

CHEMISCHE BERICHTE

In Fortsetzung der

BERICHTE DER DEUTSCHEN CHEMISCHEN GESELLSCHAFT

herausgegeben von der

GESELLSCHAFT DEUTSCHER CHEMIKER

112. Jahrg. Nr.2

S. XXI – XXXIX

In memoriam

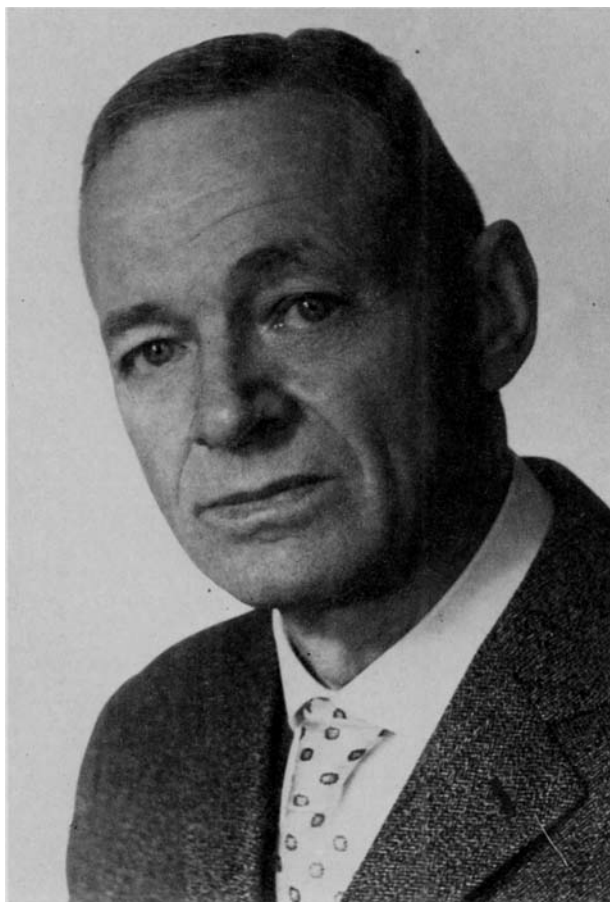
Walter Hieber

1895 – 1976

In dem kleinen Dorf Waldhausen im Remstal war die Familie *Hieber* bereits seit Generationen als angesehene Bauern ansässig, als dort 1862 *Johannes Hieber* als einziges Kind der Familie des Bauern und Pfarrgemeinderats *Johannes Hieber* zur Welt kam. Das Leben führte den hochbegabten Bauernsohn weit hinauf: Zuerst Landexamen und Studium der Theologie und Philosophie in Tübingen, dann eine Stadtpfarrerstelle in Tuttlingen, später Professor am Karlsgymnasium in Stuttgart, Abgeordneter der National-liberalen vor dem ersten Weltkrieg im Reichstag, nach dessen Beendigung württember-gischer Kultusminister und schließlich Staatspräsident von Württemberg. *Johannes Hieber* war das Haupt einer glücklichen Familie, in der *Mathilde Auguste*, geb. *Schmid* aus Friedrichstal, als sorgsame Mutter von drei Söhnen und drei Töchtern den Mittel-punkt bildete. Während der älteste der Söhne, *Martin*, Rechtswissenschaft, der zweite, *Ernst*, Theologie studierte, ergriff der dritte, *Walter* – geboren am 18. 12. 1895 – nach zwei Anfangssemestern Physik und Mathematik das Chemiestudium an der Universität Tübingen. *Martin* wie *Ernst* verloren als Offiziere ihr junges Leben im ersten Weltkrieg, der jüngste, nun noch einzige Sohn *Walter* war nur kurze Zeit eingezogen, konnte aber dann, bald aus gesundheitlichen Gründen entlassen, sich ganz mit Hingabe seinem selbst-gewählten, von den väterlichen Interessen weit entfernten Chemiestudium an der Uni-versität Tübingen widmen. In seiner Herkunft wie in diesem Familienschicksal sind viele charakteristische Züge des Heimgegangenen begründet. Das bodenständige, gründliche, oft grüblerische Denken, die tiefe Abneigung gegenüber allem Militärischen, die religiöse Grundeinstellung, das Fürsorgliche, das ihn stets mit seinen drei Schwestern und ihren Schicksalen verband, das aber auch den Mitarbeitern und Institutsangestellten stets vor-bildlich galt.

Hochachtung vor dem Elternhause und der Lebensleistung des Vaters war für den Heimgegangenen kennzeichnend, aber auch die konsequent liberal politische Einstellung, das Eintreten für das, was als richtig erkannt war.

Er sah es als selbstverständlich an, nach seiner Berufung nach München im Jahre 1935 auch bei *Richard Willstätter*, der schon 1924 sein Lehramt an der Universität München



W. Hieber

niedergelegt hatte, Antrittsbesuch zu machen, obwohl dieser Kollege den neuen Macht-habern höchst mißliebig war. Bei seinem erneuten Besuch bat dieser ihn, wie mir *W. Hieber* selbst erzählt hat, unter Tränen „Herr Kollege, bitte unterlassen Sie das, Sie bringen sich damit in Gefahr“.

Wollen wir in der Folge kurz den wissenschaftlichen Lebensweg aufzeigen. Von 1915–1919 an der Universität Tübingen als Student der Chemie, promovierte *Walter Hieber* 1919 bei *R. F. Weinland*, seinem stets von ihm hochgeschätzten Lehrer, mit einer Arbeit über Komplexe des dreiwertigen Eisens mit unterphosphoriger Säure. Er wechselte anschließend an die Universität Würzburg und habilitierte sich dort am 2. Juli 1924.

Die erste Habilitationsthese „*Es ist nicht angängig, die Nebenvalenz lediglich als eine Restvalenz oder zersplitterte Hauptvalenz zu betrachten*“, zeigt bereits, daß hier der Habilitand einen selbständigen Weg nahm. Die Würzburger Zeit war überschattet von einem schweren Laboratoriumsunfall, der ihn seiner rechten Hand beraubte. Für einen experimentierenden Chemiker, als den er sich stets betrachtete, ein schweres Schicksal. Er hat dieses gemeistert. Ich kann mich nicht entsinnen, daß er je darüber gesprochen hätte, seit ich ihn kannte. Er hat aber dort auch enge Freundschaft geschlossen mit *Stefan Goldschmidt*, dem Organiker, mit dem und mit dessen Frau die Lebenswege sich an der Technischen Hochschule München später wieder erneut kreuzten und verbanden. Es war dies in der schweren Zeit nach 1945, als *Hans Fischer* aus dem Leben geschieden war. Wie waren wir Studenten glücklich, als damals *Stefan Goldschmidt*, durch ihn bewogen, aus dem holländischen Exil kam und den verwaisten Lehrstuhl übernahm.

Schon 1925 zum apl. Professor an der Universität Jena ernannt, verließ *Walter Hieber* diese 1926, um in gleicher Eigenschaft dann bis 1932 an der Universität Heidelberg tätig zu sein. Dort begegnete er *Karl Freudenberg* und *Karl Ziegler*, denen er lebenslang eng verbunden geblieben ist. Nach nur zweijähriger Tätigkeit als stellvertretender Direktor des Instituts für anorganische und anorganisch-technische Chemie an der Technischen Hochschule Stuttgart folgte er im April 1935 im Alter von 39 Jahren einem Ruf als o. Professor und Direktor des Anorganisch-chemischen Laboratoriums der damaligen Technischen Hochschule München als Nachfolger von *W. Manchot*. Er blieb ihr und der Stadt München auch nach seiner Emeritierung im Jahre 1964 treu bis zu seinem Lebensende am 29. 11. 1976.

Was aber beinhaltet dieses 80jährige Gelehrtenleben alles an wissenschaftlicher Leistung und Ernte, an persönlichem Einsatz für die selbständige Stellung der anorganischen Chemie in chemischen Instituten, an Erziehung und Formung des akademischen Nachwuchses, an überzeugtem Dienst an diesem, an reicher Anerkennung durch das In- wie Ausland.

Lassen Sie mich nur einige frühe wissenschaftliche Höhepunkte dieses exemplarischen Forscherlebens herausgreifen und wenigstens kurz auf sie eingehen.

Walter Hieber gilt vielen Koordinationschemikern unserer Zeit im In- wie Ausland als Vater der Chemie der Metallcarbonyle. Nicht daß er die ersten Verbindungen dieser Art dargestellt hätte; sie haben eine nun schon über 100jährige Geschichte.

Er selbst erzählt in seinem Rückblick auf die Chemie der Metallcarbonyle¹⁾, wie er zu dieser Arbeitsrichtung kam.

1921 habe er als Assistent die Aufgabe erhalten, eine Demonstrationsanlage zur Darstellung des Nickelcarbonyls $\text{Ni}(\text{CO})_4$ aus Ni-Metall und CO zu erstellen. Der Gedanke,

Metallcarbonylverbindungen

1871 – 1928

1871	$\text{Pt}(\text{CO})_2\text{Cl}_2$	<i>P. Schützenberger</i>
1890	$\text{Ni}(\text{CO})_4$	<i>L. Mond, C. Langer und F. Quincke</i>
1891	$\text{Fe}(\text{CO})_5$	<i>L. Mond und F. Quincke; M. Berthelot</i>
1905	$\text{Fe}_2(\text{CO})_9$	<i>J. Dewar und H. O. Jones</i>
1907	$[\text{Fe}(\text{CO})_4]_n$	<i>J. Dewar und H. O. Jones</i>
1910	$\text{Co}_2(\text{CO})_8, \text{Co}_4(\text{CO})_{12}$	<i>L. Mond, H. Hirtz und M. D. Cowap</i>
1910	$\text{Mo}(\text{CO})_6$	<i>L. Mond, H. Hirtz und M. D. Cowap</i>
1924 – 1926	$[\text{Ru}(\text{CO})_2\text{Hal}_2]_n$; $\text{Ir}(\text{CO})_2\text{Cl}_2$; $\text{Os}(\text{CO})_3\text{Cl}_2$	<i>W. Manchot et al.</i>
1927 – 1928	$\text{Cr}(\text{CO})_6, \text{W}(\text{CO})_6$	<i>A. Job et al.</i>

sich der Chemie dieser merkwürdigen Komplexe zu widmen, habe ihn seither eigentlich nie mehr verlassen.

Der *Mond-Langer-Prozeß* zur Gewinnung von Nickel war damals schon lange bekannt, aber die Chemie des $\text{Ni}(\text{CO})_4$ noch kaum untersucht, seine Struktur umstritten. Die Veröffentlichungen beginnen 1919 mit der ersten, in der mit *R. F. Weinland* die Konstitution der Ferrisalze der unterphosphorigen Säure untersucht wurde, weitere Arbeiten behandelten dann seit 1924 Probleme des Ringschlusses bei Anlagerungsverbindungen, ab 1927 die Kenntnis der spezifischen Wirkung der Oximgruppe auf Metallsalze, ab 1928 die Beziehungen zwischen Ringschluß und spezifischer Affinität. Aber erst die Begegnung mit *Alwin Mittasch* von der Badischen Anilin- & Soda-Fabrik in Ludwigshafen und der Beginn der Untersuchungen an Eisenpentacarbonyl ab dem Herbst 1927 in Heidelberg ließen die frühe Absicht zur Wirklichkeit werden.

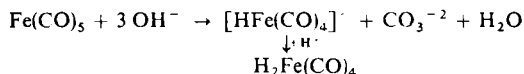
Über 200 Originalarbeiten zur Chemie der Metallcarbonyle von 1928 – 1970 enthalten die reiche Ernte auf einem Feld der Forschung, das bis in die Jahre nach dem Ende des 2. Weltkrieges nahezu ausschließlich von *Walter Hieber* und seinen Mitarbeitern geprägt und entwickelt worden ist.

