Erhitzen von Brennstoffen im Luftstrom. 3. Mitteil. über  $\mu$ -Kohlen, *BrC. 14*, 184 (1933); *Abh. 11*, 187 (1931/33).
384. *F. Fischer, R. Lieske und K. Winzer*, Neue Untersuchungen über die biologische Entgiftung von Leuchtgas und über die Gewinnung von technisch verwertbarem Leuchtgas aus Wassergas (1. Mitteil.), *BrC. 14*, 301 (1933); *Abh. 12*, 11 (1933/36).
385. *F. Fischer und H. Pichler*, Über die gegenseitige Beeinflussung von Kohlenoxyd und Kohlensäure bei ihrer Hydrierung, insbesondere im Hinblick auf die Benzinsynthese, *BrC. 14*, 306 (1933); *Abh. 12*, 393 (1933/36).
386. *F. Fischer, R. Lieske und K. Winzer*, Neue Untersuchungen über die biologische Entgiftung von Leuchtgas und über die Gewinnung von technisch verwertbarem Leuchtgas aus Wassergas (2. Mitteil.), *BrC. 14*, 328 (1933); *Abh. 12*, 21 (1933/36).
387. *F. Fischer und K. Peters*, Welches ist der wirkliche Gasgehalt der Kohle? Der Flözgasgehalt und das Ausgasen von Kohle, *BrC. 14*, 333 (1933); *Abh. 12*, 34 (1933/36).
388. *F. Fischer und H. Koch*, Über die Synthese von Schmierölen, ausgehend von Kogasin (Vorläufige Mitteil.), *BrC. 14*, 463 (1933); *Abh. 12*, 444 (1933/36).
389. *F. Fischer und H. Pichler*, Untersuchungen zur Umwandlung von Kohlenoxyd und Kohlensäure in Methan bei erhöhtem Druck, *Abh. 11*, 386 (1931/33).
390. *F. Fischer und K. Meyer*, Die Verwertung von Kokereigas für die Benzinsynthese, *Abh. 11*, 497 (1931/33).
391. *F. Fischer*, Energiespender und neue Rohstoffe, *Abh. 11*, 652 (1931/33); „Forschung tut not“, Heft 6, S. 15, VDI-Verlag, Berlin 1933.
392. *F. Fischer*, Die Verwertung der Kohle auf dem Wege über die Gase, *J. Indian chem. Soc., P. C. Ray Commemor. Vol.*, 331 (1933); *Abh. 11*, 655 (1931/33).
393. *F. Fischer und O. Horn*, Zur Frage der Entstehung der Steinkohlen, *Abh. 11*, 682 (1931/33); *Forsch. u. Fortschr. 7*, 224 (1931).
394. *F. Fischer*, Kohlenforschung 1926–1931, *Abh. 11*, 697 (1931/33).
- 1934 395. *F. Fischer und K. Meyer*, Über die Eignung von Legierungsskeletten als Katalysatoren für die Benzinsynthese aus Kohlenoxyd und Wasserstoff, *B. 67*, 253 (1934); *BrC. 15*, 84, 107 (1934); *Abh. 12*, 356 (1933/36).
396. *F. Fischer, Th. Bahr und K. Wiedeking*, Über die katalytische Darstellung von Anilin und seinen Homologen aus Teerphenolen und Ammoniak, *BrC. 15*, 101 (1934); *Abh. 12*, 217 (1933/36).

397. *F. Fischer, H. Koch und K. Wiedeking*, Über Fortschritte in der Herstellung von Schmierölen, ausgehend von Kogasin, BrC. **15**, 229 (1934); Abh. **12**, 455 (1933/36).
398. *F. Fischer und Th. Bahr*, Neue Beobachtungen zum Basenaustausch bei Braunkohlen, BrC. **15**, 245 (1934); Abh. **12**, 67 (1933/36).
399. *F. Fischer, O. Horn und H. Küster*, Fortschritte in der Herstellung plastischer Massen aus Braunkohle, BrC. **15**, 327 (1934); Abh. **12**, 217 (1933/36).
400. *F. Fischer und H. Sustmann*, Gasdruckverschmelzung von rheinischen Braunkohlenbriketts, von Vehlener Torf, von Fichtenholzsägemehl und von Steinkohlenteerpech, BrC. **15**, 387 (1934); Abh. **12**, 117 (1933/36).
401. *F. Fischer und H. Sustmann*, Über die Verschmelzung von bindemittellosen Steinkohlenbriketts, BrC. **15**, 389 (1934); Abh. **12**, 121 (1933/36).
- 1935** 402. *F. Fischer: Hans Tropsch* (Nachruf), B. **68**, A, 169 (1935).
