

# WILHELM BILTZ

1877—1943

Als eine kleine Schar von Getreuen Wilhelm Biltz im November 1943 in Heidelberg das letzte Geleite gab, da war es nicht ein Abschied von irgend einem unserer Hochschullehrer, sondern von einem Forscher, der durch die Kraft seiner Persönlichkeit in ungewöhnlicher Weise formend auf den Nachwuchs eingewirkt hatte und der durch die Richtung und die Methode seiner wissenschaftlichen Arbeiten die Entwicklung der anorganischen Chemie maßgeblich beeinflußt hatte.

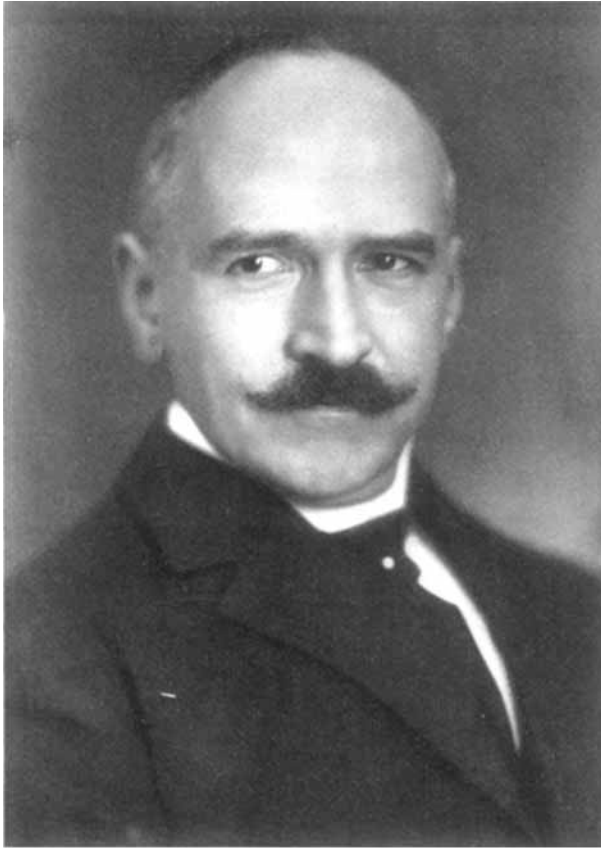
Überschauen wir den Ablauf seines Lebens und seine wissenschaftliche Entwicklung, so zeigt sich immer wieder eine scharfe Gegensätzlichkeit, die sowohl auf äußeren als auch nicht weniger auf inneren Ursachen beruht: Auf eine behütete Kindheit mit sorgsamster Erziehung folgt ein selten rascher Aufstieg bis zur Ernennung zum Ordinarius im Alter von 28 Jahren; aber die kleinbürgerlichen Verhältnisse des damaligen Clausthal beengen Biltz' empfindsames Gemüt in unerträglicher Weise, auf Zeiten ruheloser und verbissener Arbeit folgen Perioden der Verzweiflung, und der erste Weltkrieg unterbricht schließlich jegliche wissenschaftliche Arbeit. Ein neuer Aufstieg setzt 1921 mit der Berufung nach Hannover ein; die in den Jahren der Behinderung aufgespeicherte Energie entläßt sich, und mit übersteigerter Arbeitsintensität wird das Institut über Deutschlands Grenzen hinaus zu Ansehen gebracht. Aber diese etwa 15 Jahre größter Fruchtbarkeit haben die Kräfte verbraucht; zu der gesundheitlichen Schädigung treten mannigfache Schwierigkeiten mit den Behörden, denen Biltz keinen Widerstand mehr entgegenzusetzen vermag. So kommt es zu Resignation und Verbitterung und zu einem tragischen, viel zu frühen Abstieg der Lebenskurve, der die Nachwelt wohl um die reifsten Früchte dieses Forscherlebens gebracht hat.

Wilhelm Eugen Biltz wurde am 8. 3. 1877 in Berlin als jüngstes Kind des Privatgelehrten Dr. phil. Karl Biltz und seiner Gattin Auguste geb. Schlobach geboren<sup>1,2)</sup>; zwei Brüder und eine Schwester hatten vor ihm das Licht der Welt erblickt. Schon in frühester Kindheit verlor er die Mutter; doch ging der Vater, ein kenntnisreicher Philologe und Theologe, ganz auf in der Fürsorge für die Kinder und namentlich für Wilhelm, der ein zartes Kind war. So gedieh der Knabe unter der väterlichen Obhut zu dem unerschrockenen

---

<sup>1)</sup> Weitere Angaben über das Elternhaus und die Vorfahren enthält der Nachruf auf Heinrich Biltz von W. Hüekel, B. 82, LXVII [1949].

<sup>2)</sup> Für die Erlaubnis, in Briefe und andere Unterlagen Einsicht zu nehmen, bin ich zu besonderem Dank verpflichtet: Hrn. Prof. Otto Biltz, Frau Martha Müller sowie den Herren Professoren O. H. Erdmannsdörffer, Julius Meyer und G. F. Hüttig.



W. P. 4  
E

Manne, der sich auf schwierigen Wanderungen im Hochgebirge und auf kühnen Fahrten im Kriege bewährte.

Wilhelm Biltz' Jugend fällt in das aufstrebende wilhelminische Zeitalter mit seiner bürgerlichen Wohlhabenheit und Geborgenheit, das auch ihm in mancher Hinsicht seinen Stempel aufprägte. Er genoß die streng humanistische Bildung des Königl. Wilhelms-Gymnasiums in Berlin, die durch die geistige Atmosphäre des Elternhauses noch vertieft wurde. Dank seiner guten sprachlichen Begabung machte er sich das ihm dargebotene Bildungsgut leicht zu eigen; der Vater ergänzte es, indem er den Sohn u. a. auch mit den großen Schöpfungen der Musik und der Weltliteratur vertraut machte. Diese Saat fiel bei Wilhelm Biltz' großer Empfänglichkeit für alles Schöne auf fruchtbaren Boden. So wurde er wie sein Vater ein großer Freund des Theaters und insbesondere ein glühender Verehrer Richard Wagners, so erwarb er sich umfassende Kenntnis der schönen Literatur, die ihn im Verein mit seinem erstaunlichen Gedächtnis instand setzte, seine Gedanken immer wieder mit Zitaten der verschiedensten Schriftsteller zu belegen.

Während der zweitälteste Bruder Otto seine Berufswahl in der Richtung der väterlichen Erziehung traf, war der älteste Bruder Heinrich ausgesprochen naturwissenschaftlich interessiert und widmete sich dem Studium der Chemie. Trotzdem die geisteswissenschaftlich orientierte humanistische Bildung dem inneren Wesen von Wilhelm Biltz durchaus gemäß war, gewann der Einfluß des 12 Jahre älteren Bruders Heinrich doch immer mehr an Bedeutung, so daß sich auch Wilhelm Biltz schließlich der Chemie verschrieb.

So bezog er nach einsemestrigem Studium an der Universität Berlin im Sommer 1896 die Universität Heidelberg, um bei V. Meyer Chemie zu hören. Dort kamen auch die Freuden des studentischen Lebens nicht zu kurz; er wurde bei der Burschenschaft Alemannia aktiv und verlebte mit gleichgesinnten Altersgenossen, darunter dem Mineralogen O. H. Erdmannsdörffer, eine glückliche Zeit, an die er gern zurückdachte. Dann wechselte er die Universität und folgte seinem Bruder Heinrich nach Greifswald, um sich dort mit großer Intensität nur der Arbeit zu widmen. Unter Leitung von Fr. W. Semmler führte er eine Dissertation<sup>3)</sup> über das ätherische Öl aus *Origanum majorana* aus und promovierte schon nach insgesamt nur 6 Studiensemestern am 9. 8. 1898 summa cum laude zum Dr. phil. Eine nicht unerhebliche Sorge bereitete das Prüfungsfach Philosophie. Durch das hervorragende Gedächtnis des Prüflings — und allerdings einen glücklichen Zufall — wurde aber gerade diese Prüfung zu einer Glanzleistung. Der Examinator fragte nach einem Dialog des Plato, über den Wilhelm Biltz zufällig tags zuvor in der Dissertation seines Bruders Otto Eingehendes gelesen hatte, so daß er nicht nur sachlich berichten, sondern wichtige Stellen im Urtext zitieren konnte, eine Leistung, die für einen Chemiker wahrlich ungewöhnlich war.

Nach einjähriger Tätigkeit als Vorlesungsassistent bei H. Limpricht in Greifswald und nach Ableistung der militärischen Dienstpflicht in Witten-

<sup>3)</sup> W. Biltz, B. 32, 995 [1899].

berg übernahm W. Biltz am 1. 4. 1900 eine Unterrichts-Assistentenstelle bei O. Wallach. Die nun folgenden 5 Jahre in Göttingen waren von entscheidender Bedeutung für Biltz; der Geist Göttingens behielt für ihn zeit seines Lebens die stärkste Anziehungskraft. Als erstes wurde von ihm dort eine grundlegende Umstellung gefordert: Wallach wünschte nicht, daß seine selbständig arbeitenden Assistenten sich auf seinem Forschungsgebiet, dem der Terpene, betätigten. Dies war aber gerade Biltz' Wunsch gewesen; hatte er sich doch schon in Greifswald der Untersuchung dieser Stoffe gewidmet. Es war gewiß keine leichte Aufgabe, kurz nach dem so rasch beendeten Studium ein eigenes Betätigungsfeld zu finden; aber diese Notwendigkeit schuf eine frühe Selbständigkeit und stärkte das Selbstvertrauen.

Schon bei den Greifswalder Erstlingsarbeiten trat als besonderes Kennzeichen das Bestreben hervor, die Lehren der jungen physikalischen Chemie auf neuen Gebieten anzuwenden. So wurden interessante Regelmäßigkeiten im kryoskopischen Verhalten der Alkohole entdeckt, deren Ursache allerdings erst Jahrzehnte später nach Schaffung der Dipoltheorie erkannt werden konnte. Die Neigung zur physikalischen Chemie fand neue Förderung durch die starken Impulse, die in Göttingen von W. Nernst und seinem Institut und von G. Tammann, den Biltz ganz besonders verehrte, ausgingen. In gleicher Richtung wirkte eine im Herbst 1901 gemeinsam mit Julius Meyer, damals ebenfalls Assistent bei Wallach, durchgeführte Ferientätigkeit im Ostwaldschen Institut in Leipzig, wobei eingehende Diskussionen, besonders mit R. Luther, zur Klärung manchen Problems führten. Andererseits sah Wilhelm Biltz bei der Unterrichtstätigkeit immer wieder, daß im Gegensatz zu der mit Riesenschritten erfolgenden Entwicklung der organischen Chemie die Untersuchung der Grundphänomene der anorganischen Chemie arg im Rückstand war. So kam es zur Bearbeitung einiger Fragen der Löslichkeitsbeeinflussung anorganischer Stoffe und vor allem — ausgehend von gelegentlichen Beobachtungen im Anfängerlaboratorium — zu einem allmählich immer tieferen Eindringen in kolloidchemische Erscheinungen. Dabei war die Berührung mit R. Zsigmondy und H. Siedentopf von besonderer Bedeutung. Der letztgenannte verschaffte Biltz eines der ersten Ultramikroskope, mit Hilfe dessen eine größere Anzahl von Untersuchungen durchgeführt wurde. Außerdem wurden Fragen der Abwasseraufbereitung und immunochemische Probleme bearbeitet, wozu letztere zu Besuchen bei Paul Ehrlich und bei den Behring-Werken führten. Die kolloidchemische Natur der substantiven Färbungen wurde untersucht und ihre Analogie zu der Färbung von Seide durch anorganische Kolloide aufgedeckt<sup>4</sup>).

Da sich Biltz später von der Kolloidchemie völlig abwandte, ist es fast in Vergessenheit geraten, daß er mit zu den Pionieren dieses damals neuen Zweiges der Chemie gehört, ja daß er ihm den Namen „Kolloidchemie“ gab<sup>4</sup>). Damals wurden seine Arbeiten viel beachtet; er hatte damit nicht nur seine Selbständigkeit bewiesen, sondern er wurde bereits 1½ Jahre nach seiner

<sup>4</sup>) Vergl. G. F. Hüttig: Wilhelm Biltz als Kolloidchemiker, Kolloid-Ztschr. 106, 161 [1944].

Habilitation auf Grund seiner wissenschaftlichen Erfolge im März 1905 als Ordinarius für Chemie an die Bergakademie Clausthal berufen.

Trotz des von ihm oft beklagten Mangels an chemischem Nachwuchs an der Bergakademie kam es hier zu vielseitiger und intensiver Forschungstätigkeit. Die kolloidchemischen Arbeiten wurden fortgesetzt und neben wenigen Einzeluntersuchungen einige neue Gebiete in Angriff genommen, deren Bearbeitung erst später in Hannover zu voller Entfaltung kam. Schon die erste Abhandlung, die sich mit thermodynamischen Fragen beschäftigt, nämlich mit der „Temperaturabhängigkeit der Valenz zwischen Metallen und Sauerstoff“<sup>5)</sup>, trägt den Obertitel „Zur systematischen Verwandtschaftslehre I“. Die hier aufgefundene Regel über die Form der „Valenzisobare“ hat zwar nicht die Bedeutung erlangt, die Biltz zunächst wohl von ihr erhoffte. Aber der Grundgedanke, eine Systematik der stabilen anorganischen Verbindungen ihrer Stöchiometrie und ihrer Energetik nach zu schaffen, hat ihn nicht wieder losgelassen und führte zu insgesamt 100 Abhandlungen, die unter jenem Titel erschienen. Ein besonders dankbares Objekt für diese Untersuchungen boten die Ammoniakate dar; auch die grundlegenden Arbeiten über diese Stoffklasse (mit B. Fetkenheuer, W. Stollenwerk und mit G. F. Hüttig, der Biltz auch später eng verbunden blieb), entstanden schon in Clausthal. Dabei wurden auch die ersten Beobachtungen über merkwürdige Beziehungen der Molvolumina (z. B. „Gleichräumigkeit“ bei einigen Amminen) gemacht, die später zu der ausgedehnten Entwicklung der „Raumchemie der festen Stoffe“ führten. Daneben liefen analytische Untersuchungen (mit E. Marcus) über Fragen der Salzlagerstätten, die u. a. auf Grund des geringen Defizits einer Analyse (die Summe von 30 quantitativ erfaßten Einzelbestandteilen ergab 99,6 statt 100,0%) zur Auffindung des Borsäuregehaltes gewisser Salztone führten<sup>6)</sup>. Schließlich wurde noch die Untersuchung der Sulfide, die schon in Göttingen mit dem ersten Doktoranden und späteren getreuen Freunde Ernst Wilke-Dörfurt bei den Alkalimetallen begonnen worden war, auf die Erdalkalien und Erden ausgedehnt.

