

Rückblick. Im Mai 1910 gründeten die Rütgerswerke das Tochterunternehmen Bakelite GmbH Berlin-Erkner. Nach einem Patent von Leo Hendrik Baekeland wurde hier erstmals weltweit ein Kunststoff im industriellen Maßstab produziert.

Bakelit erobert die Welt

GERHARD KOSSMEHL

Als Julius Rütgers (**Bild 1**) im Jahre 1859 in dem zwischen Wäldern und Seen gelegenen brandenburgischen Fischerdorf Erkner, das an der östlich aus Berlin hinausführenden Eisenbahnlinie lag, eine Imprägnieranstalt für Eisenbahnschwellen gründete, konnte niemand ahnen, welche Bedeutung dieses Unternehmen einmal haben würde. Schon bald wurde Teeröl das Imprägnierungsmittel der Wahl, das zunächst aus England kam. Da die Preise permanent stiegen, beschloss der weit-sichtige Unternehmer Rütgers im Jahr 1860, Teeröl in einer eigenen Aufbereitungs-anlage für Steinkohlenteer selbst herzustellen. Die Grundsubstanz erhielt Rütgers aus den umlie-genden Leuchtgasfabri-ken, wo es als lästiges Ab-fallprodukt Probleme bei seiner Beseitigung bereitete. Diese in Deutschland größte „Theer-producten-fabrik“ entwickelte sich rasch zu einem Standort zur Gewinnung von Teer-inhaltsstoffen, der die aufstrebende chemische Industrie des ausgehenden 19. Jahrhunderts mit Ausgangsstoffen für vielerlei Synthesen beliefer-te.

Die ersten Kunstharze aus Erkner

Im Jahr 1890 beschrieben Gustav Kraemer und Adolf Spilker die Gewinnung von In-den und Cumaron aus Steinkohlenteer und die Inden-Cumaron-Harze, die bei der Behandlung der beiden Kohlenwasser-

stoffe mit Schwefelsäure entstehen [1]. Hiermit wurden die ersten vollsyntheti-schen Kunstharze mit einem thermoplas-tischen Verhalten beschrieben. Diese Kunstharze spielten und spielen auch heu-te noch als Additive bei der Gummi-



Heute ein Sammlerobjekt: Das schwarze Telefon mit der Wählscheibe aus Bakelit, das bis in die 80er-Jahre in Gebrauch war (Foto: FCME)

herstellung, bei Druckfarben, Lacken und Klebstoffen und anderen Industrie-pro-dukten eine wichtige Rolle, jedoch keines-wegs als Werkstoffe (Thermoplaste).

Die Zahl der aus Steinkohlenteer ge-wonnenen Bestandteile nahm ständig zu. 1860 waren neun Inhaltsstoffe bekannt. 1909 beschrieb Max Weger ca. 90 mit Sicherheit isolierte und ca. 150 nach-gewiesene oder bestimmt vermutete Ver-bindungen [2, 3]. Heute sind weit mehr als 1000 bekannt.

Ein ungeliebtes harzartiges Reaktionsprodukt

1872 beschäftigte sich Adolf Baeyer in Berlin mit Reaktionen des Phenols. Er setzte dieses mit Formaldehyd um, wobei er in salzsaurer Lösung ein harzartiges Produkt erhielt, das keinen scharfen Schmelzpunkt besaß und auch nicht in kristalliner Form er-halten werden konnte [4]. Der ästhetische Organiker ver-folgte die Ent-wicklung des harzartigen Produkts nicht weiter, weil er es mit den damali-gen Methoden nicht zufriedenstellend charak-terisieren konnte.

In der Folgezeit wurde diese Reaktion von vielen Chemi- kern aufgegriffen. Namentlich seien kurz genannt: Werner Kleeberg, der 1891 nur eine schmierige harzartige Substanz erhielt, die weder löslich noch schmelzbar war [5]. 1899 erhielt Ar-thur Smith ein britisches Patent für ein Harz, das bei 100°C in einigen Tagen aushärtet. Nur summarisch genannt sei-en Arbeiten von 1902 bis 1907 von dem Österreicher Adolf Luft, dem Engländer Henry Story und dem britischen Elektro-ingenieur James Swinburne, die zwar Fortschritte bei der Herstellung brachten, jedoch nicht den Durchbruch schafften mit ihren Lackrohstoffen, Gewebeim-prägnierungen und z. B. Bernsteinimita-ten. Am erfolgreichsten war zunächst Carl Heinrich Meyer, der 1902 ein Produkt na-mens Laccain als Möbellack (Ersatz für den immer teurer werdenden Schellack) auf den Markt brachte. Da die mit Lac-cain behandelten Möbel lange Zeit nach Phenol rochen und stark nachdunkelten, war auch diesem Produkt kein Erfolg be-schieden.

