

Leben und Schaffen von Dr. Wilhelm R. Büssel in Deutschland

F. Kerbe

Die Ehrung von Dipl.-Phys. Eberhard Hennig mit dem „Dr. Wilhelm Buessem Award 2022“ durch die Penn State University anlässlich der Jahrestagung der DKG 2023 in Jena/Hermsdorf sei Anlass, das Leben und Schaffen des Namensgebers dieser hohen Auszeichnung dem Leser nahezubringen. [1]

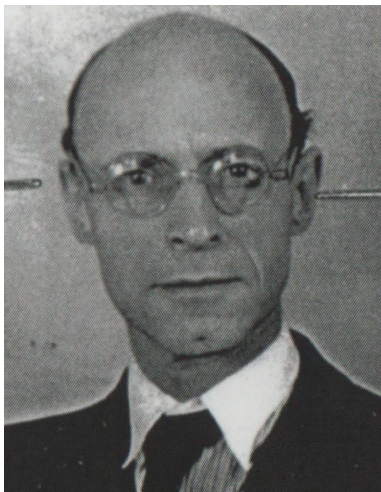


Bild 1 Dr. Wilhelm R. Büssel

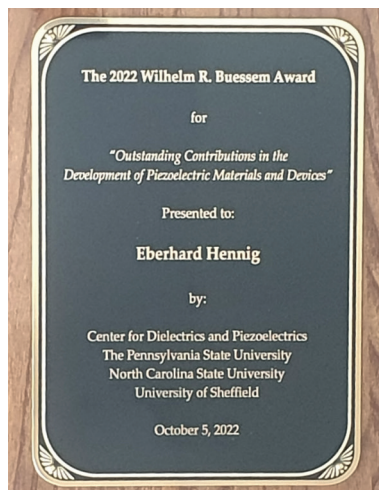


Bild 2 Der „2022 Wilhelm R. Buessem Award“

Der Lebensweg von W. Büssel

Dem am 27. März 1903 in Oberhausen geborenen Wilhelm R. Büssel bescheinigte die Badische Albert Ludwig-Universität Freiburg mit einem Abgangszeugnis vom 22. August 1922, dass er sich vom Herbstsemester 1921/22 bis Sommersemester 1922 dem Studium der Naturwissenschaften gewidmet hatte. Seine wohl erste Forschungstätigkeit begann im 1926 gegründeten Kaiser-Wilhelm-Institut für Silikatforschung (KWI) in Berlin-Dahlem. W. Büssel promo-

vierte an der Technischen Hochschule zu Berlin und veröffentlichte 1930 seine Dissertation „Über Erweiterungen der Drehkristallmethode und ihre Erprobung an einem Beispiel (Silberpermanganat)“. [2] Im Oktober 1938 übersiedelte er zusammen mit seiner dreiköpfigen Familie nach Kronach/Oberfranken, wo er ab dem 1. November 1938 gut situiert in der Turnstraße 3 wohnte. Die Wahl dieses Wohnsitzes war damit verbunden, dass er in der benachbarten Porzellanfabrik Neuhaus (PN) der Siemens-Schuckert AG in Neuhaus-Schirschnitz seine Forschungstätigkeit fortsetzte. Er übernahm die Leitung des dortigen Forschungslabors, in dem silikat- und oxidkeramische Werkstoffe und Erzeugnisse unmittelbar für die Produktion entwickelt wurden, und das zunehmend für militärische Zwecke. Als Entwicklungsschwerpunkte zählten Steatit, Sinterkorund-Zündkerzen

und keramische Turbinenschaufeln. Sein Jahresgehalt betrug anfangs 8400 RM und stieg auf 16 180 RM im Jahre 1943.

In seinem Forschungsstab arbeitete u. a. der spätere Betriebsdirektor der Porzellanfabrik Dr. Hans Reusch, bekannt durch seine Forschungen zu oxidischen Schmelzdiagrammen, die er unter Prof. von Wartenberg an der Universität in Danzig durchgeführt hatte. Vorwiegend Grundlagenforschung betrieb ab 1934 der Chefchemiker Dr. Berthold Weber, der nach seiner Flucht am 25. Juli 1946 mit Familie nach Kronach sich dort den Alliierten stellte. Anfang 1947 wechselte B. Weber zu einer Tätigkeit für das Militär auf den Wright Fields in Dayton/Ohio, USA.

In seiner Neuhäuser Schaffenszeit war W. Büssel ab 1938 Mitglied in der NS-Volkswohlfahrt und ab 1943 im NS-Bund Deutscher Techniker. Lediglich neun Monate lang diente er in der Wehrmacht, erhielt das Kriegsverdienstkreuz II. Klasse und wurde schließlich auf Betreiben der Fa. Siemens für kriegswichtige Entwicklungen freigestellt. In der Porzellanfabrik Neuhaus war W. Büssel noch bis Anfang Februar 1947 tätig. Schließlich landete er am 24. Februar 1947 auf der Wright-Patterson Air Force Base in Dayton/Ohio und vollzog damit einen Übergang von der Rüstungsforschung für das „Dritte Reich“ zur Rüstungsforschung für die USA im Rahmen der geheimen „Operation Paperclip“, mit der die USA deutsche Wissenschaftler und Spezialisten in die USA holte.