403. *F. Fischer*, Die Synthese der Treibstoffe (Kogasin) und Schmieröle aus Kohlenoxyd und Wasserstoff bei gewöhnlichem Druck, BrC. **16**, 1 (1935); Abh. **12**, 334 (1933/36).
404. *F. Fischer, H. Pichler und H. Kölbl*, Über halbtechnische Versuche zur Herstellung von Synthesemischgas durch gleichzeitige Umsetzung von Kokereigas und Wasserdampf über Koks im Generator (2. Mittel.), BrC. **16**, 331 (1935); Abh. **12**, 322 (1933/36).
405. *F. Fischer, H. Pichler und H. Kölbl*, Über die Herstellung von Mischgas für die Benzinsynthese durch gleichzeitige Umsetzung von Kokereigas und Koks mit Wasserdampf im Generator (3. Mittel.), BrC. **16**, 401 (1935); Abh. **12**, 327 (1933/36).
406. *F. Fischer, K. Peters und K. Winzer*, Thermische Spaltung höherer Paraffinkohlenwasserstoffe (Kogasin II) am Glühdraht, BrC. **16**, 421 (1935); Abh. **12**, 486 (1933/36).
407. *F. Fischer, Th. Bahr und A. Meusel*, Über die katalytische Reduktion des Kohlendioxyds zu Methan und höheren Kohlenwasserstoffen bei gewöhnlichem Druck (Vorläufige Mittel.), BrC. **16**, 466 (1935); Abh. **12**, 263 (1933/36).
408. *F. Fischer*, Benzinsynthese aus Wassergas für die Großversorgung Deutschlands mit Kraftstoffen, Öl u. Kohle verein. Erdöl u. Teer **11**, 782 (1935).
409. *F. Fischer*, Über die Synthese der Treibstoffe und Schmieröle ausgehend von Kohlenoxyd und Wasserstoff, Allg. Öl- u. Fett-Ztg. **32**, 127 (1935).
- 1936** 410. *F. Fischer, Th. Bahr und A. Meusel*, Die katalytische Reduktion des Kohlendioxyds zu höheren Kohlenwasserstoffen bei Atmosphärendruck, B. **69**, 183 (1936).
411. *F. Fischer und H. Pichler*, Über die Erhöhung der Ausbeuten an flüssigen Kohlenwasserstoffen bei stufenweiser Durchführung der Benzinsynthese nach Franz Fischer und Hans Tropsch, BrC. **17**, 24 (1936); Abh. **12**, 382 (1933/36).
412. *F. Fischer*, Die Umwandlung von Kohle in flüssige Motortreibstoffe und andere Erzeugnisse über Kohlenoxyd (The Conversion of Coal into Liquid Motor Fuels and other Products by Way of Carbon Monoxide), J. Inst. Fuel **10**, 10 (1936); Abh. **12**, 568 (1933/36).
413. *F. Fischer*, Motortreibstoffe aus Kohle (Motorfuels from Coal), Ind. Chemist **12**, 483 (1936).
414. *F. Fischer und R. Hartner-Seberich*, Versuche über die Verwendung von Torfkoks in Fahrzeuggeneratoren, Abh. **12**, 152 (1933/36).
415. *F. Fischer, K. Dehn und H. Sustmann*, Über die Steigerung der Thermokräfte von Oxyden durch Verwendung von Mehrstoffoxyden (2. Mittel.), Abh. **12**, 516 (1933/36).
416. *F. Fischer und K. Dehn*, Über die elektrischen Eigenschaften von Silicium und Siliciumlegierungen, Abh. **12**, 526 (1933/36).
417. *F. Fischer*, Erfolge und Ziele der Steinkohlenforschung, Abh. **12**, 594 (1933/36).
418. *F. Fischer*, Was kann man aus der Kohle machen? Abh. **12**, 598 (1933/36).
- 1937** 419. *F. Fischer*, Synthetische Treibstoffe, Petroleum **33**, Nr. 2, Motor **10**, 5 (1937); Österr. Chemiker-Ztg. **40**, 159 (1937).
- 1938** 420. *F. Fischer*, Kohlenwasserstoffsynthesen auf dem Gebiet der Kohlenforschung, B. **71** A, 56 (1938); Abh. **13**, 943 (1937/51).
421. *F. Fischer*, Chemie und Motorisierung, BrC. **19**, 244 (1938); Forsch. u. Fortschr. **14**, 239 (1938); Abh. **13**, 941 (1937/51).

422. *F. Fischer* und *H. Koch*, Über die katalytische Hydrierung des Schwefelkohlenstoffs bei gewöhnlichem und erhöhtem Druck, *BrC.* **19**, 245 (1938); *Abh.* **13**, 816 (1937/51).