Aber auch die Chemie der Nitrosylkomplexe wurde in den Jahren 1939 – 1972 mit weit über 30 Experimentalarbeiten von ihm gewichtig erweitert, eine ähnliche Zahl findet sich für andere Bereiche der Koordinationschemie, wie etwa z. B. der Metallcyanyle und Isonitrilmetallkomplexe.

Es erscheint mir wesentlich, gerade den frühen Beginn der Carbonylarbeiten zu streifen. War doch das originelle Konzept dabei, das Kohlenoxyd im Eisenpentacarbonyl mit Aminen, wie Äthylendiamin, Pyridin u. a. zu substituieren, um damit die Metallcarbonyle als Elementkomplexe, d. h. Metall in der 0-wertigen Stufe enthaltend, nachzuweisen. In einer ersten Arbeit mit *F. Sonneckalb* wurde dieses Thema bereits angesprochen.

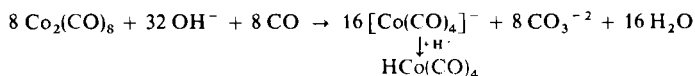
Das später in diesen frühen Arbeiten erkannte Prinzip der Valenzdisproportionierung, das etwa die Verbindung $\text{Fe}_2(\text{CO})_4\text{en}_3$ als ein $[\text{Feen}_3]^{+2}[\text{Fe}(\text{CO})_4]^{-2}$, d. h. ein Salz aufzufassen lehrte, war auch die eigentliche Grundlage und Erklärung für die komplex-chemisch fundamentale Entdeckung des Eisencarbonylwasserstoffs $\text{H}_2\text{Fe}(\text{CO})_4$, des ersten Komplexhydrids mit formal negativer Oxidationszahl eines Metallatoms. 1931 berichtete *W. Hieber* hierüber in den Naturwissenschaften. War die ursprüngliche Beobach-

tung der außerordentlich intensiv und widerlich riechenden Verbindung noch mit *F. Leutert* und *H. Vetter* an angesäuerten Lösungen des Reaktionsprodukts von Eisen-carbonyl mit Äthylendiamin erfolgt, so wurde doch bald von ihm die heute schon klassische Basenreaktion von $\text{Fe}(\text{CO})_5$ mit Alkalilauge erschlossen.



Für das extrem sauerstoff- und temperaturempfindliche Hydrid, das experimentelle Meisterschaft bei seiner Isolierung und Charakterisierung erforderte, wurde bereits 1932 von *W. Hieber* und *F. Leutert* die direkte Bindung des Wasserstoffs an das Metall vermutet. Sie hat sich voll bestätigt.

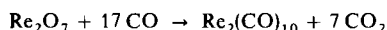
Ein ähnliches Prinzip liegt der Bildung des von *W. Hieber* und *H. Schulten* 1934 erstmals in Substanz gefaßten Kobaltcarbonylwasserstoffs $\text{Co}(\text{CO})_4\text{H}$ zugrunde. Diese sich bereits bei tiefen Temperaturen zersetzende Verbindung spielt im modernen Oxo-Prozeß, der aus Olefinen und Wasserstoff in Gegenwart von Kohlenmonoxid bei Gegenwart von Kobaltsalzen die Synthese von Aldehyden in über 3 Millionen to/Jahr leistet, die entscheidende Schlüsselrolle als Katalysator. Das Verfahren, das *Roelen* bei der Ruhrchemie 1938 entdeckte, ist ein Musterbeispiel der Bedeutung der Grundlagenforschung, die *W. Hieber* stets mit großem Nachdruck vertrat. Er selbst hat sich niemals mit der Oxo-Synthese befaßt, dennoch spielt sein Kobaltcarbonylwasserstoff darin die entscheidende Rolle. Die $\text{Co}(\text{CO})_4\text{H}$ -Synthese über die Basenreaktion von $\text{Co}_2(\text{CO})_8$ ist heute durch ihn voll verstanden.



Nur erwähnt sei, daß später in außerordentlich diffizilen Untersuchungen von *Hieber* und seinen Mitarbeitern noch zahlreiche weitere Metallcarbonylwasserstoffe, etwa mehrkernige des Eisens wie $\text{H}_2\text{Fe}_2(\text{CO})_8$, $\text{H}_2\text{Fe}_3(\text{CO})_{11}$ oder einkerniges $\text{HMn}(\text{CO})_5$ oder ein substituiertes des Vanadins im $\text{HV}(\text{CO})_5\text{P}(\text{C}_6\text{H}_5)_3$ gefaßt wurden.

Nach der Übernahme des Lehrstuhls in München im Jahre 1935 wurde der Entwicklung von Autoklaven zur Durchführung von Reaktionen unter hohem CO-Druck besondere Sorgfalt gewidmet. Kupfer- oder Silberinnenauskleidung verhinderte die Bildung von sonst bei Stahlgefäßen unvermeidlichem Eisenpentacarbonyl als störendem Zweitprodukt. Waren ursprünglich aktive Metalle eingesetzt worden, so wurden nun deren Halogenide nebst einem halogenbindenden Beimetall unter CO-Druck zur Umsetzung gebracht.

Einen besonderen Erfolg stellte die Synthese des ersten Metallcarbonyls der 7. Nebengruppe dar, 1941 beschrieben *W. Hieber* und *H. Fuchs* das zweikernige $\text{Re}_2(\text{CO})_{10}$, das nach



im Hochdruck zugänglich wurde. Reine mehrkernige Edelmetallcarbonyle des Rhodiums, Iridiums, Rutheniums und Osmiums wurden gefaßt.

Es kann nicht die Aufgabe dieser Würdigung sein, die vielen grundlegenden Ergebnisse der *Hieberschen Schule* im einzelnen darzustellen. Dies ist in weit besserer und vollständiger Weise durch *H. Behrens* auf dem *W. Hieber* gewidmeten Ettaler Symposium über Metallcarbonyl-Chemie im Juli 1974 geschehen²⁾.

Ich darf mich vielmehr dem Wirken *Walter Hiebers* als akademischer Lehrer und Direktor des Instituts in München zuwenden. Diese beiden Funktionen sind untrennbar mit seinen Erfolgen als Forscher verbunden und waren mit einer tragenden Grundlage für diese.

Ich möchte auf meine eigene Zeit als Student zurückgreifen, als ich als Studienurlauber im Januar 1942 aus einem eiskalten russischen Winter in die *Hiebersche* Experimentalchemievorlesung kam, als Absolvent eines humanistischen Gymnasiums bar jeder chemischen Kenntnisse und noch keineswegs zu einem bestimmten Studium entschlossen. Die Vorlesung mit ihrer präzisen, eindringlichen, schwäbischen Diktion, auf sinnfälligen Experimenten aufgebaut, faszinierte mich und gewann mich für die Chemie. Und so wird es sicher auch manchem anderen gegangen sein. Dieses halbe Wintersemester bestimmte meinen späteren Berufsentschluß!

Es kam mit dem Fortschreiten des zweiten Weltkrieges die Zerstörung des Instituts und seiner Einrichtungen durch Bombenangriffe, vor allem im Juli 1944. *W. Hieber* war als realistischer Betrachter der Zeit frühzeitig zu dem Entschluß gekommen, die Verlagerung des Instituts ins Auge zu fassen.

Seine ihm verbliebenen Mitarbeiter nach Kräften der wissenschaftlichen Zukunft erhalten wollend, focht er für diese manchen Strauß mit militärischen Stellen aus und blieb gegenüber Einberufungsbefehlen nicht selten erfolgreich. Ohne dem damaligen Zeitgeist Konzessionen gemacht zu haben, stand er am Ende des Krieges vor einem völlig zerstörten Institut, das es nun erst einmal wieder aufzubauen galt. Bitter traf ihn damals die vorübergehende Entlassung durch die Militärregierung! Unser Gang zum Standort-Kommandanten von München als studentische Vertreter, die seine Wiedereinsetzung erbat, steht mir eindringlich vor Augen.

Wenn man selbst erlebt hat, wie er mit den damaligen Institutsangehörigen, insbesondere auch *H. Behrens*, darum bemüht war, den heimkehrenden Studierwilligen, zu denen auch ich gehörte, Arbeitsplätze im Laboratorium wieder zugänglich zu machen, dann weiß man, wie sehr er neben seinen Forschungsinteressen auch die anderen Aufgaben des Hochschullehrers in gleicher Weise ernst nahm. Wir haben unser Studium beginnen können, weil er in weitsichtiger Weise in der letzten Kriegsphase Glasgeräte und Chemikalien nach Freising ausgelagert hatte und nicht auf den „Endsieg“ vertraute.

Die Älteren alle, die es miterlebten, erinnern sich gern an die Zeit, die sehr arm war an materiellen Genüssen, aber reich an der Freude, studieren zu dürfen, forschen zu können, nach all den tragischen Kriegseignissen die Fröhlichkeit wieder entdecken zu dürfen. Über all diesen Nachkriegsjahren im Institut stand *Walter Hieber* als ein Mann, der oft recht ungeduldig den Aufbau der Mauern des Instituts betrieb, aber in der Forschung nach eingehender Prüfung seinen Mitarbeitern viel freie Hand ließ. Die Ergebnisse wurden freilich analytisch sorgsam überprüft, die unbewiesene Behauptung galt ihm ganz im Sinne des „Sceptical Chymist“ von *Robert Boyle* wenig. Beim Abfassen der Dissertation konnte es schon geschehen, daß er die Belege im Laborjournal, zu dessen sorgfältiger Führung er uns anhielt, sehen wollte. Experimentelle Meisterschaft war bei ihm Voraussetzung! Fehlte es hier an der Geschicklichkeit des Mitarbeiters, so konnte es geschehen,

daß er bei häufigen Mißerfolgen, die auf Unachtsamkeit zurückzuführen waren, sagte: „Dann gebe ich Ihnen eben eine *Becherglasarbeit!*“ Das hieß: er scheint nicht in der Lage zu sein, unter Luftabschluß arbeiten zu können! Es ist aber meines Wissens nie dazu gekommen.

Außerordentlich wichtig war meines Erachtens auch die stets vorhandene Bereitschaft, neue physikalisch-chemische Methoden in die Forschungsarbeiten miteinzubeziehen.

Als in den frühen fünfziger Jahren die IR-Spektroskopie rasch Bedeutung gewann, nahm er alle seine nach sorgsamer Hausvaterart ersparten Drittmittel zusammen, um das von seinen Mitarbeitern erhoffte Perkin-Elmer-Gerät, IR-Spektrometer Modell 21, anzukaufen. So konnten mit diesem frühzeitig die ν_{CO} -Spektren der neuen Verbindungen aufgenommen und ausgewertet werden. Ein Dipolmeter stand bald zur Verfügung, eine magnetische Waage leistete wertvolle Hilfe. Ein einfaches Röntgengerät, noch aus der Kriegszeit, erlaubte einige Strukturen zu bestimmen. Bei aller Wertschätzung dieser heute nicht mehr von einer modernen Forschung wegzudenkenden Methoden vertrat er aber stets den Standpunkt, daß dies wertvolle *Hilfen* seien, die Krone aber gebühre dennoch der originellen präparativen Idee. Sie blieb auch die Leitschnur für die sorgfältige Auswahl seiner Habilitanden. An ihren späteren Forschungs- und Berufserfolgen hat er sich stets herzlich mitgefremt.

Ich entsinne mich noch sehr gut wie er einst sagte: Das Schwerste ist immer eine originelle präparative Arbeit. Auf ihr liegt das höchste Risiko. Aufgabe des Chemikers, dies prägte er schon in seiner Grundvorlesung seinen Hörern ein, sei es: neue Verbindungen zu synthetisieren!

Ich glaube, es war eine gute Fügung, daß in seiner gesamten Münchner Zeit an der Universität München in *Egon Wiberg* ein ebenso der präparativen anorganischen Chemie zuinnerst verschriebener Kollege wirkte; er ging ihm im Tode nur wenige Tage voraus!