Von 1950 an bis zu seiner Emeritierung 1968 wirkte W. Büssel als Professor für Keramik an der Penn State University, Ceramics Department. Im Alter von 89 Jahren verstarb er am 4. August 1992. [3, 4]

Friedmar Kerbe,
Verein für Regional- und Technikgeschichte
e. V.
07629 Hermsdorf (Thüringen)
E-Mail: fkerbe@gmx.de

In Würdigung seines fundamentalen Lebenswerks wird seit 1989 alljährlich der „Dr. Wilhelm Buessem Award“ verliehen (Bild 2), der ihm selbst als erstem würdigen Preisträger zuteil wurde. In den folgenden Jahrzehnten zählten dann vorwiegend amerikanische und japanische Wissenschaftler zu den Laureaten.

Das wissenschaftliche Lebenswerk von W. Büssel

Im Kaiser-Wilhelm-Institut für Silikatforschung

Bereits in den Anfangsjahren des KWI zählte die Röntgenstrukturanalyse zu den wichtigsten Untersuchungsmethoden, die in der Folge theoretisch und methodisch vervollkommen wurde. Dazu wurde 1930 eine Röntgenabteilung gegründet, der W. Büssel von 1933 bis 1938 vorstand.

So erfolgte gemeinsam mit Karl Herrmann die Entwicklung von zwei einfachen Erweiterungen des Drehkristallverfahrens unter Nutzung eines von ihnen bereits vorher entwickelten graphisch-mechanischen Auswerteverfahrens zur Indizierung der Aufspaltungsdiagramme. Ausgehend von den beiden wichtigsten röntgenographischen Verfahren zur Strukturuntersuchung in der damaligen Praxis, dem Weissenbergschen Röntgengoniometer-Verfahren und dem Schieboldschen Schwenkverfahren, erarbeiteten sie dazu zwei einfache Erweiterungen: das Aufspaltungs- und das Ausblendungsverfahren. Beide Verfahren gestatten es, die Raumgruppen-Bestimmung eindeutig zu realisieren und in den meisten Fällen bereits bestehende Methoden ergänzen oder ersetzen zu können. [5]

Zusammen mit Woldemar Weyl bearbeitete er das Problem von Fluor als Trübungsmittel [6] und mit Friedrich Gross Untersuchungen zu Struktur und Gasgehalt von mittels Kathodenstrahl gesputterten Nickelschichten. [7] Diese in H_2 oder N_2+H_2 erzeugten Schichten sind bei H_2 hexagonal I oder kubisch (A), in N_2 tetragonal, hexagonal II oder kubisch (B). Die Phasen (A) können ineinander überführt werden, ebenso die Phasen (B). Die Schichten (A) enthalten H_2 , die Schichten (B) N_2 und H_2 . Die Menge des gelösten Gases im Verhältnis zum Ni-Gehalt wurden bestimmt.

Röntgenographische Untersuchungen einer Ansatzzone im Zement-Drehofen zur Auf-

klärung der Kristallphase des Alit ($3CaO-Al_2O_3$) im Zementklinker führte W. Büssel zusammen mit Hans-Ernst Schwiete durch. Schwerpunkt der Untersuchungen war eine angenommene Mischkristallbildung zwischen $3CaO-SiO_2$ und den Aluminaten $3CaO-Al_2O_3$ und $5CaO-3Al_2O_3$ sowie die Ermittlung deren Phasengrenzen. [8]

Gemeinsam mit F. Köberich berichtete er über die Deformation eines durch vorsichtige Entwässerung von Bucit, einem Magnesium-Oxidhydrat, gewonnenen MgO wie folgt: „Deformationsachse 111, Dehnung in der (111)-Ebene, kleine Kontraktion senkrecht dazu, im Mittel resultiert eine Dehnung aller Gitterabstände um 0,5 %, als deren Folge kann ein Mehrgehalt an gesamtener Energie bis zu 1700 cal betragen. Amorphe Zustände können bei der Entwässerung völlig ausbleiben, wenn eine Gitterebene des verschwindenden Typs eine geometrische Ähnlichkeit mit einer Gitterebene des entstehenden Typs hat, indem das neue Kristallgitter, wenn auch mit etwas gegen seinen stabilen Zustand verzerrtem Gitter, auf der ersteren Gitterebene aufwächst.“ [9]

Bezüglich einer Entwässerung von Zeolithen können diese weitestgehend entwässert werden, ohne dass eine merkliche Veränderung in Bezug auf die Größe der Elementarzelle und die Lage der das Röntgenbild reflektierenden Netzebenen vorliegt. Die „Periode der homogenen Umwandlung“ umfasst hier demnach nahezu den gesamten Entwässerungsverlauf. Grundsätzlich gleiche Beobachtungen wurden auch bei der Entwässerung von Gips gemacht. [10]