So erfolgreich auch die 16 Clausthaler Jahre für Wilhelm Biltz in wissenschaftlicher Hinsicht waren, so unglücklich fühlte er sich dort als Mensch. Bereits wenige Monate nach dem Antritt des neuen Amtes schrieb er an seine Schwester: „... weswegen mich heute wieder die Melancholie dieser freudelosen Stadt erfaßt“. Einerseits bekam ihm das rauhe Klima des Harzes sehr schlecht, zumal er von Jugend an zu Erkältungskrankheiten neigte, andererseits war ihm, dem das großzügige Leben der Großstadt und ihre geistige Atmosphäre Bedürfnis waren, die Engstirnigkeit der Kleinstadt zutiefst verhaßt. Dadurch, daß er daraus kein Hehl machte, wurde es nicht besser. Seine Reaktion auf diese Verhältnisse wurde durch seine Überempfindlichkeit gegen jede Störung der Harmonie noch gesteigert; so schloß er sich wohl gelegentlich in seine Wohnung ein, machte am hellen Tage die Läden zu und zündete die Lampen an, um sich die Illusion zu verschaffen, er befinde sich weit weg von

<sup>5)</sup> W. Biltz, Nachr. Ges. Wiss. Göttingen 1908.

<sup>6)</sup> W. Biltz u. E. Marcus, Ztschr. anorgan. Chem. 72, 302 [1911].

Clausthal. Oder er fuhr tatsächlich plötzlich fort, zu einer Opernvorstellung nach Berlin, oder nach Monte Carlo, oder auch für eine Nacht zum Karneval nach München, um am nächsten Tage wieder zurückzukehren. Sehr charakteristisch wird seine übergroße Sensibilität auch durch folgende Bemerkung an seine Schwester (11. 2. 1909) beleuchtet: „Es ist komisch, wenn jemand dadurch, daß er Kainz und die Götterdämmerung nicht zur rechten Zeit zu sehen bekommt, „nervöse Influenza“ kriegt“.

Verständlich ist es, daß sich Biltz, der in Clausthal auch über den Mangel an wissenschaftlicher Aussprache klagte, zu den alten Freunden in Göttingen (J. von Braun, W. Borsche, K. Schwarzschild, O. Blumenthal) hingezogen fühlte. Um die unerträglichen Zeitverluste der umständlichen Bahnfahrt abzukürzen, legte er sich später einen kleinen Wanderer-Wagen, „Puppehen“, zu. Nun war die geistige Höhenluft Göttingens, die ihm so wohl tat, wieder erreichbar geworden. Aber das neue Verkehrsmittel hatte auch seine Tücken. Nach einigen schlechten Erfahrungen, die zu gewaltigen Wutausbrüchen führten, mußte später stets ein Laborant mitfahren, damit dieser nötigenfalls aus dem nächsten Dorf zwei Kühe als Vorspann holen konnte.

Der Ausbruch des ersten Weltkrieges überraschte Biltz bei den Bayreuther Festspielen. In einer Parforce-Fahrt gelangte er mit seinem kleinen Wagen in einem Tage nach Clausthal zurück. Da er sich kurz zuvor einer Operation unterzogen hatte, wurde er als nicht felddiensttauglich befunden. Jedoch duldete es ihn nicht zu Hause und nach vielen vergeblichen Bemühungen fügte es das Schicksal, daß er seinen Bundesbruder Roddemann traf, der als Intendanturrat bei einem höheren Stabe sowohl ihn als Fahrer als auch seinen Wagen brauchen konnte. So sah das „Puppehen“ viele Teile des östlichen und westlichen Kriegsschauplatzes.

Im weiteren Verlauf des Krieges wurde Biltz an eine große Autoreparaturwerkstatt nach Kronstadt kommandiert und zum Leutnant d.L. befördert. So sehr ihm der Kommißbetrieb im Frieden mit der oft sinnlosen Freiheitsbeschränkung mißfiel — sein Kompagniechef sagte einmal von ihm: „Jeder Zoll ein Zivilist“ —, so sehr bewährte er sich im Felde. Das bewies er vornehmlich gegen Ende des Krieges, als er sich, der eintönigen Tätigkeit in Siebenbürgen überdrüssig und — wie als Alpinist — das Außergewöhnliche und Gefahrvolle suchend, freiwillig zu der neuen Tankwaffe meldete. Er wurde Kommandant eines der großen 23-Mann-Panzerwagen, führte seine Mannschaft mit großem Schneid und nahm an den ersten Kämpfen von Tank gegen Tank teil<sup>7)</sup>. Hierfür wurde ihm das Eiserne Kreuz I. Kl. verliehen, und er war einer der wenigen, die das Panzertruppenabzeichen des ersten Weltkrieges trugen.

In die Clausthaler Zeit fällt noch ein wesentlicher Teil seines akademischen Wirkens: der Beginn seiner Tätigkeit als Verfasser von Lehrbüchern. Schon in Göttingen, als Unterrichtsassistent, hatte er den Mangel an schriftlichen Unterweisungen für die chemische Ausbildung der Anfänger stark empfunden und — wohl unter Mitwirkung seines ebenfalls für den Unterricht

<sup>7)</sup> Vergl. Wilhelm Biltz' eigene Beschreibungen dieser Kämpfe in „Die Kraftfahrkampftuppe“, E. S. Mittler u. Sohn, Berlin, 2, Heft 4, S. 140 [1938].

besonders besorgten Bruders Heinrich — eine Einführung in das chemische Praktikum verfaßt, die, als Manuskript ohne Nennung seines Namens 1903 gedruckt, noch lange Zeit in Benutzung blieb.

Größere Bedeutung erlangten seine analytischen Werke. In den Jahren 1901/02 bemühte sich das Ministerium — z.Tl. wohl auf Anregungen von C. Duisberg fußend —, die damals an den Universitäten vernachlässigte anorganisch-chemische Ausbildung zu fördern, und entsandte einige Nachwuchskräfte zu Cl. Winkler nach Freiberg i. Sa. In Göttingen fiel die Wahl auf Wilhelm Biltz, der durch den mehrmonatigen Aufenthalt bei dem Altmeister der anorganischen Chemie auf das tiefste beeindruckt wurde. Er erhielt hier Anregungen, die für seine spätere Entwicklung von ausschlaggebender Bedeutung waren. Er lernte vor allem den Wert und die Problematik der analytischen Chemie voll zu würdigen, und so wurde Wilhelm Biltz einer der wenigen Anorganiker an den deutschen Hochschulen, die auch diesen Zweig der Chemie pflegten. Er erhob immer wieder seine Stimme — wenn auch leider erfolglos — gegen die gröbliche Vernachlässigung, die dieses Gebiet in Deutschland in immer steigendem Maße erfuhr, obwohl es im Ausland längst als gleichberechtigte, selbständige Disziplin anerkannt worden war. In dem Bestreben, die Tradition und den klassischen Arbeitsstil Cl. Winklers einem größeren Kreise zugänglich zu machen, schrieb er 1912 das Buch „Ausführung qualitativer Analysen“. Sehr viel später (1930) folgte das mit Heinrich Biltz gemeinsam verfaßte Werk „Ausführung quantitativer Analysen“; aber einen großen Teil des Manuskriptes brachte Wilhelm Biltz schon 1921 nach Hannover mit, wo die einzelnen Arbeitsvorschriften noch jahrelang immer wieder erprobt wurden.

Der Plan für ein weiteres Lehrbuch, das der Metallchemie gewidmet sein sollte, kam nicht zur Ausführung, obwohl sich Biltz, um die erforderliche Muße zu gewinnen, im Winter-Semester 1912/13 beurlauben und durch seinen Mitarbeiter W. Mecklenburg vertreten ließ. Auch ein längerer Aufenthalt im vertrauten Göttingen brachte nicht den gewünschten Erfolg. Aber die Gedanken, die er damals faßte, haben wohl mit Pate gestanden bei der 1931/32 erfolgten Schaffung einer metallchemischen Abteilung innerhalb des Hannoverschen Institutes.

Während der Clausthaler Zeit (1907) verfaßte er gemeinsam mit seinem Breslauer Bruder noch ein anderes Werk eigentümlicher Prägung, die „Übungsbeispiele aus der unorganischen Experimentalchemie“. Dieses Buch, vornehmlich als Anleitung zum präparativen Arbeiten gedacht, brachte auch Beispiele aus der Meßtechnik des Chemikers und bot dank der zahlreichen eingestreuten theoretischen Abschnitte, die Einblicke in die verschiedensten damals modernen Gebiete der anorganischen Chemie vermittelten, weit mehr als der Titel vermuten ließ. Die Auswahl sowohl als auch die sorgsame Durcharbeitung der einzelnen, lose zusammengefügtten Beispiele ließen die große didaktische Erfahrung der Autoren und ihre Liebe für den Unterricht überall erkennen.

Die Abneigung, die Biltz gegen Clausthal empfand, verstärkte seine Vorliebe für Reisen und steigerte die Sehnsucht, diesen Ort zu fliehen, zu einem ihm auch später eigentümlich gebliebenen „Fernweh“. Harzwanderungen, zu denen ihn W. A. Roth aus Braunschweig wohl gelegentlich anregte, waren eine Seltenheit; den seiner Wohnung in Hannover unmittelbar benachbarten Berggarten, ein Kleinod der Gartenkunst, hat er erst in den letzten Jahren seines Lebens besucht. Aber seine Reisen führten ihn in alle Teile der Welt. So lange er jung war, hatten es ihm die Alpen angetan, und er hat — sonst jedem Sport abhold — manche nicht alltägliche Bergbesteigung durchgeführt. Er liebte es, am letzten Semestertage ohne Aufenthalt etwa nach Zermatt zu fahren, um am nächsten Tage das Matterhorn „von der verkehrten Seite“ zu besteigen und auf dem Gipfel von allen Sorgen des Alltags frei zu werden. Im Alter bevorzugte er weite Seereisen, auf denen ihn mehrfach seine Schwester begleitete, mit der ihn ein besonders inniges Verhältnis verband. So besuchte er Algier, Ägypten, Indonesien, Japan, Kamerun und Brasilien. Meist brachte er auch etwas mit, was den Chemiker anging: das Bild einer viertausend Jahre alten Waage, ein Stück Schwefel vom Papandajan<sup>8)</sup> oder eine eindrucksvolle Schilderung der „Miñas Geraes“. Er gewann auf diesen Reisen immer wieder Abstand von den Kleinlichkeiten des täglichen Lebens und erhielt durch die Ausdehnung des Gesichtskreises jene Überlegenheit des Weitgereisten, die seine faszinierende Persönlichkeit noch anziehender gestaltete.

Biltz besuchte auch regelmäßig die Tagungen der chemischen Gesellschaften und nahm häufig an internationalen Kongressen im Ausland teil. Für ihn war die Wissenschaft etwas Übernationales, Völkerverbindendes, was nicht hinderte, daß er den deutschen Anteil an ihren Fortschritten mit Stolz betonte. Er pflegte die Verbindung mit dem Ausland, solange ihm dies möglich war. So führte er von Clausthal aus eine mehrmonatige Studienreise nach U.S.A. zu W. F. Hillebrand, dem Schüler Bunsens, und zu Th. W. Richards durch und war einer der wenigen deutschen Chemiker, die 1934 am Mendelejew-Kongreß in Leningrad und Moskau teilnahmen. Auch viele persönliche Beziehungen knüpfte er bei solchen Gelegenheiten an, z. B. mit J. A. Hedvall und einer größeren Anzahl holländischer Chemiker.

Seinem scharfen Blick entging es Mitte der 30er Jahre auch nicht, wie man damals im Ausland über Deutschland dachte und wohin die Politik trieb. Er äußerte seine Ansicht nicht nur im Freundeskreise in krasser Form, sondern geißelte auch öffentlich die Verhältnisse mit beißender Ironie und der ihm eigenen scharfen Pointierung. Der Erfolg dieser Offenheit waren natürlich nur neue Schwierigkeiten für ihn, ebenso wie ihm der in der Form einzigartige, in seinen Seitenhieben auf die derzeitigen Zustände noch sehr gemäßigte Nekrolog<sup>9)</sup> auf Gustav Tammann von der damaligen Obrigkeit auf das schwerste verdacht wurde.

Wir haben damit schon in vielem auf die hannoversche Zeit vorgegriffen. Die zum Sommer-Semester 1921 erfolgte Berufung auf den Lehrstuhl

<sup>8)</sup> Vergl. W. Geilmann und W. Biltz, Ztschr. anorg. Chem. **197**, 422 [1931].