423. *F. Fischer* und *H. Pichler*, Die Synthese von Acetylen aus Kohlenstoff und Wasserstoff, *BrC.* **19**, 377 (1938); *Abh.* **13**, 231 (1937/51).
424. *F. Fischer* und *H. Pohl*, Zündkerze und Klopfestigkeit, *BrC.* **19**, 458 (1938); *Abh.* **13**, 920 (1937/51).
- 1939 425. *F. Fischer* und *H. Pichler*, Über die Synthese von Paraffin aus Kohlenoxyd und Wasserstoff, *B.* **72**, 327 (1939); *Abh.* **13**, 268 (1937/51).
426. *F. Fischer* und *H. Pichler*, Die Synthese von Paraffin aus Kohlenoxyd und Wasserstoff an Kobaltkatalysatoren (Mitteldrucksynthese), *BrC.* **20**, 41, 152 (1939); *Abh.* **13**, 271 (1937/51).
427. *F. Fischer*, *H. Pichler* und *W. Dienst*, Über die Annäherung an die theoretisch möglichen Ausbeuten bei der Fischer-Pichler'schen Mitteldrucksynthese, *BrC.* **20**, 221 (1939); *Abh.* **13**, 256 (1937/51).
428. *F. Fischer* und *H. Pichler* (unter Mitarb. v. *W. Lohmar*), Wissenschaftliches über die Synthese von Kogasin und Paraffin in wäßriger Phase, *BrC.* **20**, 247 (1939); *Abh.* **13**, 249 (1937/51).
429. *F. Fischer* (unter Mitarb. v. *F. Hilberath* und *H. Pohl*), Möglichkeiten biologischer Kraftstoffherstellung, *Kraftstoff* **15**, 5 (1939); *Abh.* **13**, 953 (1937/51).
430. *F. Fischer*, Chemie und Motorisierung (X. Internat. Kongr. f. Chemie [Rom]), *Atti Congr. int. Chim.*, X Congr. Roma I, 336 (1939); *Abh.* **13**, 941 (1937/51).
- 1940 431. *F. Fischer* und *F. Weinrotter*, Thermische Spaltung von Kogasin zu gasförmigen Olefinkohlenwasserstoffen, *BrC.* **21**, 209 (1940); *Abh.* **13**, 589 (1937/51).
- 1941 432. *F. Fischer*, Gegenwärtige und zukünftige Möglichkeiten der Gewinnung flüssiger Treibstoffe, *BrC.* **22**, 2 (1941); *Kraftstoff* **16**, 378 (1940); *Abh.* **13**, 958 (1937/51).
- 1942 433. *F. Fischer*, Gegenwärtige und zukünftige Möglichkeiten der Gewinnung flüssiger Treibstoffe, *Acqua e Gas* **31**, 25 (1942).
- 1943 434. *F. Fischer*, Überblick über die Synthesen aus Kohlenoxyd und Wasserstoff, *Öl u. Kohle* **39**, 517 (1943); *Abh.* **13**, 396 (1937/51).
435. *F. Fischer* und *H. Pichler*, Über die Synthese von Benzin an Eisenkontakten bei erhöhtem Druck, *Abh.* **13**, 407 (1937/51).
436. *F. Fischer*, Synthetische Treibstoffe, *Abh.* **13**, 937 (1937/51); Österreichs Wirtsch. **97**, 628 (1936).
437. *F. Fischer*, „Leben und Forschung.“ Erinnerungen, aufgezeichnet in den Jahren 1944 bis 1946, *Abh.* **13**, 1001—1090 (1937/51).

## Deutsche Patente

1. *W. Pfanhauser* und *F. Fischer*, Verfahren zur elektrolytischen Abscheidung eines rost-schützenden Überzuges von Zinn oder Zink, besonders auf Eisen und Stahl, Dtsch. Reichs-Pat. 171034 Kl. 48a vom 14. 2. 1905, ausg. 17. 5. 1906; C. 1906 II, 837.
2. *F. Fischer*, Verfahren zur Darstellung von Ozon durch Elektrolyse wässriger Flüssigkeiten, Dtsch. Reichs-Pat. 187493 Kl. 12i vom 14. 9. 1905, ausg. 18. 7. 1907; C. 1907 II, 1282.
3. *F. Fischer*, Verfahren zum elektrolytischen Färben von Gegenständen mit metallisch leitender Oberfläche unter Benutzung derselben als Anode in einem Bade, Dtsch. Reichs-Pat. 199309 Kl. 48a vom 13. 10. 1907, ausg. 11. 6. 1908; C. 1908 II, 386.
4. *F. Fischer*, Verfahren zur Erzeugung von Ozon oder Wasserstoffsuperoxyd mit Hilfe elektrischer Entladungen, Dtsch. Reichs-Pat. 228425 Kl. 12i vom 22. 7. 1909, ausg. 9. 11. 1910; C. 1910 II, 1693.