In die 1930er Jahre, als Gustav Tammann, Gustav F. Hüttig, Wilhelm Jander, Herbert Kittel, Carl Wagner, Johan Arvid Hedvall u. a. ihre klassischen Arbeiten über „Reaktionen im festen Zustand“ durchführten und für zahlreiche Stoffpaarungen die im Laufe ihrer Vereinigung auftretenden Zwischenzustände untersuchten, sind auch Büssels Arbeiten zum System MgO/Al_2O_3 einzuordnen. [11, 12]

Seine bei 1300 °C aufgenommenen Präzisions-Röntgenogramme des Reaktionsablaufs ergaben, dass bei diesen Temperaturen infolge der großen Platzwechsel- und Ordnungsgeschwindigkeit der Störungsgrad der beteiligten Kristallphasen gering ist; die Störungen erstrecken sich auf so kleine Reaktionsgebiete, dass sie röntgenographisch neben der intakten Hauptmasse nicht mehr

wirksam sind. Nach Büssel wäre es zweckmäßig, ein definiertes Maß für den „Grad der Unordnung“ einzuführen. Auf Grund röntgenographischer Eigenschaften hat er als Maß für die Gitterunordnung einen „Gitterstörungsfaktor“ abgeleitet.

Aufbauend auf den umfangreichen röntgenographischen Untersuchungen von A. Ungewiß, der die keramischen und dielektrischen Eigenschaften in Zusammensetzung der drei Oxidkomponenten MgO , TiO_2 und ZrO_2 eingehend untersuchte [13], führten W. Büssel, C. Schusterius und A. Ungewiß röntgenographische Untersuchungen an den binären Systemen $MgO-TiO_2$, $MgO-ZrO_2$ und ZrO_2-TiO_2 durch. An ausgewählten Versätzen wurden außerdem die Dielektrizitätskonstante und die dielektrischen Verluste gemessen. [14]

Unter Nutzung seiner Verfahren zur Strukturuntersuchung war eine Hauptforschungsrichtung von W. Büssel auf die Konstitution des Steatits orientiert, einem damals aus theoretischer und praktischer Sicht hochaktuellem Forschungsgebiet. Er ging von dem Sachverhalt aus, dass die bisher im Schrifttum über die Konstitution des Magnesia-Metasilikates ($MgSiO_3$) und betrieblicher Steatitmassen gewonnenen Erkenntnisse sehr widersprüchlich waren. Dieses ließ sich z. T. damit erklären, dass bereits ein mechanisch zerstörender Einfluss angewandter Prüfverfahren ausreichen kann, z. B. durch Pulverisierung der Proben, um den Zustand des Prüflings durch Umwandlungerscheinungen in unübersehbarer Weise zu verändern. Zusammen mit Carl Schusterius und Karl Stuckardt wurden mittels eines zerstörungsfreien Röntgenverfahrens eine instabile Kristallphase des $MgSiO_3$, das Protoenstatit, als wichtiger Bestandteil in Steatit-Werkstoffen festgestellt und erstmals in reiner Form identifiziert sowie seine Bildungsbedingungen und Umwandlungerscheinungen aufgeklärt. Ein Zerfall des $MgSiO_3$ liegt begründet in einer spontanen irreversiblen Umwandlung von Protoenstatit in Klinoenstatit (in der betrieblichen Fertigung als „Lagerporosität“ auftretend). Eine Stabilisierung des Protoenstatits in Betriebsmassen wurde als erreichbar erkannt durch Steuerung der Korngröße, Einbettung in eine Glasphase oder Vermeidung mechanischer Spannungen. Der Nachweis einer Glasbildung in Steatitmassen gelang mittels Fluoreszenzindikatoren. [15]



Bild 3 Die Porzellanfabrik Neuhaus-Schirschnitz um 1935

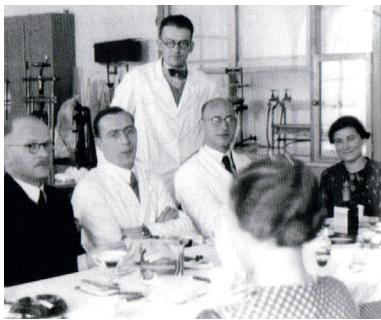


Bild 4 Blick ins Forschungslabor der Porzellanfabrik Neuhaus-Schirschnitz, 4. v. I. Wilhelm Büssem

Welche wirtschaftliche und zunehmend militärische Bedeutung Steatit-Erzeugnissen jener Jahre zukam, sei an folgendem historischen Vorfall demonstriert: Der „Verein der Freunde des Kaiser-Wilhelm-Institutes für Silikatforschung“ hatte zum 14. Februar 1938 zu einer wissenschaftlichen Tagung eingeladen und im Programm u. a. einen Vortrag zum Thema „Über die Konstitution des Steatits“ von W. Büssem, der mittlerweile bereits bei Siemens in Neuhaus-Schirschnitz tätig war, und C. Schusterius vom KWI angekündigt.