<sup>9)</sup> W. Biltz, Ztschr. anorg. Chem. **240**, 114 [1939].



für anorganische Chemie der Technischen Hochschule Hannover brachte die sehnlichst erwartete Erlösung aus dem „Oberharzer Nebelheim“. Biltz stand nun in dem von Karl Seubert mit so viel Liebe und Sorgfalt gebauten Institut ein Instrument zur Verfügung, das seinen weitschichtigen Plänen angemessen war. Mit großem Geschick erschloß er im Laufe der Zeit mehrere Quellen, die ihm die notwendigen Mittel lieferten, um auch die apparative Ausstattung des Laboratoriums auf den modernsten, ja einen fast üppigen Stand zu bringen. Als wesentliche Voraussetzung für den großen Aufschwung des Institutes kam hinzu, daß der in Clausthal vermißte Nachwuchs an Chemikern nunmehr in großer Zahl zuströmte und sich bald auch Absolventen anderer Hochschulen, darunter Wilhelm Klemm, Wilhelm Geilmann, Robert Juza und Haakon Haraldsen, zu den Mitarbeitern gesellten.

Über die Ergebnisse der nun folgenden, fruchtbarsten Schaffensperiode hat W. Klemm bereits ausführlich berichtet<sup>10)</sup>, so daß wir uns hier mit einem kürzeren Überblick begnügen können. Das umfangreichste Arbeitsgebiet, die Untersuchungen zur systematischen Verwandtschaftslehre, beschäftigte Biltz bis zu seinem Tode; es wurde von den Ammoniakaten auf Thiohydrate, Halogenide, Oxyde, Sulfide, Phosphide und vor allem auch auf intermetallische Verbindungen ausgedehnt. Tensimetrische und thermische Analyse, mit den modernen Mitteln der Laboratoriumstechnik zu hoher Vollkommenheit entwickelt, waren die Untersuchungsmethoden. Frühzeitig die Bedeutung der Röntgenographie erkennend, zog Biltz schon 1925 Karl Meisel als Fachmann an das Institut. Bei der Bearbeitung der metallischen Systeme, die vor allem gemeinsam mit Fr. Weibke gefördert wurde, ging das Ziel über dasjenige der engeren Metallographie, die Feststellung der Phasenverhältnisse, hinaus in die chemische Ebene. So wurden zur zahlenmäßigen Festlegung der Affinitätsverhältnisse, wo dies tensimetrisch nicht möglich war, calorimetrische Messungen herangezogen und – für Biltz' Schaffen kennzeichnend – die verschiedensten, den Erfordernissen des Einzelproblems am besten angepaßten Apparaturen (z.B. Eis calorimeter, Hochtemperaturcalorimeter) benutzt bzw. entwickelt.

Auf diesen Wegen wurde eine fast unübersehbare Fülle neuer Kenntnisse erarbeitet, die als Einzeltatsachen schon von größtem Wert sind. Aber Biltz' Streben war ja von vornherein auf das Systematische gerichtet, und die Ergebnisse gestatteten auch die Auffindung einer großen Zahl von Zusammenhängen und Regelmäßigkeiten. Sie wiesen vornehmlich auch immer wieder auf Beziehungen zur Konstitution der Stoffe hin, und so war es naheliegend, daß Biltz seine Arbeiten in einer Zeit, in der dieses Problem zu einer Lösung drängte, ebenfalls nach dieser Richtung hin ausdehnte. Es geschah dies vor allem gemeinsam mit W. Klemm: erstens durch die Einbeziehung der elektrischen Leitfähigkeit geschmolzener Salze in die Betrachtungen; das Ergebnis<sup>11)</sup>, auf der Grundlage der Kosselschen Vorstellungen gedeutet, gehört bereits zu den klassischen Arbeiten dieses Gebietes; zweitens konnte in

<sup>10)</sup> W. Klemm, Ztschr. anorg. Chem. **231**, 3 [1937]; Die Chemie **58**, 49 [1945]; vergl. a. R. Juza, Ztschr. Elektrochem. **50**, 1 [1944].

<sup>11)</sup> W. Biltz u. W. Klemm, Ztschr. anorg. Chem. **152**, 267 [1926].

Zusammenarbeit mit H. G. Grimm<sup>12)</sup> ein großer Teil der energetischen Ergebnisse bei den Ammoniakaten auf Grund der Bornschen Gittertheorie gedeutet werden; ferner lieferte die Raumchemie (s.u.) eine Fülle von neuen Möglichkeiten, Aussagen über die Konstitution der Stoffe zu machen; und schließlich war es die Heranziehung einer weiteren Eigenschaft der Stoffe, nämlich ihres magnetischen Verhaltens<sup>13)</sup>, die wesentliche Gesichtspunkte zu jenem Problem ergab.

Als Seitenzweig der Ammoniakatarbeiten brachte das Extraktionsverfahren mit flüssigem Ammoniak einen neuen Weg zu schonendster Trocknung, der zu neuen Erkenntnissen über die Zusammensetzung von Gelen, insbesondere der Kieselsäuren, führte. Da das Verfahren auch technisches Interesse bot, nahm Biltz ein Patent darauf; aber dies blieb ein Einzelfall. Es kam ihm bei seiner Arbeit im wesentlichen auf die Erkenntnis als solche an; die Anwendung aber überließ er dem Techniker und alles kaufmännische Denken war ihm fremd.

Biltz' Streben nach Systematik kommt auch darin zum Ausdruck, daß nur wenige Abhandlungen von ihm vorliegen, die in keinem Zusammenhang mit größeren Arbeitsreihen stehen, und diese Einzeluntersuchungen verfolgen außerdem meist ihre eigenen systematischen Probleme, wie die Untersuchungen über die Farben anorganischer Verbindungen<sup>14)</sup> oder über Linearbeziehungen im Periodischen System<sup>15)</sup>. Eine Sonderstellung nehmen die zum großen Teil mit W. Geilmann und Fr. Wrigge verfaßten Arbeiten über die Chemie des Rheniums ein, die durch umfassende Untersuchung vieler binärer Verbindungen dieses Elementes wesentliche Fortschritte brachten.

Etwas ausführlicher soll auf die Arbeiten zur Raumchemie eingegangen werden, da sie nicht die Beachtung gefunden haben, die ihnen eigentlich gebührt. Ausgangspunkt waren Einzelbeobachtungen, wie z. B. die bereits erwähnte „Gleichräumigkeit“, an denen u. a. besonders E. Birk beteiligt war. Biltz hatte ursprünglich wohl die Hoffnung, die in Einzelfällen zutreffende Koppsehe Regel von der Additivität der Atomvolumina bei der Bildung fester Verbindungen zu einem Gesetz von umfassenderem Gültigkeitsbereich erweitern zu können, wenn er wenige Zusatzannahmen machte und vor allem den Volumenvergleich bei einer korrespondierenden Temperatur vornahm, als welche für feste Stoffe am geeignetsten der absolute Nullpunkt erschien. Man mußte also von den untersuchten Stoffen außer den Dichten auch die Ausdehnungskoeffizienten bestimmen, und so hatte die Biltzsche Konzeption zunächst die praktisch sehr wertvolle Folge, daß ein außerordentlich umfangreiches Material über jene beiden Größen gesammelt wurde, und zwar an wohldefinierten Präparaten (was für die vorgefundenen Literaturwerte durchaus nicht immer zutraf) und auch von schwierig herstellbaren oder nur um-

<sup>12)</sup> W. Biltz u. H. G. Grimm, *Ztschr. anorg. Chem.* **145**, 63 [1925].

<sup>13)</sup> W. Biltz u. Mitarbb., *Ztschr. anorg. Chem.* **170**, 161 [1928]; W. Biltz, *Ztschr. anorg. Chem.* **164**, 245 [1927].

<sup>14)</sup> W. Biltz, *Ztschr. anorg. Chem.* **127**, 169, 372 [1923].

<sup>15)</sup> W. Biltz, *Ztschr. Elektrochem.* **28**, 65 [1922]; vergl. a. W. Biltz, *Ztschr. Elektrochem.* **17**, 668 [1911]; **19**, 613 [1913].

ständig zu handhabenden Stoffen. Für diese fand man in der Literatur meist gar keine Angaben; eine wahre Systematik kann aber vor experimentellen Schwierigkeiten nicht kapitulieren.

Die Durcharbeitung des Materials, an der neben Fr. Weibke, K. Meisel und O. Hülsmann vornehmlich W. Klemm maßgeblich beteiligt war, erforderte nun eine wesentliche Änderung der Koppsschen Regel: Die Molvolumina erwiesen sich als Summe nicht der Atomvolumina, sondern von „Inkrementen“, und diese sind für ein Element nicht konstant, sondern hängen in allerdings sinnvoller Weise von dem Zustand des Atoms in der Verbindung ab. Damit aber wurde die Raumchemie ein wichtiges Mittel der Konstitutionserforschung und in dieser Richtung wird sie in Zukunft noch vielfach von Nutzen sein können. Neben diesen grundsätzlichen Erkenntnissen erbrachten die Biltzschen Volumenarbeiten noch eine Vielzahl von speziellen Beziehungen, die hier im einzelnen nicht aufgeführt werden können.

Der Umfang dieser Untersuchungen war im Laufe der Zeit so angeschwollen, daß ihre Veröffentlichung den Rahmen einer Zeitschrift gesprengt hätte. Biltz wählte deshalb den ungewöhnlichen Weg, sie als selbständiges Buch<sup>16)</sup> zu publizieren. Diese Zusammenfassung erschien erst 8 Jahre nach den Arbeiten von V. M. Goldschmidt über die Additivität der Ionen-Radien. Es ist nur natürlich und von Biltz immer betont worden, daß er die Erfolge der Radienbetrachtungen nun auch für die Raumchemie nutzbar machte. Das wurde vielfach so ausgelegt, als ob die Behandlung der Volumina nur imstande gewesen sei, die Ergebnisse, die mit der Vorstellung starrer Radien abgeleitet worden waren, nachzuentdecken. Diese Auffassung, die die zweifellos vorhandenen Vorzüge der Volumen-Chemie gegenüber den ebenfalls unleugbaren Vorteilen der Radienbetrachtung gänzlich negierte, schuf eine geradezu als tragisch zu bezeichnende Situation, wenn man sich erinnert, wie Biltz seinerseits oft, wie z.B. bei einem Vortrag von V. M. Goldschmidt in Hannover, in Ausdrücken höchster Bewunderung von den Leistungen dieses Forschers sprach.

Tatsächlich liegen die Verhältnisse so, daß sowohl das Postulat der Additivität der Radien als auch dasjenige der Volumina nur Näherungsvorstellungen sind, die – wie Biltz ausführlich zeigte – die Verhältnisse der Natur von zwei verschiedenen Seiten her approximieren. Bei den Ionenverbindungen liefert meist, aber nicht immer, die Radienaddition eine etwas bessere Näherung, bei anderen, besonders den intermetallischen Verbindungen ist es umgekehrt. Wenn das Krystallgitter des zu prüfenden Stoffes nicht bekannt ist, vermag die Radienbetrachtung nur beschränkte Aussagen zu machen, bei Verbindungen mit Molekülgitter und bei amorphen Stoffen versagt sie weitgehend. Gerade in diesen Fällen zeigt sich die Überlegenheit der Raumchemie, die keinerlei Kenntnisse über den Gitterbau voraussetzt, sondern im Gegenteil mittels ihres „Theorems der bevorzugten Volumina“ wichtige Hinweise auf Strukturänderungen in homologen Reihen gibt. Praktisch wichtig waren auch die Erfolge der Raumchemie bei der Vorausberechnung der Dichten von Gläsern. Kurzum: Die Inkrementen-Addition stellt – unter bewußtem Verzicht

<sup>16)</sup> W. Biltz, Raumchemie der festen Stoffe, L. Voss, Leipzig 1934.

auf große Genauigkeit und präzise Modellvorstellungen – im Gegensatz zur Radienbetrachtung eine primitive, aber generelle Beziehung dar, die die gesamte anorganische und organische Chemie umfaßt. Diesen Fortschritten wird die Kritik<sup>17)</sup>, die V. M. Goldschmidt dem Biltz'schen Werk widerfahren ließ, sicher nicht gerecht.

Die Raumchemie und die Arbeiten zur systematischen Verwandtschaftslehre waren die Angelpunkte der Forschungsarbeiten in Hannover. Auch die letzteren wurden von Biltz mit einer gewissen Enttäuschung abgeschlossen; er hatte speziell bei Sulfiden und Phosphiden<sup>18)</sup> ein einfach zu überschauendes Gesamtergebnis, eine umfassende Gesetzmäßigkeit erwartet und fand dafür eine bunte Mannigfaltigkeit, die aber – wie gerade die beiden zitierten Zusammenfassungen zeigen – der inneren Harmonie durchaus nicht entbehrt. Die Tatsache, daß das Ergebnis anders aussah als die Erwartung, mit der die Arbeiten 30 Jahre vorher begonnen worden waren, hätte Biltz unter normalen Umständen nicht angefochten. Aber infolge der systematischen Überarbeitung hatte sein Gesundheitszustand Anfang der 30er Jahre immer mehr zu wünschen übrig gelassen. Dazu kamen der tiefe Kummer über die politische Entwicklung und die Zurücksetzung, die er vielfach wegen seiner unzuweidunghaltigen Haltung erfuhr und die ihn bei seiner großen Sensibilität schwer traf. Sehr bitter war für ihn auch der Entschluß, 1942 die Redaktion der Zeitschrift für Anorganische Chemie aufzugeben, die er 12 Jahre zuvor an der Seite Tammanns übernommen hatte und die ihm besonders ans Herz gewachsen war. Nur im Zusammenwirken aller dieser Umstände konnte es dazu kommen, daß er die großen Erfolge der eigenen Arbeiten nicht mehr sah und – wahrlich zu unrecht – an dem Ergebnis seiner Lebensarbeit zweifelte.

