



3. Jg. Nr. 2/98

3. Jg. Nr. 2/98

**Merseburger  
Beiträge**  
*zur Geschichte der  
chemischen Industrie  
Mitteldeutschlands*

## Technik und Chemie II

INHALT:

Vorwort	3
<b>Karl Scharfe</b> Aufbau und Entwicklung elektrotechnischer Anlagen in der chemischen Industrie Mitteldeutschlands	4
Literaturverzeichnis	31
Autorenvorstellung	33
<b>Harry Otto, Otto Tischer und Klaus Bärthel</b> Die Nutzung der elektronischen Rechentechnik in den Buna-Werken Schkopau	34
Autorenvorstellung	46
Sachzeugen vorgestellt	48
Literaturverzeichnis	56
Autorenvorstellung	57
Sachzeugen vorgestellt	58
Literaturverzeichnis	64
Mitteilungen aus dem Verein	65
Quellenverzeichnis	68

Herausgeber:  
Förderverein "Sachzeugen der chemischen Industrie e.V.", Merseburg  
c/o Fachhochschule Merseburg  
Geusaer Straße  
06217 Merseburg  
Telefon: (0 34 61) 46 22 69  
Telefax: (0 34 61) 46 22 70  
Internet: <http://www.FH-Merseburg.de/~SCI>

Buna Sow Leuna Olefinverbund GmbH  
06258 Schkopau  
Telefon: (0 34 61) 49 20 36  
Telefax: (0 34 61) 49 28 35  
Internet: <http://www.DSSCHNURPFEIL@dow.com>

Redaktionskommission:  
Prof. Dr. sc. Klaus Krug  
Prof. Dr. habil. Hans-Joachim Hörig  
Dr. habil. Dieter Schnurpfeil

Gestaltung:  
ROESCH WERBUNG, Halle (Saale)

Titelfoto:  
Jochen Ehmke, Merseburg

Industriefotos / Titelseite:  
Horst Fechner, Halle (Saale)  
BSL (1)

Herausgabe:  
Juni 1998

Mit dem vorliegenden und ausschließlich der Elektrotechnik gewidmeten Heft soll die große Bedeutung dieses Fachbereiches für die chemische Großproduktion beschrieben werden. Es ist sicher nicht übertrieben zu behaupten, daß aus der engen Verbindung von Elektrotechnik und Chemie heraus die "große Chemie" überhaupt erst möglich wurde.

Die Chemischen Werke Buna Schkopau waren ein Beispiel für diese Verbindung, weil die Extreme produzierter Tonnagen chemischer Grundstoffe unmittelbar mit den Extremen elektrotechnischer Anwendungen verbunden und dementsprechend auch die dazu entwickelten Apparate Besonderheiten und Zeugnisse hochqualifizierter Ingenieurarbeit sind. Zu nennen wären beispielhaft Ausrüstungen für die Calciumcarbidproduktion mit Transformatoren bis nahezu 100 MVA und Abspannung von 110 kV auf 350 V in einem Aggregat als absolut einmalig oder analoge Konstruktionen für die Chlorproduktion.

Gleichermaßen wurde in Verbindung mit der einschlägigen Elektroindustrie Entwicklungsarbeit geleistet bei der Beherrschung der Übertragung dieser extremen Leistungen in der Energiezufuhr von außen, der Verteilung innerhalb des Werkes und innerhalb der Produktionsanlagen und der Einbringung in den chemischen Prozeß.

So erhielten die Elektroindustrie der ehemaligen DDR, aber auch namhafte Unternehmen der BRD und anderer westeuropäischer Länder Anregungen und letztlich Aufträge aus spezifischen Entwicklungen der Elektrotechniker der Chemie.

Die ununterbrochene Sicherung der Versorgung chemischer Prozesse erforderte aber auch die stetige Verbesserung der Instandhaltung und der Diagnostik als Voraussetzung für effiziente Instandhaltung.

Für die Darstellung der geschichtlichen Entwicklung der Technischen Diagnostik elektrotechnischer Betriebsmittel, die von den

Chemischen Werken Buna Schkopau aus übergreifend über den Rahmen der Werke und des Industriezweiges vorangebracht wurde, ist ein separates Heft dieser Schriftenreihe vorgesehen.

Es ist heute für den Betrachter logisch, daß die Nutzung der elektronischen Rechentechnik in den Chemischen Werken Buna wesentlich zur Effizienz des Werkes beitragen mußte. Um aber von der "Modeerscheinung" EDV zu echten und akzeptierten Lösungen zu kommen, war doch viel Engagement notwendig; es mußte Käufliches angepaßt und weiterentwickelt werden und es mußte auch mancher Vorbehalt zur sinnvollen Nutzung der Rechentechnik überwunden werden. Die Autoren des Beitrages haben mit ihrer Darstellung sichtbar gemacht, daß sich die Arbeit über viele Jahre gelohnt hat und ein reibungsloser Übergang in die heutige EDV-Welt gelungen ist.

Den Autoren aller Beiträge sei für ihre fleißige Arbeit gedankt und auch dafür, daß sie die Leistungen vieler Ingenieure, Techniker und Facharbeiter in dieser Weise für die Nachwelt erhalten haben.

Herbert Hübner  
Schkopau

# AUFBAU UND ENTWICKLUNG ELEKTROTECHNISCHER ANLAGEN IN DER CHEMISCHEN INDUSTRIE MITTELDEUTSCHLANDS

von Karl Scharfe

Die Entwicklung der Elektrotechnik, auch eingegrenzt auf den Bereich der chemischen Industrie, ist ein weites Feld. Bei dem stürmischen Fortschritt und der schnellen Ausbreitung in den vergangenen Jahrzehnten ist es nicht möglich, alle auch nur einigermaßen wichtigen und bedeutungsvollen Ereignisse wiederzugeben. Aussagen zum Thema können deshalb nur an wenigen ausgesuchten Beispielen gemacht werden. Der Aufbau und die Entwicklung elektrotechnischer Anlagen in der chemischen Industrie Mitteldeutschlands werden vorzugsweise am Beispiel der Buna-Werke Schkopau dargestellt.

Grundsätzlich äußerte sich die Entwicklung in der Starkstromtechnik der vergangenen Jahrzehnte augenfällig in drei Entwicklungslinien:

- Es stieg die Leistung der stromerzeugenden Aggregate sowie der Kraftwerke erheblich an. Beispielsweise erhöhte sich die Leistung der Generatoren von etwa 0,7 MVA im Jahre 1900 in nur 75 Jahren auf etwa 1300 MVA.
- In Folge davon stieg die Übertragungsleistung und damit die Übertragungsspannung, was wiederum eine zunehmende Übertragungsentfernung zur Folge hatte. Damit entwickelten sich die Energieverbundsysteme. Zur ersten Verbundschaltung kam es bereits Anfang des zwanzigsten Jahrhunderts. Die Übertragungsspannungen lagen zwischen 6 kV und 35 kV. Erste bedeutende Verbundsysteme in Deutschland entstanden zwischen 1920 und 1930 mit dem mitteldeutschen und dem rheinischen Verbundnetz sowie dem Bayernwerk.
- Es stieg die Leistung der Verbraucher. Auch hier traten, wiederum in den 20er und 30er Jahren, die industriellen Großverbraucher auf. In der chemischen Industrie waren es die elektrolytischen Verfahren der Metallurgie, der Chloralkalielektrolysen sowie die elektrotechnischen Anlagen der Calciumcarbidchemie. Dies hatte Einfluß auf den Aufbau der Elektroenergie-Versorgungsanlagen.

## Elektroenergie-Versorgungsanlagen

Anfang der 30er Jahre war es schwierig, den schnellen Anstieg des Elektroenergiebedarfs (Bild 1) bei der Projektierung neuer Anlagen treffend zu berücksichtigen. Hinzu kam, daß schon wegen der in der chemischen Industrie erhöhten Explosionsgefahr an die Betriebssicherheit der Versorgungsanlagen hohe Anforderungen gestellt werden mußten. Darüber hinaus mußten sie eine ausreichende Leistungsreserve bieten, geringe Verluste haben sowie niedrige Anlagen- und Betriebskosten aufweisen. Der Projektierung des Buna-Werkes Schkopau, die Anfang der 30er Jahre begann, wurde eine Leistung von ca. 100 MW zugrunde gelegt. Etwas weniger als die Hälfte sollte durch Eigenerzeugung gedeckt und der größere Teil über Fremdeinspeisungen bezogen werden. Die wichtigsten zu erwartenden Stromverbraucher waren die Calciumcarbidöfen. Die Transformatoren der ersten Öfen hatten eine Leistung von 36 MVA, die Quecksilberdampf-

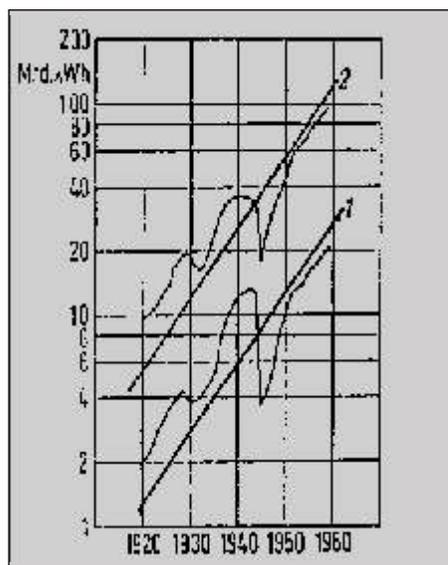


Bild 1 Jährlicher Energiebedarf Westdeutschlands  
1 = Chemische Industrie incl. Aluminium-Elektrolyse  
2 = Gesamtbedarf

Gleichrichter mit Transformatorenleistungen von 5,3 MVA bis 7,3 MVA und die Elektromotoren mit Leistungen von 1 kW bis 2000 kW zum Antrieb der zahlreichen Arbeitsmaschinen. In Einzelfällen lag die Leistung noch darüber.

Für den Aufbau der Elektroenergie-Versorgungsanlagen wurden, wie das Bild 2 zeigt, vier Spannungsebenen vorgesehen.

Die 110 kV Spannungsebene bestand aus einer Freiluftschaltanlage (Bild 3), die über Freileitungen mit den Stationen Döllnitz und Dieskau verbunden war. Sie hatte ein Doppelsammelschienensystem und war mit AEG Druckgasleistungsschaltern ausgerüstet. Über 63 MVA Öltransformatoren wurde die 30 kV Hauptschaltanlage gespeist (Bild 4). Durch die in unmittelbarer Nähe arbeitenden Calciumcarbidfabriken war diese Freiluftanlage sehr starker Verschmutzung ausgesetzt. Die Betriebssicherheit wurde dadurch gefährdet. Reinigungsarbeiten mußten in immer kürzer werdenden Abständen erfolgen. Versuche, die Isolation durch Besprühen mit dafür aufbereitetem Wasser zu reinigen, brachten keinen Erfolg.

1959/1960 wurde die Anlage durch eine Innenraumschaltanlage mit Dreifach-Sammelschiene ersetzt (Bilder 5 bis 7).

Für die 30 kV-Ebene wurde eine Innenraumschaltanlage mit Dreifach-Sammelschiene gebaut. Sie erhielt AEG Druckgas-Leistungsschalter, die für eine Kurzschlußleistung von 1000 MVA ausgelegt waren. Neben der Einspeisung über 63 MVA Transformatoren von der 110 kV-Anlage arbeiteten mehrere Generatoren der beiden Kraftwerke im Blockbetrieb über sogenannte Zentralkabel auf diese 30 kV Sammelschiene (Bild 2).

Diese Kabelverbindungen waren aus mehreren Parallel-Kabeln aufgebaut. An die Anlage waren, ebenfalls über Kabel, 8 Calciumcarbidöfen, 5 Gleichrichter der Elektrolyse sowie 3 Transformatoren, welche die 6 kV-Hauptschaltanlage versorgten, angeschlossen. Dieses umfangreiche 30 kV-

Kabelnetz, dessen Gesamtlänge ca. 50 km betrug, wurde zunächst ohne Erdschlußkompensation betrieben. Es hatte einen rechnerischen Erdschlußstrom von etwa 250 A.

Zahlreiche Erdschlüsse führten zu erheblichen Problemen, insbesondere an den Gleichrichter-Transformatoren. Anfang der 50er Jahre wurde nach umfangreichen Untersuchungen eine Erdschlußkompensation eingebaut, die auch den gewünschten Erfolg brachte.