Drei Tage vor diesem Termin bot sich für Dr. Ernst Albers-Schönberg vom Vorstand der Steatit-Magnesia AG (STEMAG) die Gelegenheit zur Einsichtnahme in das Vortragsmanuskript, dessen Gegenstand war das „sog. Umkristallisieren des gebrannten Steatits als ein Vorgang, der bei uns bekannt ist und als Poröswerden bzw. Altern von zu scharf gebranntem Calit bezeichnet wird.“ „Calit“ ist eine Werkstoffbezeichnung für

Sondersteatite der HESCHO. Mit „allergrößtem Bedenken“ informierte er darüber Dr. Friedrich Scheid, Direktor der Hermsdorf-Schomburg-Isolatoren-Werke (HESCHO) in Hermsdorf. Dieser Sachverhalt veranlasste Dr. Scheid zu folgendem Telegramm an den Direktor des KWI, Prof. Dr. Wilhelm Eitel: „Empfehle dringend Vortrag Büssem – Schusterius, von dem ich erst jetzt erfahre, aus export- und wehrwirtschaftlichen Gründen ausfallen zu lassen.“

Prof. W. Eitel verschloss sich dieser Aufforderung mit der telegraphischen Begründung, dass der Vortragsinhalt „dem Qualitätsruf des Steatits keineswegs abträglich sei.“

Das Ergebnis war: Der Vortrag fand statt und wurde noch 1938 unter obengenannten Vortragstitel in den Wissenschaftlichen Veröffentlichungen des Siemens-Konzerns publiziert. Auf Veranlassung von Dr. F. Scheid traf das Reichswirtschaftsministerium folgende Verfügung: „Ob aus allgemein volkswirtschaftlichen, insbesondere export- und wehrwirtschaftlichen Gründen Vorträge in der Öffentlichkeit gehalten würden, liegt weiterhin bei der zuständigen oberen Reichsbehörde.“

Gemäß DRP Nr. 748 049 untersuchte W. Büssem gemeinsam mit Artur Büchner das „Vergüten von aus dichtgesinterten Oxyden, z. B. Rutil, sowie Oxydgemischen bestehenden Kondensator-Dielektrika. Die Oxydmassen werden nach dem Brennen bzw. nach Aufbringen etwaiger Metallbeläge einer weiteren Wärmebehandlung bei niedrigerer Temperatur unterworfen als der beim Brennen und Aufbringen der Beläge angewendet, z. B. 100–200 °C für Rutil. Bei der

Vergütung ist zweckmäßig ein höher Sauerstoffdruck aufrecht zu erhalten als beim Brennen bzw. Aufbringen der Beläge.“ [16] Unter dem 22. März 1944 meldete W. Büssem ein Patent an betreffs „Verfahren zur Verbindung von Teilen aus Metall und/oder Keramik unter Benutzung eines bis zur Sinterung erhitzten Metallpulvers, insbesondere zur Befestigung von Elektroden und Durchführungen in Verbrennungsräumen, dadurch gekennzeichnet, daß dieses Metallpulver nach dem Sintern von einem zunderfesten Hartlot, wie Ag-Lot oder dgl., durchdrängt wird.“ [17]

In der Porzellanfabrik Neuhaus

Zum Zeitpunkt des Eintritts von W. Büssem in die seit 1. Juli 1913 im Besitz der Siemens-Schuckert-Werke, Berlin-Siemensstadt, befindliche Porzellanfabrik Neuhaus (PN) in Neuhaus-Schirschnitz (Bild 3) lief dort die Produktion in zwei Erzeugnislinien: Elektroporzellane für Hoch- und Niederspannung, insbesondere Großkörper, und Steatit. Ende der 1930er Jahre waren Forschung und Entwicklung zunehmend auf kriegswichtige Erzeugnisse orientiert. Diese liefen in den Folgejahren bald unter dem Decknamen „Abteilung 200“ für Zündkerzen, insbesondere Flugmotoren- und Rennkerzen, und unter der Tarnbezeichnung „Abteilung 500“ für Hochfrequenz-Werkstoffe und -Erzeugnisse. Dem ging ab 1937 eine wesentliche Erweiterung des bereits gut ausgerüsteten Forschungslabors voraus. (Bild 4)

Zum engeren Arbeitskreis von W. Büssem, der wohl bald der gesamten Forschung als Leiter vorstand, gehörten u. a. Dr. H. J. Reusch und Dr. Weber (bis 1941). Dr. Weber war seinerzeit vorwiegend in der Grundlagenforschung tätig.

Nachstehend seien – soweit fragmentarisch aus vorliegenden Geheimdokumenten ersichtlich – die unter Leitung von W. Büssem in der PN gelaufenen Hauptforschungsrichtungen dargelegt. [18]

Steatit

Trotz laufender Steatitfertigung – für den Zeitraum 1926–1935 sind drei Steatit-Öfen ausgewiesen [19] – bestand dafür über Jahre ständig das Problem einer weltweit erforderlichen Rohstoffbeschaffung von Speckstein und folglich auch der nötigen keramtechnologischen Erprobungen. Un-

terstützung dabei erfuhr das Werk durch das Reichswirtschaftsministerium, Abteilung Steine und Erden. Das Beschaffungsproblem wurde in den Kriegsjahren immer größer, so dass sogar Versuchsmassen mit Schiefermehl aus Probstzella erprobt wurden.