Dann begann der zweite Weltkrieg, der einschneidende Einschränkungen in der privaten wie in der wissenschaftlichen Sphäre forderte. Die ersteren ertrug Biltz mit stoischer Gelassenheit, die letzteren erregten ihn zunächst auf das höchste, führten aber bald zu völliger Resignation und veranlaßten ihn schließlich, sich im Herbst 1941 im Alter von erst 64 Jahren emeritieren zu lassen. Zwei Jahre später häuften sich die Katastrophen. Er hatte sich im Oktober 1943 – eigentlich zu einer Herzkur – in eine Heidelberger Klinik begeben. Da erwies sich eine Blasenoperation als unumgänglich. Zugleich erreichte ihn die Nachricht von weitgehender Zerstörung seiner Wohnung und schwerer Beschädigung seines Institutes durch Luftangriffe, kurz darauf die Trauerbotschaft vom Tode des Bruders Heinrich. Dann erfolgte die Operation, die zwar gelang, deren Folgen das geschwächte Herz aber nicht mehr gewachsen war. In den frühen Morgenstunden des 13. November 1943 verschied Wilhelm Biltz, einsam, verbittert, noch in den letzten Lebenstagen von schwersten Schicksalsschlägen getroffen.

Überblicken wir die Lebensarbeit von Wilhelm Biltz, so erkennen wir in ihm eine der tragenden Säulen der wiedererstandenen anorganischen Chemie.

<sup>17)</sup> V. M. Goldschmidt, *Naturwiss.* **10**, 722 [1934].

<sup>18)</sup> W. Biltz, *Angew. Chem.* **54**, 320 [1941]; *Ztschr. physik. Chem.* [A] **189**, 10 [1941].

In der Zeit der Hochkonjunktur der organischen Chemie fand er, im wesentlichen auf sich selbst gestellt, neue Wege, auf denen eine ganze Generation von Anorganikern in unbekanntes Gebiet vorstoßen kann. Anknüpfend an Berzelius, dessen Lehrbuch zu seiner häufigsten Lektüre gehörte, an Bunsen und an Cl. Winkler stellte er die Verbindung mit der Tradition wieder her. Die Ausweitung der Erkenntnisse von Nachbarwissenschaften, vornehmlich der Physik und der physikalischen Chemie, auf die anorganische Chemie, das Hervorkehren des Stofflichen bei solchen Problemen, die Freude am Stoff und die richtige Würdigung der analytischen Chemie als Helferin und als selbständige Wissenschaft, die Neigung zu umfassend systematischen Untersuchungen, die weitsichtige Planung der Arbeiten und die saubere Durchführung der Experimente unter Heranziehung der modernsten theoretischen und technischen Hilfsmittel, die sorgfältige Auswertung der Ergebnisse, bei der er sich als ein Meister der Kombination erwies, — dies alles sind für seine Arbeitsweise charakteristische Kennzeichen, die von der sachlichen Seite her den starken Einfluß verstehen lassen, den er auf die Entwicklung unserer Wissenschaft genommen hat.

Auch an äußerer Anerkennung hat es Wilhelm Biltz im Höhepunkt seines Schaffens nicht gefehlt. So wurde er 1924 zum korrespondierenden, 1929 — eine besondere Auszeichnung — zum auswärtigen Mitglied der Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen gewählt. Seit 1931 gehörte er der Kaiserlich-Leopoldinisch-Carolinischen deutschen Akademie der Naturforscher zu Halle, seit 1937 der Preußischen Akademie der Wissenschaften als korrespondierendes Mitglied an. 1927 ernannte ihn die Technische Hochschule Stuttgart zum Dr.-Ing. ehrenhalber „in Anerkennung seiner mit hervorragender Experimentierkunst und unter zielbewußter Anwendung physikalisch-chemischer Methoden durchgeführten grundlegenden Arbeiten auf dem Gebiet der systematischen Verwandtschaftslehre anorganischer Stoffe“, 1932 die Deutsche Technische Hochschule Prag zum Dr. der technischen Wissenschaften ehrenhalber „wegen seiner Verdienste als hervorragender Forscher in den verschiedensten Zweigen der anorganischen und analytischen Chemie und wegen seiner erfolgreichen Bestrebungen, diesen Fächern in dem Ausbildungsgange der akademischen Chemiker den erforderlichen Raum zu geben“. Zwei Berufungen, 1926 an die Universität Jena, 1928 an die Universität Leipzig, lehnte er ab und blieb seiner Wahlheimat Niedersachsen treu. Besonders die Entscheidung im letztgenannten Falle wurde ihm schwer, da der Plan bestand, erstmalig an einer deutschen Universität nach dem Muster der Technischen Hochschulen den Unterricht in anorganischer und organischer Chemie auf zwei gleichberechtigte selbständige Institute aufzuteilen. Es zeigte sich dann aber, daß die vorhandenen Möglichkeiten die Wünsche, die Biltz zur Durchführung des Planes vorbringen mußte, nur unvollkommen hätten verwirklichen lassen. Die schönste Genugtuung war für Wilhelm Biltz die Berufung als Honorarprofessor an die Universität Göttingen im Jahre 1929; war er so doch nun auf das engste verbunden mit der alten Georgia Augusta, die für ihn die höchste Verkörperung akademischen Geistes war, und zu deren Lehrkörper Männer wie G. Tammann und A. Windaus gehörten, die er besonders hochschätzte.

Eine ganz besondere Anziehungskraft strahlte Biltz' Persönlichkeit als akademischer Lehrer aus. Seine wohldurchdachte Vorlesung wurde durch nicht sehr zahlreiche, aber eindrucksvolle Experimente erläutert, an deren präzise Vorbereitung er höchste Anforderungen stellte. Die Tätigkeit des Vorlesungsassistenten bedeutete eine harte, aber ungemein lehrreiche Schule, an die jeder mit Dankbarkeit zurückdenkt, der wie der Verfasser dieser Zeilen das Glück hatte, jenes Amt versehen zu können. Wilhelm Biltz trug sehr bedachtsam, mit kleinen Pausen vor; das regte den Hörer zum Mitdenken an. Die Sprache war sehr gepflegt, die Gedanken wurden mit Vergleichen und Zitaten aus allen Gebieten der Literatur durchsetzt. So wurde manches Kolleg zu einem künstlerischen Genuß und die Begeisterung, die er durch seine Vorlesungen zu entfachen vermochte, schwingt noch heute bei seinen Hörern nach.

Der Laboratoriumsunterricht, den er auf das sorgfältigste plante, lag Biltz ebenfalls sehr am Herzen. Auf die Bedeutung seiner Lehrbücher wurde schon hingewiesen. Im Anfängerpraktikum ließ er sich allerdings verhältnismäßig selten sehen, was um so eher zu verantworten war, als ihn W. Eschweiler und später W. Geilmann in dieser Hinsicht vorbildlich entlasteten. Um so intensiver war Biltz um die wissenschaftlichen Mitarbeiter vom Diplomkandidaten an bemüht, die er täglich im Laboratorium aufsuchte. Die Arbeit unter seiner Leitung war nicht bequem. Innerlich zart besaitet, war er doch hart und unnachgiebig in allem, was die Arbeit betraf. Er forderte viel von seinen Schülern, aber er übertraf sie alle an Ausdauer und Beharrlichkeit bei der Verfolgung eines Zieles und an unbestechlicher Kritik gegen die eigene Arbeit. So elegant er seine Ergebnisse vorzutragen wußte, so schwer waren sie in langen Diskussionen errungen, bei denen mit peinlichster Akribie alles von Grund auf durchdacht und jedes Argument, jede Zahl sorgfältig abgewogen wurde. Diese meist bis in die tiefe Nacht sich erstreckenden Besprechungen sind allen Schülern unvergeßlich, kamen sie doch dabei dem im Institut meist unnahbaren Chef auch menschlich etwas näher. Der mitreißenden Wirkung seines Beispielen und seiner ganzen Persönlichkeit konnte sich kein Mitarbeiter entziehen und so wurde der Kreis um ihn zu einem Orden im Dienste der Wissenschaft, der Erkenntnis des Wahren um seiner selbst willen. Neben den neueren Wegen, die er in der anorganischen Chemie zu beschreiten lehrte, ist es vornehmlich dieser Einfluß seiner Persönlichkeit gewesen, der ihm eine große Zahl von Schülern zuführte, die sich wie er der akademischen Laufbahn zuwandten. So war es für ihn auch im Alter in den Zeiten der Resignation ein gewisser Trost, die Saat, die er ausgestreut hatte, in der „Schule Biltz“ aufgehen und wachsen zu sehen.

Wilhelm Biltz war als Mensch voller Gegensätze, ausdauernd und unerbittlich, sofern es um die Wissenschaft ging, aber von mimosenhafter Empfindsamkeit des Gemütes und schwankend in seinen Stimmungen. Den zartesten Eindrücken der schönen Künste aufgeschlossen konnte er doch andererseits, wenn es sachlich notwendig war, hart zupacken. Der Tod seines Kätzchens ging ihm so nahe, daß er sich drei Tage einschloß; aber im Kriege führte er einen Panzerwagen. Im geselligen Kreise von bestrickender Liebeshwürdigkeit

und voller Esprit, Damen gegenüber — selbst im Laboratorium — ganz Kavalier der alten Schule, konnte er schroff abweisend sein, wenn er bei der Arbeit gestört wurde. Sein Heim und seine Lebensführung waren sehr bescheiden; aber wenn er Gäste hatte oder auf Reisen ging, dann wurde alles auf das beste und großzügigste vorbereitet, wie er ja überhaupt alles, was er anpackte, unter Einsatz seiner ganzen Persönlichkeit durchführte. Er liebte geradezu die Extreme: vor dem Abschluß einer Veröffentlichung konnte er tage- und nächtelang fast pausenlos am Schreibtisch sitzen, um dann nach ihrer Vollendung einen 36-stündigen „Katastrophenschlaf“ anzuschließen.

Zweifellos waren all' diese Gegensätze dadurch verschärft, daß Biltz die ausgleichende Lebensgefährtin fehlte. Nur ein kleiner Kreis von Kollegen und Künstlern zählte zu seinen Freunden, von denen ihm Ernst Wilke-Dörfurt, Max Bodenstein sowie der Mathematiker Conrad Müller und seine Gattin am nächsten standen.

Der Mehrzahl der Mitarbeiter gegenüber war er, wenn er auch im Stillen gerne helfend eingriff, von großer Zurückhaltung, fast scheu. Nur wenige durften ihm menschlich nähertreten, und auch diese erhielten nur selten Einblick in sein Inneres und erkannten mehr aus seinen Taten als aus seinen Worten, daß er ihnen ein väterlicher Freund war.

So fand ein Leben sein Ziel, das alle Höhen, aber auch die Tiefen des menschlichen Daseins durchmessen und zu innerst verarbeitet hatte, ein Leben, reich an Erfolgen und an künstlerischem Genuß alles Schönen, reich leider auch an Wirrnissen mancherlei Art, reich vor allem aber an unermüdlicher Arbeit.

*Werner Fischer.*

## Veröffentlichungen von W. Biltz.

- W. Biltz, Kryoskopische Untersuchungen in der Terpenreihe, *Ztschr. physik. Chem.* **27**, 529 [1898].
- W. Biltz, Über das ätherische Öl aus *Origanum majorana*, *B.* **32**, 995 [1899].
- W. Biltz, Über das kryoskopische Verhalten der Alkohole, *Ztschr. physik. Chem.* **29**, 249 [1899].
- W. Biltz, Zur Kenntnis der Lösungen anorganischer Salze in Wasser, *Ztschr. physik. Chem.* **40**, 185 [1902].
- W. Biltz, Über kolloidale Hydroxyde, *B.* **35**, 4431 [1902].
- W. Biltz, Bemerkung über die Dissoziation des Benzylidenanilinetessigesters, *B.* **35**, 4438 [1902].
- W. Biltz, Über Löslichkeitsbeeinflussungen durch anorganische Salze, *Ztschr. physik. Chem.* **43**, 41 [1903].
- W. Biltz, Beitrag zur quantitativen Trennung von Sulfid und Haloid, *Ztschr. analyt. Chem.* **42**, 159 [1903].
- W. Biltz, Adsorptionsverbindungen der Kolloide, *Verh. d. Ges. dtsh. Naturforsch. u. Ärzte* **1903** II, 1. Hälfte, 58.
- W. Biltz u. P. Behre, Über die blaue Adsorptionsverbindung von basischem Lanthanacetat und Jod, *B.* **37**, 719 [1904].
- W. Biltz, Über die gegenseitige Beeinflussung kolloidal gelöster Stoffe, *B.* **37**, 1095 [1904].
- W. Biltz u. O. Kröhnke, Über organ. Kolloide aus städtischen Abwässern und deren Zustandsaffinität, *B.* **37**, 1745 [1904].
- W. Biltz, Beiträge zur Theorie des Färbvorganges, 1. Mitteil. über das Verhalten anorganischer Kolloide zur Faser, *Nachr. Ges. Wiss. Göttingen* **1904**, 1; *B.* **37**, 1766 [1904].
- W. Biltz, Zur Entgegnung an Hrn. D. Zacharias, *B.* **38**, 184 [1905].
- W. Biltz, Über Hydrate in wäßrigen Lösungen, *B.* **37**, 3036 [1904].
- W. Biltz u. P. Behre, Über die Einwirkung arseniger Säuren auf „frisch gefälltes  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ “, *B.* **37**, 3138 [1904].
- W. Biltz, Ein Versuch zur Deutung der Agglutinationvorgänge, *Nachr. Ges. Wiss. Göttingen* **1904**, 157; *Ztschr. physik. Chem.* **48**, 615 [1904].
- W. Biltz u. W. Gahl, Ultramikroskopische Beobachtungen, 1. Mitteil.: Abscheidung des Schwefels aus der Thioschwefelsäure und des Selen aus der selenigen Säure, *Nachr. Ges. Wiss. Göttingen* **1904**, 300.
- W. Biltz, Beiträge zur Kenntnis der Seltenen Erden, 1. Über die Acetylacetonate und die Wertigkeit des Thoriums und der Ceriterden, *A.* **331**, 334 [1904].
- W. Biltz, Die Schutzwirkung von Salz auf Lösungen von Eiweißkörpern, *Ztschr. Elektrochem.* **10**, 937 [1904].
- W. Biltz u. I. A. Clinch, Notizen über Acetylacetonate, *Ztschr. anorg. Chem.* **40**, 218 [1904].
- W. Biltz, H. Much u. C. Siebert, Experimentelle Beiträge zu einer Adsorptionstheorie der Toxinneutralisation und verwandter Vorgänge, *Behrings Beitr. z. exp. Therapie*, Heft **10** [1905].
- Z. Gatin-Gruzewska u. W. Biltz, Ultramikroskopische Beobachtungen an Lösungen reinen Glykogens, *Pflügers Archiv Physiol.* **105**, 115.
- W. Biltz u. P. Behre, Weitere Beiträge zur Theorie des Färbvorganges, *Nachr. Ges. Wiss. Göttingen* **1905**, 46.
- W. Biltz u. K. Utescher, Beiträge zur Theorie des Färbvorganges, 2. Mitteil.: Messungen über die Bildung anorganischer Analoga substantiver Färbungen, *B.* **38**, 2963 [1905].
- W. Biltz u. P. Behre, Beiträge zur Theorie des Färbvorganges, 3. Mitteil.: Über die Zustandsaffinität einiger Schwefelfarbstoffe, *B.* **38**, 2973 [1905].
- W. Biltz u. K. Utescher, Beiträge zur Theorie des Färbvorganges, 4. Mitteil.: Zur Kenntnis der Farblacke, *B.* **38**, 4143 [1905]; *Nachr. Ges. Wiss. Göttingen* **1905**, 271.
- W. Biltz u. E. Wilke-Dörfurt, Über die Pentasulfide des Rubidiums und Cäsiums, *B.* **38**, 123 [1905].