Bei der Wahl der zweckmäßigen und wirtschaftlichen Spannung für das Mittelspannungs-Verteilungsnetz mußte von den anzuschließenden Verbrauchern ausgegangen werden. In der chemischen Industrie waren dies in der Mehrzahl die Hochspannungsmotoren. Für die großen Motoren ab 100 kW bis 150 kW war in den 30er Jahren eine Netzspannung von 5 kV oder 6 kV üblich. Die Spannung des Mittelspannungs-Verteilungsnetzes wurde deshalb auf 6 kV festgelegt. Die zu errichtenden Hauptschaltanlagen wurden mit Doppelsammelschiene und Siemens-Expansionsschaltern ausgerüstet und für eine Kurzschlußleistung von 400 MVA ausgelegt.

Über Kurzschluß-Begrenzungsdröseln (Bild 8) wurde ein offen gefahrenes 6 kV Ringnetz gespeist. In diesem waren 6 kV Betriebsschaltanlagen eingeschleift, die, in den Lastschwerpunkten angeordnet, die großen Verbraucher sowie die Transformatoren der Maschennetzstationen mit Strom versorgten (Bild 9). Die Niederspannungsanlage bereitete bei der Planung die meisten Probleme. Neben einer großen Zahl räumlich annähernd gleichmäßig verteilter kleiner und mittlerer Verbraucher, deren Abnahme mehr oder weniger als zeitlich konstant angesehen werden konnte, mußten viele Verbraucher mit großem Leistungsbedarf berücksichtigt werden, der u. U. auch noch stoßartig auftritt. Der Forderung nach Betriebssicherheit und Wirtschaftlichkeit Rechnung tragend, mußte diese Anlage auch steigende Netzbelastungen aufnehmen können. Dies verlangte eine hochentwickelte Netzform, wie sie praktisch nur das Maschennetz darstellt, das für die Niederspannungsversorgung auch

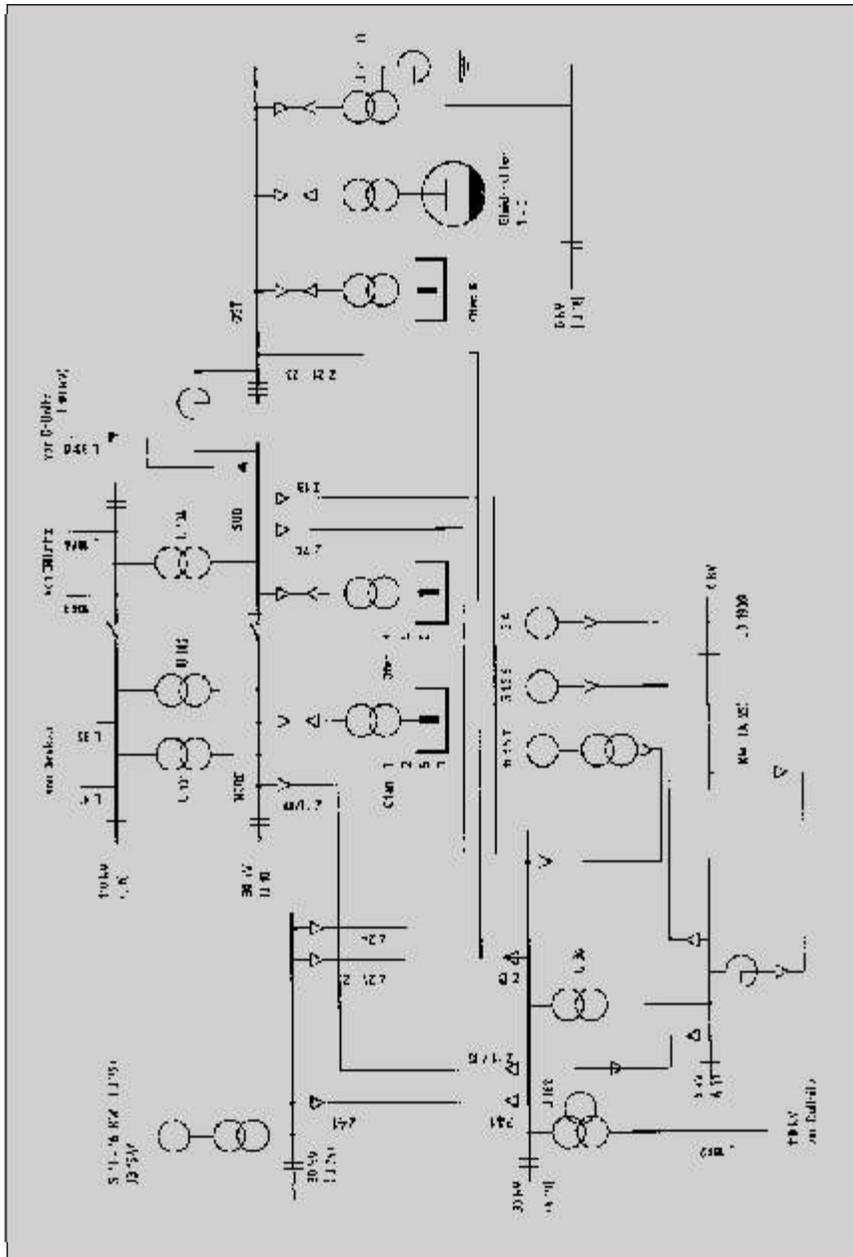


Bild 2 Elektroenergieversorgung der Chemischen Werke Buna 1944

Generatoren 23			Karbidofen-Transformatoren 4		
Nr. des Generators	Leistung MVA	Inbetriebnahme	Nr. des Karbidofofens	Leistung MVA	Inbetriebnahme
1	11,4	1939	1	16	6/1938
2	11,4	1939	2	26	10/1938
3	29,4	1940	3	38	4/1939
4	14,4	1939	4	35	3/1939
5	29,15	1939			
6	8,0	1938	5	40	8/1941
7	29,15	1939	6	40	10/1941
			7	40	2/1943
11	14,4	1942	8	40	6/1941
12	29,4	1942			
13	29,4	1942			
14	25,0	1942			
15	25,0	1942			
16	29,4	1942			
17	25,0	1953			
18	40,0	1964			
19	25,0	1970			

Netztransformatoren 4		Zentralenkabel 4 22			
Nr. des Transformators	Leistung MVA	Nr. des Zentralenkabels	Kabel Typen Querschnitt	Aus der Verlegung	Parallel-Kabel
U101	63	7 21	NAKBA 3 x 240	3	1938
U102	63	7 22	3 x 240	3	1940
U104	63	2 23	3 x 240	3	1940
U103	60				
U 31	20	7 21	NAKBA 3 x 240	4	1940
U 32	20	7 22	3 x 240	4	1940
U 33	20	7 23	3 x 240	4	1940
U 34	20,5	2 24	PIKSDFOA 3 x 240	3	1940
		7 41	NAKBA 3 x 240	3	1941

Gleichrichter 4 20			
Nr. des Gleichrichters	Strom A	Spannung V	Inbetriebnahme
1	8.000	700	1941
2	8.000	700	1941
3	6.000	700	8/1938
4	6.000	700	8/1938
5	6.000	700	8/1938