ARTIKEL ALS PDF unter www.kunststoffe.de
Dokumenten-Nummer KU110321

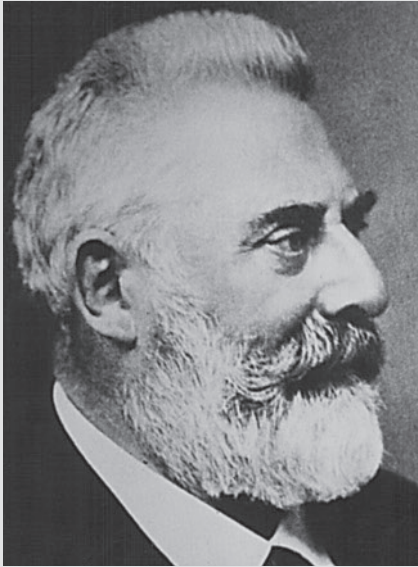


Bild 1. Julius Rütgers, Gründer der Rütgerswerke (Foto: [7])

Erfolg mit Druck bei erhöhter Temperatur

Den Durchbruch zu einem brauchbaren Produkt schaffte Leo Hendrik Baekeland, ein aus Belgien stammender Amerikaner (**Bild 2**). 1907 meldete er in den USA neben anderen Patenten das sogenannte „Hitze-Druck-Patent“ an [6], das mit großem Weitblick sowohl einen Lackrohstoff (Novolak) als auch Werkstoffe mit und ohne Füllstoffe und ihre vielseitigen Einsatzmöglichkeiten zur Herstellung von Gebrauchsgegenständen beschreibt. Er hebt besonders hervor, dass dieses Material als Isolationsmaterial geeignet sein sollte. Bereits 1907 lässt er sich den Namen „Bakelite“ schützen.

Nachdem Leo Hendrik Baekeland 1899 seine Patente für damalige moderne Fotopapiere an George Eastman für einen sechsstelligen USD-Betrag verkauft hatte, wandte er sich elektrochemischen Fragestellungen zu und erkannte, dass das wichtigste Problem für die aufstrebende Elektroindustrie in der Entwicklung eines guten Isolationsmaterials lag. So studierte er im Wintersemester 1900/1901 Elektrotechnik an der Technischen Hochschule Charlottenburg bei Berlin. 1904 wandelte er sein privates Forschungslaboratorium in Yonkers, New Jersey/USA, in ein Technikum zur Kondensation von Phenol mit Formaldehyd um, mit dem Ziel, einen neuen „Werkstoff zu entwickeln, der beständiger als Holz, leichter als Eisen und haltbarer als Gummi sein und die Elektrizität bändigen“ sollte [7]. Die Ergebnisse über seine Kondensationsversuche publizierte er auch in deutschen Fachzeitschriften [8].

Die Produktion des ersten vollsynthetischen Kunstharzes

1909 war Max Weger Laborvorstand der Rütgerswerke. Phenol fiel in großen Mengen bei der Teerdestillation an; es wurde als Desinfektionsmittel eingesetzt, war aber immer noch reichlich vorhanden. Man suchte eine neue Anwendung für Phenol und Max Weger las aufmerksam die Publikationen von Leo Hendrik Baekeland. Die Rütgerswerke erwarben im Juni/Juli 1909 die Patentrechte für Kontinentaleuropa und beauftragten Max Weger mit der Übertragung des „Baekelandschen Verfahrens“ in den industriellen Maßstab. Im Spätsommer desselben Jahres wurden die ersten Chargen mit Unterstützung Baekelands, der für diese Arbeiten nach Erkner gekommen war, unter zum Teil abenteuerlichen Bedingungen produziert und umgehend an Berliner Unternehmen der Elektroindustrie zur Prüfung als elektrisches Isolationsmaterial gegeben. Für die Synthese nach dem Hitze-Druck-Patent wurde auch der in den USA verwendete Bakelizer „Old Faithful“ nachgebaut und zur Erreichung eines hochwertigen Produkts eingesetzt.