- W. Biltz, Tagesfragen aus dem Gebiete der Kolloidchemie, Chem.-Ztg. **29**, 325 [1905].
- W. Biltz u. W. Gahl, Über den Zerfall in Wasser gelösten Ammoniumnitrits und diesem verwandte Vorgänge, Ztschr. Elektrochem. **11**, 409 [1905].
- W. Biltz u. Z. Gatin-Gruzewska, Ultramikroskopische Beobachtungen an Lösungen von reinem Glykogen, Compt. rend. Acad. Sciences **139**, 507 [1905].
- W. Biltz u. W. Geibel, Ultramikroskopische Beobachtungen, 2. Mittel.: Zur Charakterisierung anorganischer Kolloide, Nachr. Ges. Wiss. Göttingen **1906**, 141.
- W. Biltz u. E. Wilke-Dörfurt, Über Sulfide des Rubidiums und Cäsiums, Ztschr. anorg. Chem. **48**, 297 [1906].
- W. Biltz u. E. Wilke-Dörfurt, Die Sulfide des Rubidiums und Cäsiums, Ztschr. anorg. Chem. **50**, 67 [1906].
- W. Biltz, Notiz zu den Arbeiten von Hrn. H. C. Jones über Hydrate in wäßriger Lösung, Ztschr. physik. Chem. **56**, 463 [1906].
- W. Biltz u. O. Kröhnke, Über die Adsorption von kolloiden Abwasserstoffen, Ztschr. angew. Chem. **20**, 883 [1907].
- W. Biltz, Eine neue Reaktion zum Nachweis von Feuchtigkeitsspuren, B. **40**, 2182 [1907].
- W. Biltz u. F. Zimmermann, Über die Einwirkung von Silbernitrat und Mercurinitrat auf einige anorg. Hydroxyde, B. **40**, 4979 [1907].
- W. Biltz, Hydrate in wäßriger Lösung; Hrn. H. C. Jones zur Antwort, Ztschr. physik. Chem. **58**, 250 [1907].
- W. Biltz, Einige Versuche über ultramikroskopische Löslichkeitsbestimmungen, Ztschr. physik. Chem. **58**, 288 [1907].
- W. Biltz, Über Kolloide und ihre Adsorptionsverbindungen, Med. naturw. Archiv **1**, 267 [1907].
- W. Biltz, Über Chemie und Kolloidchemie der Toxin- und Antitoxinreaktionen, Med. naturw. Archiv **1**, 345 [1907].
- W. Biltz, Syst. Verw.<sup>19)</sup> 1: Über die Temperaturabhängigkeit der Valenz zwischen Metallen und Sauerstoff, Nachr. Ges. Wiss. Göttingen **1908**, 25 S.
- W. Biltz, Notizen über Schmelzen und Sublimieren einiger Sulfide, Ztschr. anorg. Chem. **59**, 273 [1908].
- W. Biltz, Über die Sulfide der Seltenen Erden, 1. Mittel.: Über Cersulfide und ihre Existenzgebiete, B. **41**, 3341 [1908].
- W. Biltz, Über die Auswirkung kolloider Lösungen innerhalb galvanischer Ketten, Ztschr. Elektrochem. **14**, 567 [1908].
- W. Biltz u. E. Marcus, Über das Vorkommen von Ammoniak und Nitrat in den Kalisalzlagern, Ztschr. anorg. Chem. **62**, 183 [1909]; **64**, 215 [1909].
- W. Biltz u. W. Mecklenburg, Über die Zustandsdiagramme von Zinn mit Schwefel, Selen und Tellur, Ztschr. anorg. Chem. **64**, 226 [1909].
- W. Biltz u. E. Marcus, Über das Vorkommen von Kupfer in dem Staßfurter Kalisalzager, Ztschr. anorg. Chem. **64**, 236 [1909].
- W. Biltz, Syst. Verw. 2: Zur Frage nach der Temperaturabhängigkeit der Valenz in heterogenen Systemen, Ztschr. physik. Chem. **67**, 561 [1909].
- W. Biltz, Über die Adsorption der arsenigen Säure durch  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ , Journ. chim. phys. **7**, 570 [1909].
- W. Biltz u. A. v. Vegesack, Osmotische Beobachtungen an Kolloiden, Wallach-Festschrift, 152 [1909].
- W. Biltz u. E. Marcus, Über die chemische Zusammensetzung der Staßfurter Salztone, Ztschr. anorg. Chem. **68**, 91 [1910].
- H. Biltz u. W. Biltz, Über die Bildung von Rubeanwasserstoff bei der analytischen Trennung von Cadmium und Kupfer, B. **43**, 958 [1910].
- W. Biltz u. A. v. Vegesack, Der Assoziationszustand einiger gelöster Kolloide, Ztschr. Elektrochem. **16**, 577 [1910].

<sup>19)</sup> „Syst. Verw.“ hier u. im folgenden = „Beiträge zur systematischen Verwandtschaftslehre“.

- W. Biltz u. H. Steiner, Über anomale Adsorption, *Kolloid.-Ztschr.* **7**, 113 [1910].
- W. Biltz u. A. v. Vegesack, Über den osmotischen Druck der Kolloide, 1. Mittel.: Über die Rolle der Elektrolyte bei der Dialyse von Kolloiden, *Ztschr. physik. Chem.* **68**, 357 [1920].
- W. Biltz, A. v. Vegesack u. H. Steiner, Über den osmotischen Druck der Kolloide, 2. Mittel.: Der osmotische Druck einiger Farbstofflösungen, *Ztschr. physik. Chem.* **73**, 481 [1910].
- W. Biltz u. H. Steiner, Über die Adsorption von Eiweißstoffen, *Biochem. Ztschr.* **23**, 27 [1910].
- W. Biltz, Notiz über das Haften von heißen Pulvern an kalten Körpern, *Ann. Chim. Phys.* [4] **31**, 1050 [1910].
- W. Biltz u. F. Pfenning, Über die Dialysierbarkeit der Farbstoffe, *Van Bemmelen-Festschrift*, 108 [1910].
- W. Biltz u. E. Marcus, Über Ammoniumcarnallit, *Ztschr. anorg. Chem.* **71**, 166 [1911].
- W. Biltz u. F. Caspari, Über Aluminiumsulfide, *Ztschr. anorg. Chem.* **71**, 182 [1911].
- W. Biltz, Über die Sulfide der Seltenen Erden, 2. Mittel.: Über die Sulfide des Lanthans und Praseodyms, *Ztschr. anorg. Chem.* **71**, 427 [1911].
- W. Biltz u. E. Marcus, Über die Verbreitung von borsäuren Salzen in den Kalisalzlagerstätten, *Ztschr. anorg. Chem.* **72**, 302 [1911].
- W. Biltz, Über den Schmelzpunkt und die Atomschwingungszahl des Germaniums, *Ztschr. anorg. Chem.* **72**, 313 [1911].
- W. Biltz, Über die Sulfide der Erden, *Ztschr. Elektrochem.* **17**, 668 [1911].
- W. Biltz, Das System der Elemente auf Grund der periodischen Abhängigkeit von Schwingungszahl und Gewicht der Atome, *Ztschr. Elektrochem.* **17**, 670 [1911].
- W. Biltz u. F. Pfenning, Über den osmotischen Druck der Kolloide, 3. Mittel.: Weitere Beiträge zur Dialyse und Osmose von Farbstofflösungen, *Ztschr. physik. Chem.* **77**, 91 [1911].
- W. Biltz u. W. Mecklenburg, Über einen qualitativen Nachweis des Zirkons, *Ztschr. angew. Chem.* **25**, 2110 [1912].
- W. Biltz u. E. Marcus, Über die chemische Zusammensetzung des roten Salztones, *Ztschr. anorg. Chem.* **77**, 119 [1912].
- W. Biltz u. E. Marcus, Über den Lüneburgit, *Ztschr. anorg. Chem.* **77**, 124 [1912].
- W. Biltz u. E. Marcus, Über die Titration der Phosphorsäure und Borsäure, *Ztschr. anorg. Chem.* **77**, 131 [1912].
- W. Biltz, Über die Gültigkeit des Massenwirkungsgesetzes für die elektrolytische Dissoziation von Cäsiumnitrat, *Ztschr. Elektrochem.* **18**, 49 [1912].
- W. Biltz u. E. Marcus, Über die Konstanz der Kaliumaktivität, *Ztschr. anorg. Chem.* **81**, 369 [1913].
- W. Biltz, Notizen über Berylliumverbindungen, 1. Mittel.: Berylliumsulfid, *Ztschr. anorg. Chem.* **82**, 438 [1913].
- W. Biltz, *Syst. Verw.* **3**: Über die Tensionen von Metall-Ammoniakverbindungen, *Ztschr. physik. Chem.* **82**, 688 [1913].
- W. Biltz u. B. Fetkenhouer, *Syst. Verw.* **4**, Über Ammoniakverbindungen der Nickelhalogenide, *Ztschr. anorg. Chem.* **83**, 163 [1913].
- W. Biltz, *Syst. Verw.* **5**, Über den thermischen Abbau der Kobaltiake, *Ztschr. anorg. Chem.* **83**, 177 [1913].
- W. Biltz u. W. Truthe, Über die Molekulargröße von Dextrin  $\beta$ , *B.* **46**, 1377 [1913].
- W. Biltz, Zur Kenntnis des diastatischen Stärkeabbaues, *B.* **46**, 1532 [1913].
- W. Biltz, Einige thermometrische und optische Elementarkonstanten als Funktion der Atomgewichte, *Ztschr. Elektrochem.* **19**, 613 [1913].
- W. Biltz, Beispiele kardoid-ultramikroskopischer Lichtreaktionen, *Kolloid-Ztschr.* **12**, 296 [1913].
- W. Biltz, Über den osmotischen Druck der Kolloide, 4. Mittel.: Zur Theorie der Kolloidelektrolyte, *Ztschr. physik. Chem.* **83**, 625 [1913].
- W. Biltz u. W. Truthe, Über den osmotischen Druck der Kolloide, 5. Mittel.: Zur Kolloidchemie der Dextrine, *Ztschr. physik. Chem.* **83**, 683 [1913].

W. Biltz u. B. Fetkenheuer, Syst. Verw. 6: Über Ammoniakverbindungen der Halogenide des zweiwertigen Kobalts, *Ztschr. anorg. Chem.* **89**, 97 [1914].

W. Biltz u. B. Fetkenheuer, Syst. Verw. 7: Über Ammoniakverbindungen der Halogenide des zweiwertigen Nickels und Kobalts und ihre Beziehungen zueinander, *Ztschr. anorg. Chem.* **89**, 134 [1914].

W. Biltz, Syst. Verw. 8: Über die Temperaturabhängigkeit der Valenzzahl II, *Ztschr. anorg. Chem.* **89**, 141 [1914].

W. Biltz, G. Bugge u. L. Mehler, Über den osmotischen Druck der Kolloide, 6. Mittel.: Über den osmotischen Druck der Gelatine, *Ztschr. physik. Chem.* **91**, 705 [1916].

W. Biltz u. G. F. Hüttig, Syst. Verw. 9: Über Ammoniakverbindungen der Halogenide des zweiwertigen Mangans und Eisens, *Ztschr. anorg. Chem.* **109**, 89 [1919].

W. Biltz u. G. F. Hüttig, Über die Auswertung von Dissoziationsmessungen bei Ammoniakaten nach dem Theorem von Nernst mit Hilfe von Nomogrammen, *Ztschr. anorg. Chem.* **109**, 111 [1919].

W. Biltz, Syst. Verw. 10: Über die Temperaturabhängigkeit der Valenzzahl III, *Ztschr. anorg. Chem.* **109**, 132 [1919].