Bild 2a Datenblatt zu Bild 2

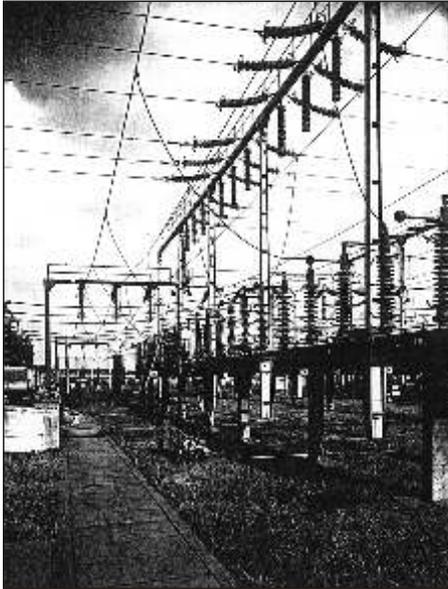


Bild 3 Freiluft-Schaltanlage I 16, 1938

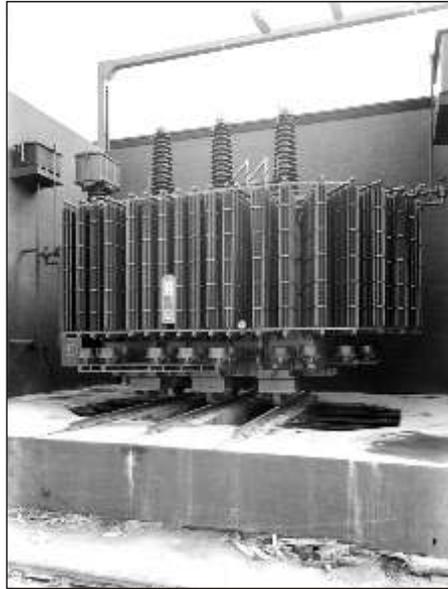


Bild 4 60 MVA Öltransformator für die Speisung der 30 kV-Anlage I 18



Bild 6 Bau der 110 kV Innenraum-Schaltanlage

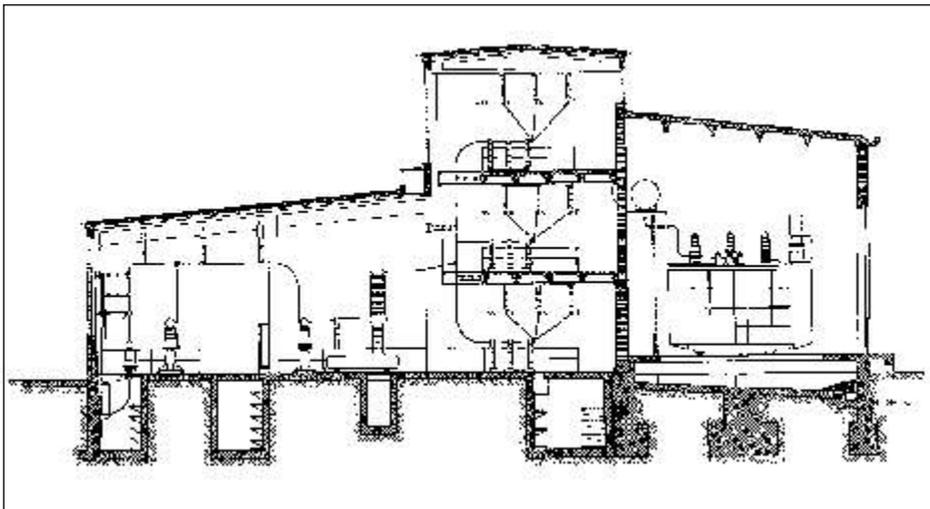


Bild 5 110 kV Innenraum-Schaltanlage I 18



Bild 7 110 kV Innenraum-Schaltanlage

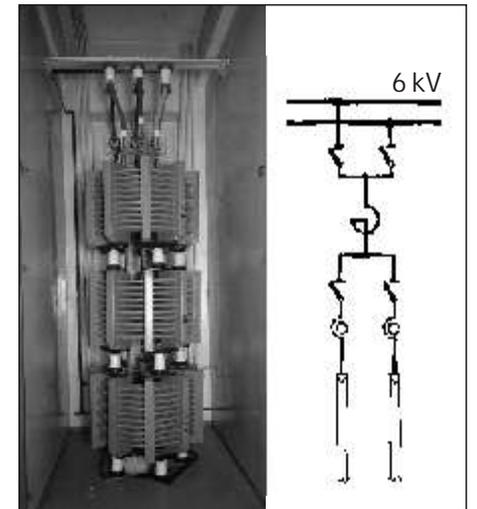


Bild 8 Kurzschlußbegrenzungsdrossel 600 A

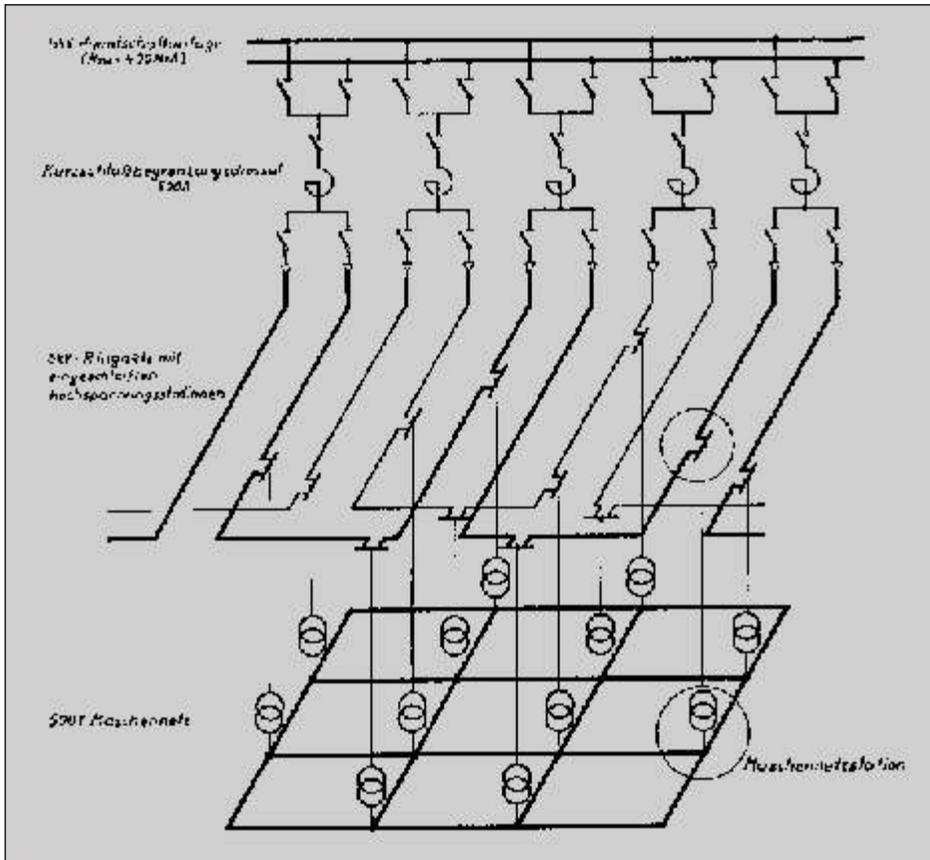
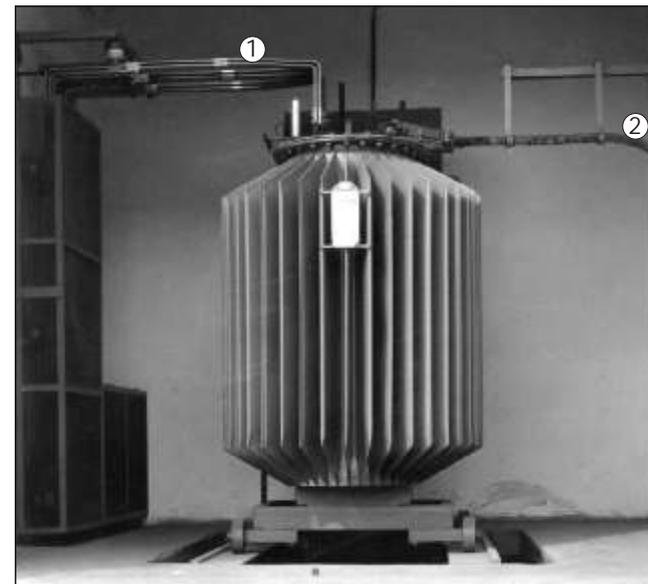


Bild 9 6 kV Hauptschaltanlage und 6 kV Ringnetz



Bild 10 500 V Maschennetzstation



- 1. 500 V Schienen
- 2. 6 kV Kabel

Südnetz 25 Stat.  
Nordnetz 40 Stat.

(Stand 1958/59)

Bild 10a Blick in die geöffnete Trafokammer

**Kabel**

Die Verbindungen starkstromtechnischer Anlagenteile in Industriebetrieben erfolgte fast ausschließlich über Kabel. Dies gilt auch für Signal-, Steuer-, Melde- und Fernsprechanlagen.

Das erste 1880 verlegte Starkstromkabel bestand aus 7 mit Gutapercha isolierten Kupferadern je 2,5 mm<sup>2</sup>. Bei einer Spannung von 220V wurde ein Strom von 7 A übertragen.

Schon 1890 wurden Kabel für 2 kV, 1907 für 10 kV und 1910 für 60 kV Betriebsspannung geliefert. Für Drehstromanlagen bis 1 kV kamen in den 30er und 40er Jahren vorzugsweise Masekabel zum Einsatz. Ihr Aufbau war weitgehend einheitlich. Auf den Leiter wird eine Papierisolierung in mehreren Schichten aufgebracht und mit Mineralölen oder synthetischen Ölen imprägniert. Bei Mehrleiterkabeln werden die Kabeladern miteinander verseilt und mit einer

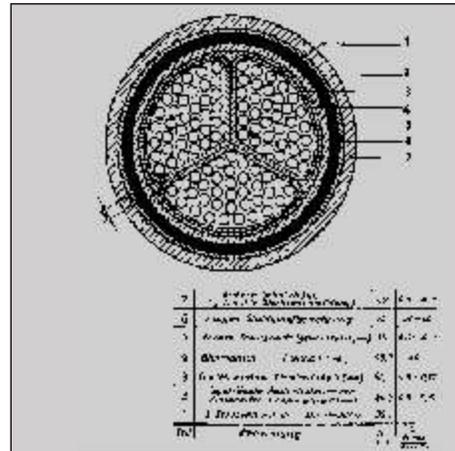


Bild 11 Gürtelkabel NAKBA 3x240 mm<sup>2</sup> 6 kV

gemeinsamen Gürtelisolierung umgeben (Gürtelkabel, Bild 11).

Die weitere Entwicklung der Kabel ging von diesem Aufbau aus. So konnte 1913 die elektrische Festigkeit der Leiterisolierung dadurch gesteigert werden, daß man unter

Wegfall der Gürtelisolierung die isolierten Einzeladern mit einem metallischen Papierband umgab (Strahlungsschutz nach HÖCHSTÄDTER), wodurch das elektrische Feld radial gesteuert wird. Die Erkenntnis dieser Vorzüge führte dahin, daß man die gewickelte Metallfolie jeder Ader eines Dreileiterkabels durch einen Bleimantel ersetzte und drei derartige Einleiterkabel zu einem Dreimantelkabel verseilte (Bild 12).

Genauere Untersuchungen zeigten, daß die Stabilität des Dielektrikums bei betriebsmäßig hoch beanspruchten Masekabeln nicht ausreichte. Da inzwischen von PIRELLI [1] das di-elektrisch sehr stabile Ölkabel entwickelt und praktisch erprobt worden war, wurden etwa ab 1928 von 30 kV aufwärts Ölkabel gefertigt und eingesetzt [2]. 1935 wurden im Leuna-Werk und 1939 im Bitterfelder Werk 110 kV Ölkabel 1 x 95 mm<sup>2</sup> und von 1941 bis 1944 im Leuna-Werk 35 kV Ölkabel 3 x 185 mm<sup>2</sup> verlegt. Im Buna-Werk Schkopau kam das erste

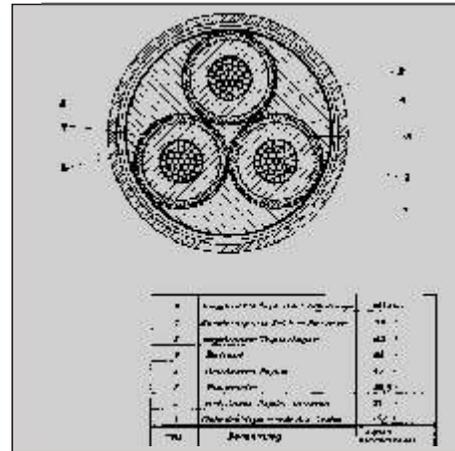


Bild 12 Dreimantel-Masekabel NAEKBA 3x240 mm<sup>2</sup> 30 kV

30 kV Ölkabel 1 x 400 mm<sup>2</sup> mit Aluminiumleiter 1957 als Ersatz für ein

keine Schwierigkeiten. 1943 wurde im Buna-Werk Schkopau versuchsweise ein 30 kV Gasdruckkabel 3 x 240 mm<sup>2</sup> als Zentralenkabel (Z 24) verlegt, aber wegen wiederholt aufgetretener Störungen 1957 wieder außer Betrieb genommen. Da nicht in jedem Falle normale Verlegungs- und Betriebsbedingungen gegeben sind, z. B. nicht bei Kabeleinführungen in die Schaltanlagen oder bei Verlegung auf Rohrbrücken, muß bei sehr geneigter oder senkrechter Verlegung und auch bei erhöhten Temperaturen mit Masseabwanderung und damit verbundenem Austrocknen der Kabelisolation gerechnet werden. Die Entwicklung der Haftmassekabel hat diese Schwierigkeit behoben. Die bei diesem Kabel verwendete Imprägniermasse hat bis etwa 80° C einen wachsartigen Charakter, die eine gute Haftung gewährleistet.

Ganz neue Wege wiesen der Kabeltechnik die von der chemischen Industrie entwickelten Kunststoffe. Als Isolierstoffe fanden besonders entwickelte Polyvinylchloridmassen umfassende Anwendung. Wegen ihrer physikalischen und chemischen Eigenschaften konnten die synthetischen Stoffe auch als Kabelmäntel, insbesondere als Bleiersatz, verwendet werden.

Etwa Mitte der 50er Jahre begann der Siegeszug dieser Kabel. Die besonderen Vorteile waren Wegfall der Endverschlüsse bei Spannungen bis 1 kV, geringeres Gewicht, einfache Verlegung, hohe Korrosionsfestigkeit und keine Masseabwanderung. Dadurch konnten größere Höhenunterschiede überwunden werden. Nachteilig sind aber die höheren dielektrischen Verluste des Kunststoffes gegenüber Papier.

Infolge der schnellen Entwicklung der Kabel- und Leitungstechnik gab es in den 50er Jahren allein in der DDR etwa 52 000 Erzeugnisse [3]. Dies war ein Grund mit für die permanenten Engpässe bei der Kabelbeschaffung. Überprüfungen mit der verbrauchenden Industrie ergaben, daß die Erzeugnisanzahl auf ca. 10 000 reduziert werden konnte, wovon etwa 3 000 zur Gruppe der Starkstromkabel zählten.

Ausgehend davon wurde ein Typenprogramm

erarbeitet, das Grundlage für die Standardisierung und Typenbereinigung in der

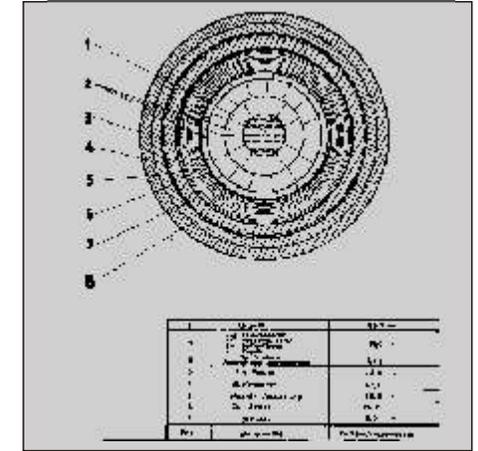


Bild 13 Einleiter-Ölkabel ÖkuDA/KbK 1x500 mm<sup>2</sup> 30 kV

dort, wo die Zentralkabel lagen, nicht ausreichen und mehr Platz für die Kabelverlegung bereitgestellt werden mußte. Anfang der 60er Jahre waren etwa 60 % der Haupttrassen voll- bzw. überbelegt, ein Zustand der auch in anderen Chemiebetrieben festgestellt wurde.

Die durch Überbelegung entstehende hohe thermische Belastung der Kabel führte zur Austrocknung des Bodens und zunehmend zu Kabelstörungen mit oftmals hohen Produktionsausfällen. Es mußten andere Verlegungsmöglichkeiten gefunden werden. In Erdbodennähe kamen dafür in Betracht die Legung auf ebenerdigen Betonschwellen, z. B. im Petrochemischen Kombinat (PCK) Schwedt oder in flachen Mulden (Leuna-Werk II). Im Kombinat "Schwarze Pumpe" wurden im großen Umfang ca. 25 bis 30 km unterirdische begehbare Kabelkanäle verlegt, die aber einen sehr hohen bautechnischen Aufwand erforderten. Besser für die Verlegung waren Tragwerke in Brückenform [4], die in der weiteren Entwicklung immer stärker in den Vordergrund traten.