Zwecks Erzielung geringerer dielektrischer Verluste des Steatitwerkstoffs wurden Zusätze an Bariumkarbonat erprobt. Aus der internen Kenntnis heraus, dass die HESCHO Sondermassen mit Zusatz von Seltenerdoxid bzw. von ZrO_2 einsetzte, wurde der damit zusammenhängende Fragenkomplex systematisch bearbeitet. Zum Qualitätsproblem „Lagerporosität“ von Steatit, d. h. der Zerfall des Werkstoffs unter Feuchtigkeitseinfluss in seine Einzelkomponenten, konnte W. Büssem auf seine Grundlagenforschungen zur „Konstitution des Steatits“ am KWI zurückgreifen. (Bild 5)

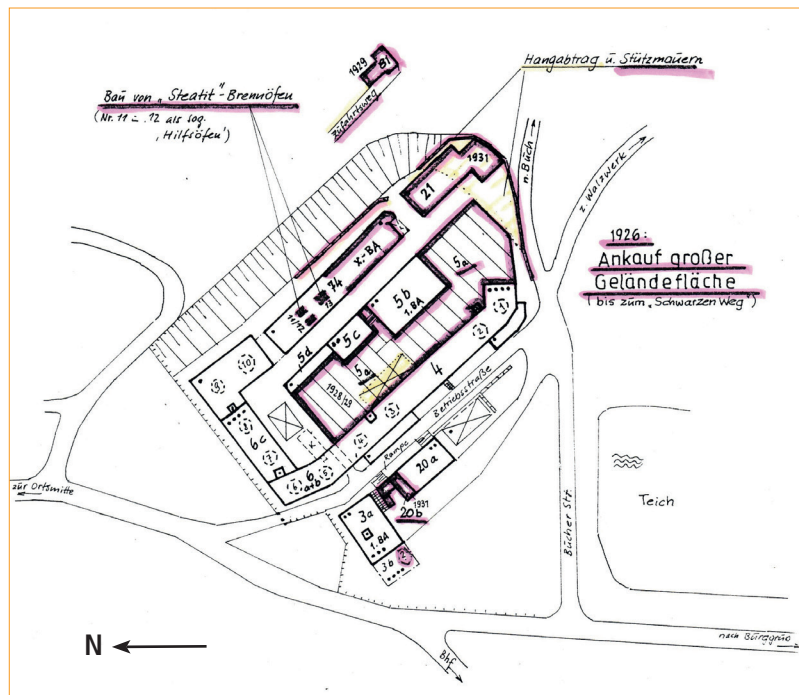


Bild 5 Steatit-Brennöfen in Neuhaus-Schirschnitz in der Zeit von 1926–1935

Zündkerzen

Ausgangspunkt waren die Patente DRP Nr. 575 845 vom 18.10.1928 und Nr. 567 263 vom 14.3.1930 von der Siemens & Halske AG, Berlin-Siemensstadt, bezüglich „Verfahren zum Herstellen von Isolierkörpern für Zündkerzen“. [20] Damit verbunden war erstmals die Werkstoffbezeichnung „Sinterkorund“. [21] In der Folge liefen bei Siemens jahrelang Grundlagenuntersuchungen für einen Al_2O_3 -Werkstoff für Zündkerzen. So zeigten vergleichende Untersuchungen im Sinterverhalten zwischen Tonerde und Korund in verschiedenen Sinteratmosphären, dass zwischen beiden Ausgangsstoffen – eine gleiche Vorbehandlung (Aktivierung) vorausgesetzt – nur geringe Unterschiede in der Sinterfähigkeit zu beobachten waren. Aus einer Gegenüberstellung von Kornwachstum und Dichte war abzuleiten, dass Tonerdepulver im Allgemeinen größere Wärmemengen zur Erreichung eines bestimmten Sinterzustandes erfordern als Korundpulver.

Seit Oktober 1941 lief bei PN die Fertigung sog. „UKW-Normkerzen“. Wie aus einem Geheimpapier vom 3. August 1942 seitens des Luftfahrtgerätekwerkes Hakenfelde GmbH in Berlin-Spandau hervorgeht, traten erhebliche Qualitätsmängel an den Kerzen bei Prüfungen in den Firmen Argus, Berlin-Reinickendorf, und bei BMW auf. Diese betrafen große Glühwertstreuungen, Undichtheiten und Herausfallen der Mittel-

elektrode, zurückzuführen in allen Fällen auf eine mangelhafte Kittung. Im Falle einer Sperrung der bisher gefertigten Kerzen durch das „Reichsministerium für Rüstung und Kriegsproduktion“ „...könnte sich eine Situation bzgl. des militärischen Einsatzes der mit den betroffenen Triebwerken ausgerüsteten Maschinen ergeben, deren Folgen unübersehbar sind („Jägerprogramm“).“ Als erforderlich zeichnete sich u. a. die Notwendigkeit von Messungen der Wärmeleitfähigkeit an den Sinterkorund-Einsätzen ab, da dieser Parameter die Betriebseigenschaften der Kerze entscheidend beeinflusst. Das „Jägerprogramm“ diente der militärisch äußerst wichtigen Entwicklung von Jagdflugzeugen für die Luftwaffe gegen die zunehmende Luftüberlegenheit der alliierten Gegner.