5. *F. Fischer*, Thermoelement, Dtsch. Reichs-Pat. 262924 Kl. 21b vom 24. 12. 1912, ausg. 18. 7. 1913; C. 1913 II, 731.
6. *F. Fischer*, Verfahren zur Gewinnung von Ölen und Halbkoks aus Steinkohle in rotierenden Destillationsgefäßen, Dtsch. Reichs-Pat. 299191 Kl. 10a vom 14. 11. 1916, ausg. 23. 8. 1919; C. 1919 IV, 796.
7. *F. Fischer*, Verfahren zur Gewinnung flüssiger Kohlenwasserstoffe aus Naphthalin, Dtsch. Reichs-Pat. 299134 Kl. 12o vom 22. 12. 1915, ausg. 29. 5. 1920; C. 1920 IV, 293.
8. *F. Fischer*, Verfahren zur Überführung von Kohle in lösliche organische Verbindungen, Dtsch. Reichs-Pat. 306471 Kl. 12o vom 20. 5. 1916, ausg. 17. 4. 1920; C. 1920 IV, 151.
9. *F. Fischer* und *H. Tropsch*, Verfahren zur Herstellung von Fettsäuren aus Montanwachs, Dtsch. Reichs-Pat. 346362 Kl. 12o vom 16. 8. 1917, ausg. 30. 12. 1921; C. 1922 II, 460.
10. *F. Fischer*, Verfahren zur Herstellung harz- oder asphaltartiger Oxydationsprodukte aus Phenolen, Dtsch. Reichs-Pat. 347521 Kl. 12q vom 25. 5. 1919, ausg. 21. 1. 1922; C. 1922 II, 704.
11. *F. Fischer*, Verfahren zur Herstellung von geruchlosen Seifen aus Tranen, Dtsch. Reichs-Pat. 353571 Kl. 23e vom 14. 3. 1919, ausg. 20. 5. 1922; C. 1922 IV, 268.
12. *F. Fischer*, Verfahren zur Darstellung von löslichen organischen Verbindungen, vorzugsweise Säuren aus Kohle oder anderen festen Brennstoffen, Dtsch. Reichs-Pat. 364441 Kl. 12o vom 11. 6. 1919, ausg. 25. 11. 1922; C. 1923 II, 1008.
13. *F. Fischer*, Verfahren zur Darstellung von aromatischen Carbonsäuren und Aldehyden, Dtsch. Reichs-Pat. 364442 Kl. 12o vom 19. 6. 1919, ausg. 25. 11. 1922; C. 1923 II, 911.
14. *F. Fischer*, Verfahren zur Extraktion frischer, vermoderter und vertorfeter Pflanzen und Hölzer oder Teile und Reste von solchen mit organischen Lösungsmitteln, Dtsch. Reichs-Pat. 364916 Kl. 22h vom 18. 7. 1918, ausg. 4. 12. 1922; C. 1923 II, 256.
15. *F. Fischer*, Verfahren zum Betriebe von Explosions- oder Verbrennungsmotoren mit Spiritus, Dtsch. Reichs-Pat. 365115 Kl. 46d vom 23. 2. 1922, ausg. 8. 12. 1922; C. 1924 I, 1134.
16. *F. Fischer*, Verfahren zur Kohlensäuredüngung durch Verwendung von Formiaten, Dtsch. Reichs-Pat. 368222 Kl. 16 vom 24. 11. 1921, ausg. 1. 2. 1923; C. 1923 II, 799.
17. *F. Fischer*, Verfahren zur Imprägnierung von Holz, Dtsch. Reichs-Pat. 370552 Kl. 38h vom 21. 1. 1922, ausg. 3. 3. 1923; C. 1923 II, 937.
18. *F. Fischer* und *H. Schrader*, Verfahren zur Reduktion oder Hydrierung mit Formiaten, Dtsch. Reichs-Pat. 370975 Kl. 12o vom 23. 8. 1920, ausg. 9. 3. 1923; C. 1923 IV, 536.
19. *F. Fischer*, Imprägnierung von Holz, Dtsch. Reichs-Pat. 372011 Kl. 38h vom 16. 4. 1922, ausg. 20. 3. 1923; C. 1923 II, 1132.
20. *F. Fischer*, Trennen von Kohlenwasserstoffgemischen, Dtsch. Reichs-Pat. 372209 Kl. 23b vom 10. 2. 1922, ausg. 23. 3. 1923; C. 1923 IV, 36.
21. *F. Fischer*, *H. Schrader* und *H. Tropsch*, Photographischer Entwickler, Dtsch. Reichs-Pat. 374005 Kl. 57b vom 18. 3. 1922, ausg. 19. 4. 1923; C. 1923 IV, 179.