Manche Neckerei machte die Runde in Münchener Chemikerkreisen, was das von gegenseitigem Respekt und doch auch witzigem Wettbewerb bestimmte Verhältnis betraf. Technische Hochschule und Universität haben in München in der Chemie immer gute Freundschaft gehalten. Man denke nur an *Hans Fischer* und *Heinrich Wieland*!

Eine die Situation schlagartig charakterisierende, kurze Bemerkung war eine der starken Eigenschaften *Hiebers*, bei der dann die Mitarbeiter darüber sinnierten, ob er wohl im stillen sich selbst darüber amüsierte. Wir haben das nie klären können.

Nur zwei solche Anmerkungen seien erwähnt. Sie sollen *Walter Hieber* von dieser Seite zeigen. Als *Egon Wiberg* das große kurzperiodige und langperiodige System der Elemente, jedes solche einzeln beleuchtbar, die Vorderwand im großen Chemiehörsaal der Universität bedeckend, voller Stolz *W. Hieber* zeigte, sagte dieser nur: „Ihre Studenten brauchen das Periodensystem an der Wand, die unseren haben es im Kopf“. Und als das Elementsymbol für Cl durch einen Fehler des Malers dort wie ein Ci aussah, neckte *W. Hieber* seinen anorganischen Kollegen der Universität mit der Bemerkung: „Ach, da haben Sie ja ein neues Element entdeckt, das Citronium!“ Am nächsten Morgen war bereits ein blitzsauberes Cl im Periodensystem zu lesen. Mir sind noch seine Worte in Erinnerung, als das Projekt der Verlagerung der Chemie nach Garching, das er zu allen Zeiten als falsch ablehnte, endlich feststand. Er sagte nur: „Es gibt eben einige Leute, die den Ehrgeiz haben, die Universität Garching zu gründen!“

Als die Unruhen der bewegten Jahre nach 1968 auf die Universitäten in unserem Lande übergriffen und Tadel und offene Anklage von Studenten wie Politikern das tägliche Brot für die ordentlichen Professoren wurde, der Vorwurf gegen die Institutsdirektoren klingende, billige Münze geworden war, äußerte er sich mit Bitterkeit, die sonst nicht seine Sache war: „Ich weiß, jetzt sind wir alle Hierarchen gewesen“. Sein Wort zur heutigen Situation unserer Universitäten nach der Änderung ihrer Struktur bleibt mir unvergessen: „Der Schmelz ist weg“.

Äußere Anerkennungen sind dem Heimgegangenen, der nahezu 30 Jahre in München gelehrt hat, reichlich zuteil geworden. 1959 war ihm die Honorary Fellowship der Chemical Society London verliehen worden, 1964 hatte ihn die Schweizerische Chemische Gesellschaft zum Ehrenmitglied ernannt. Schon 1951 war ihm der Alfred-Stock-Preis der Gesellschaft Deutscher Chemiker verliehen worden. Seit 1944 war er ordentliches Mitglied der Bayerischen Akademie der Wissenschaften, seit 1956 auch der Deutschen Akademie der Naturforscher Leopoldina, 1958 hatte ihm die Universität Heidelberg, an der er seine Arbeiten über die Metallcarbonyle begonnen hatte, die Ehrendoktorwürde verliehen, 1969 seine ebenfalls ehemalige Universität Würzburg. Er hat sich über all diese Ehrungen herzlich gefreut, aber vielleicht kaum noch über etwas mehr als über das ihm gewidmete mehrtägige internationale Symposium über die Chemie der Metallcarbonyle in Ettal im Juli 1974. Im hohen Alter von 78 Jahren nahm er dort lebhaften Anteil an den Vorträgen und noch bis um die Mitternachtsstunde sah man ihn in angeregten Gesprächen mit Kollegen. Noch einmal an seinem 80. Geburtstag nahm er das Wort in seinem Hörsaal und rief in den vielen anwesenden Schülern von einst mit fester Stimme die Erinnerung an die gemeinsame Zeit wach. Dann nahm die Krankheit, die erneut ausbrach, seine Hand und führte ihn aus dieser Welt.

Walter Hieber war eine die Geselligkeit durchaus schätzende, aber letztlich doch fast scheue, in seinen Lebensansprüchen bescheidene, die Öffentlichkeit nicht suchende, außerordentlich pflichtbewußte Persönlichkeit. In der Erreichung seiner wissenschaftlichen Ziele und der Führung des Instituts war er willensstark und zur Verantwortung von ihm gefällter Entscheidungen stets bereit. Bei diesen stand ihm ein starkes Gefühl für Gerechtigkeit zur Seite, bei Kontroversen war er nie nachtragend.

Der Heimgegangene liebte im übrigen die Natur nicht nur in ihren chemischen Erscheinungen. Zogen ihn in jüngeren Jahren die Berge besonders an, so war es später der Botanische Garten oder der Nymphenburger Kanal, den der eifrige Spaziergänger schätzte. Exzellente botanische und mineralogische Kenntnisse, von denen er aber nie viel Aufhebens machte, nannte er sein eigen, eine breite humanistische Bildung hatte ihn geprägt.

Das schwäbische Ländle ist für ihn immer die eigentliche Heimat geblieben, aber er hat auch München und seine Umgebung so sehr geschätzt, daß er bei Berufungen von Kollegen überzeugend dafür zu werben wußte.

Er hat als Forscher und akademischer Lehrer, unbeirrt durch schwere Erkrankungen und Operationen, als treuer Diener des Staates sein Bestes gegeben. Wir alle seine Schüler werden ihn in dankbarer Erinnerung behalten.

München, Februar 1978

Ernst Otto Fischer^{*)}

Ehrungen

Akademienmitgliedschaften

Ord. Mitglied der Bayer. Akademie der Wissenschaften, München (Mathemat.-naturwiss. Klasse), 1944;
Mitglied der Deutschen Akademie der Naturforscher „Leopoldina“ (Section Chemie), Halle/Saale, 1956.

Ehrendokortitel

Naturwissenschaftliche Fakultät der Universität Heidelberg: Verleihung des Dr. rer. nat. h. c. für die Arbeiten „Chemie der Metallcarbonyle und Metallisonitrile“, 1958;
Naturwissenschaftliche Fakultät der Universität Würzburg: Verleihung des Dr. rer. nat. h. c. „Für hervorragende Verdienste auf dem Gebiet der Komplexchemie, besonders der Chemie der Metallcarbonyle“, 1969.

Erneuerung des „Dr. rer. nat.“

durch die mathematisch-naturwissenschaftliche Fakultät der Universität Tübingen, 1969.

Ehrenmitgliedschaften

„Honorary fellowship“ der Chemical Society, London, 1959;
„Membre d'honneur de la Société Suisse de Chimie“, 1964.

Auszeichnungen

Alfred-Stock-Gedächtnispreis der Gesellschaft Deutscher Chemiker, 1951;
Bayerischer Verdienstorden, 1966.

Nekrologe

(verfaßt von *Walter Hieber*)

Ernst Wilke-Dörfurt, Ber. Dtsch. Chem. Ges., Abteilung A 67, 14 (1934);

Rudolf Weinland, Ber. Dtsch. Chem. Ges., Abteilung A 69, 210 (1936);

Andreas Hofmann, Jahrb. Bayer. Akad. d. Wiss. 1944–48, S. 231;

Wilhelm Manchot, Jahrb. Bayer. Akad. d. Wiss. 1944–48, S. 214;

Stefan Goldschmidt, Jahrb. Bayer. Akad. d. Wiss. 1972, S. 294.

Zum 60. Geburtstag *Stefan Goldschmidts*, Naturwissenschaftliche Rundschau 1949, S. 276;

Zum 50-jährigen Dr.-Jubiläum von *St. Goldschmidt* (am 21. 2. 1962), Jahrb. Bayer. Akad. d. Wiss. 1962, S. 160.

^{*)} Nach einem Vortrag vor der Münchner Chemischen Gesellschaft in Verbindung mit der Gesellschaft Deutscher Chemiker – Ortsverband München am 17. Mai 1977.

Schriftenverzeichnis

- 1919 1. *W. H.*, Über Komplexverbindungen des dreiwertigen Eisens mit unterphosphoriger Säure, Dissertation, Univ. Tübingen 1919.
2. *R. F. Weinland* und *W. H.*, Über die Konstitution der Ferrisalze der unterphosphorigen Säure, *Z. Anorg. Allg. Chem.* **106**, 15 (1919).
3. *R. F. Weinland* und *W. H.*, Über Komplexe des dreiwertigen Eisens mit unterphosphoriger Säure, *Ber. Dtsch. Chem. Ges.* **52**, 731 (1919).
- 1924 4. *W. H.*, Zum Problem des Ringschlusses bei Anlagerungsverbindungen, I: Vielgliedrige cyclische Molekülverbindungen der Zinnhalogenide, *Liebigs Ann. Chem.* **439**, 97 (1924).
- 1925 5. *W. H.* und *R. Becker*, Zum Problem des Ringschlusses bei Anlagerungsverbindungen, II: Die Konstitution der Verbindungen des Zinntetrachlorids mit Polycarbonsäureestern, *Liebigs Ann. Chem.* **444**, 249 (1925).
6. *W. H.* und *R. Wagner*, Zum Problem des Ringschlusses bei Anlagerungsverbindungen; II: Verbindungen der Zinnhalogenide mit isomeren Diaminen, *Liebigs Ann. Chem.* **444**, 256 (1925).
- 1927 7. *W. H.* und *F. Sonneckalb*, Zum Problem des Ringschlusses bei Anlagerungsverbindungen; III: Konfigurationsbestimmung stereoisomerer Hydrazone, *Liebigs Ann. Chem.* **456**, 86 (1927).
8. *W. H.* und *F. Leutert*, Zur Kenntnis der spezifischen Wirkung der Oximgruppe auf Metallsalze, I: Reaktionen von Kobalt-, Nickel- und Kupfersalzen mit Aldoximen, *Ber. Dtsch. Chem. Ges.* **60**, 2296 (1927).
9. *W. H.* und *F. Leutert*, Zur Kenntnis der spezifischen Wirkung der Oximgruppe auf Metallsalze, II: Reaktionen von Ketoximen mit Metallsalzen, *Ber. Dtsch. Chem. Ges.* **60**, 2310 (1927).
- 1928 10. *W. H.* und *F. Sonneckalb*, Äthylendiaminverbindungen von Thallium(III)-halogeniden. (Zur Kenntnis der Beziehungen zwischen Ringschluß und „spezifischer Affinität“.), *Ber. Dtsch. Chem. Ges.* **61**, 555 (1928).
11. *W. H.* und *F. Mühlbauer*, Komplexverbindungen des zweiwertigen Silbers. (Zur Kenntnis der Beziehungen zwischen Ringschluß und „spezifischer Affinität“.), *Ber. Dtsch. Chem. Ges.* **61**, 2149 (1928).
12. *W. H.* und *F. Sonneckalb*, Reaktionen und Derivate des Eisencarbonyls, *Ber. Dtsch. Chem. Ges.* **61**, 558 (1928).
13. *W. H.* und *G. Bader*, Reaktionen und Derivate des Eisencarbonyls, II: Neuartige Kohlenoxydverbindungen von Eisenhalogeniden, *Ber. Dtsch. Chem. Ges.* **61**, 1717 (1928).
14. *W. H.* und *F. Sonneckalb*, Reaktionen und Derivate des Eisencarbonyls, III: Pyridinhaltige Eisencarbonyle, *Ber. Dtsch. Chem. Ges.* **61**, 2421 (1928).
- 1929 15. *W. H.* und *F. Leutert*, Über das komplexchemische Verhalten stereoisomerer Oxime (Metallsalzreaktionen der Oxime, III. Mitteil.), *Ber. Dtsch. Chem. Ges.* **62**, 1839 (1929).
16. *W. H.*, *Cl. Schließmann* und *K. Ries*, Über Metallsalzverbindungen mit Ortho-Phenylendiamin. (Zur Kenntnis des komplexchemischen Verhaltens aromatischer Diamine), *Z. Anorg. Allg. Chem.* **180**, 89 (1929).
17. *W. H.* und *K. Ries*, Über die Konstitution der Metallverbindungen mit p-Phenylendiamin und Benzidin, *Z. Anorg. Allg. Chem.* **180**, 105 (1929).
18. *W. H.* und *K. Ries*, Über das Molekularvolumen organischer Liganden in Komplexsalzen, I: Die Raumbeanspruchung des Ortho-Phenylendiamins in seinen Metallsalzverbindungen, *Z. Anorg. Allg. Chem.* **180**, 225 (1929).
19. *W. H.*, Zur Kenntnis der chemischen Reaktionen des Eisencarbonyls. Sitzungsber. Heidelb. Akad. Wiss., Math.-Naturwiss. Kl., 3. Abhandlg., **1929**, 1.
- 1930 20. *W. H.* und *F. Mühlbauer*, Über die Bildungswärmen und die Konstitution von Kobalt(II)-Halogenidverbindungen mit Aminen, *Z. Anorg. Allg. Chem.* **186**, 97 (1930).
21. *W. H.*, *F. Sonneckalb* und *E. Becker*, Über Metallcarbonyle, V: Derivate des Eisencarbonyls, *Ber. Dtsch. Chem. Ges.* **63**, 973 (1930).
22. *W. H.* und *G. Bader*, Über Metallcarbonyle, VI: Neuartige Kohlenoxydverbindungen von Eisenhalogeniden und ihre chemische Charakterisierung, *Z. Anorg. Allg. Chem.* **190**, 193 (1930).