Maßgebend für die Strombelastung des Kabels ist die Leitertemperatur. In den Vorschriften Deutscher Elektrotechniker sind dafür Richtlinien gegeben. Die Leitertemperatur ist

davon abhängig, welche Bedingungen für die Wärmeabfuhr bestehen. Diese können sehr unterschiedlich sein. So ist z. B. bei ausgetrocknetem Erdboden der äußere Wärmewiderstand hoch oder die Wärmeabfuhr bei frei in Luft verlegten Kabeln gering. Eine Berechnung der Grenztemperatur ist sehr schwierig und eine Bestimmung der Kabelleitertemperatur nicht ohne weiteres möglich. Zur Beherrschung der in den überbelegten Trassen sehr komplizierten Verhältnisse und zum Schutz besonders betriebswichtiger Kabel vor Überbelastung wurde im Buna-Werk Schkopau eine Einrichtung entwickelt, die es gestattete, mit einer für die Praxis ausreichenden Genauigkeit die Leitertemperatur zu bestimmen und meßtechnisch zu verfolgen [5].

Die Kabelverlegung erfolgte noch in den 50er Jahren manuell und erforderte bei längeren Strecken einen oft sehr großen Arbeitskräfteinsatz (Bild 14). Es gab Kabelverlegungen, bei denen bis zu 300 Arbeitskräfte im Einsatz waren, deren einheitliche Leitung Probleme bereitete. Ein beachtlicher Fortschritt war hier die 1958 im Rahmen eines Neuerorschlages entwickelte Kabelverlegungsma-



Bild 14 Manuelle Kabelverlegung



Bild 15 Kabelverlegungsmaschine



Bild 16 Maschinelle Kabelverlegung

**Calciumcarbidöfen**

Schon bei der Planung des Buna-Werkes Schkopau wurde als ausschließliche Basis für die Synthese von Butadien und verschiedene andere Zwischenprodukte für die Kunststoffproduktion das aus Calciumcarbid zu gewinnende Acetylgas vorgesehen. Entsprechend dieser Entscheidung wurde 1937 der Bau einer Calciumcarbidfabrik mit vier großen Calciumcarbidöfen in die Wege geleitet. Bei der Wahl des Ofentyps entschied man sich damals für einen im Werk Piesteritz der "Bayrischen Stickstoffwerke" entwickelten 3-Phasen-Rechteck-Ofen mit einer Leistung von 20 bis 22 MW. Den prinzipiellen Aufbau eines solchen Calciumcarbidofens zeigt das Bild 17.

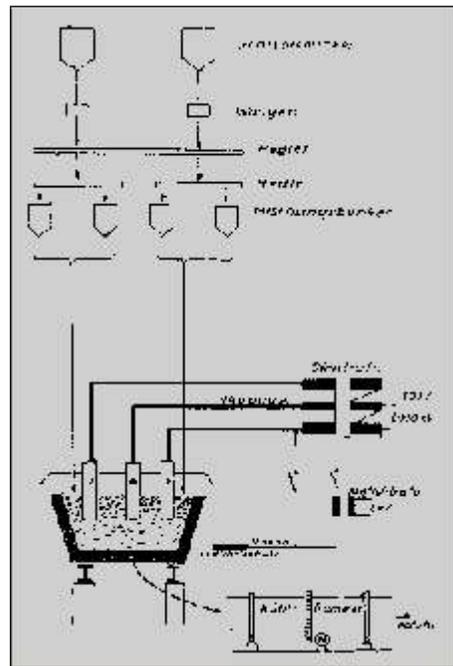


Bild 17 Technologisches Schema Carbidofen

Die Inbetriebnahme der ersten beiden Öfen erfolgte im Juni und Oktober 1938. Die Öfen 3 und 4 folgten im April und Mai 1939. Sie waren ausgerüstet mit Drehstrom-Öltransformatoren

BG• Ú•EÆ9h7Öæ×—(RÒ' JYmí}yE"mü ü««  
 Bÿmfßÿô't4a!äh, ÜPzBB{D\$'š' eieie &  
 BGäáÜ>7Ä^ 6öi UÖN™5Ö@J — BÆy9'>¼  
 B(½) Ö • t ] ± · Xä,, c#e"ç g°Üö ' ÷ 3ä...  
 BGÈA,BÄ üÄ)'ZÖpñ'yÿIO\*,"eÖKkP  
 BGC8ø,x8ø,ë%A ÖUÖZ;Ä·Käu [S~E • Ü,, {{  
 BÄÄ,J |C|ÄÄV É%#ÿy9öf.cäcäc;," e,1QQ  
 BGy )çbÿÈH ÄfCTMY%çhPFÆ) Šüü†† økk  
 B °IU¼UÜééððö y éðð o |‡ 7Ç »DNÖF ÖÜi,  
 BOI—W~5ö½0=9ÖWBXU™«äegßw-7  
 B× ÷ñ

B! Öæ: ç / @6 ¶Yí 8 (WkÆ #â i )^S S  
 B °2Öj •FDñ¹ Pq r8áª @(-Z bySÜöQ¶P  
 BÈÈRb ÈÄ• Ú-È'R;c#ñd, i ÷èkmí)UZZ, {, >•  
 BOi-tñNÈ°xA, {yÄ&P|CB\$gOB\_5yæ4A³D·p²  
 B(B€ Ó= mü —ÈÖ'4Äb µt €y c ¾j-æ-M4)} [P  
 BGN'·ø¶-> TM...9Äv6Ö:Üjðøe-ÏN‡.OO  
 BÄB••UY• ü¼,,ÿBf&io G>.:høü3³3Aý6CQðö  
 BO'U ¾6ÖÈe-i-u5 "TÜM± q:‡‡‡ AAAA  
 B‡-2ð Ö- ñ-tð¾? yù¹@?x ·È |j|y6-  
 BÈŠ >ÜNfläç?ml, ...Mc+è&ACÓæ,-@ç¾4IA  
 Bð' =Ä...pGÆc+¬ æZfç'o  
 B-|Qy9Ü %off; c#BXSwo-x8 @y-ñv PIKôZ°ÜCâÆ  
 Bd,y ññ ä ž&Ä-S VJZZ'mg°- { %Dik%ÈYB  
 B|eä "ähwApòÈNg4ëüÄÈ D¶ çyüOmel[wöX K  
 B-r ? çIÈŠZeüðäq OX\_üÜ.Tr>↳øBCE"öZ";  
 B->|P³Ü§0 {X r2m· V±:« üñ Çðš [ UOß  
 B² -SÖfw—p E × öÖèh°e½gü ö·i—ÖSÖI•¶  
 B - @GC=€ æ ø «=Ñc½ %p Z , ý¼E %o  
 B|æQ ¶dûyÿÈb È\_Ïp "i †w" hÖDª < i ÈP  
 B\,,DI HÖ pöÈÖ»§  
 BY ))É ·Wd 3È Ä·ä - ·çp\$ IS !oª š +\$K[  
 B á %ž á « \$qÖ0' - Èa FU Í l æm! X ; i  
 BèÈf&šb\*«kÈ'É%oYBÄ "IA ð;ÜÍ ikerj èè[  
 B|æfKÍ'È<!¾†Fäfc#v6yw 5üý}jöy92² ñÜüüü  
 B|NÖ.Šz%ÄD qyX. m;> · é·TMg Èü-J·Ö¶i  
 Bÿ&æf&æÈ%o@ÈÈ'Öo7ÖMéçBßAcæceöuÆÆææ  
 BÈÈ'Q ð°pßÿg' ©\*ð°WöLÑRR' · †ÄBCG "·&  
 BGI—W|,i%o&i@n6ÖñÄC' [SŠDÖÆV=‡Äúðððg  
 BGä-|C@ÄÉJ 0 0\*è23 Üfc+€È,,ÄÄBÄBÄBÄ→  
 B r ä ž' Ä Ü È .6ÑVª 3i'6BV> Ö ) Ö -Èu àÆ  
 Bè²² ræÜ ÜxÖÄ . |CF;ç4a~ | i Ö-ACS C²  
 BÜÄ\_h (RÚYÿÿ ~ ½...Èxöy²æp^BW×W×W·IAA  
 B&§o/)"èjÿÿBfKIN P' Y1%Q""cy -AAaa  
 B ¶Ehç...ª Pá· -4»ÈÖi è \_ª Ä +wÄ| w  
 Bñ—Wö³{;Qá-ÈMÖ È'Z RÖ>Üs¬, QCE99Y  
 BægtCE 6ÖIBÈ I'TÜced\$ ×,ç? <4LNv† QQQQ  
 BÜ\_ÜÈ Fa= KfBeš¾µñÑouüiä\$—IA~ öaøø  
 B&§o/)"èjÿÿBfKÈ—SE-2

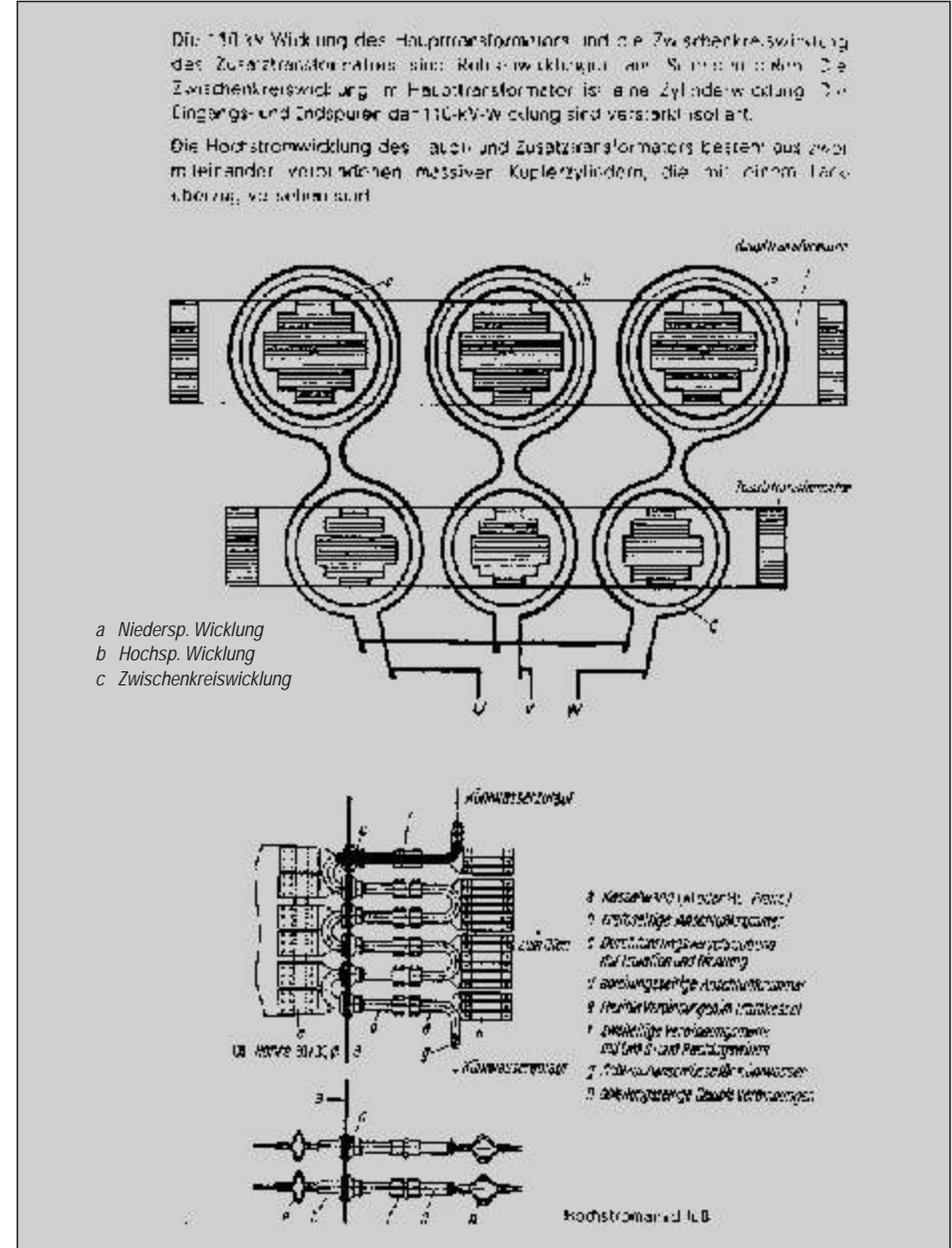


Bild 18 Ofentransformator

Sekundärwicklung erforderlich macht. Sie besteht meist aus nur einer einzigen Windung, die entweder aus einem massiven oder aus einem aus einzelnen parallelgeschalteten Teilringen zusammengesetzten Kupfermantel aufgebaut ist. Bild 18 zeigt den Aufbau eines Ofentransformators. Eine weitere Besonderheit ist der große Einstellbereich der Sekundärspannung. Er macht die Spannungseinstellung im Zwischenkreis unter Verwendung eines Grund- und eines Zwischenkreistransformators erforderlich. Problematisch ist auch eine sehr starke Kurzschlußbeanspruchung während des Betriebes und die große Stufungshäufigkeit. Nicht zuletzt erfordert die Sekundärableitung wegen des hohen Sekundärstromes besondere Beachtung. Eingesetzt werden meist wassergekühlte Rohrdurchführungen. Wegen des hohen Sekundärstromes muß der Transformator möglichst dicht an den Ofen herangebracht werden. Das erfordert die Aufstellung in beachtlicher Höhe.