22. *F. Fischer*, Verfahren zur Entfernung der sauren Bestandteile aus Teeren, Teer- oder Mineralölen oder Pechen, Dtsch. Reichs-Pat. 375716 Kl. 12q vom 13. 12. 1921, ausg. 16. 5. 1923; C. 1924 I, 844.
23. *F. Fischer*, Kanalofen zur Tieftemperaturverkokung oder Verschmelzung von Brennstoffen und Schiefeln, Dtsch. Reichs-Pat. 404695 Kl. 10a vom 2. 9. 1923, ausg. 22. 10. 1924; C. 1925 I, 324.

24. *F. Fischer*, Betrieb von Explosions- oder Vergasermotoren mit Spiritus, Dtsch. Reichs-Pat. 405994 Kl. 46d vom 29. 3. 1923, ausg. 13. 11. 1924; C. 1925 I, 810.
25. *F. Fischer* und *H. Tropsch*, Herstellung von Alkoholen und anderen sauerstoffhaltigen Verbindungen durch katalytische Reduktion des Kohlenoxyds, Dtsch. Reichs-Pat. 411216 Kl. 12o vom 3. 11. 1922, ausg. 26. 3. 1925; C. 1925 I, 2748.
26. *F. Fischer*, Verfahren zur Entfernung der sauren Bestandteile aus Teeren, Teer- oder Mineralölen oder Pechen, Dtsch. Reichs-Pat. 412212 Kl. 12q vom 1. 6. 1922, ausg. 16. 4. 1925, Zus. zu Dtsch. Reichs-Pat. 375716; C. 1925 II, 372.
27. *F. Fischer*, Herstellung von Adsorptionskohle, Dtsch. Reichs-Pat. 412821 Kl. 12i vom 3. 11. 1922, ausg. 16. 5. 1925; C. 1925 II, 595.
28. *F. Fischer*, Verfahren zur Aufklärung pyrogener Reaktionen, Dtsch. Reichs-Pat. 421152 Kl. 12o vom 23. 10. 1919, ausg. 6. 11. 1925; C. 1926 I, 1713.
29. *F. Fischer*, Herstellung von Kohlenwasserstoffen aus Phenolen, Dtsch. Reichs-Pat. 431479 Kl. 12o vom 21. 6. 1922, ausg. 8. 7. 1926; C. 1926 II, 1461.
30. *F. Fischer* und *H. Tropsch*, Reinigung von Gasen von Schwefel, Dtsch. Reichs-Pat. 448298 Kl. 26d vom 30. 6. 1925, ausg. 15. 8. 1927; C. 1927 II, 1918.
31. *F. Fischer*, Reinigung von Gasen von Schwefelwasserstoff durch Zerlegen desselben in Wasserstoff und Schwefel, Dtsch. Reichs-Pat. 454772 Kl. 26d vom 6. 5. 1927, ausg. 17. 1. 1928; C. 1928 I, 1249.
32. *F. Fischer* und *H. Tropsch*, Gewinnung mehrgliedriger Paraffin-Kohlenwasserstoffe aus Kohlenoxyd und Wasserstoff auf katalytischem Wege, Dtsch. Reichs-Pat. 484337 Kl. 12o vom 22. 7. 1925, ausg. 16. 10. 1929; C. 1930 I, 434.
33. *F. Fischer* und *H. Tropsch*, Herstellung von Kohlenstoff durch Zersetzung von Kohlenoxyd an Kontaktsubstanzen, Dtsch. Reichs-Pat. 489116 Kl. 12i vom 16. 5. 1925, ausg. 14. 1. 1930; C. 1930 I, 1989.
34. *F. Fischer* und *H. Tropsch*, Verfahren zur katalytischen Herstellung mehrgliedriger Kohlenwasserstoffe, Dtsch. Reichs-Pat. 524468 Kl. 12o vom 2. 11. 1926, ausg. 7. 5. 1931, Zus. zu Dtsch. Reichs-Pat. 484337; C. 1931 II, 495.
35. *F. Fischer* und *R. Lieske*, Verfahren zur biologischen Umwandlung von Kohlenoxyd in Methan, Dtsch. Reichs-Pat. 525088 Kl. 12o vom 2. 11. 1929, ausg. 18. 5. 1931; C. 1931 II, 1093.
36. *F. Fischer* und *H. Tropsch*, Verfahren zur Herstellung mehrgliedriger Paraffinkohlenwasserstoffe aus Oxyden des Kohlenstoffs und Wasserstoff auf katalytischem Wege, Dtsch. Reichs-Pat. 531004 Kl. 12o vom 7. 8. 1925, ausg. 3. 8. 1931, Zus. zu Dtsch. Reichs-Pat. 484337; C. 1931 II, 2214.