23. *W. H., K. Ries und G. Bader*, Über Metallcarbonyle, VII: Über die Raumbeanspruchung des Kohlenoxyds in seinen Metallsalz-Verbindungen und in den Metallcarbonylen, *Z. Anorg. Allg. Chem.* **190**, 215 (1930).
24. *W. H. und E. Becker*, Über Metallcarbonyle, VIII: Über Eisentetracarbonyl und sein chemisches Verhalten, *Ber. Dtsch. Chem. Ges.* **63**, 1405 (1930).
25. *W. H.*, Zur Charakterisierung der Eisencarbonyle und ihrer Derivate, *Naturwissenschaften* **18**, 33 (1930).
- 1931 26. *W. H. und H. Appel*, Zur Kenntnis der Stabilitätsverhältnisse von Metallsalzkomplexen mit organischen Molekülkomponenten: Zinkhalogenidverbindungen mit Aminen und ihre Bildungswärme, *Z. Anorg. Allg. Chem.* **196**, 193 (1931).
27. *W. H. und H. Vetter*, Über Metallcarbonyle, IX: Zur Kenntnis der Reaktionen des Eisentetracarbonyls, *Ber. Dtsch. Chem. Ges.* **64**, 2340 (1931).
28. *W. H.*, Über Metallcarbonyle, X: Über Eisencarbonyl-Halogenide, *Z. Anorg. Allg. Chem.* **201**, 329 (1931).
29. *W. H. und F. Leutert*, Über Metallcarbonyle, XI: Äthylendiaminsubstituierte Eisencarbonyle und eine neue Bildungsweise von Eisencarbonylwasserstoff, *Ber. Dtsch. Chem. Ges.* **64**, 2832 (1931).
30. *W. H.*, Zur Kenntnis des koordinativ gebundenen Kohlenoxyds: Bildung von Eisencarbonylwasserstoff, *Naturwissenschaften* **19**, 360 (1931).
31. *W. H.*, Herstellung von Eisentetracarbonyl aus Eisenpentacarbonyl, D. R. P., Patentschrift Nr. 561513, Kl. 12 n, Gruppe 2 (1931). [*Chem. Zentralbl.* **1932/II**, 3936].
- 1932 32. *W. H. und E. Levy*, Über das komplexchemische Verhalten der Äthylolamine, *Liebigs Ann. Chem.* **500**, 14 (1932).
33. *W. H. und F. Leutert*, Über Metallcarbonyle, XII: Die Basenreaktion des Eisenpentacarbonyls und die Bildung des Eisencarbonylwasserstoffs, *Z. Anorg. Allg. Chem.* **204**, 145 (1932).
34. *W. H.*, Über Metallcarbonyle, XIII: Der Mechanismus der Zersetzungsreaktionen des Eisencarbonylwasserstoffs, Darstellung von Eisentetracarbonyl, *Z. Anorg. Allg. Chem.* **204**, 165 (1932).
35. *W. H. und H. Kaufmann*, Über Metallcarbonyle, XIV: Zur Kenntnis des chemischen Verhaltens des Nickelcarbonyls im Vergleich zum Eisenpentacarbonyl, *Z. Anorg. Allg. Chem.* **204**, 174 (1932).
36. *W. H. und F. Mühlbauer*, Über Metallcarbonyle, XV: Derivate der Eisencarbonyle mit *o*-Phenanthrolin, *Ber. Dtsch. Chem. Ges.* **65**, 1082 (1932).
37. *W. H., F. Mühlbauer und E. A. Ehmann*, Über Metallcarbonyle, XVI: Derivate des Kobalt- und Nickelcarbonyls, *Ber. Dtsch. Chem. Ges.* **65**, 1090 (1932).
- 1933 38. *W. H. und E. Levy*, Über vermeintliche Isomeriefälle bei Verbindungen vom Nicht-elektrolyt-Typ MeX_2A_4 , *Z. Elektrochem.* **39**, 24 (1933).
39. *W. H. und E. Levy*, Zur Konstitution und Anionenabhängigkeit der Stabilität von Komplexsalzen aus Metallhalogeniden und Aminen, *Z. Elektrochem.* **39**, 26 (1933).
40. *W. H. und J. St. Anderson*, Über Metallcarbonyle, XVIII: Reaktionen und Derivate Stickoxyd-substituierter Metallcarbonyle, *Z. Anorg. Allg. Chem.* **211**, 132 (1933).
41. *W. H. und H. Vetter*, Über Metallcarbonyle, XIX: Über Eisencarbonylwasserstoff, *Z. Anorg. Allg. Chem.* **212**, 145 (1933).
- 1934 42. *W. H. und A. Woerner*, Thermochemische Messungen an komplexbildenden Aminen und Alkoholen, *Z. Elektrochem.* **40**, 252 (1934).
43. *W. H. und A. Woerner*, Bildungswärmen und Konstitution komplexer Kobalt(II)-Halogenidverbindungen, II: *Z. Elektrochem.* **40**, 256 (1934).
44. *W. H., H. Appel und A. Woerner*, Bildungswärmen und Konstitution von Eisen(II)-Halogenid-Verbindungen mit Aminen und Kohlenoxyd, *Z. Elektrochem.* **40**, 262 (1934).
45. *W. H. und A. Woerner*, Thermochemie der Eisen(II)-Halogenide und ihrer Kohlenoxydverbindungen, *Z. Elektrochem.* **40**, 287 (1934).
46. *W. H. und E. Levy*, Gitterenergien der Eisen(II)-Halogenide und die Natur des Radikals $\text{Fe}^{\text{II}}(\text{CO})_4$, *Z. Elektrochem.* **40**, 291 (1934).
47. *W. H. und E. Levy*, Das komplexchemische Verhalten der Äthylolamine, II, *Z. Anorg. Allg. Chem.* **219**, 225 (1934).
48. *W. H.*, Zur Kenntnis der Metallcarbonylwasserstoffe: Bildung von Kobaltcarbonylwasserstoff, $\text{Co}(\text{CO})_4\text{H}$, *Z. Elektrochem.* **40**, 158 (1934).

- 1935 49. *W. H. und E. Romberg*, Über Metallcarbonyle, XX: Die Metallhexacarbonyle der Chromgruppe, ihre Bildungsweise und der Reaktionsmechanismus derselben, *Z. Anorg. Allg. Chem.* **221**, 321 (1935).
50. *W. H. und E. Romberg*, Über Metallcarbonyle, XXI: Thermochemische Untersuchungen an den Metallhexacarbonylen, *Z. Anorg. Allg. Chem.* **221**, 332 (1935).
51. *W. H. und F. Mühlbauer*, Über Metallcarbonyle, XXII: Reaktionen und Derivate der Hexacarbonyle des Chroms und Molybdäns, *Z. Anorg. Allg. Chem.* **221**, 337 (1935).
52. *W. H. und E. Romberg*, Über Metallcarbonyle, XXIII: Derivate des Wolframhexacarbonyls, *Z. Anorg. Allg. Chem.* **221**, 349 (1935).
- 1936 53. *W. H. und A. Schnackig*, Zur Kenntnis des komplexchemischen Verhaltens von Ortho-Aminophenol, *Z. Anorg. Allg. Chem.* **226**, 209 (1936).
54. *W. H., K. Krämer und H. Schulten*, Neuere Arbeiten auf dem Gebiet der Metallcarbonyle: Über Metallcarbonylwasserstoffe, *Angew. Chem.* **49**, 463 (1936).
- 1937 55. *W. H. und H. Schulten*, Über Metallcarbonyle, XXIV: Bildungsweise und Metallsalzreaktionen des Kobaltcarbonylwasserstoffs, *Z. Anorg. Allg. Chem.* **232**, 17 (1937).
56. *W. H. und H. Schulten*, Über Metallcarbonyle, XXV: Darstellung und Eigenschaften des freien Kobaltcarbonylwasserstoffs, *Z. Anorg. Allg. Chem.* **232**, 29 (1937).
57. *W. H. und P. Spacu*, Über Metallcarbonyle, XXVI: Einwirkung organischer Schwefelverbindungen auf die Carbonyle von Eisen und Kobalt, *Z. Anorg. Allg. Chem.* **233**, 353 (1937).
58. *W. H.*, Über Metallcarbonyle, *Z. Elektrochem.* **43**, 390 (1937).
- 1938 59. *W. H. und E. E. Feder*, Bildungswärmen von Kupfer(II)- und Quecksilber(II)-Halogenidverbindungen mit Aminen, *Z. Elektrochem.* **44**, 881 (1938).
60. *W. H. und E. Fack*, Über Metallcarbonyle, XXVII: Schwermetallderivate der Metallcarbonylwasserstoffe, *Z. Anorg. Allg. Chem.* **236**, 83 (1938).
- 1939 61. *W. H. und R. Marin*, Stickoxydverbindungen von Kobalt(I)-halogeniden, *Z. Anorg. Allg. Chem.* **240**, 241 (1939).
62. *W. H., H. Schulten und R. Marin*, Über Metallcarbonyle, XXVIII: Hochdrucksynthese von Kobaltcarbonyl und Kobaltcarbonylwasserstoff aus Kobaltverbindungen, *Z. Anorg. Allg. Chem.* **240**, 261 (1939).
- 1940 63. *W. H. und R. Nast*, Über Stickoxydverbindungen von Nickel(I)- und Eisen(I)-halogeniden, *Z. Anorg. Allg. Chem.* **244**, 23 (1940).
64. *W. H. und E. Reindl*, Bildungswärmen von Cadmium-Halogenidverbindungen mit Aminen, *Z. Elektrochem.* **46**, 556 (1940).
65. *W. H. und E. Reindl*, Bildungswärmen und Konstitution von Molekülverbindungen des Zinntetrachlorids, *Z. Elektrochem.* **46**, 559 (1940).
66. *W. H. und C. Scharfenberg*, Über Metallcarbonyle, XXXI: Einwirkung organischer Schwefelverbindungen auf die Carbonyle des Eisens, *Ber. Dtsch. Chem. Ges.* **73**, 1012 (1940).
67. *W. H. und A. Wirsching*, Über Metallcarbonyle, XXXII: Über Eisencarbonylhalogenide, *Z. Anorg. Allg. Chem.* **245**, 35 (1940).
68. *W. H. und H. Lagally*, Über Metallcarbonyle, XXXIII: Eisencarbonyljodide, *Z. Anorg. Allg. Chem.* **245**, 295 (1940).
69. *W. H. und H. Lagally*, Über Metallcarbonyle, XXXIV: Das System Eisen(II)-jodid-Kohlenoxyd. (Über den Verlauf der Reaktion eines Gases mit einem festen Stoff), *Z. Anorg. Allg. Chem.* **245**, 305 (1940).
70. *W. H. und H. Lagally*, Über Metallcarbonyle, XXXV: Über Iridiumcarbonyl, *Z. Anorg. Allg. Chem.* **245**, 321 (1940).
71. *W. H. und H. Fischer*, Verfahren zur Herstellung von Rutheniumcarbonylen. D. R. P. 695 589 Klasse 12 n Gruppe 8 (1. 8. 1940). [*Chem. Zentralbl.* **1940/II**, 2799].
- 1941 72. *W. H., H. Lagally und A. Mayr*, Über Metallcarbonyle, XXXVI: Kohlenoxydverbindungen von Iridiumhalogeniden, *Z. Anorg. Allg. Chem.* **246**, 138 (1941).
73. *W. H., R. Schuh und H. Fuchs*, Über Metallcarbonyle, XXXVII: Über Rhenium-halogenopentacarbonyle, ihre Bildungstendenz und Eigenschaften. *Z. Anorg. Allg. Chem.* **248**, 243 (1941).
74. *W. H. und H. Fuchs*, Über Metallcarbonyle, XXXVIII: Über Rheniumpentacarbonyl, *Z. Anorg. Allg. Chem.* **248**, 256 (1941).