Das erste Gutachten über Bakelit kam aus dem Siemens-Kabelwerk. Im Jahresbericht vom 31. Oktober 1909 wird es als neues gutes Isolationsmaterial beurteilt: „Es ist durchaus hitzebeständig, unverbrennbar, lässt sich ... drehen, bohren, fräsen und auch gut in Pressformen herstellen. Es lassen sich auch Platten daraus herstellen, die an Wert unseren Gummi-Asbest-Platten gleichkommen, im Preis

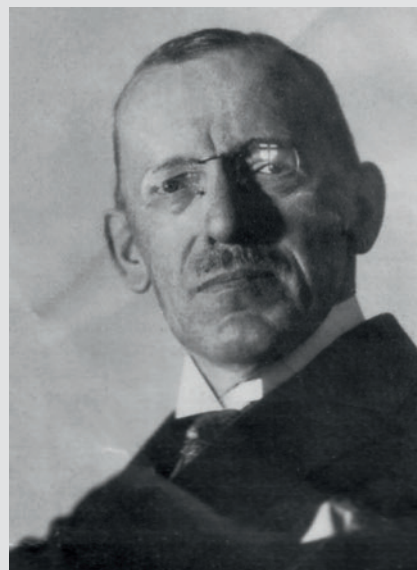


Bild 3. Max Weger, erster technische Direktor und Geschäftsführer der Bakelite GmbH Berlin-Erkner (Foto: [7])

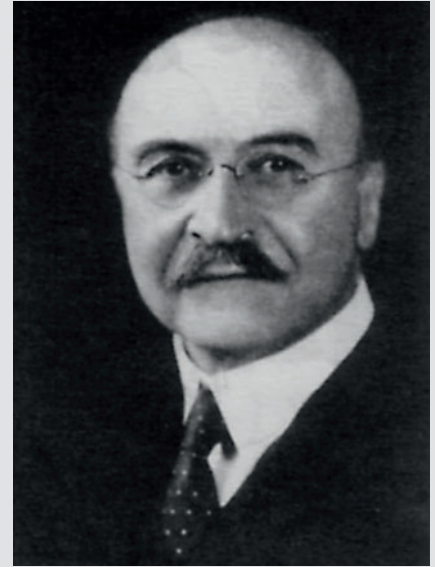


Bild 2. Leo Hendrik Baekeland, Erfinder von Bakelit (Foto: [7])

sich aber wahrscheinlich billiger stellen werden.“

Auch einige andere Branchen wie Knopfhersteller, Lackindustrie und Möbelindustrie wurden auf das neue Material aufmerksam. Schließlich wurden natürliche Harze immer knapper und teurer.

Die ersten Kunststofffabriken der Welt

Die Rütgerswerke, bei denen zunächst das Kunstharz Bakelit in einer Baracke in bescheidenem Maße produziert wurde, entschlossen sich, eine eigene Firma für die Herstellung dieses Materials zu gründen: So wurde am 25. Mai 1910 die Bakelite GmbH Berlin-Erkner als weltweit erste Kunststofffabrik zusammen mit Leo Hendrik Baekeland aus der Taufe gehoben. Max Weger wurde der erste technische Direktor und Geschäftsführer (**Bild 3**). Die Nachfrage nach dem neuen Material nahm zunächst zögerlich zu, aber mit steigender Tendenz. So entschlossen sich die Rütgerswerke 1913, ein eigenes Werk in Erkner auf der östlichen Seite des Flakkenfließes zu bauen (Werk I), das 1916 die Bakelit-Produktion aufnahm und 1921 die volle Kapazität erreichte. Mitte der 30er-Jahre war dieses Unternehmen der größte Pressmassenhersteller Europas.

Max Weger hat das Unternehmen mit viel Umsicht und großem Erfolg geführt. Er hatte großes Ansehen im eigenen Unternehmen wie in der Fachwelt: 1929 erhielt er von der Technischen Hochschule in Berlin-Charlottenburg die Ehrendoktorwürde.