In einer 13. Entwicklungs-Besprechung am 3. November 1944 in Neuhaus im Beisein von Vertretern des Reichsministeriums für Rüstung und Kriegsproduktion wurde bezüglich der Kerzenentwicklung verschiedenster Typen folgende Qualitätsbewertung getroffen: das Auftreten von Rissen an den Isolierspitzen wird auf beachtliche Temperaturdifferenzen zurückgeführt, verursacht durch die Wärmebeanspruchung zwischen der Außenseite der Isolierspitzen und der Wand der Innenbohrung. Zwecks Erhö-

hung der Wärmeleitfähigkeit der Konstruktion wurde von einer 86 % Al_2O_3 -haltigen BERU-Masse die Produktion auf einen Versatz von 97 % $Al_2O_3/3\% SiO_2$ für Sintern bei 1800 °C in speziell entwickelten Hochtemperaturöfen umgestellt. Positive Erprobungen entsprechender sog. „Höhenkerzen“ liefen bei den Firmen Junkers Flugzeug- und Motorenwerke (JFM) Bernburg und Dessau. Diese „Höhenkerzen“ sind spezielle Zündkerzen für Kolbenmotoren für große Flughöhen.

Werkstoffe für Turboluftstrahltriebwerke

Deutschland hatte 1944 mit der Produktion des ersten in Serie gebauten strahlgetriebenen Militärflugzeugs und des ersten serienreifen Strahltriebwerks der Welt begonnen. Die Turbinenblätter des Triebwerks mussten jedoch wegen der kriegsbedingten Materialknappheit als „Sparstoff“ aus Tiefziehblech hergestellt werden, was zu einer geringen Lebensdauer von nur ca. 10–25 h und einer hohen Schadanfälligkeit der Triebwerke führte.

Zur Tagung der Lilienthal-Gesellschaft für Luftfahrtforschung am 29. und 30. November 1944 in Jena stand die Aufgabe an, die Einsatzmöglichkeiten keramischer Werkstoffe für Turboluftstrahltriebwerke

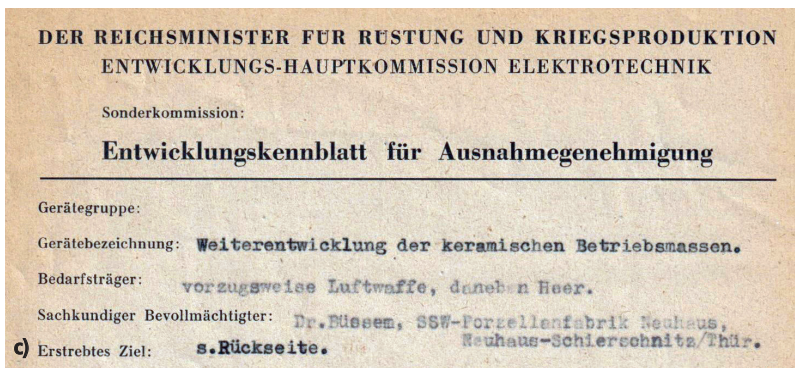
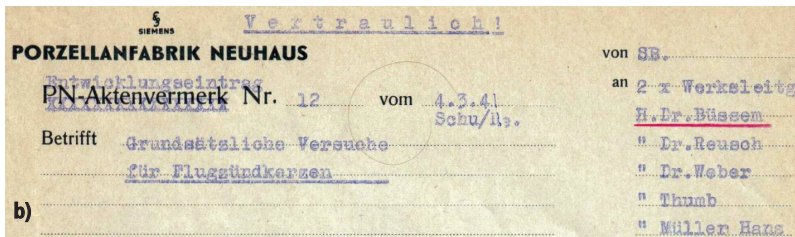
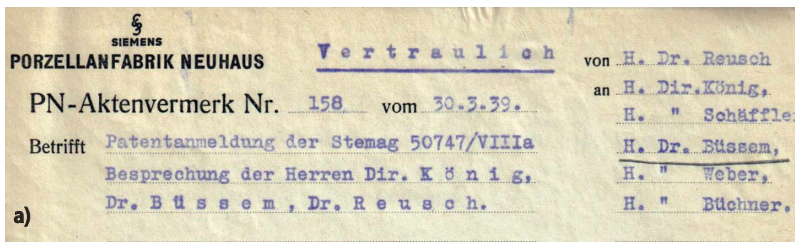