Aus der seinerzeit schwierigen Situation fand man schließlich einen Ausweg im Bau von Einphasentransformatoren mit einer Leistung von 17,6 MVA, die das Transformatoren- und Röntgenwerk in Dresden übernahm. Durch Z u s a m m e n s c h a l t u n g v o n 3

Einphasentransformatoren konnte eine Trafoleistung von 52,8 MVA erreicht werden. Der durch den Einsatz von 3 Einphasentransformatoren freiwerdende Drehstromtransformator wurde dem vorhandenen Drehstromtransformator eines anderen Calciumcarbidofens parallel geschaltet und damit auch dessen Leistung erhöht.

Zuerst wurde im Jahre 1953 der Ofen 1 mit 3 Einphasentransformatoren und im Jahre 1954 der Ofen 4 mit 2 parallelen Drehstromtransformatoren ausgestattet. Dieses Austauschprogramm wurde 1963 mit dem Ofen 5 abgeschlossen.

Die Aufnahmekapazität der 8 Calciumcarbidöfen steigerte sich von 230 MW 1952 auf 310 MW 1963. Bereits 1956 ergab sich, daß auch nach Realisierung des gesamten Programms der 8 Öfen nach 1960 die Calciumcarbidproduktion nicht ausreichen würde. Man entschloß sich nochmals zum Bau von 4 Öfen in einer neuen Fabrik. Die Kapazität in dieser Anlage sollte dabei von Anfang an so bemessen werden, daß sie bei gleichmäßig voller Stromversorgung zusammen mit der bisherigen Calciumcarbidfabrik erheblich höher sein würde als es nur für die Bereitstellung der geplanten

Calciumcarbidmenge erforderlich gewesen wäre.

Die überschüssige Kapazität sollte es ermöglichen, in den Zeiten, in denen wenig Energie verfügbar war, d. h. in den Spitzenzeiten, durch entsprechendes Zurückfahren der Öfen als Puffer für das öffentliche Netz zu dienen, ähnlich einem Pumpspeicherwerk, um dann in den energie günstigen Nacht- und Sonntagsstunden bei voller Auslastung der Öfen die Produktionsausfälle wieder aufholen zu können (sogenannte Dunkelsteuerung). Die neuen Öfen erhielten 60 MVA

**Elektromotorische Antriebe**

Wenn man von den großen Reaktionsöfen und den Elektrolysen einmal absieht, stehen in der chemischen Industrie die elektromotorischen Antriebe als Stromverbraucher an erster Stelle. In der Mehrzahl werden Drehstrom-Kurzschlußläufer-Motoren eingesetzt.

Ihre Entwicklung ist auf das Engste mit der im Jahre 1891 durchgeführten Drehstrom-Fernkraftübertragung von Lauffen (Neckar) nach Frankfurt (Main) verbunden. Das Bild 19 zeigt, wie schnell sich bei diesen Motoren das Gewichts-Leistungsverhältnis änderte. Der Einsatz in Chemieanlagen stellt an die Motoren besondere Anforderungen. Sie müssen fast ausschließlich mit Vollast Tag und Nacht in Betrieb sein. In den Betriebsräumen herrscht meist ein Klima, das durch hohen Staubanfall, erhöhte Raumtemperatur, hohe Luftfeuchtigkeit, korrosionsaggressive und explosive Gase gekennzeichnet ist. Die Verschiedenartigkeit der Forderungen, hauptsächlich hinsichtlich Leistung, Drehzahl, Bauart, Schutzart, Einschaltdauer führte zu einer großen Zahl verschiedener Typen. Mit dem Übergang vom Gruppen- zum Einzelantrieb, der Ende der 30er Jahre erfolgte, stieg die Zahl der Elektromotoren und der eingesetzten Typen stark an. Tabelle 2 gibt hierzu einen Überblick. Nun muß aber wegen des vorwiegend kontinuierlichen Betriebes im Störfall der geschädigte Motor in aller kürzester Zeit ausgewechselt werden. Dies ist nur möglich, wenn ein typengleicher Motor vorhanden ist.

Von vielen Nutzern wurde deshalb gefordert, dem Nebeneinanderbestehen mehrerer gleichwertiger Typenreihen von Elektromotoren mit verschiedenen Anschlußmaßen ein Ende zu bereiten und neue, nach modernen Gesichtspunkten konstruierte Motorenreihen auf den Markt zu bringen. Die Normung begann mit Festlegungen für Wellenenden, Achshöhen, Riemenscheiben und Befestigungsflanschen.

Mitte der 50er Jahre wurde im Wissenschaftlich-Technischen Büro für Elektromaschinen der DDR in Dresden, nicht zuletzt auf Drängen der chemischen Industrie,

Hersteller	Baujahr	Nennleist. MW	Primär		Sekundär		Einsatzort	Masse t	Bem.
			Sp. kV	Str. A	Sp. V	Str. kV			
Siemens	38	36	11,5	560	260-128	80	111,4		
Siemens	41	40	11,5	573	260-130	80,8	111,7	705	
Siemens	47	40	11,5	573	260-130	80,8		108	
FRAB	53	417,6	11,5	967	277-138	110	202,7/208	je 36	
Siemens	62	60	11,0	315	290-150	120		124	
Rön	63	60	11,0	315	290-150	120		124	
elin	68	75,8	11,0	413	350-150	120		137	
Dominit	72	35	11,0	447	350-150	140	10/5	130	Prüfprotok. 27.1.71
Dominit	73	35	11,0	447	350-150	140		130	Prüfprotok. 8.4.71
									? 22.73
Dominit	77	35	11,0	447	350-150	140		130	Prüfprotok. 1.7.76
Lepper-									
Dominit	80	35	11,0	447	350-150	140		130	Prüfprotok. 30.4.60
dBZ	80	31	11,0	477	350-150	150	2	150	

Tabelle 1 Technische Daten Ofentransformatoren

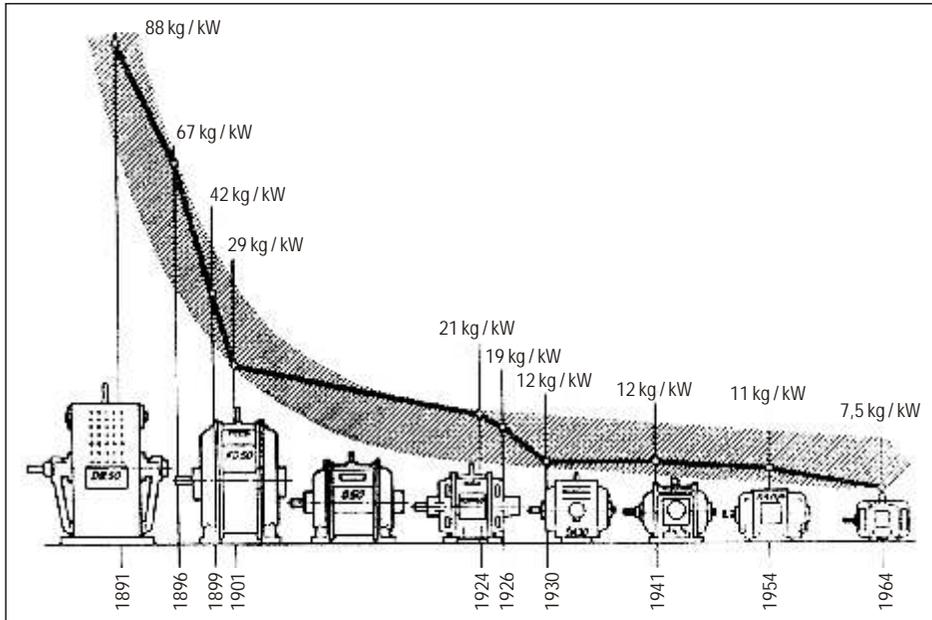


Bild 19 Die Entwicklung des AEG-Drehstrommotors - Gewichtsverringering bei konstanter Leistung

Leistungs- bereich kW	2.000 U/min		1.500 U/min		1.000 U/min		750 U/min	
	Stück	Typen	Stück	Typen	Stück	Typen	Stück	Typen
0 - 1	173	451	102	310	55	273	23	62
1 - 2	25	61	45	595	29	270	15	75
2 - 4	24	72	47	583	25	186	15	52
4 - 7	10	30	30	347	15	91	5	15
7 - 10	5	14	19	273	7	101	5	11
10 - 15	5	20	12	141	9	14	10	64
15 - 25			7	37	7	5	8	17
25 - 50	2	2	0	13	6	13	12	60
50 - 100			4	4			4	17
100			9	3	1	2	11	11
In Material befindliche Motoren								
	163	654	265	2.675	149	936	103	455

Tabelle 2 Aufteilung der Drehstrom-Kurzschlußläufer-Motoren eines Chemie-Werkes nach Leistung, Drehzahl, Typen und Stückzahl, 1940

hinaus auch aus einheitlichen Einzelteilen aufgebaut war. Damit konnte die Lagerhaltung stark reduziert und die Austauschbarkeit wesentlich verbessert werden. Es wurde sogar eine Havariehilfe zwischen den Chemiewerken organisiert.

Während es noch bis in die 50er Jahre vor allem darum ging, die elektrische Energie mit möglichst gutem Wirkungsgrad in mechanische Energie umzuwandeln und dabei die erforderliche Leistung zu realisieren, waren die in der folgenden Zeit gestellten Forderungen wesentlich umfangreicher. Es wurde zunehmend die Veränderung der Drehzahl und des Drehmomentes der Elektromotoren nach vorgegebenen Zeitfunktionen oder entsprechend vorgegebener Steuergrößen verlangt.

Heute sind die Elektromotoren wichtige Bauelemente einer zunehmend automatisierten Produktion.

Voraussetzung dafür hat die Leistungselektronik geschaffen, insbesondere die bedeutende Entwicklung der letzten zehn Jahre. Darunter fällt die enorme Erhöhung der zulässigen Ströme und Spannungen bei den Transistoren und die Entwicklung ganz neuer leistungselektronischer Bauelemente, wie z. B. der abschaltbaren Thyristoren, die ganze Schaltungskombinationen enthalten.

### Elektrolysen

Eine ganz bedeutende Rolle in der chemischen Industrie spielen die Elektrolysen. Die Nachfrage nach Elektrolyseprodukten erlebte etwa mit Beginn des Jahrhunderts einen bedeutenden Aufschwung und betrug ab etwa 1910 für Chlor und Aluminium jährlich 10 %, während die jährliche Zuwachsrate der Weltchemieproduktion bei etwa 6 % lag. Einer der wichtigsten Rohstoffe der chemischen Industrie, das Chlor, wurde überwiegend durch Chloralkalielektrolyse hergestellt. Die erste technisch brauchbare Elektrolysezelle war die Griesheim-Zelle. Sie wurde 1890 erstmalig in einer Produktionsanlage in Betrieb genommen.

Die erste Elektrolyseanlage im mitteldeutschen Raum wurde 1894 in Bitterfeld errichtet. Sie bestand aus 90 Zellen. Der benötigte Gleichstrom (2400 A) wurde in Generatoren, die noch von Dampfmaschinen angetrieben wurden, erzeugt (Bild 20).