75. *W. H. und H. Fuchs*, Über Metallcarbonyle, XXXIX: Aminsubstituierte Rheniumcarbonyle, *Z. Anorg. Allg. Chem.* **248**, 269 (1941).
76. *W. H. und R. Nast*, Bemerkungen zur vorstehenden Abhandlung von *L. Cambi*: „Über die Nitrososalze der Eisenreihe“, *Z. Anorg. Allg. Chem.* **247**, 31 (1941).
77. *W. H.*, Bemerkung zu der Abhandlung von *Fr. Hein* und *H. Pobloth*: „Umsetzungen von Metallorganoverbindungen mit Eisenpentacarbonyl und Eisencarbonylwasserstoff“, *Z. Anorg. Allg. Chem.* **248**, 402 (1941).
- 1942 78. *W. H., H. Behrens und U. Teller*, Über Metallcarbonyle, XLI: Die Bildung von Eisen-, Kobalt- und Nickelcarbonyl durch Hochdrucksynthese aus Halogeniden in vergleichender Darstellung, *Z. Anorg. Allg. Chem.* **249**, 26 (1942).
79. *W. H. und U. Teller*, Über Metallcarbonyle, XLII: Hochdrucksynthese von Schwermetallderivaten des Kobaltcarbonylwasserstoffs. (Gemischte Metallcarbonyle), *Z. Anorg. Allg. Chem.* **249**, 43 (1942).
80. *W. H. und U. Teller*, Über Metallcarbonyle, XLIII: Zur Charakterisierung der Carbonylwasserstoffe von Eisen und Kobalt und ihrer Metallderivate, *Z. Anorg. Allg. Chem.* **249**, 58 (1942).
81. *W. H. und H. Stallmann*, Über Metallcarbonyle, XLIV: Kohlenoxydverbindungen von Osmiumhalogeniden, *Ber. Dtsch. Chem. Ges.* **75**, 1472 (1942).
82. *W. H.*, Der gegenwärtige Stand der Chemie der Metallcarbonyle, *Die Chemie (Angew. Chem.)* **55**, 7 und 24 (1942).
- 1943 83. *W. H. und H. Stallmann*, Über Metallcarbonyle, XLVI: Über Osmiumcarbonyle, *Z. Elektrochem.* **49**, 288 (1943).
84. *W. H.*, Metallcarbonyle, Naturforschung und Medizin in Deutschland 1939–1946, Bd. 24, Teil II, S. 108, DVB Wiesbaden 1948.
85. *W. H. und R. Nast*, Metall-Stickoxid-Komplexe, in *Lit.* **84**, S. 146.
- 1947 86. *W. H.*, Zur Struktur der Stickoxyde, Sitzungsber. Math.-Naturwiss. Kl. Bayer. Akad. Wiss. München **1947**, 175.
- 1949 87. *W. H. und R. Brück*, Nickel(IV)-Komplexe und ihre Bedeutung bei der Bildung des Carbonyls, *Naturwissenschaften* **36**, 312 (1949).
- 1950 88. *W. H. und O. Geisenberger*, Über Metallcarbonyle, XLVII: Über den Einfluß von Chalkogenen auf die Entstehung von Eisenpentacarbonyl aus den Komponenten, *Z. Anorg. Allg. Chem.* **262**, 15 (1950).
89. *W. H. und E. Böckly*, Über Metallcarbonyle, XLVIII: Neue Substitutionsreaktionen an Nickel- und Kobaltcarbonylen: Metallisonitrile, *Z. Anorg. Allg. Chem.* **262**, 344 (1950).
90. *W. H.*, Über Metallisonitrile, *Z. Naturforsch.*, Teil B **5**, 129 (1950).
91. *W. H.*, Über Metallisonitrile – ein neuer Typ metallorganischer Verbindungen., Sitzungsber. Math.-Naturwiss. Kl. Bayer. Akad. Wiss. München **1950**, 33.
- 1952 92. *W. H. und R. Brück*, Über Komplexverbindungen des IV-wertigen Nickels, *Z. Anorg. Allg. Chem.* **269**, 13 (1952).
93. *W. H., F. Seel und H. Schneider*, Über Metallcarbonyle, XLIX: Raumchemie und Konstitution der Metallcarbonylwasserstoffe, *Chem. Ber.* **85**, 647 (1952).
94. *W. H. und R. Brück*, Über Metallcarbonyle, 50. Abhdlg.: Die Bedeutung von Nickel-(IV)-komplexen bei der Bildung von Nickelcarbonyl, *Z. Anorg. Allg. Chem.* **269**, 28 (1952).
95. *W. H. und E. O. Fischer*, Über Metallcarbonyle, 52. Abhdlg.: Über den Mechanismus der Kohlenoxydreaktion von Nickel(II)- und Kobalt(II)-Salzen bei Gegenwart von Dithionit, *Z. Anorg. Allg. Chem.* **269**, 292 (1952).
96. *W. H., E. O. Fischer und E. Böckly*, Über Metallcarbonyle, 53. Abhdlg.: Neue Laboratoriumsmethoden zur Darstellung der Carbonyle von Nickel und Kobalt, *Z. Anorg. Allg. Chem.* **269**, 308 (1952).
97. *W. H. und K.-K. Hofmann*, Über Metallcarbonyle, 54. Abhdlg.: Absorptionsspektren der Kohlenoxydverbindungen des Kobalts, *Z. Anorg. Allg. Chem.* **270**, 49 (1952).
98. *W. H. und W. Abeck*, Die Basenreaktion des Chromhexacarbonyls, *Z. Naturforsch.*, Teil B **7**, 320 (1952).
99. *W. H. und W. Hübel*, Die Säurefunktion der Carbonylwasserstoffe von Kobalt und Eisen, *Z. Naturforsch.*, Teil B **7**, 322 (1952).

100. W. H. und W. Hübel, Das Redoxpotential der Carbonylwasserstoffe von Kobalt und Eisen, Z. Naturforsch., Teil B 7, 323 (1952).
101. W. H. und Chr. Bartenstein, Kalium-tetracyano-cobaltat(0), $K_4[Co(CN)_4]$, Naturwissenschaften 39, 300 (1952).
102. W. H., R. Nast und J. Sedlmeier, Neuere Forschungsergebnisse auf dem Gebiet der Metallcarbonyle, Angew. Chem. 64, 465 (1952).
103. W. H., W. Abeck und J. Sedlmeier, Über die Reaktion des Kobaltcarbonyls mit verschiedenartigen Basen, Angew. Chem. 64, 480 (1952).
- 1953 104. E. O. Fischer und W. H., Zur Kenntnis der Formamidinsulfinsäure, Z. Anorg. Allg. Chem. 271, 229 (1953).
105. W. H., R. Nast und Chr. Bartenstein, Über Metallcarbonyle, 55. Abhdlg.: Zur Kenntnis der Carbonylcyanokomplexe von Eisen und Kobalt, Z. Anorg. Allg. Chem. 272, 32 (1953).
106. W. H., J. Sedlmeier und W. Abeck, Über Metallcarbonyle, 58. Abhdlg.: Über die Reaktion des Kobalttetracarbonyls mit verschiedenartigen Basen, Chem. Ber. 86, 700 (1953).
107. W. H. und H. Fränkel, Über Metallcarbonyle, 59. Abhdlg.: Die Bestimmung des Tetra-kohlenoxyd („Carbonylat“-)-Anions in Reaktionssystemen von Kobalt- und Eisencarbonylen, Chem. Ber. 86, 710 (1953).
108. W. H. und W. Hübel, Über Metallcarbonyle, 60. Abhdlg.: Die Säurefunktion der Carbonylwasserstoffe von Kobalt und Eisen, Z. Elektrochem. 57, 235 (1953).
109. W. H. und W. Hübel, Über Metallcarbonyle, 61. Abhdlg.: Das Redoxpotential der Carbonylwasserstoffe von Kobalt und Eisen, Z. Elektrochem. 57, 331 (1953).
110. W. H. und J. Sedlmeier, Zur Kenntnis des Kobaltcarbonylwasserstoffs, Angew. Chem. 65, 534 (1953).
- 1954 111. W. H. und J. Sedlmeier, Über Metallcarbonyle, 62. Abhdlg.: Über die Reaktion des Kobalttetracarbonyls mit verschiedenartigen Basen II, Chem. Ber. 87, 25 (1954).
112. W. H. und Chr. Bartenstein, Über Metallcarbonyle, 63. Abhdlg.: Über Carbonylcyanokomplexe des einwertigen Kobalts, Z. Anorg. Allg. Chem. 276, 2 (1954).
113. W. H. und Chr. Bartenstein, Über Metallcarbonyle, 64. Abhdlg.: Cyano- und Carbonylcyanokomplexe des Kobalts mit extrem niederen Oxydationszahlen des Metallatoms, Z. Anorg. Allg. Chem. 276, 12 (1954).
114. W. H. und J. Sedlmeier, Über Metallcarbonyle, 65. Abhdlg.: Über die Reaktion des Kobalttetracarbonyls mit verschiedenartigen Basen III, Chem. Ber. 87, 789 (1954).
- 1955 115. W. H., W. Abeck und H. K. Platzter, Über Metallcarbonyle, 68. Abhdlg.: Die Basenreaktion des Chromhexacarbonyls, Z. Anorg. Allg. Chem. 280, 241 (1955).
116. W. H., W. Abeck und H. K. Platzter, Über Metallcarbonyle, 69. Abhdlg.: Über Tri-carbonyl-triammin-Chrom und seine Derivate, Z. Anorg. Allg. Chem. 280, 252 (1955).
- 1956 117. W. H., R. Nast und J. G. Floß, Zum Problem der Metall-Kohlenstoffbindung in Cyano-komplexen von Übergangsmetallen, Z. Anorg. Allg. Chem. 283, 188 (1956).
118. W. H. und D. v. Pigenot, Über Metallcarbonyle, 70. Abhdlg.: Isonitril-substituierte Eisencarbonyle, Chem. Ber. 89, 193 (1956).
119. W. H. und D. v. Pigenot, Über Metallcarbonyle, 71. Abhdlg.: Substitutionsreaktionen von Eisencarbonylen mit Isonitrilen II, Chem. Ber. 89, 610 (1956).
120. W. H. und D. v. Pigenot, Über Metallcarbonyle, 72. Abhdlg.: Über Isonitril-pentacarbonyle der Chromgruppe, mit einem Überblick über isonitril-substituierte Metallcarbonyle, Chem. Ber. 89, 616 (1956).
121. W. H. und L. Schuster, Über Metallcarbonyle, 73. Abhdlg.: Die Basenreaktion des Rheniumpentacarbonyls und Rheniumchlorocarbonyls, Z. Anorg. Allg. Chem. 285, 205 (1956).
122. W. H. und L. Schuster, Über Metallcarbonyle, 74. Abhdlg.: Zur Kenntnis des reaktiven Verhaltens des Rheniumchloro-pentacarbonyls, Z. Anorg. Allg. Chem. 287, 214 (1956).
123. W. H. und H. Heusinger, Carbonyl-halogenide von Ruthenium und Rhodium, Angew. Chem. 68, 678 (1956).
124. W. H. und A. Thalhofer, Über neue Substitutions-Reaktionen von Eisen-carbonyl-halogeniden und Eisennitrosyl-carbonyl, Angew. Chem. 68, 679 (1956).
125. W. H. und R. Breu, Reaktionsweisen von Kobaltcarbonylen, Angew. Chem. 68, 679 (1956).