37. *F. Fischer*, Verfahren zur Darstellung von löslichen organischen Verbindungen, vorzugsweise Säuren, aus Kohle, Torf, Holz, Erdöl, Bitumen oder anderen organischen Rohprodukten, Dtsch. Reichs-Pat. 546336 Kl. 12o vom 5. 2. 1930, ausg. 11. 3. 1932; C. 1932 I, 3251.
38. *F. Fischer* und *H. Pichler*, Verfahren zur Herstellung von kohlenstoffreicheren Kohlenwasserstoffen aus kohlenstoffärmeren, Dtsch. Reichs-Pat. 553178 Kl. 12o vom 19. 7. 1930, ausg. 28. 6. 1932, s. a. Franz. Pat. 719075 v. 23. 6. 1931, ausg. 1. 2. 1932; C. 1932 I, 3371.
39. *F. Fischer* und *H. Tropsch*, Verfahren zur Herstellung von Kohlenwasserstoffen bestimmter Siedegrenzen aus anderen Kohlenwasserstoffen, Dtsch. Reichs-Pat. 567069 Kl. 12o vom 15. 9. 1926, ausg. 27. 12. 1932; C. 1933 I, 1553.
40. *F. Fischer*, Verfahren zur Herstellung von stückigem Koks durch Destillation von Feinkohle oder Kohlenstaub im Gemisch mit Teer, Dtsch. Reichs-Pat. 571888 Kl. 10a vom 29. 12. 1926, ausg. 7. 3. 1933; C. 1933 I, 3029.
41. *F. Fischer*, Verfahren zur katalytischen Herstellung flüssiger aliphatischer Kohlenwasserstoffe aus Oxyden des Kohlenstoffes und Wasserstoff, Dtsch. Reichs-Pat. 571898 Kl. 12o vom 10. 12. 1930, ausg. 9. 3. 1933; C. 1933 I, 2899.
42. *F. Fischer*, Verfahren zur Herstellung von stückigem Koks durch Destillation von Feinkohle oder Kohlenstaub im Gemisch mit Teer, Dtsch. Reichs-Pat. 575344 Kl. 10a vom 16. 3. 1927, ausg. 28. 4. 1933, Zus. zu Dtsch. Reichs-Pat. 571888; C. 1933 I, 4080.
43. *F. Fischer*, Verfahren zur Gewinnung von kohlenstoffreicheren Kohlenwasserstoffen durch Erhitzung von Methan, Dtsch. Reichs-Pat. 578311 Kl. 12o vom 23. 9. 1928, ausg. 12. 6. 1933, s. a. Engl. Pat. 319340 vom 15. 12. 1928, ausg. 28. 11. 1929; C. 1930 II, 620.
44. *F. Fischer* und *K. Peters*, Ausführung von chemischen Umsetzungen in Gasen und Dämpfen durch Glimmentladungen, Dtsch. Reichs-Pat. 580261 Kl. 12h vom 15. 3. 1929, ausg. 7. 7. 1933; C. 1933 II, 1731.

45. *F. Fischer*, Verfahren zur Gewinnung kohlenstoffreicher Kohlenwasserstoffe durch Erhitzen von Methan, Dtsch. Reichs-Pat. 583 815 Kl. 12o vom 21. 1. 1930, ausg. 13. 9. 1933, Zus. zu Dtsch. Reichs-Pat. 578 311; C. 1934 I, 488.
46. *F. Fischer* und *K. Peters*, Herstellung von Acetylen aus Methan oder andere Kohlenwasserstoffe enthaltenden Gasen mittels elektrischer Entladung, Dtsch. Reichs-Pat. 591 756 Kl. 12o vom 20. 12. 1929, ausg. 26. 1. 1934; C. 1935 I, 1303.
47. *F. Fischer*, Herstellung von dichtem, gut gebackenem Halbkoks, Dtsch. Reichs-Pat. 608 631 Kl. 10a vom 2. 11. 1929, ausg. 28. 1. 1935; C. 1935 I, 3370.
48. *Studien- und Verwertungs-Ges. mbH*, Mülheim-Ruhr (Erf.: *F. Fischer* und *O. Horn*), Herstellung plastischer Massen aus kohleartigen Brennstoffen, Dtsch. Reichs-Pat. 618 566 Kl. 12o vom 20. 4. 1932, ausg. 16. 9. 1935; C. 1936 I, 200.
49. *Studien- und Verwertungs-Ges. mbH*, Mülheim-Ruhr (Erf.: *F. Fischer* und *O. Horn*), Herstellung von Formkörpern aus Phenolen und isoliertem Lignin durch Heißpressen, Dtsch. Reichs-Pat. 625 148 Kl. 39b vom 28. 7. 1932, ausg. 4. 2. 1936; C. 1936 I, 3585.