Bild 6 a-c Die vertrauliche Aktenvermerke und Korrespondenz der Porzellanfabrik Neuhaus belegen die Teilnahme von W. Büssem a) an einer Patentanmeldung von 1939, b) an Versuchen für Flugzeugzündkerzen im Jahr 1941 und c) an der Weiterentwicklung keramischer Betriebsmassen für den Bedarf der Luftwaffe und des Heeres im Auftrag des Reichsministeriums für Rüstung und Kriegsproduktion (nach September 1943)



Bild 7 W. Büssem (eingekreist) auf einer undatierten Aufnahme mit Teilnehmern einer Endicott-House-Konferenz im Beisein der deutschen Wissenschaftler K. Hauffe (1. Reihe, 6. v. l.) und H. J. Oel (6. Reihe, 2. v. l.)

zu klären. Das betraf folgende drei Konstruktionselemente: Leitschaufeln (ca. 10 % Legierungselemente enthaltend), Lauf-schaufeln (Gehalt 10 %) und Rückstoß-düsen. Vorerst sollte die Substitution bei Leitschaufeln erfolgen, da hier keine wesentliche Beanspruchung auf Warmfestigkeit bestehe. In Frage kommende Werkstoffe für Turbinenschaufeln waren laut Dr.-Ing. Anton Väh, Oberkommando der Luftwaffe, folgende: eine sog. Mantellösung, bestehend aus einem Kern aus legiertem Stahl und keramischem Mantel; vollkeramische Schaufeln aus Sinteroxiden, Spinellen, Cordieritmassen, Magnesium-Silikatmassen, Verbundwerkstoffe aus Al_2O_3/Fe oder SiC mit Kohlebindung sowie aus der von der KPM empfohlenen SiC -Masse mit Tonbindung. In Anbetracht dessen, dass verfügbare Keramikwerkstoffe als noch zu spröde bewertet wurden, entschied man sich als Sofortlösung für Verbundwerkstoffe, während die Entwicklung anderer Werkstoffe weiter verfolgt werden sollte.

Nach einem CIOS (Combined Intelligence Objectives Sub-Committee)-Evaluation-Report des Alliierten Geheimdienstes habe Siemens in Neuhaus eine Turbinenblätterform und ein entsprechendes Montageverfahren entwickelt. Danach hätten Turbinenblätter aus Sinterkorund von 40 cm Radius in einem ersten Test in der Luftfahrtforschungsanstalt Hermann Göring 30 000 U/min erreicht, bevor ein Bruch eingetreten sei. Die Drehzahl der bisherigen Blech-Turbinenblätter von 8700 U/min wäre damit mehr als verdreifacht worden. Entwicklungen zu keramischen Turbinenblättern liefen ebenfalls in der HESCHO, bei der STEMAG, der KPM und der DEGUSSA. (Bild 6 a-c)

Dr. W. Büssem's Schaffen in den USA

Im Verlaufe seines neuen Lebensabschnitts von über drei Jahrzehnten in den USA (Bild 7) waren W. Büssem's wissenschaftliche Forschungen vorwiegend auf keramische Dielektrika, Ferrite und Oxidkeramik gerichtet, publiziert hauptsächlich im Journal und Bulletin of the American Ceramic Society sowie im Journal of Applied Physics. Eine Auflistung von 44 Publikationen, die dem Autor seitens der Penn State University zur Verfügung gestellt wurde, belegt dieses reiche wissenschaftliche Lebenswerk W. Büssem's.

Dieser für W. Büssel wohl schaffensreichste Lebensabschnitt sollte einer gesonderten Publikation vorbehalten sein.

Danksagung

Für erwiesene Unterstützung bei der Erschließung des z. T. äußerst schwer zugänglichen Schrifttums sei hiermit herzlichst gedankt: Prof. Dr. Clive A. Randall und Susan E. Trolier-McKinstry, Penn State University; Universitätsbibliothek der Bauhaus Universität Weimar; Niedersächsische Staats- und Universitätsbibliothek Göttingen; Hauptstaatsarchiv Weimar; Eberhard Hennig, Mörsdorf; Dr. G. U. Aselmeyer, Bauhaus Universität Weimar; Peter Asmussen, Frankenblick; Dr. U. Reichel und Dr. D. Grützmann, Verein für Regional- und Technikgeschichte e. V., Hermsdorf.