Im Oktober 1910 gründete Leo Hendrik Baekeland die General Bakelite Corporation, Yonkers bei New York/USA, die 1911 die Produktion aufnahm. Zwischen beiden Unternehmen wurde ein intensiver Erfahrungsaustausch vereinbart, der der Verbesserung der Produktion zugutekam.

Bakelit, das Material der 1000 Möglichkeiten

In den 1920er-Jahren begann der Siegeszug dieses Kunstharzes mit seinen technisch hervorragenden Eigenschaften. Nicht nur aus Erkner – auch weltweit aus vielen Werken – kam das „Material der 1000 Möglichkeiten“: Es gab bald keinen Lebensbereich ohne diesen einzigartigen Kunststoff, der von der Kunst der Chemiker und Ingenieure zeugte.

Die Weckeruhr mit Bakelit-Gehäuse weckte den Schläfer, Kamm, Rasierpinsel und Fön lagen im Badezimmer bereit, Küchengeräte, Besteck-, Kochtopf- und Pfannengriffe aus dem gleichen Material waren in der Küche, Staubsauger und andere Geräte waren im Haushalt zu finden:



Bild 5. Diavorführgeräte und Filmprojektoren konnten preiswert aus Bakelit produziert werden (Foto: FCME)

Der Füllfederhalter, die Schale für Schreibutensilien, die Schreibtischlampe und vor allem das schwarze Telefon mit der Wählscheibe (**Titelbild**), das bis in die 1980er-Jahre in Gebrauch war, und vieles andere mehr. Die Damen schätzten Kosmetikbehältnisse, Knöpfe und Schmuck – besonders Art Deco-Schmuck – aus Bakelit. In den Wohnungen und auch sonst waren die Lichtschalter, Steckdosen und viele andere Gegenstände, die mit Elektrizität zu tun hatten, aus Bakelit, das als der Kunststoff schlechthin angesehen



Bild 4. Volksempfänger, das Gehäuse bestand aus einer holzmehlgefüllten Phenolharz-Schnellpressmasse (Foto: FCME)

hen wurde, obwohl viele andere Materialien zum Bakelit in zunehmendem Maße in Konkurrenz traten.

In den 1930er-Jahren hat Bakelit zur intensiven Verbreitung von Radiogeräten beigetragen. Statt aufwendig aus Holz die Gehäuse zusammenzubauen, wurden diese in einem Arbeitsgang aus Bakelit gefertigt. Berühmt wurde der „Volksempfänger“ (das Gehäuse bestand aus einer holzmehlgefüllten Phenolharz-Schnellpressmasse), der als Sprachrohr der Regierenden Information und Propaganda – aber auch Unterhaltendes – bis in die fernsten Regionen des Deutschen Reichs verbreitete (**Bild 4**). Auch das Fotografieren und Filmen wurde dank dieses Materials weiter verbreitet. Foto- und Filmapparate, Diavorführgeräte und Filmprojektoren konnten nun preiswert produziert werden (**Bild 5**).

Dem steigenden Bedarf musste natürlich die Produktion angepasst werden. So wurde 1938 in Erkner das Werk II mit Eisenbahnanschluss direkt neben dem Bahnhof in der Berliner Straße in Betrieb genommen (**Bild 6**).

Demontage und Enteignung

Durch das Kriegsgeschehen wurde das Werk 1943 schwer beschädigt und konnte nur noch sehr eingeschränkt produzieren. Nach dem Einmarsch der sowjetischen Armee wurde es weitgehend demontiert. Erst ab 1946 produzierte die „Kunstharz- und Pressmassenfabrik Erkner“ wieder in einem bescheidenen Umfang. Am 23. August 1948 wurde der VEB Plasta Kunstharz- und Pressmassenfabrik

Erkner gegründet und damit die Bakelite GmbH enteignet. Seitdem wird Bakelit in Iserlohn-Lethmate und in Erkner Phenoplast hergestellt. In Erkner wurde 1953 das Werk II wieder vollständig aufgebaut und in Betrieb genommen und das Werk I stillgelegt.