50. *F. Fischer* und *H. Pichler*, Verfahren zur Darstellung von höheren Kohlenwasserstoffen, Dtsch. Reichs-Pat. 643 386 Kl. 12o vom 24. 7. 1928, ausg. 7. 12. 1935; s. a. Engl. Pat. 316 126 vom 14. 12. 1928, ausg. 18. 1. 1929; C. 1930 I, 3384.
51. *F. Fischer* und *K. Peters*, Herstellung von Acetylen und anderen Kohlenwasserstoffen aus Methan, Dtsch. Reichs-Pat. 641 091, Kl. 12o vom 21. 12. 1928, ausg. 21. 1. 1937; C. 1937 I, 3751.
52. *F. Fischer*, Synthesegas aus Wasserstoff und Kohlenoxyd, Dtsch. Reichs-Pat. 685 291 Kl. 24e vom 17. 7. 1935, ausg. 15. 12. 1939; C. 1940 I, 1604.
53. *F. Fischer* und *H. Pichler*, Verfahren zur Herstellung wasserstoffärmerer ungesättigter Kohlenwasserstoffe aus wasserstoffreicheren Kohlenwasserstoffen, Dtsch. Reichs-Pat. 649 102 Kl. 12o vom 25. 12. 1931, ausg. 17. 8. 1937; s. a. Engl. Pat. 416 921 vom 23. 12. 1932, ausg. 25. 10. 1934; C. 1936 II, 697.
54. *Studien- und Verwertungs-Ges. mbH*, Mülheim-Ruhr (Erf.: *F. Fischer* und *H. Pichler*), Verfahren zur Herstellung von festen, aliphatischen Kohlenwasserstoffen aus Wasserstoff und Oxyden des Kohlenstoffs, Dtsch. Reichs-Pat. 705 528 Kl. 12o vom 10. 5. 1938, ausg. 30. 4. 1941; C. 1941 II, 839.
55. *Studien- und Verwertungs-Ges. mbH*, Mülheim-Ruhr (Erf.: *F. Fischer* und *H. Pichler*), Gasführung bei katalytischen Reaktionen, Dtsch. Reichs-Pat. 708 500 Kl. 12g vom 14. 3. 1937, ausg. 23. 7. 1941; C. 1941 II, 2595.
56. *Studien- und Verwertungs-Ges. mbH*, Mülheim-Ruhr (Erf.: *F. Fischer* und *H. Pichler*), Synthese von Kohlenwasserstoffen aus Kohlenoxyd und Wasserstoff, Dtsch. Reichs-Pat. 716 853 Kl. 12o Gr. 1/03 vom 4. 6. 1938, ausg. 30. 1. 1942; C. 1942 I, 2843.
57. *Studien- und Verwertungs-Ges. mbH*, Mülheim-Ruhr (Erf.: *F. Fischer* und *H. Pichler*), Verfahren zur Herstellung von Paraffin aus Kohlenoxyd und Wasserstoff, Dtsch. Reichs-Pat. 731 295 Kl. 12o vom 31. 12. 1942, ausg. 5. 2. 1943; s. a. Schwed. Pat. 91 811 vom 27. 7. 1937, ausg. 24. 3. 1938; C. 1938 II, 767.
58. *Studien- und Verwertungs-Ges. mbH*, Mülheim-Ruhr (Erf.: *F. Fischer* und *H. Pichler*), Verfahren zur Herstellung von höheren Kohlenwasserstoffen aus Kohlenoxyd und Wasserstoff enthaltenden Gasen unter erhöhtem Druck, Dtsch. Reichs-Pat. 738 091 Kl. 12o vom 7. 7. 1939, ausg. 2. 8. 1943; s. a. Franz. Pat. 841 043 vom 22. 7. 1938, ausg. 9. 5. 1939 und It. Pat. 363 998 vom 15. 7. 1938, ausg. 3. 1. 1938; C. 1940 I, 325.
59. *Studien- und Verwertungs-Ges. mbH*, Mülheim-Ruhr (Erf.: *F. Fischer* und *H. Koch*), Katalytische Alkylierung von Paraffinkohlenwasserstoffen, Dtsch. Reichs-Pat. 742 578 Kl. 12o vom 12. 7. 1939, ausg. 5. 1. 1953; C. 1953, 4442.
60. *Studien- und Verwertungs-Ges. mbH*, Mülheim-Ruhr (Erf.: *F. Fischer* und *H. Pichler*), Herstellung fester, flüssiger und leicht verflüssigbarer aliphatischer Kohlenwasserstoffe, Dtsch. Reichs-Pat. 764 047 Kl. 12o vom 6. 5. 1941, ausg. 22. 6. 1953; C. 1954, 647.