W. Biltz, Ergebnisse und Aufgaben neuerer chemischer Valenzforschung. *Ztschr. angew. Chem.* **33**, 313 [1920].

W. Biltz u. W. Stollenwerk, Syst. Verw. 11: Über Halogensilberammoniakate, *Ztschr. anorg. Chem.* **114**, 174 [1920].

W. Biltz u. G. F. Hüttig, Syst. Verw. 12: Über die Verbindungen von Ammoniak mit metallischem Calcium, Strontium und Barium, *Ztschr. anorg. Chem.* **114**, 241 [1920].

W. Biltz, Über die Ammoniakaffinität der Erdalkalimetalle im atomistischen und im Ionenzustand, *Ztschr. Elektrochem.* **26**, 374 [1920].

W. Biltz, System Eisenoxydhydrat/arsenige Säure, *Kolloid-Ztschr.* **26**, 179 [1920].

W. Biltz, Mol. u. Atomvoll.<sup>20)</sup> 1, Ein Erfahrungssatz über die Molekularvolumina der Halogene und ihrer Verbindungen, der für alle Aggregatzustände gilt, *Ztschr. anorg. Chem.* **115**, 241 [1921].

W. Biltz, Mol. u. Atomvoll. 2, Eine Linearbeziehung für gewisse Atomvolumina, *Ztschr. anorg. Chem.* **117**, 84 [1921].

W. Biltz u. W. Stollenwerk, Syst. Verw. 13: Über die Ammoniakate der Cupro- und Thallohalogenide, *Ztschr. anorg. Chem.* **119**, 97 [1921].

W. Biltz u. G. F. Hüttig, Syst. Verw. 14: Über die Ammoniakate der Magnesiumhalogenide, *Ztschr. anorg. Chem.* **119**, 115 [1921].

W. Biltz, Über die Erkennung von Zinnstein, *Chem.-Ztg.* **45**, 325 [1921].

W. Biltz u. A. Voigt, Sind Tantal- und Niobpentaehlorid im geschmolzenen Zustande Elektrizitätsleiter?, *Ztschr. anorg. Chem.* **120**, 71 [1921].

W. Biltz u. G. Hohorst, Syst. Verw. 15: Die Bildungswärmen der Verbindungen von metallischem Magnesium mit metallischem Zink, Cadmium, Aluminium und Calcium, *Ztschr. anorg. Chem.* **121**, 1 [1922].

W. Biltz u. W. Wein, Mol. u. Atomvoll. 3, Dichtemessungen an Aluminiumhalogeniden; Quecksilber als Pyknometerflüssigkeit, *Ztschr. anorg. Chem.* **121**, 257 [1922].

W. Biltz u. Wilhelm Fischer, Syst. Verw. 17: Über die Ammoniakate der Bleihalogenide, *Ztschr. anorg. Chem.* **124**, 230 [1922].

W. Biltz, Bemerkung über die Beeinträchtigung der CuS-Fällung durch Anwesenheit von NaCl, *B.* **55**, 3393 [1922].

W. Biltz, Über einige Linearbeziehungen im Periodischen Systeme, *Ztschr. Elektrochem.* **28**, 65 [1922].

W. Biltz, Zur Konstitution der Halogenide, *Ztschr. physik. Chem.* **100**, 52 [1922].

W. Biltz u. W. Röhrs, Über die relativen Löslichkeiten von Calcium- und Magnesiumsalzen höherer Fettsäuren, *Ztschr. angew. Chem.* **36**, 609 [1923].

W. Biltz u. A. Voigt, Über den Leitfähigkeitsabfall schmelzenden Aluminiumchlorids und die Konstitution der Aluminiumhalogenide, *Ztschr. anorg. Chem.* **126**, 39 [1923].

W. Biltz u. W. Hansen, Syst. Verw. 20: Über Ammoniakate der Alkalimetallhalogenide, *Ztschr. anorg. Chem.* **127**, 1 [1923].

<sup>20)</sup> „Mol. u. Atomvoll.“ hier u. im folgenden = „Über Molekular- und Atomvolumina“.

W. Biltz u. E. Birk, Mol. u. Atomvoll. 4. Dichtemessungen an einigen einfachen und komplexen Nickel- und Kobaltsalzen, *Ztschr. anorg. Chem.* **127**, 34 [1923].

W. Biltz, Über die Farben anorganischer Verbindungen, *Ztschr. anorg. Chem.* **127**, 169, 372 [1923].

W. Biltz u. Wilh. Fischer, Syst. Verw. 21: Über Ammoniakate der Halogenide des zweiwertigen Zinns, *Ztschr. anorg. Chem.* **129**, 1 [1923].

W. Biltz u. C. Haase, Syst. Verw. 22: Über die Bildungswärmen intermetallischer Verbindungen, 2. Mitteil., *Ztschr. anorg. Chem.* **129**, 141 [1923].

W. Biltz u. C. Messerknecht, Syst. Verw. 23: Über die Ammoniakate der Zinkhalogenide, *Ztschr. anorg. Chem.* **129**, 161 [1923].

W. Biltz, Syst. Verw. 24: Über das Vermögen krystallisierter Salze,  $\text{NH}_3$  zu binden, *Ztschr. anorg. Chem.* **130**, 93 [1923].

W. Biltz u. E. Meincecke, Syst. Verw. 25: Über das Verhalten einiger Halogenide zu Halogen, *Ztschr. anorg. Chem.* **131**, 1 [1923].

W. Biltz u. W. Klemm, Über die elektrolytische Leitfähigkeit geschmolzenen Scandiumchlorids, *Ztschr. anorg. Chem.* **131**, 22 [1923].

W. Biltz, Zur Stereochemie krystallisierter Stoffe, *Ztschr. Elektrochem.* **29**, 348 [1923].

E. Birk u. W. Biltz,  $\beta$ -Kobaltojodid, *Ztschr. anorg. Chem.* **128**, 45 [1923].

W. Biltz, Pädagogisches über Atomgewichtsbestimmungen, *Ztschr. angew. Chem.* **37**, 451 [1924].

A. Voigt u. W. Biltz, Über das elektrolytische Leitvermögen geschmolzener Chloride, *Ztschr. anorg. Chem.* **133**, 277 [1924].

W. Biltz, Notiz über den Temperaturkoeffizienten des elektrolytischen Leitvermögens, *Ztschr. anorg. Chem.* **133**, 306 [1924].

W. Biltz, Über Schmelzelektrolyte, Borsche Gitterkräfte und Konstitution der Salze, *Ztschr. anorg. Chem.* **133**, 312 [1924].

W. Biltz u. W. Wagner, Syst. Verw. 26: Über die Bildungswärmen intermetallischer Verbindungen, 3. Mitteil.: Ca-Legierungen, *Ztschr. anorg. Chem.* **134**, 1 [1924].

W. Biltz u. H. Pieper, Syst. Verw. 27: Über die Bildungswärmen intermetallischer Verbindungen, 4. Mitteil.: Ce-Legierungen, *Ztschr. anorg. Chem.* **134**, 13 [1924].

W. Biltz nach Versuchen von W. Wagner, H. Pieper u. W. Holverscheid, Syst. Verw. 28: Über die Bildungswärmen intermetallischer Verbindungen, 5. Mitteil.: Kobalt-Aluminiumlegierungen und Kupferlegierungen, *Ztschr. anorg. Chem.* **134**, 25 [1924].

W. Biltz, Syst. Verw. 29: Über den Zusammenhang von Affinität und Valenzzahl und Konstitution intermetallischer Verbindungen, *Ztschr. anorg. Chem.* **134**, 37 [1924].

W. Biltz u. E. Birk, Mol. u. Atomvoll. 5, Über die Koppische Volumenregel bei krystallisierten Stoffen und über „gleichräumige“ Komplexverbindungen, *Ztschr. anorg. Chem.* **134**, 125 [1924].

W. Biltz u. H. Friedrich, Zur Kenntnis des Tellurs, *Ztschr. anorg. Chem.* **136**, 416 [1924].

W. Biltz u. W. Klemm, Über einige Schmelzelektrolyte, *Ztschr. physik. Chem.* **110**, 318 [1924].

W. Biltz u. W. Holverscheid, Syst. Verw. 30: Über die Bildungswärmen intermetallischer Verbindungen, 6. Zinnlegierungen, *Ztschr. anorg. Chem.* **140**, 261 [1924].

W. Biltz, Über die Stabilisierung chemischer Verbindungen durch energieliefernde Zusatzreaktionen, *Nachr. Ges. Wiss. Göttingen* **1925**, 193.

W. Biltz, Mol. u. Atomvoll. 6, Notiz über das Volumen des Wassers in Calciumsulfathydraten, *Ztschr. anorg. Chem.* **143**, 231 [1925].

W. Biltz u. H. G. Grimm, Über die Gitterenergien von Ammoniakaten, *Ztschr. anorg. Chem.* **145**, 63 [1925].

W. Biltz u. E. Keunckecke, Syst. Verw. 31: Thiohydrate, *Ztschr. anorg. Chem.* **147**, 171 [1925].

W. Biltz, Berichtigung zu einer Abhandlung über Aluminiumsulfid, *Ztschr. anorg. Chem.* **146**, 289 [1925].

W. Biltz nach Versuchen von E. Rahlfs, Syst. Verw. 32: Höhere Ammoniakate von Halogeniden aus der Eisengruppe, *Ztschr. anorg. Chem.* **148**, 145 [1925].

C. Messerknecht u. W. Biltz, Mol. u. Atomvoll. 7, Über die Dichten der Berylliumhalogenide, Ztschr. anorg. Chem. **148**, 152 [1925].

W. Biltz u. C. Messerknecht, Syst. Verw. 33: Über die Ammoniakate der Berylliumhalogenide, Ztschr. anorg. Chem. **148**, 157 [1925].

W. Biltz u. C. Mau, Syst. Verw. 34: Über die Ammoniakate der Cd- und Hg-Halogenide, Ztschr. anorg. Chem. **148**, 170 [1925].

W. Biltz nach Versuchen von W. Wein, Syst. Verw. 35: Über Ammoniakate der Aurohalogenide, Ztschr. anorg. Chem. **148**, 192 [1925].

W. Biltz nach Versuchen von H. Bröhan u. W. Wein, Syst. Verw. 36: Über Ammoniakate der Cuprihalogenide, Ztschr. anorg. Chem. **148**, 207 [1925].

W. Biltz, Warnung vor dem üblichen Verfahren zur Herstellung von Kühlbädern aus brennbaren Verbindungen durch Bariumoxyd, Ztschr. anorg. Chem.-Ztg. **49**, 1001 [1925].

W. Biltz, Zur Theorie der Quellungs- und Reversibilitätserscheinungen bei Kolloiden, Kolloid-Ztschr. **36**, Erg.-Bd., 49 [1925] (Zsigmondy-Festschr.).

W. Biltz. Zur chemischen Mechanik der Reaktionen fester Stoffe, Naturwiss. **13**, 500 [1925].

W. Biltz nach Beobachtungen von E. v. Mühlendahl, Über Entschwefelung von Schwermetallsulfiden durch Bariumoxyd, Ztschr. anorg. Chem. **150**, 1 [1925].

W. Biltz nach Versuchen von F. Specht, Mol. u. Atomvoll. 8, Die Volumina der Metaheulandite, Ztschr. anorg. Chem. **150**, 10 [1925].

E. Birk u. W. Biltz, Mol. u. Atomvoll. 9, Isomere Chromchloridhydrate und Chromchlorhexahydrat, Ztschr. anorg. Chem. **150**, 20 [1925].

W. Biltz, Zur Kenntnis des Volumengesetzes fester Stoffe, Nachr. Ges. Wiss. Göttingen **1926**, 36 S.

W. Klemm u. W. Biltz, Weitere Beiträge zur Kenntnis der Leitfähigkeit von Salzschnmelzen, Ztschr. anorg. Chem. **152**, 225 [1926].

W. Biltz, Zur Frage der Ausbildung der Chemiker, Ztschr. angew. Chem. **39**, 969 [1926].

W. Biltz u. W. Klemm, Über das elektrische Leitvermögen und den Molekularzustand geschmolzener Salze, Ztschr. anorg. Chem. **152**, 267 [1926].

E. Birk u. W. Biltz, Mol. u. Atomvoll. 10, Volumina einiger komplexer Kobaltsalze, Ztschr. anorg. Chem. **153**, 115 [1926].

W. Biltz nach Versuchen von H. Herzer, Mol. u. Atomvoll. 12, Das Volumen des Ammoniaks in einigen Ammoniakaten der Cupro-, Silber- und Aurohalogenide; Ztschr. anorg. Chem. **159**, 96 [1926].

W. Biltz u. E. Birk, Über zwei Formen des Kobalto- $\beta$ -naphthalinsulfonates, Ztschr. anorg. Chem. **159**, 125 [1926].

W. Biltz u. K. Jeep, Syst. Verw. 37, Über das Verhalten einiger Halogenide zu Halogen 2, Ztschr. anorg. Chem. **162**, 32 [1927].

W. Biltz u. M. Bräutigam, Syst. Verw. 38, Über Thiohydrate des Schwefelkohlenstoffes, Ztschr. anorg. Chem. **162**, 49 [1927].

W. Biltz u. Helmut Müller, Syst. Verw. 41, Über Uranoxyde, Ztschr. anorg. Chem. **163**, 257 [1927].

W. Biltz u. Helmut Müller, Über Gasabgabe aus heißen Quarzgeräten, Ztschr. anorg. Chem. **163**, 297 [1927].

W. Biltz, Über die Natur des Luteokomplexes, Ztschr. anorg. Chem. **164**, 245 [1927].

W. Biltz, Über die Stabilisierung chemischer Verbindungen durch energieliefernde Zusatzreaktionen, Ztschr. anorg. Chem. **166**, 275 [1927].