- 1957 126. *W. H. und H. Heusinger*, Über Metallcarbonyle, 76. Abhdlg.: Zur Kenntnis des Rutheniumcarbonyljodids, *J. Inorg. Nucl. Chem.* **4**, 179 (1957).
127. *W. H. und G. Brendel*, Über Metallcarbonyle, 77. Abhdlg.: Entstehung mehrkerniger Carbonylferrate aus mehrkernigen Eisencarbonylen, *Z. Anorg. Allg. Chem.* **289**, 324 (1957).
128. *W. H. und G. Brendel*, Über Metallcarbonyle, 78. Abhdlg.: Die Vorgänge im System Eisentetracarbonyl-Methanol, *Z. Anorg. Allg. Chem.* **289**, 338 (1957).
129. *W. H., J. Sedlmeier und R. Werner*, Über Metallcarbonyle, 79. Abhdlg.: Neuere Anschauungen über Entstehung und Konstitution Äthylendiamin-haltiger Eisencarbonyle, *Chem. Ber.* **90**, 278 (1957).
130. *W. H. und R. Werner*, Über Metallcarbonyle, 80. Abhdlg.: Über vierkernige Carbonylferrate, *Chem. Ber.* **90**, 286 (1957).
131. *W. H. und R. Werner*, Über Metallcarbonyle, 81. Abhdlg.: Reaktionen von Eisencarbonylen mit Ammoniak: Hexammin-Eisen(II)-Carbonylferrate, *Chem. Ber.* **90**, 1116 (1957).
132. *W. H. und R. Breu*, Über Metallcarbonyle, 82. Abhdlg.: Über die Reaktionsweisen des Kobaltcarbonyl-Quecksilbers und anderer Metall-Kobaltcarbonyle, *Chem. Ber.* **90**, 1259 (1957).
133. *W. H. und R. Breu*, Über Metallcarbonyle, 83. Abhdlg.: Über Organometall-Kobaltcarbonyle, *Chem. Ber.* **90**, 1270 (1957).
134. *W. H. und J. G. Floß*, Über Metallcarbonyle, 84. Abhdlg.: Magnetochemische Untersuchungen an Metallcarbonylkomplexen, *Z. Anorg. Allg. Chem.* **291**, 314 (1957).
135. *W. H. und J. G. Floß*, Über Metallcarbonyle, 85. Abhdlg.: Zur Kenntnis o-Phenanthrolinhaltiger Eisencarbonyle, *Chem. Ber.* **90**, 1617 (1957).
136. *W. H., H. Heusinger und O. Vohler*, Über Metallcarbonyle, 86. Abhdlg.: Bildung und Struktur von Rhodiumcarbonyl-Komplexen, *Chem. Ber.* **90**, 2425 (1957).
137. *W. H. und G. Wagner*, Zur Kenntnis des Mangancarbonyls, *Z. Naturforsch., Teil B* **12**, 478 (1957).
- 1958 138. *W. H. und O. Vohler*, Zur Raumchemie vergleichbarer Tetracarbonyl- und Tetracyano-Komplexe, *Z. Anorg. Allg. Chem.* **294**, 219 (1958).
139. *W. H. und R. Wiesboeck*, Über Metallcarbonyle, 87. Abhdlg.: Reaktionen des Kobalttetracarbonyls mit verschiedenartigen Basen, IV, *Chem. Ber.* **91**, 1146 (1958).
140. *W. H. und R. Wiesboeck*, Über Metallcarbonyle, 88. Abhdlg.: Reaktionen des Kobalttetracarbonyls mit verschiedenartigen Basen, V, *Chem. Ber.* **91**, 1156 (1958).
141. *W. H. und G. Wagner*, Über Metallcarbonyle, 90. Abhdlg.: Über „Manganpentacarbonylwasserstoff“, $\text{HMn}(\text{CO})_5$, *Z. Naturforsch., Teil B* **13**, 339 (1958).
142. *W. H. und W. Freyer*, Über Metallcarbonyle, 92. Abhdlg.: Zur Kenntnis der Reaktionen des Kobalttetracarbonyls mit verschiedenartigen Basen, VI: Über triphenylphosphinhaltige Kobaltcarbonyle, *Chem. Ber.* **91**, 1230 (1958).
143. *W. H. und J. Gruber*, Über Metallcarbonyle, 94. Abhdlg.: Zur Kenntnis der Eisencarbonylchalkogenide, *Z. Anorg. Allg. Chem.* **296**, 91 (1958).
144. *W. H. und N. Kahlen*, Über Metallcarbonyle, 95. Abhdlg.: Reaktionen des Eisenpentacarbonyls mit verschiedenartigen N-Basen, I: Entstehung vierkerniger Carbonylferrate, *Chem. Ber.* **91**, 2223 (1958).
145. *W. H. und N. Kahlen*, Über Metallcarbonyle, 96. Abhdlg.: Reaktionen des Eisenpentacarbonyls mit verschiedenartigen N-Basen, II: Entstehung vorwiegend zweikerniger Carbonylferrate, *Chem. Ber.* **91**, 2234 (1958).
146. *W. H. und G. Wagner*, Über Metallcarbonyle, 97. Abhdlg.: Über Organomanganpentacarbonyle, I, *Liebigs Ann. Chem.* **618**, 24 (1958).
147. *W. H., O. Vohler und G. Braun*, Über Methylkobalttetracarbonyl, *Z. Naturforsch., Teil B* **13**, 192 (1958).
148. *W. H. und W. Beck*, Zur Kenntnis der Nitrosylhalogenide von Eisen und Kobalt, *Z. Naturforsch., Teil B* **13**, 194 (1958).
149. *W. H. und A. Jahn*, IR-Spektren verschiedener Typen anorganischer Stickoxyd-Verbindungen, *Z. Naturforsch., Teil B* **13**, 195 (1958).
- 1959 150. *W. H., J. Gruber und F. Lux*, Über Metallcarbonyle, 98. Abhdlg.: Über Eisencarbonylverbindungen mit Elementen der 3. bis 5. Hauptgruppe, *Z. Anorg. Allg. Chem.* **300**, 275 (1959).

151. *W. H. und K. Rieger*, Über Metallcarbonyle, 99. Abhdlg.: Die Basenreaktionen der Hexacarbonyle der Chromgruppe, I.: Zur Kenntnis der Basenreaktion des Chromhexacarbonyls, *Z. Anorg. Allg. Chem.* **300**, 288 (1959).
152. *W. H., K. Englert und K. Rieger*, Über Metallcarbonyle, 100. Abhdlg.: Die Basenreaktionen der Hexacarbonyle der Chromgruppe, II: Über die Basenreaktion des Molybdänhexacarbonyls, *Z. Anorg. Allg. Chem.* **300**, 295 (1959).
153. *W. H., K. Englert und K. Rieger*, Über Metallcarbonyle, 101. Abhdlg.: Die Basenreaktionen der Hexacarbonyle der Chromgruppe, III: Die Basenreaktion des Wolframhexacarbonyls, *Z. Anorg. Allg. Chem.* **300**, 304 (1959).
154. *W. H. und K. Englert*, Über Metallcarbonyle, 102. Abhdlg.: Über Wolframcarbonylwasserstoffe, *Z. Anorg. Allg. Chem.* **300**, 311 (1959).
155. *W. H. und W. Freyer*, Über Metallcarbonyle, 103. Abhdlg.: Über phosphinsubstituierte Mangancarbonyle, *Chem. Ber.* **92**, 1765 (1959).
156. *W. H. und A. Lipp*, Über Metallcarbonyle, 104. Abhdlg.: Reaktionen der Eisencarbonyle mit verschiedenartigen Basen, III: Umsetzungen mit Pyridin-N-oxyl, Dimethylsulfoxyd, und anderen N-Basen, *Chem. Ber.* **92**, 2075 (1959).
157. *W. H. und A. Lipp*, Über Metallcarbonyle, 105. Abhdlg.: Reaktionen der Eisencarbonyle mit verschiedenartigen Basen, IV: Umsetzungen mit Pyridin-N-oxyl, Dimethylsulfoxyd, Triphenylphosphinoxid u. ä., *Chem. Ber.* **92**, 2085 (1959).
158. *W. H. und G. Braun*, „Rheniumcarbonylwasserstoff“ und Methylpentacarbonylrhenium, *Z. Naturforsch., Teil B* **14**, 132 (1959).
159. *W. H. und W. Schropp jr.*, Substituierte Mangancarbonylhalogenide, *Z. Naturforsch., Teil B* **14**, 460 (1959).
160. *W. H. und J. Peterhans*, Über Substitutions-Reaktionen der Hexacarbonyle mit Triphenylphosphin, *Z. Naturforsch., Teil B* **14**, 462 (1959).
161. *W. H. und K. Heinicke*, Dinitrosyl-rhodiummonohalogenide, *Z. Naturforsch., Teil B* **14**, 819 (1959).
- 1960 162. *W. H. und W. Beck*, Über anorganische Verbindungen des Stickoxyds, XI: Dipolmomente von Dinitrosyleisen- und -kobaltverbindungen $[\text{Me}(\text{NO})_2\text{X}]_2$ ($\text{Me} = \text{Fe}$: $\text{X} = \text{SC}_2\text{H}_5, \text{SeC}_2\text{H}_5$; $\text{Me} = \text{Co}$: $\text{X} = \text{Cl}, \text{Br}$), *Z. Anorg. Allg. Chem.* **305**, 274 (1960).
163. *W. H. und W. Schropp jr.*, Über Metallcarbonyle, 106. Abhdlg.: Über Pentacarbonylmangan(–I)-Verbindungen, *Chem. Ber.* **93**, 455 (1960).
164. *W. H. und W. Freyer*, Über Metallcarbonyle, 107. Abhdlg.: Zur Kenntnis der Reaktionen des Kobalttetracarbonyls mit verschiedenartigen Basen, VII: Reaktionen des Kobaltcarbonyls mit Verbindungen des 3-wertigen Phosphors und seiner Homologen, *Chem. Ber.* **93**, 462 (1960).
165. *W. H., G. Braun und W. Beck*, Über Metallcarbonyle, 108. Abhdlg.: Über Organometallcarbonyle, II: Organorheniumpentacarbonyle, *Chem. Ber.* **93**, 901 (1960).
166. *W. H. und W. Beck*, Über Metallcarbonyle, 109. Abhdlg.: Über Tricarbonyleisenverbindungen des Typs $[\text{Fe}(\text{CO})_3\text{X}]_2$ ($\text{X} = \text{S}, \text{Se}, \text{SC}_2\text{H}_5, \text{SeC}_2\text{H}_5, \text{SC}_6\text{H}_5$), *Z. Anorg. Allg. Chem.* **305**, 265 (1960).
167. *W. H. und W. Schropp jr.*, Über Metallcarbonyle, 110. Abhdlg.: Über ein o-Phenanthrolin-Mangancarbonyl und sein photochemisches Verhalten, *Z. Naturforsch., Teil B* **15**, 271 (1960).
168. *W. H. und H. Beutner*, Über Nitrosyltricarbonylferrat(–I), $[\text{Fe}(\text{CO})_3\text{NO}]^\ominus$, *Z. Naturforsch., Teil B* **15**, 323 (1960).
169. *W. H. und H. Beutner*, Über μ -Diimino-dieisenhexacarbonyl, $(\text{CO})_3\text{Fe}(\text{NH})_2\text{Fe}(\text{CO})_3$, *Z. Naturforsch., Teil B* **15**, 324 (1960).
170. *W. H., W. Kroder und E. Zahn*, Über neue mehrkernige Carbonylniccolate, *Z. Naturforsch., Teil B* **15**, 325 (1960).
171. *W. H., G. Faulhaber und F. Theubert*, Reduktion substituierter Metallcarbonyle: Phosphinsubstituierte Carbonylmanganate (–I), *Z. Naturforsch., Teil B* **15**, 326 (1960).
172. *W. H., W. Beck und H. Tengler*, Über Trinitrosylmangan-Verbindungen, *Z. Naturforsch., Teil B* **15**, 411 (1960).
173. *W. H., W. Beck und G. Braun*, Anionische Kohlenoxyd-Komplexe, *Angew. Chem.* **72**, 795 (1960).
- 1961 174. *W. H. und K. Wollmann*, Über Metallcarbonyle, 111. Abhdlg.: Isotopenaustauschreaktionen bei Carbonylhalogeniden des Eisens und Mangans, *Chem. Ber.* **94**, 305 (1961).