Literatur

- [1] Kerbe, F.; Nicklas, D.; Töpfer, J.: Verleihung des „2022 Wilhelm R. Büssel Award“ an Eberhard Hennig. *cfi/Ber. DKG* **100** (2023) [4], D23; **101** (2024) [1] E21
- [2] Büssel, W.: Über Erweiterungen der Drehkristallmethode und ihre Erprobung an einem Beispiel (Silberpermanganat). Diss. 1930 TH Berlin, Leipzig 1930
- [3] Engelbrecht, P.: Geheimwaffen für die Nazis. *Kriegsforschung in Oberfranken*. Weißenstadt 2018, 95–98
- [4] Henning, E.; Kazemi, M.: Dahlem – Domäne der Wissenschaft. Ein Spaziergang zu den Berliner Instituten der Kaiser-Wilhelm-/Max-Planck-Gesellschaft im „deutschen Oxford“. Veröff. a. d. Archiv der Max-Planck-Gesellschaft. Bd. 16/I. 4. Aufl., Berlin 2009, 71–82
- [5] Büssel, W.; Herrmann, K.: XXX. Zwei einfache Erweiterungen des Drehkristallverfahrens. *Z. f. Kristallographie* **74** (1930) 437–457
- [6] Büssel, W.; Weyl, W.: Über die Konstitution des Glases. *Naturwissenschaften* **24** (1936) [21] 324–331
- [7] Büssel, W.; Gross, F.: Über die Struktur und den Gasgehalt von Nickelschichten, die durch kathodische Zerstäubung hergestellt sind. *Z. f. Physik* **86** (1933) [1] 135–136
- [8] Schwiete, H.-E.; Büssel, W.: Untersuchungen an einer Ansatzzone im Drehofen – Ein Beitrag zum Alit-Problem. Veröff. a. d. Kaiser-Wilhelm-Institut für Silikatforschung in Berlin-Dahlem 1934, 1–8. Sonderdruck aus *Tonindustrie-Z.* **56** (1943)
- [9] Büssel, W.; Köberich, F.: Die Entwässerung des Brucits. *Z. phys. Chemie. Abt. B.* **17** (1932) 310–326
- [10] Büssel, W.; Cosmann, O.; Schusterius, C.: Sprechsaal, Keramik, Glas, Email **69** (1936) 405
- [11] Büssel, W.: Der Gitterzustand reagierender Kristallphasen im Röntgenbild. *Naturwissenschaften* **23** (1935) 469
- [12] Handbuch der Katalyse. Hrsg. von G. M. Schwab. Bd. 6: Heterogene Katalyse. III. Kapitel von G. F. Hüttig, Prag: „Zwischenzustände bei Reaktionen im festen Zustand und ihre Bedeutung für die Katalyse“. Wien 1943, 322–577
- [13] Ungewiß, A.: Keramische und dielektrische Eigenschaften von Massen aus TiO₂–MgO–ZrO₂. Diss. TH Berlin 1936. Gekürzte Fassung in: *Ber. DKG* **17** (1936) [5] 237–264
- [14] Büssel, W.; Schusterius, C.; Ungewiß, A.: Ueber röntgenographische Untersuchungen an den Zweistoffsystemen TiO₂–MgO, ZrO₂–MgO und ZrO₂–TiO₂. *Ber. DKG* **18** (1937) [10] 433–443
- [15] Wissenschaftliche Tagung des Vereins der Freunde des Kaiser-Wilhelm-Institutes für Silikatforschung am 14. Februar 1938. Sonderdruck aus: *Die Naturwissenschaften* **26** (1938) [15] 2 Seiten
- [16] Hauptstaatsarchiv Weimar, HESCHO, Akte Nr. 473: Schriftwechsel mit STEMAG. Vortrag Dr. Büssel Institut für Silikatforschung. Briefwechsel um einen Vortrag über Steatitforschung, der nicht gehalten werden sollte. Vertragsentwurf zwischen Steatit-Magnesia-Aktien-Gesellschaft und der Porzellanfabrik Kahla. 1938/44
- [17] Büssel, W.; Schusterius, K.; Stuckardt, K.: Über die Konstitution des Steatits. *Wissenschaftliche Veröffentlichungen aus den Siemens-Werken* **17** (1938) [1] 59–89. *Mitt. a. d. Kaiser-Wilhelm-Institut für Silikatforschung zu Berlin-Dahlem in Zusammenarbeit mit der Zentral-Werksverwaltung der Siemens-Schuckertwerke AG zu Siemensstadt und der Porzellanfabrik Neuhaus zu Neuhaus-Schirschnitz*
- [18] Büssel, W.; Büchner, A.: Vergüten von aus dichtgesinterten Oxyden, z. B. Rutil, bzw. Oxydgemischen bestehenden Kondensator-dielektrika. Berlin: DRP 748 049, Kl. 21g vom 15.6.1939, ausg. 25.10.1944, in: *Chem. Zentralblatt* (1945) [7/8], 392
- [19] Büssel, W.: „Verfahren zur Verbindung von Teilen aus Metall und/oder Keramik...“. Patentanmeldung vom 22. März 1944
- [20] Geheimdokumente zur Porzellanfabrik Neuhaus für den Zeitraum 1941–1944. Standort: Verein f. Regional- und Technikgeschichte e. V., Hermsdorf /Thür.
- [21] Denkmalpflegerische Bestandsaufnahme der Porzellanfabrik Neuhaus-Schirschnitz. Architekturbüro Otto & Mertin, Sonneberg ca. 1990/91. Lageplan „Ära Siemens 1926–1935“
- [22] DRP 575 845 vom 18. Oktober 1928 und DRP 567 263 vom 14. März 1930: „Verfahren zum Herstellen von Isolierkörpern für Zündkerzen“. Siemens & Halske AG, Berlin-Siemensstadt
- [23] Gerdien, H.: Aluminiumoxyd als hochfeuerfester Werkstoff. *Z. f. Elektrochemie* **39** (1933) [1] 13–20