61. *Studien- und Verwertungs-Ges. mbH*, Mülheim-Ruhr (Erf.: *F. Fischer* und *H. Pichler*), Verfahren zur Herstellung von festem Paraffin aus Kohlenoxyd und Wasserstoff, Dtsch. Reichs-Pat. 764 767 Kl. 12o vom 31. 7. 1937, ausg. 19. 1. 1953.
62. *Studien- und Verwertungs-Ges. mbH*, Mülheim-Ruhr (Erf.: *F. Fischer* und *H. Koch*), Isomerisierung von Paraffinkohlenwasserstoffen, Dtsch. Reichs-Pat. 764 704 Kl. 12o vom 2. 11. 1940, ausg. 17. 11. 1952; C. 1953, 2190.
63. *Studien- und Verwertungs-Ges. mbH*, Mülheim-Ruhr (Erf.: *F. Fischer*, *H. Pichler* und *H. Buffleb*), Herstellung von Ameisensäure, Dtsch. Reichs-Pat. 764 806 Kl. 12o vom 17. 3. 1942, ausg. 19. 7. 1954; C. 1955, 1142.

64. *Studien- und Verwertungs-Ges. mbH*, Mülheim-Ruhr (Erf.: *F. Fischer, H. Koch* und *W. Gilfert*), Katalytische Umwandlung höhersiedender Kohlenwasserstoffe bzw. diese enthaltender Ölfraktionen in niedrigersiedende, Dtsch. Bundes-Pat. 881496 Kl. 12o vom 14. 3. 1944, ausg. 29. 6. 1953; C. 1954, 6397.
65. *Studien- und Verwertungs-Ges. mbH*, Mülheim-Ruhr (Erf.: *F. Fischer* und *H. Pichler*), Herstellung von höheren Kohlenwasserstoffen, Dtsch. Bundes-Pat. 888240 Kl. 12o vom 26. 11. 1937, ausg. 31. 8. 1953; C. 1955, 6433.
66. *Studien- und Verwertungs-Ges. mbH*, Mülheim-Ruhr (Erf.: *F. Fischer* und *H. Pichler*), Herstellung fester, flüssiger und leicht verflüssigbarer aliphatischer Kohlenwasserstoffe aus Kohlenoxyd und Wasserstoff enthaltenden Gasen, Dtsch. Bundes-Pat. 888841 Kl. 12o vom 1. 8. 1937, ausg. 3. 9. 1953; C. 1955, 6433.
67. *Studien- und Verwertungs-Ges. mbH*, Mülheim-Ruhr (Erf.: *F. Fischer, H. Pichler* und *K.-H. Ziesecke*), Katalytische Herstellung von Kohlenwasserstoffen, besonders Isobutan, aus CO und H<sub>2</sub>, Dtsch. Bundes-Pat. 890501 Kl. 12o vom 5. 10. 1941, ausg. 28. 9. 1953; C. 1954, 9201.
68. *Studien- und Verwertungs-Ges. mbH*, Mülheim-Ruhr (Erf.: *F. Fischer, H. Pichler* und *F. Weinrotter*), Katalytische Herstellung von vorzugsweise verzweigten Kohlenwasserstoffen, Dtsch. Bundes-Pat. 896791 Kl. 12o vom 6. 11. 1942, ausg. 16. 11. 1953; C. 1954, 9904.
69. *Studien- und Verwertungs-Ges. mbH*, Mülheim-Ruhr (Erf.: *F. Fischer* und *H. Pichler*), Herstellung gefällter Eisenkatalysatoren höchster Aktivität und Lebensdauer für die CO-Hydrierung in Mitteldrucksynthese, Dtsch. Bundes-Pat. 897097 Kl. 12o vom 25. 5. 1941, ausg. 19. 11. 1953; C. 1954, 9904.
70. *Studien- und Verwertungs-Ges. mbH*, Mülheim-Ruhr (Erf.: *F. Fischer, H. Pichler* und *K.-H. Ziesecke*), Katalytische Herstellung von vorzugsweise flüssigen, verzweigten Kohlenwasserstoffen aus Kohlenoxyd und Wasserstoff, Dtsch. Bundes-Pat. 897548 Kl. 12o vom 6. 11. 1942, ausg. 23. 11. 1953, Zus. zu Dtsch. Bundes-Pat. 890501; C. 1955, 923.
71. *Studien- und Verwertungs-Ges. mbH*, Mülheim-Ruhr (Erf.: *F. Fischer, H. Pichler* und *K.-H. Ziesecke*), Herstellung von klopffesten Kohlenwasserstoffen durch CO-Hydrierung, Dtsch. Bundes-Pat. 903572 Kl. 12o vom 15. 12. 1942, ausg. 8. 2. 1954; C. 1954, 6393.

[559/66]