175. *W. Beck, W. H. und G. Braun*, Über Metallcarbonyle, 112. Abhdlg.: Über „Rhenium-carbonylwasserstoff“, $\text{ReH}(\text{CO})_5$ und $\text{ReD}(\text{CO})_5$, *Z. Anorg. Allg. Chem.* **308**, 23 (1961).
176. *W. Beck, W. H. und H. Tengler*, Über Metallcarbonyle, 113. Abhdlg.: Über Penta-carbonylmangan- und -rheniumverbindungen: Dipolmomente und C–O-Valenzschwingungsfrequenzen, *Chem. Ber.* **94**, 862 (1961).
177. *W. H. und E. Lindner*, Über Metallcarbonyle, 114. Abhdlg.: Phosphinsubstituierte Carbonylkobaltate(–I), Methyl- und Hydrogen-Kobaltcarbonyle, *Chem. Ber.* **94**, 1417 (1961).
178. *W. H., W. Beck und E. Lindner*, Über Metallcarbonyle, 115. Abhdlg.: Trifluoracetyl- und Trifluormethyl-Metallcarbonyle, *Z. Naturforsch., Teil B* **16**, 229 (1961).
179. *W. H., W. Beck und G. Zeitler*, Über Metallcarbonyle, 116. Abhdlg.: Neuere Anschauungen über Reaktionsweisen der Metallcarbonyle, insbesondere des Mangancarbonyls, *Angew. Chem.* **73**, 364 (1961).
180. *W. H., J. Peterhans und E. Winter*, Über Metallcarbonyle, 117. Abhdlg.: Über Reaktionsweisen des Vanadinhexacarbonyls, *Chem. Ber.* **94**, 2572 (1961).
181. *W. H. und Th. Kruck*, Über Metallcarbonyle, 119. Abhdlg.: Über kationische Kohlenoxyd-Komplexe, I: Hexacarbonylrhenium(I)-Salze, *Z. Naturforsch., Teil B* **16**, 709 (1961).
182. *W. H., W. Beck und H. Tengler*, Über neue Nitrosylmangan-Verbindungen, *Z. Naturforsch., Teil B* **16**, 68 (1961).
183. *W. H. und E. Lindner*, Phosphinsubstituierte Carbonylkobaltate(–I), *Z. Naturforsch., Teil B* **16**, 137 (1961).
184. *W. H. und K. Heinicke*, Zur Kenntnis des komplexchemischen Verhaltens der Dinitrosylkobalthalogenide, *Z. Naturforsch., Teil B* **16**, 553 (1961).
185. *W. H. und K. Heinicke*, Zur Kenntnis der Dinitrosylrhodiumhalogenide und Dicarbonylrhodiummercaptive, *Z. Naturforsch., Teil B* **16**, 554 (1961).
186. *W. H. und R. Kramolowsky*, Verhalten der Nitrosyleisenhalogenide gegenüber Organen des Phosphors(III) und seiner Homologen, *Z. Naturforsch., Teil B* **16**, 555 (1961).
187. *W. H. und I. Bauer*, Über Komplexverbindungen der Nickelnitrosylhalogenide mit Organen des Phosphors(III) und seiner Homologen, *Z. Naturforsch., Teil B* **16**, 556 (1961).
188. *W. H. und C. Herget*, Über Technetiumcarbonyl, *Angew. Chem.* **73**, 579 (1961).
189. *W. H. und Th. Kruck*, Über kationische Kohlenoxyd-Komplexe, *Angew. Chem.* **73**, 580 (1961).
- 1962 190. *W. H. und K. Heinicke*, Über Metall-Stickoxid-Komplexe, XII: Über das komplexchemische Verhalten der Dinitrosylkobalthalogenide, *Z. Anorg. Allg. Chem.* **316**, 305 (1962).
191. *W. H. und K. Heinicke*, Über Metall-Stickoxid-Komplexe, XIII: Über das komplexchemische Verhalten der Dinitrosylrhodiumhalogenide, *Z. Anorg. Allg. Chem.* **316**, 321 (1962).
192. *W. H. und H. Tengler*, Über Metall-Stickoxid-Komplexe, XIV: Über Nitrosylmanganverbindungen, *Z. Anorg. Allg. Chem.* **318**, 136 (1962).
193. *W. H. und E. Lindner*, Über Metallcarbonyle, 118. Abhdlg.: Phosphinsubstituierte Kobalt(I)-carbonylhalogenide, *Chem. Ber.* **95**, 273 (1962).
194. *W. H., G. Faulhaber und F. Theubert*, Über Metallcarbonyle, 120. Abhdlg.: Phosphinsubstituierte Carbonylmanganate(–I), Organyl- und Hydrogenmangancarbonyle, *Z. Anorg. Allg. Chem.* **314**, 125 (1962).
195. *W. H. und K. Wollmann*, Über Metallcarbonyle, 121. Abhdlg.: Kohlenoxid-Austauschreaktionen an Mangancarbonylhalogeniden und deren Substitutionsprodukten sowie kationischen, neutralen und anionischen CO-Komplexen, *Chem. Ber.* **95**, 1552 (1962).
196. *W. H. und H. Beutner*, Über Metallcarbonyle, 122. Abhdlg.: Absorptionsspektren und chemisches Verhalten mehrkerniger Carbonylferrate, *Z. Naturforsch., Teil B* **17**, 211 (1962).
197. *W. H. und H. Beutner*, Über Metallcarbonyle, 123. Abhdlg.: Über ein zweikerniges Imineisencarbonyl und Carbonylamine des Eisens und Mangans, *Z. Anorg. Allg. Chem.* **317**, 63 (1962).
198. *W. H. und Th. Kruck*, Über Metallcarbonyle, 124. Abhdlg.: Tellurorganyl-haltige Metallcarbonyle, *Chem. Ber.* **95**, 2027 (1962).
199. *W. H. und E. Lindner*, Über Metallcarbonyle, 125. Abhdlg.: Perfluorierte Organokobaltcarbonyle und -nitrosyle, *Chem. Ber.* **95**, 2042 (1962).

200. *W. H., E. Winter und E. Schubert*, Über Metallcarbonyle, 128. Abhdlg.: Reaktionen des Vanadinhexacarbonyls mit verschiedenartigen Basen und die Säurefunktion von Vanadincarbonylwasserstoff-Verbindungen, II, *Chem. Ber.* **95**, 3070 (1962).
201. *W. H. und H. Beutner*, Reaktion von Tetracarbonylferrat(–II) mit Hydroxylamin-O-sulfonsäure, *Angew. Chem.* **74**, 154 (1962); *Angew. Chem., Int. Ed. Engl.* **1**, 116 (1962).
- 1963 202. *W. H. und R. Kramolowsky*, Über Metall-Stickoxid-Komplexe, XV: Über das komplexchemische Verhalten der Nitrosyleisenhalogenide, *Z. Anorg. Allg. Chem.* **321**, 94 (1963).
203. *W. H. und I. Bauer*, Über Metall-Stickoxid-Komplexe, XVI: Über das komplexchemische Verhalten der Nitrosylnickelhalogenide, *Z. Anorg. Allg. Chem.* **321**, 107 (1963).
204. *W. H. und J. Ellermann*, Über Metall-Stickoxid-Komplexe, XVIII: Das Verhalten monosubstituierter Kobaltnitrosylcarbonyle gegenüber Mercaptoverbindungen, *Chem. Ber.* **96**, 1650 (1963).
205. *W. H. und H. Beutner*, Über Metallcarbonyle, 126. Abhdlg.: Über die Vorgänge in Systemen Carbonylferrat/Nitrit und Hydroxylamin, *Z. Anorg. Allg. Chem.* **319**, 285 (1963).
206. *W. H. und H. Beutner*, Über Metallcarbonyle, 127. Abhdlg.: Über Nitrosyltricarbo-
nylferrat, $[\text{Fe}(\text{CO})_3\text{NO}]^-$, *Z. Anorg. Allg. Chem.* **320**, 101 (1963).
207. *W. H. und J. Ellermann*, Über Metallcarbonyle, 129. Abhdlg.: Substitutionsreaktionen des Kobaltnitrosylcarbonyls, *Chem. Ber.* **96**, 1643 (1963).
208. *W. H., H. Beutner und J. Ellermann*, Über Metallcarbonyle, 130. Abhdlg.: Die Basen-
reaktion des Eisennitrosylcarbonyls und sein Verhalten gegenüber alkalischen Systeme-
men, *Chem. Ber.* **96**, 1659 (1963).
209. *W. H. und J. Ellermann*, Über Metallcarbonyle, 131. Abhdlg.: Die Basenreaktion des
Kobaltnitrosylcarbonyls, *Chem. Ber.* **96**, 1667 (1963).
210. *W. H. und W. Klingshirn*, Über Metallcarbonyle, 132. Abhdlg.: Über die Reaktions-
weisen unpolarer Metall-nitrosyltricarbo-
nyleisen-Verbindungen, *Z. Anorg. Allg. Chem.* **323**, 292 (1963).
211. *W. H., J. Ellermann und E. Zahn*, Über Metallcarbonyle, 133. Abhdlg.: Das chemische
Verhalten von Nickel-tetracarbonyl gegenüber basischen Systemen, *Z. Naturforsch.,
Teil B* **18**, 589 (1963).
212. *W. H. und J. Ellermann*, Über Metallcarbonyle, 134. Abhdlg.: Bildung mehrkerniger
Carbonylniccolate durch Reduktion des Nickel-tetracarbonyls, *Z. Naturforsch., Teil B*
18, 595 (1963).
213. *W. H. und R. E. Nitzschmann*, Über das Verhalten von Alkaliketylen gegenüber Titan-
tetrachlorid, *Z. Naturforsch., Teil B* **18**, 413 (1963).
214. *W. H. und H. Duchatsch*, Über ein mehrkerniges Kobalttricarbo-
nyl mit Phosphor-
brücken, *Z. Naturforsch., Teil B* **18**, 1132 (1963).
- 1964 215. *W. H. und E. Winter*, Über Metallcarbonyle, 137. Abhdlg.: Zur Kenntnis der Reaktionen
des Vanadinhexacarbonyls mit Phosphinen, III, *Chem. Ber.* **97**, 1037 (1964).
216. *W. H. und A. Zeidler*, Über Metallcarbonyle, 138. Abhdlg.: Zur Kenntnis des komplex-
chemischen Verhaltens von Schwefel- und Selen-haltigen Eisencarbonyl-Verbindungen,
Z. Anorg. Allg. Chem. **329**, 92 (1964).
- 1965 217. *W. H., I. Bauer und G. Neumair*, Über Metall-Stickoxid-Komplexe, XIX: Über Nitro-
sylrhodanide und -mercaptide der Eisenmetalle und deren komplexchemisches Ver-
halten, *Z. Anorg. Allg. Chem.* **335**, 250 (1965).
218. *W. H., W. Klingshirn und W. Beck*, Über Metallcarbonyle, 141. Abhdlg.: Perfluorierte
Acyl-eisennitrosylcarbonyle $\text{R}_f\text{COFe}(\text{CO})(\text{NO})(\text{P}(\text{C}_6\text{H}_5)_3)_2$, *Chem. Ber.* **98**, 307 (1965).
219. *W. H., M. Höfler und J. Muschi*, Über Metallcarbonyle, 142. Abhdlg.: Bis-phosphin-
substituierte Carbonylmanganate(–I) und ihre Derivate, *Chem. Ber.* **98**, 311 (1965).
220. *W. H. und H. Duchatsch*, Über Metallcarbonyle, 143. Abhdlg.: Über kationische
Kohlenoxidkomplexe, VI: Carboalkoxokobaltcarbonyle und kationische Kobalt(I)-
Kohlenoxidkomplexe, *Chem. Ber.* **98**, 1744 (1965).
221. *W. H. und H. Duchatsch*, Über Metallcarbonyle, 144. Abhdlg.: Über phosphinsubstitu-
ierte Kobalt(I)-carbonylhalogenide, *Chem. Ber.* **98**, 2530 (1965).
222. *W. H. und H. Duchatsch*, Über Metallcarbonyle, 145. Abhdlg.: Bis-phosphinsubstitu-
ierte Carbonylkobaltate(–I) und ihre Derivate, *Chem. Ber.* **98**, 2933 (1965).
223. *W. H. und E. H. Schubert*, Über Metallcarbonyle, 146. Abhdlg.: Absorptionsmessungen
an Carbonylferrat-Lösungen im sichtbaren und UV-Gebiet, *Z. Anorg. Allg. Chem.*
338, 32 (1965).