Nachdem es 1914 bei der General Electric gelungen war, durch ein zwischen Anode und Kathode eines Entladungsgefäßes angeordnetes Steuergitter das Einsetzen der Gasentladung zu beeinflussen, wurde etwa ab Mitte der 20er Jahre der Quecksilberdampf-Gleichrichter zur Stromversorgung von Elektrolysen eingeführt [6]. Die Entwicklung der Elektrolysestromversorgung zeigt das Bild 21 und die Entwicklung gesteuerter Quecksilberdampf-Gleichrichter bei einem der bedeutendsten Hersteller in Deutschland das Bild 22.

Im Buna-Werk Schkopau begann 1938 die Stromversorgung der Elektrolysen mit Gleichrichtern der Firma Brown Boverie (BBC), die bei 800 V Spannung 6000 A bzw. 8000 A Strom lieferten (Bild 23). Diese Geräte waren über zweieinhalb Jahrzehnte in Betrieb, obwohl es bei den 8000 A-Gleichrichtern Probleme gab. Die Konstruktion war nicht ausgereift und wahrscheinlich aus einer bloßen Extrapolation der 6000 A-Typen entstanden. Sie wurden 1928 entworfen und sollten ursprünglich bei wassergekühlten Anoden 16000 A bringen. Im Laufe der Jahre zwangen die Betriebserfahrungen dazu, die Belastung auf 10000 A und schließlich auf 8000 A zu reduzieren.

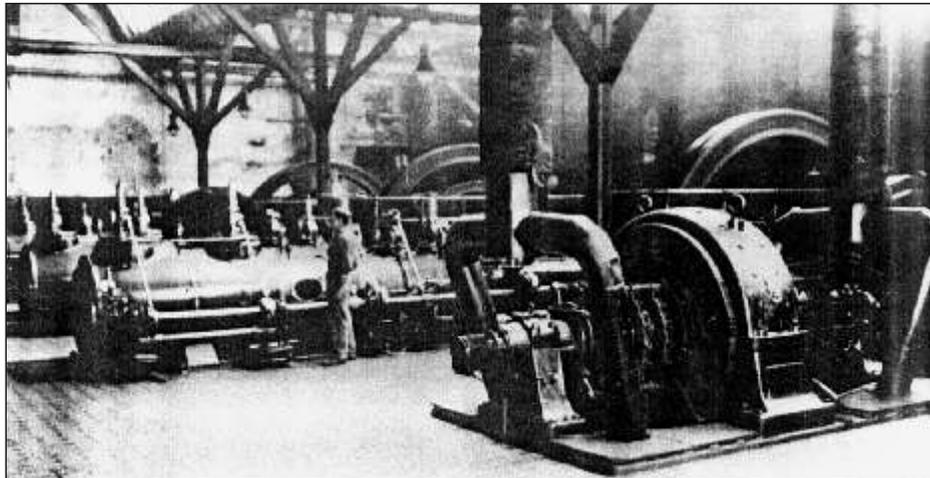


Bild 20 Stromversorgung der Elektrolyse in Bitterfeld im Jahre 1894, Gleichstromgeneratoren mit Dampfmaschinenantrieb

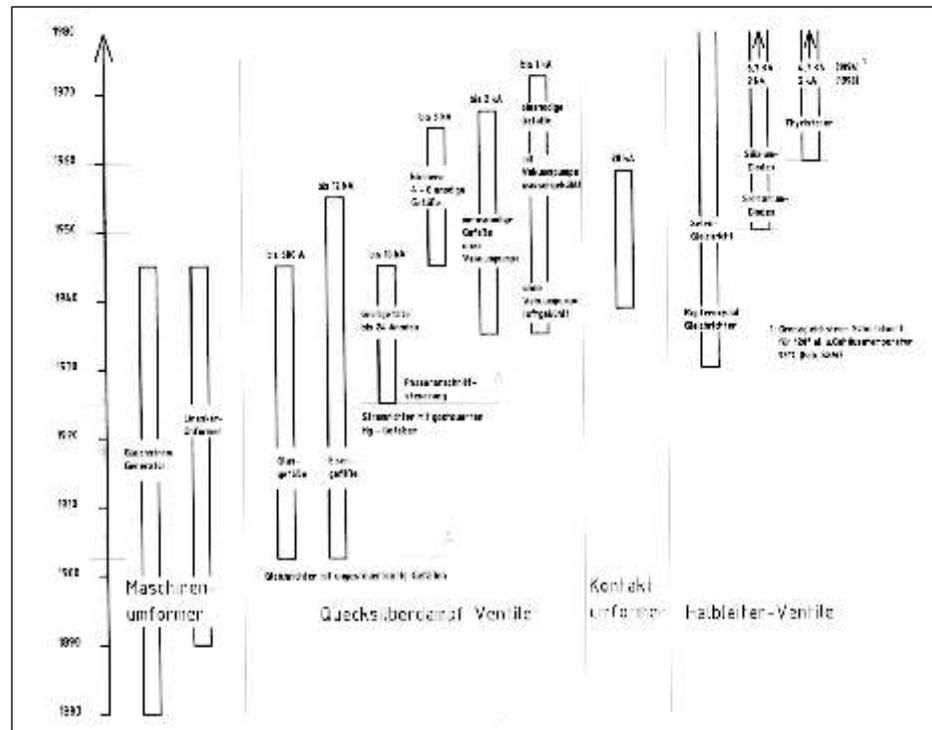


Bild 21 Entwicklung der Elektrolysestromversorgung

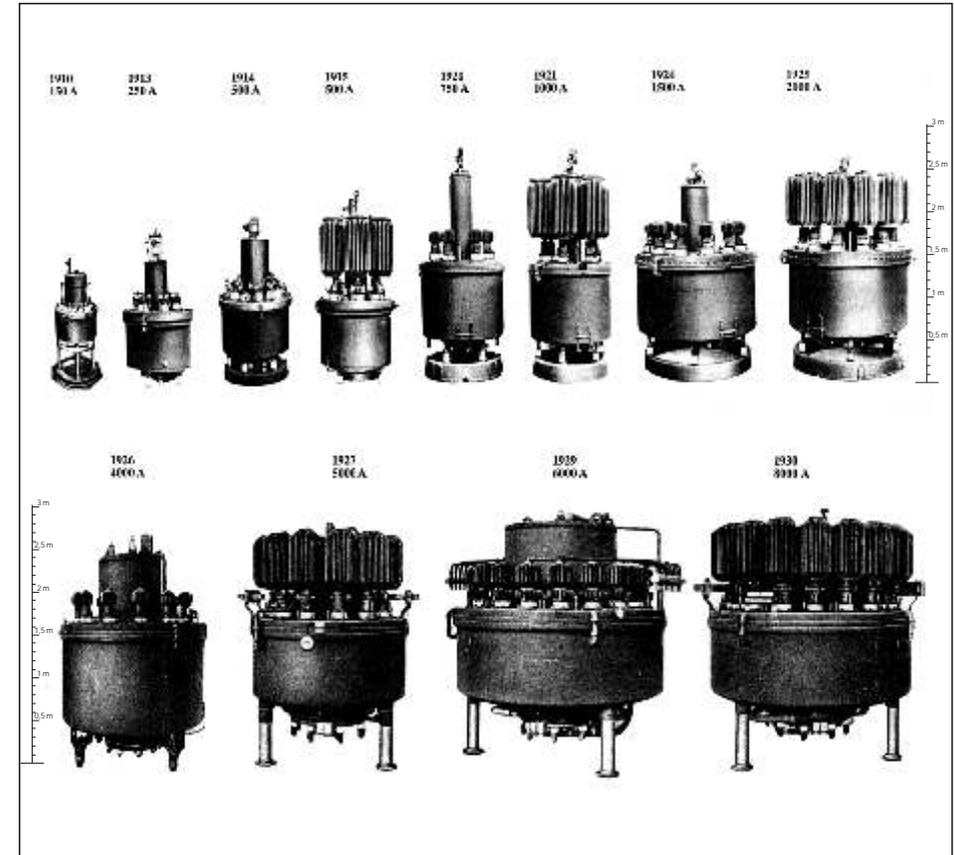


Bild 22 Entwicklung von Großgleichrichtern (BBC) von 1910 bis 1930

Spätere Untersuchungen zeigten, daß bei einem Strom über 6000 A der Einfluß der magnetischen Felder im Gefäß auf den Lichtbogen, besonders wegen dessen beträchtlicher Länge von etwa 2 m und der erforderlichen Parallelarbeit von je 4 Anoden, nicht beherrscht werden konnte. Diese großen Gefäße verursachten häufig Rückzündungen. Trotz dieser Probleme, die man jedoch im Laufe der Jahre immer besser beherrschen konnte, hielt man im Buna-Werk Schkopau an dieser Gleichrichtertechnik fest und ersetzte sie nicht durch Neuentwicklungen. Eine solche Entwicklung war der luftgekühlte pumpenlose 6-anodige Eisengleichrichter [2,7]. Das erste

Geräte dieser Art wurde 1938 in Betrieb genommen und war für 500 A ausgelegt. 1940 folgten die ersten 1000 A und 1942 die ersten 1200A-Einheiten. Als in den Jahren 1950 und 1951 in Bitterfeld der erweiterte Wiederaufbau der Aluminiumelektrolyse 1 erfolgte, kamen dort 6-anodige, luftgekühlte, pumpenlose Eisengleichrichter je 1000 A und 1350 V zum Einsatz. Die in den 60er Jahren zunehmende Nachfrage nach Chlor führte dazu, daß für Chloralkalielektrolysen immer größere Zellen entwickelt wurden. Die Firma Uhde, die Elektrolysen für Bayer und Höchst entwickelte und baute, bot Anfang der 60er Jahre Zellen für 50 kA, 100 kA und 150 kA

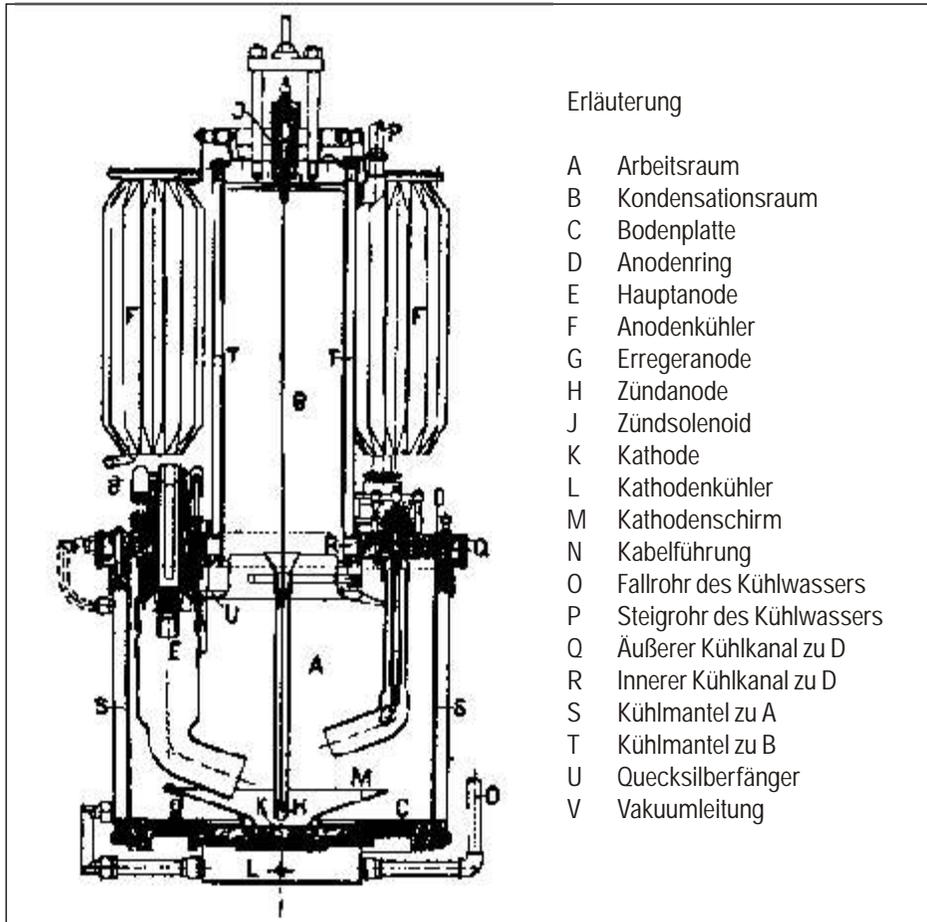


Bild 22a Prinzipaufbau eines Großgleichrichters

Die immer größer werdenden Ströme für die Elektrolyse konnten mit der bis dato vorhandenen Gleichrichtertechnik bei einem vertretbaren Wirkungsgrad kaum noch bereitgestellt werden.