W. Biltz nach Versuchen von E. Rahlfs, Syst. Verw. 42, Kieselhydratammine, Ztschr. Elektrochem. **33**, 491 [1927].

W. Biltz u. Werner Fischer, Syst. Verw. 43, Über das System  $\text{CuCl-CuCl}_2$ , Ztschr. anorg. Chem. **166**, 290 [1927].

W. Biltz, K. A. Klatte u. E. Rahlfs, Syst. Verw. 44, Varia aus der Chemie der Ammoniakate und Pyridinverbindungen, Ztschr. anorg. Chem. **166**, 339 [1927].

W. Biltz u. E. Rahlfs, Syst. Verw. 45, Über Reaktionsermöglichung durch Gitterweitung und über Ammoniakate der Fluoride, Ztschr. anorg. Chem. **166**, 351 [1927].

W. Biltz, Mol. u. Atomvoll. 13, Beispiele aus der organischen Chemie für den Volumsatz fester Stoffe, A. 453, 259 [1927].

W. Biltz, Entwässerung mittels verflüssigten Ammoniaks, Dtsch. Reichs-Pat. 471255 v. 15. 5. 27.

W. Biltz, Zur Immunochemie; eine Erinnerung an die Hauptversammlung der Deutschen Bunsengesellschaft 1904, Ztschr. angew. Chem. 41, 169 [1928].

W. Biltz, Gallertbildung von  $\text{Ce}(\text{OH})_4$ -Hydrosol, Ztschr. anorg. Chem. 168, 96 [1927].

W. Biltz zusammen mit W. Eschweiler, A. Bodensiek, E. Birk, F. Kornmehl u. B. Feldmann, Mol. u. Atomvoll. 17, Zur Raumchemie und Magnetochemie fester Cyanide, I. Mitteil.: Raumchemie, Ztschr. anorg. Chem. 170, 161 [1928].

W. Biltz u. G. Balz, Mol. u. Atomvoll. 18, Das Volumen des Ammoniaks in kristallisierten Ammoniumsalzen, Ztschr. anorg. Chem. 170, 327 [1928].

W. Biltz u. G. Balz, Syst. Verw. 46, Messung des umschichtigen Wechsels der chemischen Verwandtschaft bei kristallisierten Dicarbonsäuren, Ztschr. anorg. Chem. 170, 342 [1928].

W. Biltz u. E. Rahlfs, Zur Aufklärung von Kieselhydraten mittels des Ammoniakextraktionsverfahrens, Ztschr. anorg. Chem. 172, 273 [1928].

W. Biltz, G. A. Lehrer u. K. Meisel, Zur Aufklärung von Tonerdehydraten nach dem Ammoniakextraktionsverfahren, Ztschr. anorg. Chem. 172, 292 [1928].

W. Biltz u. C. Fendius, Mol. u. Atomvoll. 19, Über die Dichten von Chloriden des Urans, Wolframs und Molybdäns, Ztschr. anorg. Chem. 172, 385 [1928].

W. Biltz, Mol. u. Atomvoll. 21, Notiz über die Raumbeanspruchung von Wasserstoff in Metallhydriden, Ztschr. anorg. Chem. 174, 42 [1928].

W. Biltz u. F. Meyer, Syst. Verw. 47, Über die Verwandtschaft von Quecksilber zu einigen Metallen, Ztschr. anorg. Chem. 176, 23 [1928].

W. Biltz u. C. Fendius, Syst. Verw. 48, Die Bildungswärmen von  $\text{UCl}_4$ ,  $\text{UCl}_3$  und  $\text{UO}_3$ , Ztschr. anorg. Chem. 176, 49 [1928].

Werner Fischer u. W. Biltz, Syst. Verw. 49, Über die Verwandtschaft von Chlor und anderen Halogenen zum Golde, Ztschr. anorg. Chem. 176, 81 [1928].

W. Biltz, W. Fischer u. R. Juza, Syst. Verw. 50, Über die pneumatolytische Überführung von Gold durch Chlor, Ztschr. anorg. Chem. 176, 121 [1928].

W. Biltz nach Versuchen von O. Rahlfs, Über die manganige Säure, Nachr. Ges. Wiss. Göttingen 1930, 89.

W. Biltz u. K. Seubert, W. Eschweiler zum 70. Geburtstag, Ztschr. angew. Chem. 43, 1037 [1930].

W. Biltz u. A. Lemke, Mol. u. Atomvoll. 22, Über  $\gamma$ -Tonerde und Spinelle, Ztschr. anorg. Chem. 186, 373 [1930].

W. Biltz u. A. Sapper, Mol. u. Atomvoll. 23, Alkylverbindungen von Metallen und Halbmetallen, Ztschr. anorg. Chem. 186, 387 [1930].

E. Wünnenberg, W. Fischer u. A. Sapper, mitgeteilt von W. Biltz, Mol. u. Atomvoll. 24, Technische Erfahrungen bei volumetrischen Messungen von Tieftemperaturdichten, Ztschr. physik. Chem. [A] 151, 1 [1930].

W. Biltz, W. Fischer u. E. Wünnenberg, Mol. u. Atomvoll. 25, Über die Raumbeanspruchung kristallisierter organischer Stoffe bei tiefen Temperaturen, Ztschr. physik. Chem. [A] 151, 13 [1930].

W. Biltz u. R. Juza, Syst. Verw. 51, Über den thermischen Zerfall von  $\text{PtS}_2$ ,  $\text{PtS}$  und  $\text{CuS}$ , Ztschr. anorg. Chem. 190, 161 [1930].

W. Biltz, Mol. u. Atomvoll. 29, Drei Ordnungsprinzipien des Volumsatzes der festen Stoffe, Ztschr. anorg. Chem. 193, 321 [1930].

E. Wünnenberg, W. Fischer u. W. Biltz, Mol. u. Atomvoll. 27, Über Raumbeanspruchung einiger Zellulosepräparate und Gasaufnahmevermögen von Acetylcellulose, Ztschr. physik. Chem. [A], 151, 65 [1930].

W. Biltz, W. Fischer u. E. Wünnenberg, Mol. u. Atomvoll. 30, Tieftemperaturvolumina der kristallisierten Stickstoffoxyde, Ztschr. anorg. Chem. 193, 351 [1930].

W. Biltz, Über die Nullpunktsvolumina kristallisierter organischer Stoffe, Ztschr. Elektrochem. 36, 815 [1930].

W. Biltz, G. A. Lehrer u. K. Meisel,  $\text{ReO}_3$ , 1. Mitteil. Nachr. Ges. Wiss. Göttingen **1931**, 191.

W. Biltz, Zu K. Seuberts 80. Geburtstag, Ztschr. angew. Chem. **44**, 269 [1931].

W. Biltz u. O. Rahlfs, Über  $\text{NH}_3$ -Gelatine, Ztschr. anorg. Chem. **197**, 313 [1931].

W. Geilmann u. W. Biltz, Über die Zusammensetzung vulkanischen Schwefels vom Papandajan, Ztschr. anorg. Chem. **197**, 422 [1931].

W. Biltz, Zu G. Tammanns 70. Geburtstag am 28. 5. 1931, Ztschr. anorg. Chem. **198**, 1 [1931]; Naturwiss. **19**, 449 [1931].

E. Heinerth u. W. Biltz, Darstellung und Dichten einiger Phosphide und Arsenide, Ztschr. anorg. Chem. **198**, 168 [1931].

A. Sapper u. W. Biltz, Mol. u. Atomvoll. 31, Messungen von Tieftemperaturdichten einiger Elemente, Ztschr. anorg. Chem. **198**, 184 [1931].

W. Biltz u. K. Meisel, Mol. u. Atomvoll. 32, Die Nullpunktsvolumina der Elemente, Ztschr. anorg. Chem. **198**, 191 [1931].

R. Juza u. W. Biltz, Syst. Verw. 52, Über die Verwandtschaft von Schwefel zu Rhenium, 1. Mitteilung, Ztschr. Elektrochem. **37**, 498 [1931].

H. Haraldsen u. W. Biltz, Syst. Verw. 53, Über die Verwandtschaft von Phosphor zu Gold und Silber, Ztschr. Elektrochem. **37**, 502 [1931].

W. Biltz, Mol. u. Atomvoll. 33, Atomvolumina und Atommodelle, Ztschr. physik. Chem. **156** [A], 198 (Bodenstein-Festband) [1931].

W. Biltz u. F. Weibke, Syst. Verw. 56, Über die Verwandtschaft von Rhenium zu Schwefel, 2. Mitteil.:  $\text{Re}_2\text{S}_7$ , Ztschr. anorg. Chem. **203**, 3 [1931].

W. Geilmann, F. W. Wrigge u. W. Biltz,  $\text{ReCl}_5$ , Nachr. Ges. Wiss. Göttingen **1932**, 579.

W. Biltz, A. Sapper u. E. Wünnenberg, Mol. u. Atomvoll. 34, Tieftemperaturdichten einiger Halogenide von Elementen der 4. bis 6. Gruppe, Ztschr. anorg. Chem. **203**, 277 [1932].

F. W. Wrigge u. K. Meisel mitgeteilt von W. Biltz, Mol. u. Atomvoll. 36, Die Dichte von  $\text{Cu}_2\text{O}$ , Ztschr. anorg. Chem. **203**, 312 [1932].

W. Biltz u. A. Lemke, Mol. u. Atomvoll. 37, Tieftemperaturvolumina kristallisierter Wasserstoffverbindungen der 4. bis 7. Gruppe, Ztschr. anorg. Chem. **203**, 321 [1932].

W. Biltz u. A. Lemke, Mol. u. Atomvoll. 38, Volumina einiger Silikate, Ztschr. anorg. Chem. **203**, 330 [1932].

W. Biltz u. F. Weibke, Mol. u. Atomvoll. 39, Berechnung der Volumina technischer Gläser, Ztschr. anorg. Chem. **203**, 345 [1932].

R. Juza, W. Biltz u. K. Meisel, Syst. Verw. 57, Das Zustandsdiagramm Pyrit, Magnetkies, Troilit und Schwefeldampf, beurteilt nach Schwefeldampfdrucken, Röntgenbildern, Dichten und magnetischen Messungen, Ztschr. anorg. Chem. **205**, 273 [1932].

W. Biltz u. F. Weibke, Mol. u. Atomvoll. 40, Berechnung der Dichten von Gläsern, Glastechn. Ber. **10**, 577 [1932].

W. Biltz, Zwei Bemerkungen zu der vorstehenden Abhandlung, Glastechn. Ber. **10**, 593 [1932].

L. Le Boucher u. W. Fischer, mitgeteilt von W. Biltz, Mol. u. Atomvoll. 41, Tieftemperaturdichten kristallisierten Fluorwasserstoffes und einiger kristallisierter Fluoride, Ztschr. anorg. Chem. **207**, 61 [1932]; Ann. Soc. espñ. Fisica Quim. **30**, 720 [1932].

W. Biltz, G. A. Lehrer u. K. Meisel,  $\text{ReO}_3$ , 2. Mitteil., Ztschr. anorg. Chem. **207**, 113 [1932].

W. Biltz nach Versuchen von O. Hülsmann, Mol. u. Atomvoll. 42, Revision der Dichten von Aluminiumhalogeniden, Ztschr. anorg. Chem. **207**, 371 [1932].

W. Biltz u. O. Hülsmann, Mol. u. Atomvoll. 43, Tieftemperaturdichten kristallisierter Salpetersäure, Schwefelsäure, Phosphorsäure und verwandter Stoffe, Ztschr. anorg. Chem. **207**, 377 [1932].

W. Biltz, Über  $\text{ReO}_3$  und  $\text{ReO}_2$ , Ztschr. anorg. Chem. **214**, 225 [1933].

W. Geilmann, F. W. Wrigge u. W. Biltz,  $\text{ReCl}_5$ , Ztschr. anorg. Chem. **214**, 244 [1933].

W. Biltz u. W. Klemm, Die Unterteilung der Reihen der Übergangselemente, Ztschr. Elektrochem. **39**, 597 [1933].

W. Biltz u. L. Le Boucher, Mol.- und Atomvolumina einiger Ammonphosphate, *Ann. Soc. españ. Física Quim.* **31**, 427 [1933].

W. Franke, K. Meisel u. R. Juza, mitgeteilt von W. Biltz, *Syst. Verw.* **60**, Über die Verwandtschaft von Phosphor zu Eisen, *Ztschr. anorg. Chem.* **218**, 346 [1934].

O. Hülsmann, mitgeteilt von W. Biltz, Über die thermische Analyse des Systems  $H_2SO_4/H_2O$  und die Tieftemperaturdichten kristallisierter  $H_2SO_4$ -Hydrate, *Ztschr. anorg. Chem.* **218**, 369 [1934].

W. Biltz, F. Weibke u. H. Eggers, Thermische Analyse des Systems Rb/Hg, Übersicht über die Mercuride der Alkalimetalle, *Ztschr. anorg. Chem.* **219**, 119 [1934].

O. Hülsmann u. W. Biltz, Über die thermische Ausdehnung einiger Verbindungen und ihre Abschätzung nach der Grüneisen'schen Regel, *Ztschr. anorg. Chem.* **219**, 357 [1934].

W. Biltz, G. Rohlfss u. H. U. v. Vogel, *Syst. Verw.* **61**, Bau und Verwendung eines Hochtemperaturkalorimeters mit geschlossenem Reaktionsraum, *Ztschr. anorg. Chem.* **220**, 113 [1934].

W. Biltz, nach Versuchen von A. Lemke, Zur Hydrothermalsynthese einiger Carbonate, *Ztschr. anorg. Chem.* **220**, 312 [1934].

W. Biltz, W. Geilmann u. F. W. Wrigge, Über  $ReCl_3$ , *A.* **511**, 301 [1934].

W. Biltz, Kompression der Metalle bei der Bildung intermetallischer Verbindungen, *Ztschr. Metallk.* **26**, 230 [1934].

W. Biltz nach Versuchen von O. Hülsmann u. W. Eickholz, Rauehemische Beurteilung der Frage nach der Existenz der Orthosalpetersäure, *Nachr. Ges. Wiss. Göttingen* **1**, 95 [1935].