224. *W. H. und E. H. Schubert*, Über Metallcarbonyle, 147. Abhdlg.: Absorptionsmessungen an Systemen Eisencarbonyl/N-Basen und O-Basen, *Z. Anorg. Allg. Chem.* **338**, 37 (1965).
225. *W. H., J. Muschi und H. Duchatsch*, Über Metallcarbonyle, 148. Abhdlg.: Perfluorierte Organokobalt- und -mangancarbonyle und ihr Verhalten gegenüber Stickoxid, *Chem. Ber.* **98**, 3924 (1965).
226. *W. H. und J. Muschi*, Über Metallcarbonyle, 149. Abhdlg.: Das Verhalten homogener und phosphinsubstituierter Eisencarbonylhalogenide gegenüber Natriumamalgam: Tris(triphenylphosphin)-dicarbonyl-eisen, *Chem. Ber.* **98**, 3931 (1965).
227. *W. H., F. Lux und C. Herget*, Über Metallcarbonyle, 150. Abhdlg.: Über Kohlenoxidverbindungen des Technetiums, *Z. Naturforsch.*, Teil B **20**, 1159 (1965).
228. *W. H. und R. Kummer*, Zur Kenntnis des Verhaltens von Tetraphenyldiphosphin gegenüber Carbonylverbindungen von Vanadin, Mangan und Kobalt, *Z. Naturforsch.*, Teil B **20**, 271 (1965).
- 1966 229. *W. H. und G. Neumair*, Über Metall-Stickoxid-Komplexe, XX: Nitrosylverbindungen der Eisenmetalle mit Phosphidobrücken und mit zweizähligen Phosphinliganden, *Z. Anorg. Allg. Chem.* **342**, 93 (1966).
230. *W. Beck., W. H. und G. Neumair*, Über Metall-Stickoxid-Komplexe, XXI: Tricyanomethanido-Nitrosyl-Komplexe von Kobalt und Nickel, *Z. Anorg. Allg. Chem.* **344**, 285 (1966).
231. *W. H. und R. Kummer*, Über Metall-Stickoxid-Komplexe, XXII: Über das Verhalten von Tetraphenyldiphosphin und Tetraphenyldiarsin gegenüber den Nitrosylhalogeniden von Eisen, Kobalt und Nickel, *Z. Anorg. Allg. Chem.* **344**, 292 (1966).
232. *W. H. und M. Gscheidmeier*, Über Metallcarbonyle, 152. Abhdlg.: Derivate des Mangan-carbonyls mit schwefelorganischen Liganden, *Chem. Ber.* **99**, 2312 (1966).
233. *W. H. und V. Frey*, Über Metallcarbonyle, 153. Abhdlg.: Bildung und Struktur substituierter Iridium(I)-carbonylhalogenide, *Chem. Ber.* **99**, 2607 (1966).
234. *W. H. und V. Frey*, Über Metallcarbonyle, 154. Abhdlg.: Über kationische Kohlenoxidkomplexe, VIII: Über heterogene kationische Kohlenoxidkomplexe von Rhodium(I) und Iridium(I), *Chem. Ber.* **99**, 2614 (1966).
235. *Th. Kruck., W. H. und W. Lang*, Bis-(trifluorphosphin)-cyclopentadienyl-kobalt, *Angew. Chem.* **78**, 208 (1966); *Angew. Chem., Int. Ed. Engl.* **5**, 247 (1966).
236. *W. H. und V. Frey*, Über kationische Kohlenoxidkomplexe des Osmiums, *Z. Naturforsch.*, Teil B **21**, 704 (1966).
237. *W. H. und M. Gscheidmeier*, Über Mangancarbonyl-Derivate mit CO-Brücken, *Z. Naturforsch.*, Teil B **21**, 1237 (1966).
- 1967 238. *W. H. und R. Kummer*, Über Metallcarbonyle, 155. Abhdlg.: Über das Verhalten zweizähliger Phosphine und Arsine gegenüber Rhodium- und Iridiumcarbonylchlorid, *Chem. Ber.* **100**, 148 (1967).
239. *W. H., V. Frey und P. John*, Über Metallcarbonyle, 156. Abhdlg.: Über kationische Kohlenoxidkomplexe, IX: Über kationische Kohlenoxidkomplexe von Eisen, Ruthenium und Osmium, *Chem. Ber.* **100**, 1961 (1967).
- 1968 240. *W. H. und K. Kaiser*, Über Metall-Stickoxid-Komplexe, XXIII: Über das Verhalten zweizähliger schwefel- und stickstoffhaltiger Liganden gegenüber Dinitrosyleisenbromid, *Z. Anorg. Allg. Chem.* **358**, 271 (1968).
241. *W. H. und K. Kaiser*, Über Metall-Stickoxid-Komplexe, XXIV: Dinitrosylkobalt-Komplexe mit zweizähligen schwefel- und stickstoffhaltigen Liganden, *Z. Anorg. Allg. Chem.* **362**, 169 (1968).
242. *W. H., W. Opavsky und W. Rohm*, Über Metallcarbonyle, 157. Abhdlg.: Über Derivate von Carbonylhalogeniden des Rheniums und Technetiums mit Organochalkogeniden und hydrierten heterocyclischen Fünfringverbindungen, *Chem. Ber.* **101**, 2244 (1968).
243. *V. Frey, W. H. und O. S. Mills*, Über ein zweikerniges Aminoeisentricarbonyl, *Z. Naturforsch.*, Teil B **23**, 105 (1968).
244. *W. H. und W. Rohm*, Ein neuartiges Chlorotricarbonyl des Rheniums(I) und substituierte Rhenium(I)-chlorocarbonyle mit Wasser und anderen sauerstoffhaltigen Liganden, *Angew. Chem.* **80**, 621 (1968); *Angew. Chem., Int. Ed. Engl.* **7**, 627 (1968).
245. *W. H. und W. Opavsky*, Notiz zur Umsetzung von Rheniumpentacarbonylhalogeniden mit Tetraphenyldiphosphin, -diarsin und Kaliumdiphenylphosphid, *Chem. Ber.* **101**, 2966 (1968).

- 1969 246. *W. H. und W. Rohm*, Über Metallcarbonyle, 158. Abhdlg.: Reaktionsweisen von Rheniumpentacarbonylchlorid mit zweizähligen schwefelorganischen Liganden, Chem. Ber. **102**, 2787 (1969).
247. *W. H. und F. Stanner*, Über Metallcarbonyle, 159. Abhdlg.: Organochalkogenid-substituierte Mangan(I)-carbonylhalogenide und ihr Verhalten gegenüber sauerstoffhaltigen Liganden sowie S- und N-Basen, Chem. Ber. **102**, 2930 (1969).
248. *W. H. und K. Kaiser*, Über Metallcarbonyle, 160. Abhdlg.: Bildung und Konstitution mehrkerniger halogener Eisencarbonylsulfide und -mercaptide, Chem. Ber. **102**, 4043 (1969).
249. *W. H. und K. Kaiser*, Über Eisendicarbonyl-Derivate mit Diphenyldichalkogenen und mit Tetraphenyldiphosphin, Z. Naturforsch., Teil B **24**, 778 (1969).
- 1970 250. *W. H. und H. Führling*, Über Metall-Stickoxid-Komplexe, XXV: Zur Kenntnis von Nitrosylcyano-Komplexen der Metalle der Eisengruppe, Z. Anorg. Allg. Chem. **373**, 48 (1970).
251. *W. H. und H. Führling*, Über Metall-Stickoxid-Komplexe, XXVI: Nitrosyl-Komplexe von Kobalt und Eisen mit Chelatbildnern, Z. Anorg. Allg. Chem. **377**, 29 (1970).
252. *W. H. und P. John*, Über Metallcarbonyle, 161. Abhdlg.: Raumisomere Dicarbonyldihalogenoruthenium(II)-Komplexe, $\text{Ru}(\text{CO})_2\text{L}_2\text{X}_2$ mit ein- und zweizähligen Liganden, Chem. Ber. **103**, 2161 (1970).
253. *W. H. und F. Stanner*, Über Metallcarbonyle, 163. Abhdlg.: Substituierte Rheniumcarbonylchloride mit sauerstoffhaltigen Liganden, Chem. Ber. **103**, 2836 (1970).
254. *W. H. und H. Führling*, Nitrosyl-Carbonyl-Komplexe durch Reaktion von phosphinhaltigen Nitrosylhalogeniden von Kobalt und Eisen mit Carbonylmanganat und Carbonylkobaltat, Z. Naturforsch., Teil B **25**, 663 (1970).
255. *W. H.*, Metal Carbonyls, Forty Years of Research, Advances in Organometallic Chemistry, Vol. 8, S. 1, Academic Press, New York, London 1970.
- 1971 256. *W. H. und H. Führling*, Über Metall-Stickoxid-Komplexe, XXVII: Nitrosyl-Komplexe von Metallen der Eisengruppe mit Aminosäuren und Aldoximen als Chelatbildnern, Z. Anorg. Allg. Chem. **381**, 235 (1971).

Literatur

¹⁾ Siehe Schriftenverzeichnis 255.

²⁾ *H. Behrens*, The Chemistry of Metal Carbonyls: The Life Work of Walter Hieber, J. Organomet. Chem. **94**, 139 (1975).