Nun hatte ab 1940 der Gedanke, die in den Ventilen der Quecksilberdampf-Gleichrichter auftretenden Spannungsabfälle, die je nach Konstruktion etwa 15 V bis 30 V betragen, zu beseitigen, zur Entwicklung des Kontaktumformers geführt [8-11]. Es erwies

sich als möglich, große Leistungen mit metallischen Kontakten gleichzurichten und zwar bei Spannungen die noch unter 100 V lagen.

Das Bild 24 zeigt einen Kontaktumformer. Noch Anfang der 50er Jahre wurde dieser Gleichrichter in zahlreichen Elektrolysen eingesetzt u. a. in Bitterfeld. Dort wurde 1940 auch der erste Kontaktumformer der Welt, gefertigt von Siemens, in Betrieb genommen. Nachteilig bei diesem Gerät war die



Bild 23 Quecksilberdampf-Großgleichrichter in der Elektrolyse des Buna-Werkes Schkopau

schleiß zu einem hohen Wartungsaufwand führte. Der Aufbau des Gleichrichters war kompliziert und er war empfindlich gegen Netzspannungsabsenkungen und Unsymmetrien. Rückzündungen waren nicht zu vermeiden, damit war er aber recht störungsanfällig. Zudem war sein Geräuschpegel sehr hoch. An eine Sonderbauform des Kontaktumformers, die aber in der chemischen Industrie nur wenig in Erscheinung trat, dem Rollstromrichter, sei hier nur der Vollständigkeit halber erinnert [12].

Wenig beachtet, aber stark in die physikalische Forschung eingreifend, eröffnete die Festkörperphysik, die sich ab 1940 als selbständige Querschnittsdisziplin herausgebildet hatte, die Möglichkeit, zunächst aus dem Material Germanium und später Silizium, in der Form von Einkristallen, Gleichrichter für alle Leistungsbereiche herzustellen. Mit einer einmalig hohen Sperrspannung und einer sehr großen

Stromdichte wurde ein Ventil geschaffen, das sowohl hinsichtlich der Einfachheit als auch des Wirkungsgrades ideale Einsatzmöglichkeiten bot [13-16].

Mitte der 60er Jahre wurden Halbleiterventile mit Kennwerten erreicht, wie sie Tabelle 3 zeigt. Es konnten damit in sehr einfacher und übersichtlicher Weise komplette Gleichrichter aufgebaut werden, Bild 25. Im August 1962 wurde der erste Halbleitergleichrichter im Buna-Werk Schkopau in Betrieb genommen. Es war auch der erste Halbleitergleichrichter (Fab. AEG) in der chemischen Industrie der DDR. Er war ausgelegt für 25 kA und 460 V. Die Tabellen 4 bis 6 geben eine Übersicht über die Entwicklung der Stromversorgung für Elektrolysen in Bitterfeld, Wolfen und

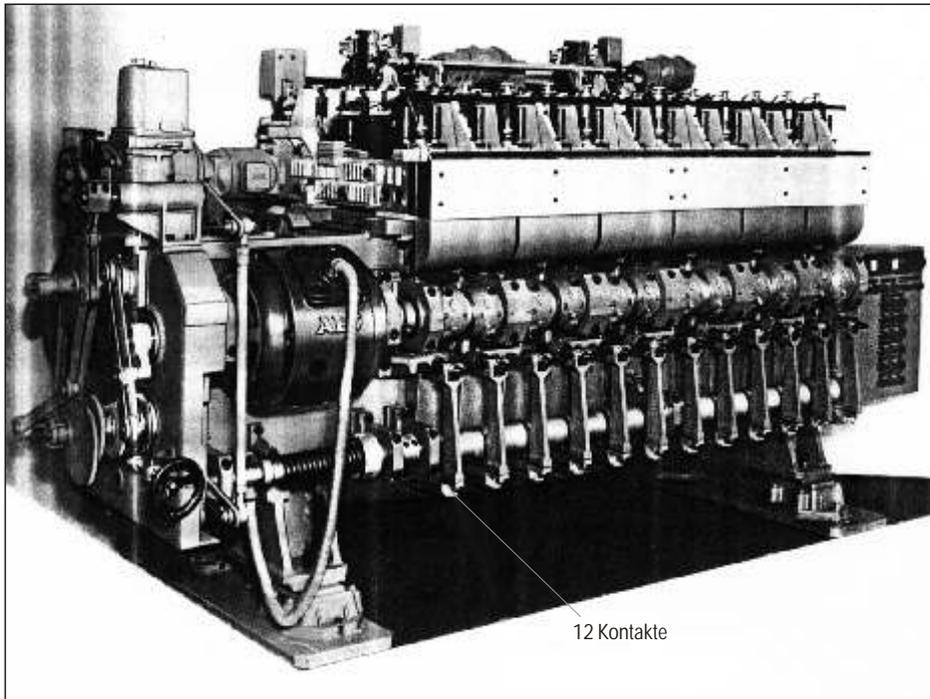


Bild 24 Kontaktumformer

	Nennspannung V	max. Stoßspannung V	Durchlaßstrom- mittelwert (forcierte Luftkühlung)	max. Stoßstrom kA	Fertigungs- technologie
DDR	600		200		diff.
Belgien	800	1400	275	3600... 4800	leg.
ČSSR	600		150		leg.
BRD	800... 1000	2000	210... 220	4200... 5400	leg diff.
Frankreich	900... 1000	1800... 1900	200... 275	3500... 5000	diff.
Schweden	1000	1800	300	5800	diff.
UdSSR	700				diff.

Tabelle 3 Einige Kennwerte verschiedener SI-Gleichrichterelemente

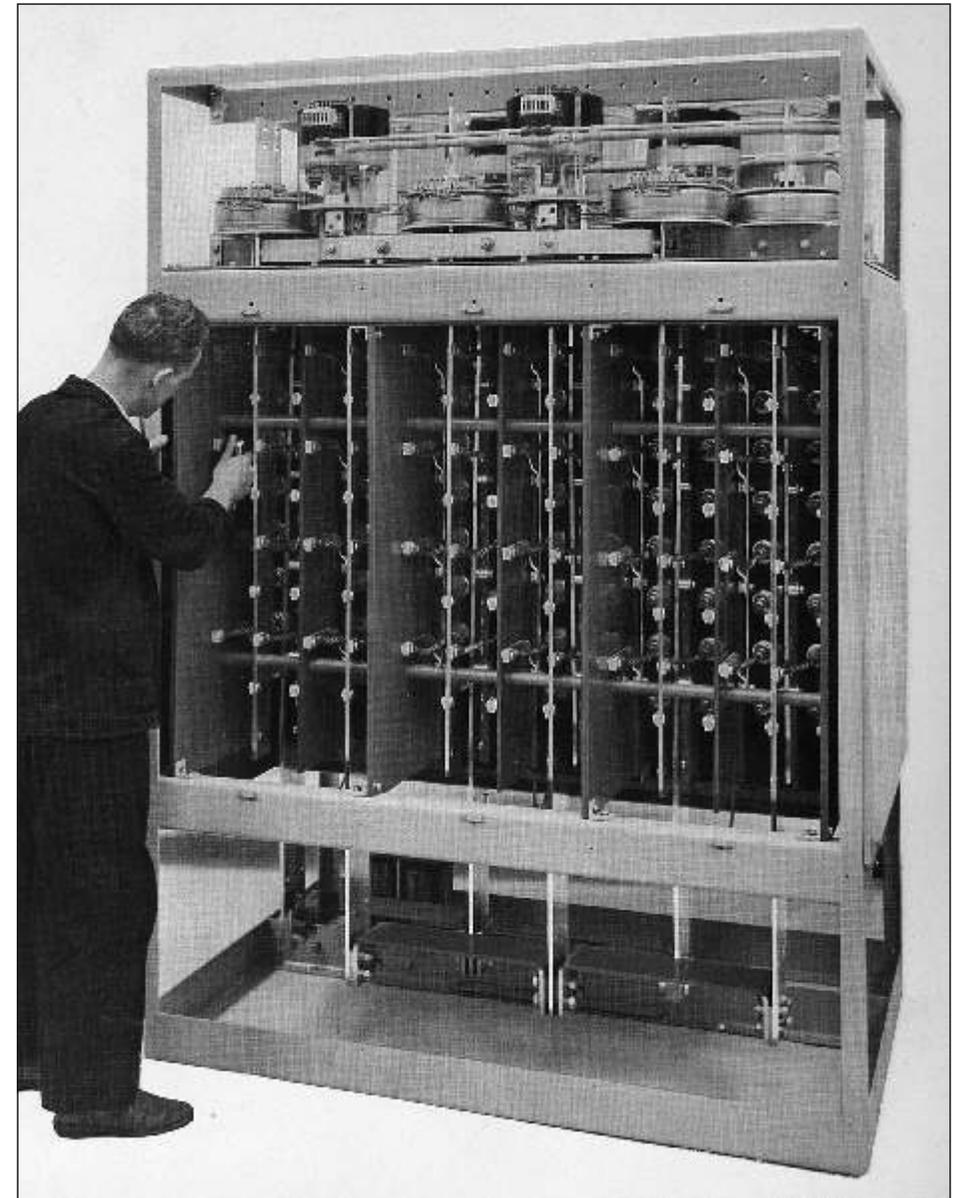


Bild 25 Silizium-Gleichrichter 2500 A, 650 V für Elektrolyse (Siemens)

Anlage	Stromversorgung
1864 Zellwerke nach 1. Elektrolyse in Bitterfeld, 80 Diaphr. Z., Bel. 2.400 A	Industrie-Kraftwerk mit 4 Ges. Ger. 1000 KW 600 A, 500 V
1864 Erweit. der 80 Diaphr. Z. nach diesem Verf. wurde 30 Zellen gew. zehntet. 1931 Anlage stillgelegt	
1925 Aufbau des Unterwerkhauses 2 (West Süd), 1935 es dienen der Stromversorgung mehrere ungeschaltete Zellen. Die 25-Maschinen arbeiten mit einer 55. auf welche die Verbraucher geschaltet werden konnten. Unterwechsel 2 verzweigte Schler 1 und 2. 1931	4 Mot. Ger. 2.000 A ... 4.000 A, 300 V 2 St. Gl.B. (ZSC) 8.000 A, 500 V 18 Anoden 1935 1 Mot. Ger. 3.000 A, 14.000 A, 300 V 1939 1. St. Ger. mit zwei aufgeschalt. (250) 2.000 A, 300 V (1941 Unvollständ. zum Werk 1) 2 St. Ger. (ZSC) 9.000 A, 100 V
1935 Verzweigung zum Quecksilberzellen. Belastung 7.500 A	1 St. Gl.B. (ZSC) 12.000 A, 400 V, 18 Anoden 2 St. Ger. (AFG) 21.000 A, 500 V (Erweit. d. Mot. Ger.)
1940 Diaphr. Z. mit 200er Einleistung 14.000 A ... 15.000 A	1 St. Gl.B. (AFG) 21.000 A, 500 V 1 St. Gl.B. (AFG) 21.000 A, 500 V
1995 Anlage wird stillgelegt	1973 1 St. Gl.B. (AFG) 21.000 A, 500 V wassergekühlt. (Ers. f. 3 St. Gl.B.) 1979 2 St. Gl.B. (AFG) 21.000 A, 500 V wassergekühlt. (Ers. f. 4 St. Ger.)