W. Biltz, Energie- und Raumfragen bei der Bildung intermetallischer Verbindungen, *Ztschr. angew. Chem.* **48**, 729 [1935].

W. Biltz, F. Weibke u. E. May, *Syst. Verw.* **64**, Über das Vereinigungsvermögen von Platin und Phosphor, *Ztschr. anorg. Chem.* **223**, 129 [1935].

W. Biltz u. F. Weibke, Der besondere Zustand der Materie in gewissen Legierungen rauehemisch betrachtet, *Ztschr. anorg. Chem.* **223**, 321 [1935].

O. Hülsmann, W. Biltz u. K. Meisel, *Syst. Verw.* **65**, Tensionsanalyse des Systems  $CoS/CoS_2$ , *Ztschr. anorg. Chem.* **224**, 73 [1935].

R. Juza, O. Hülsmann u. K. Meisel mitgeteilt von W. Biltz, *Syst. Verw.* **66**, Über die Sulfide des Rhodiums, *Ztschr. anorg. Chem.* **225**, 369 [1935].

W. Biltz, Rauehemie der festen Stoffe, *B.* **68** [A], 91 [1935].

W. Biltz, Zur Kenntnis des besonderen Zustandes der Metalle in Legierungen, *Forschg. u. Fortschr.* **11**, 306 [1935].

W. Biltz, Arbeiten und Einrichtungen des Institutes für Anorganische Chemie der T. H. Hannover, insbesondere der Abteilung für Metallkunde (Lab. M), *Mitteil. d. Hann. Hochschulgem.*, Heft 16 [1935].

W. Biltz u. O. Hülsmann, Parachor und Nullpunktsvolumen, *Nachr. Ges. Wiss. Göttingen* **1**, 147 [1936].

W. Biltz, F. W. Wrigge u. K. Meisel, Rheniumblau, *Nachr. Ges. Wiss. Göttingen* **1**, 161 [1936].

W. Biltz u. I. Laar, *Syst. Verw.* **67**, Tensionsanalyse der höheren Palladiumsulfide, *Ztschr. anorg. Chem.* **228**, 257 [1936].

W. Biltz u. F. Wiechmann, *Syst. Verw.* **68**, Zum System Mangan/Schwefel: Abbau und Synthese des Hauerits ( $MnS_2$ ), *Ztschr. anorg. Chem.* **228**, 268 [1936].

W. Biltz, A. Voigt, K. Meisel, F. Weibke u. P. Ehrlich, *Syst. Verw.* **69**, System  $NiS/NiS_2/S$ : Umwandlungsvorgänge in festen Nickelsulfiden, *Ztschr. anorg. Chem.* **228**, 275 [1936].

G. Wiehage, F. Weibke, W. Biltz, K. Meisel u. F. Wiechmann, *Syst. Verw.* **70**, Über das Vereinigungsvermögen von Palladium und Phosphor, *Ztschr. anorg. Chem.* **228**, 357 [1936].

F. W. Wrigge u. W. Biltz, Über den Molekularzustand von rotem Rheniumchlorid ( $ReCl_3$ ) in Lösung, *Ztschr. anorg. Chem.* **228**, 372 [1936].

W. Biltz, Rauehemie der festen Stoffe, *Trav. Congr. jubil. Mendeléev.* **1**, 197 [1936].



I. Matthiesen u. F. W. Wrigge, mitgeteilt von W. Biltz, Über eine eigentümliche Bildung festen Phosphorwasserstoffes, *Ztschr. anorg. Chem.* **232**, 284 [1937].

U. v. Quadt, F. Weibke u. W. Biltz, Syst. Verw. 72, Über die Verbindungen von Natrium und Kalium mit Gold, *Ztschr. anorg. Chem.* **232**, 297 [1937].

H. I. Ehrhorn, F. Weibke u. W. Biltz, Syst. Verw. 73, Über das Vereinigungsvermögen von Rubidium mit Gold, *Ztschr. anorg. Chem.* **232**, 307 [1937].

W. Biltz u. F. Weibke nach Versuchen von U. v. Quadt u. H. I. Ehrhorn, Über die raumchemische Kompression von Natrium, Kalium und Rubidium durch Vereinigung mit Gold, *Ztschr. anorg. Chem.* **232**; 313 [1937].

W. Biltz, I. Laar, P. Ehrlich u. K. Meisel, Syst. Verw. 74, Über die Sulfide des Iridiums, *Ztschr. anorg. Chem.* **233**, 257 [1937].

W. Biltz (F. W. Wrigge, P. Ehrlich u. K. Meisel), Notiz über Selenide und Telluride von Iridium und Rhodium, *Ztschr. anorg. Chem.* **233**, 282 [1937].

W. Biltz, P. Ehrlich u. K. Meisel, Syst. Verw. 75, Über die Sulfide des Titans, *Ztschr. anorg. Chem.* **234**, 97 [1937].

W. Biltz, F. Wiechmann u. K. Meisel, Syst. Verw. 76, Tensionsanalyse der höheren Manganphosphide, *Ztschr. anorg. Chem.* **234**, 117 [1937].

W. Biltz (F. W. Wrigge, E. Prange u. G. Lange), Rheniumpentajodwasserstoffsäure, *Ztschr. anorg. Chem.* **234**, 142 [1937].

W. Biltz, F. Weibke u. L. Schrader-Traeger, Über Molrefraktion und Molvolumina von Gläsern, *Ztschr. anorg. Chem.* **234**, 255 [1937].

W. Biltz, Geschichtliche Notiz zur Frage der Giftwirkung kolloidaler Elemente, *Kolloid-Ztschr.* **79**, 222 [1937].

W. Biltz, Über die Bildungswärmen intermetallischer Verbindungen, *Ztschr. Metallk.* **29**, 73 [1937].

W. Biltz, Über den metallischen Zustand, *Mitteil. d. Hann. Hochschulgem.*, Heft 17 [1937].

W. Biltz u. M. Heimbrecht, Syst. Verw. 78, Über die Phosphide des Nickels, *Ztschr. anorg. Chem.* **237**, 132 [1938].

W. Biltz u. A. Köcher, Syst. Verw. 79, Über das System Niob/Schwefel, *Ztschr. anorg. Chem.* **237**, 369 [1938].

W. Biltz (H. Hartmann, F. W. Wrigge u. F. Wiechmann), Syst. Verw. 80, Siliciumphosphid, *Sitz.-Ber. d. preuß. Akad. d. Wiss.* **1938**, 99.

W. Biltz u. F. Weibke, nach Versuchen von H. I. Ehrhorn u. R. Wedemeier, Über Wertigkeit und chemische Kompression von Metallen in Verbindung mit Gold, *Ztschr. anorg. Chem.* **236**, 12 [1938].

E. F. Strotzer, W. Biltz u. K. Meisel, Syst. Verw. 81, Thoriumphosphide, *Ztschr. anorg. Chem.* **238**, 69 [1938].

W. Biltz u. A. Köcher, Syst. Verw. 82, Über das System Tantal/Schwefel, *Ztschr. anorg. Chem.* **238**, 81 [1938].

W. Biltz, A. Rink u. F. Wiechmann, Syst. Verw. 83, Über die Verbindungsfähigkeit von Titan mit Phosphor, *Ztschr. anorg. Chem.* **238**, 395 [1938].

E. F. Strotzer, W. Biltz u. K. Meisel, Syst. Verw. 84, Zirkoniumphosphide, *Ztschr. anorg. Chem.* **239**, 216 [1938].

W. Biltz, F. Weibke u. L. Schrader-Traeger, Molrefraktion und Molvolumina von Gläsern, *Glastechn. Ber.* **16**, 131 [1938].

W. Biltz u. F. Weibke, Molvolumina von Gläsern (Antwort auf die Abhandlung von Knapp), *Keram. Rundsch. Kunstkeram.* **46**, 600 [1938].

W. Biltz u. P. Ehrlich, Zur Verflüchtigung von Silicium als niederes Oxyd, *Naturwiss.* **26**, 188 [1938].

W. Biltz, Ergebnis der Fourier-Analyse bei Magnesium und Raumchemie der Metalle, *Naturwiss.* **26**, 739 [1938].

W. Biltz, Bemerkung zu der Abhandlung von E. Kordes: Untersuchungen über den Zusammenhang zwischen Feinbau und physikalischen Eigenschaften von Gläsern, *Glastechn. Ber.* **17**, 186 [1939].

W. Biltz, H. I. Ehrhorn u. K. Meisel, Syst. Verw. 85, Über die Systeme Osmium/Phosphor und Ruthenium/Phosphor, Ztschr. anorg. Chem. **240**, 117 [1939].

W. Biltz, Nachruf Tammann, Ztschr. anorg. Chem. **240**, 114 [1939].

F. Wiechmann, M. Heimbürg u. W. Biltz, Syst. Verw. 86, Über die Verwandtschaft von Rhenium zu Arsen, Ztschr. anorg. Chem. **240**, 129, 368 [1939].

W. Biltz u. F. Weibke, Bemerkung zur Abhandlung von E. Kordes über die Molrefraktion von Gläsern, Ztschr. anorg. Chem. **241**, 39 [1939].

W. Biltz u. A. Köcher, Syst. Verw. 88, Über das System Vanadin/Schwefel, Ztschr. anorg. Chem. **241**, 324 [1939].

W. Biltz u. M. Heimbrecht, Syst. Verw. 89, Über die Phosphide des Kobalts, Ztschr. anorg. Chem. **241**, 349 [1939].

W. Biltz u. F. Weibke, Schlußbemerkung zur Äußerung von E. Kordes betreffs der Molrefraktionen von Gläsern, Ztschr. anorg. Chem. **241**, 421 [1939].

A. Könnicker u. W. Biltz, Die Bildungswärmen von grünem Mangansulfid und wasserfreiem Manganchlorid ( $\text{MnCl}_2$ ), Ztschr. anorg. Chem. **242**, 225 [1939].

M. Heimbrecht, W. Biltz u. K. Meisel, Über die Reaktion  $\text{Co}_3\text{S}_4 \rightleftharpoons 2 \text{CoS} + \text{CoS}_2$ , Ztschr. anorg. Chem. **242**, 229 [1939].

M. Heimbrecht u. W. Biltz, Zur Frage des Bestehens eines höheren Eisenphosphids, Ztschr. anorg. Chem. **242**, 233 [1939].

M. Zumbusch, M. Heimbrecht u. W. Biltz, Syst. Verw. 90, Germaniumphosphid, Ztschr. anorg. Chem. **242**, 237 [1939].

E. F. Strotzer, W. Biltz u. K. Meisel, Syst. Verw. 91, Zirkonsulfide, Ztschr. anorg. Chem. **242**, 249 [1939].

W. Biltz, Gustav Tammann †, B. **72** [A], 43 [1939].

K. H. Söffge, M. Heimbrecht u. W. Biltz, Syst. Verw. 92, Iridiumphosphide, Ztschr. anorg. Chem. **243**, 297 [1940].

E. F. Strotzer, O. Schneider u. W. Biltz, Syst. Verw. 93, Uransulfide, Ztschr. anorg. Chem. **243**, 307 [1940].

W. Biltz, G. A. Lehrer u. O. Rahlfs, Verwendung des Ammoniakextraktionsverfahrens bei Hydroxyden und Oxyhydraten, Ztschr. anorg. Chem. **244**, 281 [1940].

F. E. Faller, E. F. Strotzer u. W. Biltz, Syst. Verw. 94, Rhodiumphosphide, Ztschr. anorg. Chem. **244**, 317 [1940].

W. Biltz, Statistisches aus der Sulfid- und Phosphidchemie, Ztschr. angew. Chem. **54**, 320 [1941].

M. Heimbrecht, M. Zumbusch u. W. Biltz, Syst. Verw. 95, Uranphosphide, Ztschr. anorg. Chem. **245**, 391 [1941].

M. Zumbusch u. W. Biltz, Syst. Verw. 96, Tantalphosphide, Ztschr. anorg. Chem. **246**, 35 [1941].

W. Biltz, Syst. Verw. 97, Zur Problematik der systematischen Verwandtschaftslehre, Ztschr. physik. Chem. [A] **189**, 10 [1941].

W. Biltz u. A. Köcher,  $\text{MoS}_3$ , Ztschr. anorg. Chem. **248**, 172 [1941].

F. E. Faller, W. Biltz, K. Meisel u. M. Zumbusch, Syst. Verw. 99, Über Phosphide von Wolfram, Molybdän und Chrom, Ztschr. anorg. Chem. **248**, 209 [1941].

W. Biltz, M. Zumbusch, A. Reinecke u. F. Wiechmann, Syst. Verw. 100, I. Das System Vanadin/Phosphor, II. Das System Niob/Phosphor, III. Vergleich der Phosphide von Vanadin, Niob und Tantal, Ztschr. anorg. Chem. **249**, 1 [1942].

W. Biltz, Bericht über das erste Gefecht eines Panzerwagens gegen englische Tanks, Die Kraftfahrkampfruppe **2**, 140 [1938].

H. Biltz u. W. Biltz, Übungsbeispiele aus der unorganischen Experimentalchemie (W. Engelmann, Leipzig), 1. Aufl. 1907; 3. u. 4. Aufl. 1920.

W. Biltz, Ausführung qualitativer Analysen (Akadem. Verl.-Ges., Leipzig), 1. Aufl. 1913; 8. Aufl. 1943.

H. Biltz u. W. Biltz, Ausführung quantitativer Analysen (S. Hirzel, Leipzig), 1. Aufl. 1930; 5. Aufl. 1947.

W. Biltz, Raumchemie der festen Stoffe (L. Voss, Leipzig) 1934.