Phenoplast spielte in der Deutschen Demokratischen Republik (DDR) wegen der Rohstoffknappheit (z. B. bei Tiefziehbölen) eine herausragende Rolle für viele Industriezweige. In Zwickau wurde ab 1957 bis 1991 der Trabant mit einer Phenoplast-Karosserie gefertigt (**Bild 7**). Das speziell für diesen Zweck entwickelte Material wurde bei VEB Plasta Erkner hergestellt und in Zwickau mit Baumwolle als Trägermaterial zu den Karosserieteilen verarbeitet, die das Stahlgerippe mit einer Kunststoffhaut umgaben.

Geschichte fortgeschrieben

Das Werk wurde 1993 als Plasta Erkner privatisiert. Von 2000 bis 2002 gehörte es zur schwedischen Perstorp-Gruppe. Danach erwarb es ein Konzern mit Hauptsitz in Helsinki/Finnland. Seitdem firmiert das Unternehmen als Dynea Erkner GmbH und liefert eine weitgefächerte Phenoplast-Palette mit etwa 250 Harztypen. Die westdeutschen Standorte der Bakelite AG wurden im Sommer 2005 von der Rütgers AG veräußert und gehören seitdem zur Hexion Specialty Chemicals, Columbus, Ohio/USA, ein weltweit führender Hersteller von duroplastischen Kunststoffen.

! Zum Thema

Der Freundeskreis Chemie-Museum Erkner e.V.

2003 hat sich in Erkner ein Freundeskreis gebildet, der es sich zur Aufgabe macht, die Chemiegeschichte der Region Berlin und Brandenburg zu erforschen, aufzuarbeiten und der Öffentlichkeit in Wanderausstellungen und Vorträgen im Rahmen des „Forum Chemie Erkner“ zugänglich zu machen und allgemein für das Ansehen der Chemie werben. Den Vorsitz hat Dr. Gerhard Koßmehl, Prof. i. R.

Der bisherige Höhepunkt war die mit der Dynea Erkner GmbH zusammen durchgeführte Veranstaltung „Bakelit 100 – Kunststoff aus Erkner erobert die Welt“ am 26. und 27. November 2009 mit Betriebsführungen, Schaupressen und Vorträgen.

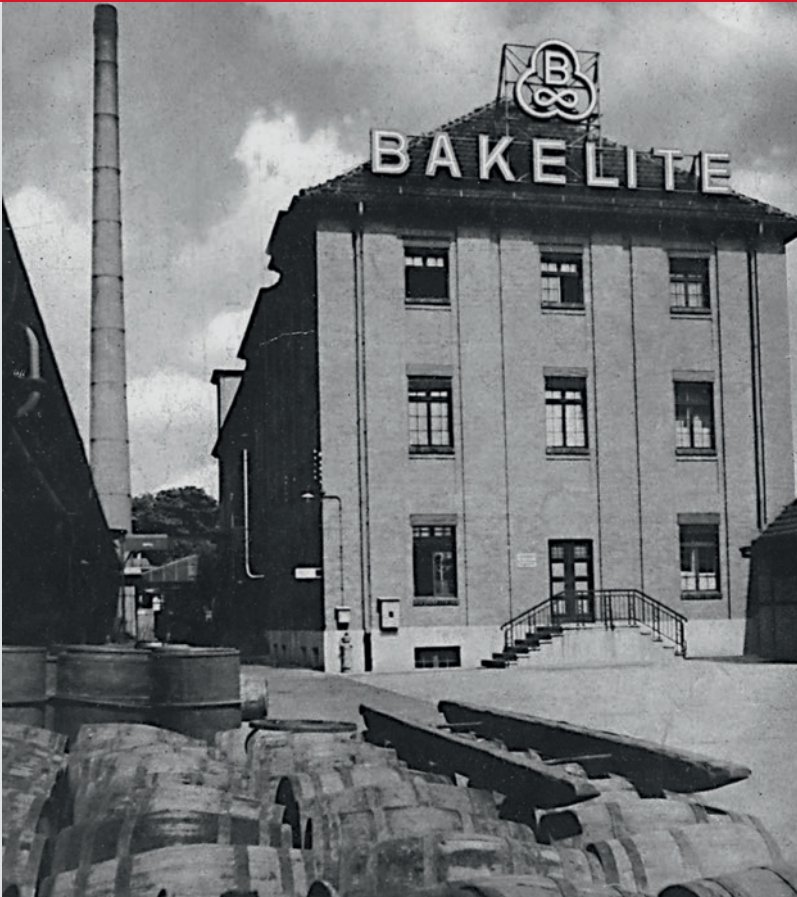


Bild 6. Um den steigenden Bedarf zu decken, wurde 1938 in Erkner das Werk II mit Eisenbahnanschluss direkt neben dem Bahnhof in Betrieb genommen

(Foto: [7])

Man weiß dieses epochemachende Material zu schätzen, das von vielen anderen billigeren und leichter zu verarbeitenden Kunststoffen zurückgedrängt wurde. Als Material mit besonderen Eigenschaften spielt es nach wie vor in der Technik eine wichtige Rolle. Es tritt nur nicht immer so wie früher direkt als solches in Erscheinung. Es steckt in unzähligen Produkten des täglichen Lebens und erfüllt seine Aufgaben, wo spezielle und hohe Anforderungen notwendig sind:

Pressholzplatten und andere Holzwerkstoffe wie Laminatfußböden und dekorative Schichtpressstoffe, Spanplatten, Hartfaserplatten, Sperrholz, Holzfaserwerkstoffe; Bindemittel für Schleifscheiben und Bremsbeläge; Ölfilter, diverse Autoteile; hochwertiges Isolationsmaterial in vielen elektrischen Geräten, Feuerfestmaterialien; Blumenschwämme, Isolier- und Bergwerkschäume sowie diverse Spezialanwendungen wie z. B. im Hitzeschild von Raumschiffen [9, 10].



Bild 7. Die Trabant-Karosserie bestand aus Phenolharzteilen mit Baumwolle als Trägermaterial, die das Stahlgerippe umgaben (Foto: [10])

Bakelit als Kult

Gegenstände aus Bakelit sowie aus Phenoplast haben eine große Sammlergemeinde gefunden; der Trabant ist inzwischen ein Kultobjekt. Viele Eigentümer von Wohnungen aus den 1920er- und 1930er-Jahren, die auf der Nostalgiewelle reiten, besorgen sich auf Trödelmärkten Lichtschalter, Steckdosen und vieles mehr aus Bakelit und statten damit ihre Wohnräume aus. Inzwischen sind derartige Nostalgika auch im Fachhandel zu erhalten. ■

LITERATUR

- 1 Kraemer, G.; Spilker A.: Ber. Dt. Chem. Ges. 23 (1890), S. 78 und 3276
- 2 Max Weger, Z.: Angewandte Chemie 22 (1909) 8, S. 338–347
- 3 Max Weger, Z.: Angewandte Chemie 22 (1909) 9, S. 391–395
- 4 Baeyer, A.: Ber. Dt. Chem. Ges. 5 (1972), S. 1094
- 5 Kleeberg, W.: Liebig's Annalen der Chemie 263 (1891), S. 283
- 6 US-Patent 942699: Verfahren zur Herstellung von Kondensationsprodukten aus Phenolen und Formaldehyd (erteilt 7.12.1909) Baekeland L. H. – als Deutsches Reichspatent 2333803 erteilt am 20.4.1911
- 7 Collin, G.: Geschichte der Steinkohlenteerchemie am Beispiel der Rütgerswerke. Urbanverlag, Hamburg 2009, S. 75
- 8 Baekeland L. H.: Chemiker-Zeitung 33 (1909), S. 317, 326, 347, 358
- 9 N.N.: 100 Jahre Phenolharze aus Erkner. Festschrift der Dynea Erkner GmbH, Erkner 2009
- 10 Koßmehl, G.: Nachrichten aus der Chemie 57 (2009), S. 1090–1092

DER AUTOR

PROF. DR. GERHARD KOSSMEHL, geb. 1934, wohnt in Berlin und ist Prof. i. R.

SUMMARY

BAKELITE CONQUERS THE WORLD

LOOKING BACK. In May 1910 the company Rütgerswerke founded its subsidiary Bakelite GmbH in the village of Erkner near Berlin, Germany. Following a patent granted to Leo Hendrik Baekeland a plastic was produced here on an industrial scale for the first time ever.

Read the complete article in our magazine

Kunststoffe international and on

www.kunststoffe-international.com