Tabelle 4 Elektrolyse Bitterfeld

Anlage	Stromversorgung
1936...38 Anlage d. 55 1. Ausbaustufe, Anlagenbau R. Seilenzreihe 3 und 4. 2x43 Zellen, Belastung 12.000 A, 400 V	1938 3 St. Gl.B. (ZSC) 6.000 A, 500 V 16 Anoden (27 R. Nr. 3, 4, 5)
2. Ausbaustufe, Anlagenbau R. Seilenzreihe 5 und 6 1240 Zellen, Seilenzreihe 5 und 6	
1942 3. Ausbaustufe, Anlagenbau R. Seilenzreihe 1 und 2	1942 2 St. Gl.B. (ZSC) 8.000 A, 500 V 24 Anoden (27 R. Nr. 1, 2)
1962...62 Retro-Anlagenbau R. Seilenzreihe 1 auf 10.000 A erhöht	1962 1 St. Gl.B. (ZSC) 20.000 A, 460 V, Ers. für St. Gl.B., der nach 1941 hergestellt wurde (2. Teil). Gl.B. mit 200 Zellen
1967 Die St. Gl.B. 2 u. 5 werden durch St. Gl.B. ersetzt, Zellenbelastung steigt von 21.000 A 24.000 A.	1967 2 St. Gl.B. (ZSC) 20.000 A, 460 V Ersatz für St. Gl.B. 2 und 5
1969...70 Nach dem Anl. RSB, Umbau zur St. Gl.B. 100.000 A (95 Z.)	1970 2 St. Gl.B. (ZSC) 20.000 A, 460 V wassergekühlt. Ersatz für St. Gl.B. 3 und 4
1980 Anlage stillgelegt	
ab 1976 Neubau VL 500 Anl. P 155 58 St. Zellen, Belastung 350.000 A	1976 3 St. Gl.B. (ZSC) 12.000 A, 300 V

Tabelle 6 Elektrolyse Schkopau

Anlage	Stromversorgung
1897 erste Versuche zur Chloralkali elektrolyse nach dem Ausdiger (Norden) verfahren. Bel. an Belastung 570 A Anlage bis 1926 in Betrieb.	1897 Gleichstromgeneratoren mit Dampfmaschinenantrieb
1915...1926 Umstellung auf Zellier-Zellen. Belastung 4,8 KA, 2 KA, 20 KA	1916 Einströmformler 1.500, 2.000 A 1926 Kontaktumformer (ZSC) (Ersatz f. Einströmformler) 10.000 A, 275 V ein St. Gl.B.-Gl.B. (AFG) 11.000 A, 275 V
1961...1963 Umstellung auf Wato-Z. 288 Zellen Belastung 10 KA In Zusammenarbeit mit der SW werden 40 KA-Zellen entwickelt und als Teilanlage gefertigt.	1963/64 zwei St. Gl.B.-Gl.B. (ZSC) 11.000 A, 275 V ein St. Gl.B.-Gl.B. (ZSC) 11.000 A (Ersatz d. letzten Einströmformlers) ein St. Gl.B.-Gl.B. (ZSC) 11.000 A, 275 V (Ersatz für den S.V.)
1980 Wato-Zellen Einleistung 10 KA 40 Zellen Belastung 40 KA 1990 wird die Anlage stillgelegt	1979 ein St. Gl.B.-Gl.B. (ZSC) 11.000 A, 275 V (Ersatz für den S.V.)

Tabelle 5 Elektrolyse Wolfen

### Der Chemiering

Die Entwicklung der chemischen Industrie führte zu immer höherem Elektroenergiebedarf.

Schon 1914 wurde in Bitterfeld mit dem Bau eines Kraftwerkes begonnen, in dem 1915 die ersten 5 Maschinen in Betrieb gingen.

Bis 1929 gingen weitere 5 Maschinen in Betrieb, mit denen das Kraftwerk eine Leistung von 90 MVA erreichte.

Von 1929 bis 1954 gab es nochmals eine Erweiterung um 6 Maschinen. Die Kraftwerksleistung erhöhte sich damit auf 240 MVA. 1934 wurde eine 110 kV Freiluftschaltanlage errichtet und über sie die über den Eigenbedarf hinausgehende Elektroenergie an die 1934/35 neu gebauten Magnesiumwerke Aken und Staßfurt abgegeben [19].

Das war der Beginn für den Aufbau des Chemierings. 1936 erfolgte eine Erweiterung

nach Süden mit zwei 110 kV-Doppelleitungen zum Umspannwerk Döllnitz. Weitere drei 110 kV-Leitungen gingen von Döllnitz nach Leuna-Daspig und schließlich noch eine 110 kV-Doppelleitung zum Kraftwerk Deuben.

Mit diesem aufgebauten Netz konnte nicht nur ein Energieaustausch zwischen den Chemiewerken erreicht werden, er wurde darüber hinaus auch die Versorgungssicherheit der angeschlossenen Chemiewerke erhöht (Bild 26).

Eigeninteressen der einzelnen Werke führten Mitte der 70er Jahre zur Auflösung des Chemierings.

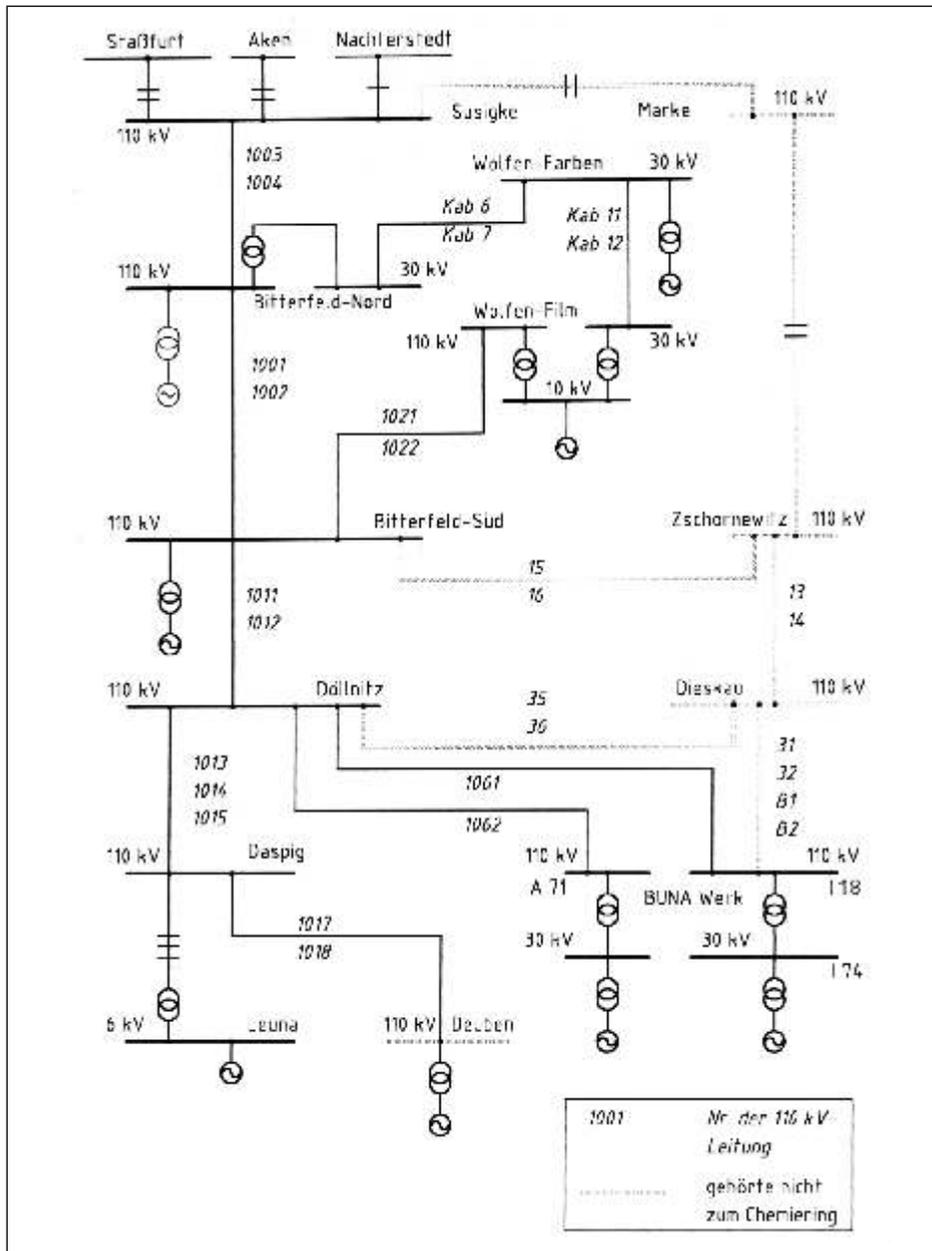


Bild 26 Chemiering (Stand 1965)

### Literaturverzeichnis

- [1] AEG Forschung und Schaffen, Berlin 1965, Bd. 1
- [2] HELD, Christian 25 Jahre Siemens Ölkabel  
Siemens-Zeitschrift 1953, Heft 5, S. 231 - 246
- [3] POHLER, G. Spezialisierung und Typenbereinigung von Kabel und Leitungen  
Deutsche Elektrotechnik 1959, Heft 2, S. 38, 39, 45
- [4] KLOEPPEL, Friedrich-Wilhelm, SCHMIDT, Eckhard Auswertung von Erfahrungen mit oberirdischen Kabeltrassen in der DDR, Energietechnik 1984, Heft 5, S. 182
- [5] THIEME, Johannes, JURKOWSKI, Erich, SCHARFE, Karl Verfahren und Einrichtung zur betriebsmäßigen Messung und Überwachung der Leitertemperatur von Kabeln, Patentschrift 22400 (W. P. 21 e/47 482, Februar 1957)
- [6] Sonderheft "Stromrichter"  
Siemens-Zeitschrift, Oktober 1953
- [7] NOWAG, W. BBC Pumpenlose Gleichrichter, Sonderdruck, März 1954
- [8] KOPPELMANN, Floris Der Großkontaktgleichrichter AEG-Mitteilungen 1951, Heft 9/10
- [9] Kontaktgleichrichter-Anlagen, AEG Informationsmappe 38/11, September 1957
- [10] Autorenkollektiv Kontaktumformer, Brown Boveri-Mitteilungen 1950, Heft 12, S. 465
- [11] FUNK, Gustav u. a. Kontaktumformer in der chemischen Industrie  
Siemens-Zeitschrift 1954, Heft 10, S. 433
- [12] SCHMITZ, Ludwig Der Rollstromrichter, ETZ (B) 1955, Heft 6, S. 209
- [13] SPENKE, Eberhard Leistungsgleichrichter auf Halbleiterbasis  
ETZ (A) 1958, Heft 22, S. 867
- [14] GINSBACH, Karl-Heinz Aufbau, Wirkungsweise und elektrische Eigenschaften von Kristallgleichrichtern (Si und Ge), Vortrag bei der Informationstagung, Oktober 1960, AEG Informationsmappe 38/10
- [15] Siliziumgleichrichter, BBC-Sonderheft 5/61

## Literaturverzeichnis

- [16] SPENKE, Eberhard u.a. Siliziumgleichrichter, Siemens-Schuckertwerke AG  
Sonderdruck 1959
- [17] BECKER, Peter Brief vom April 1995, Bitterfeld
- [18] DREWS, Friedrich Brief vom April 1995, Schkopau
- [19] TIETZE, Günter Brief vom Dezember 1996, Bitterfeld

## Autorenvorstellung



### Karl Scharfe

geboren 1921

1935 bis 1939 Ausbildung zum Elektromonteur im Leuna-Werk

1939 bis 1942 Studium an der Ingenieurschule für Elektrotechnik und Maschinenbau Leipzig

1943 bis 1945 Deutsche Wehrmacht

1945 bis 1947 Projektant im Buna-Werk Schkopau

1948 bis 1949 Studium an der Ingenieurschule für Elektrotechnik und Maschinenbau Leipzig

ab 1949 Projektierungsingenieur im Buna-Werk Schkopau

ab 1954 Leiter des Konstruktionsbüros (Elektrotechnik)  
(spätere Abteilung für Elektro-Projektierung)

1959 Ernennung zum Oberingenieur

ab 1949 Mitglied der KdT und Leiter verschiedener Arbeitskreise,  
insbesondere Mitglied und Vorsitzender (ab 1967) des  
Fachausschusses Elektrotechnik in der Wissenschaftlichen Sektion  
Automatisierungstechnik des Fachverbandes Chemische Technik der KdT

1986 Beendigung der Berufstätigkeit

# DIE NUTZUNG DER ELEKTRONISCHEN RECHENTECHNIK IN DEN BUNA-WERKEN SCHKOPAU

von Harry Otto, Otto Tischer und Klaus Bärthel

Diese Ausarbeitung stammt von langjährigen Mitarbeitern des "Rechenzentrums", die in der Tabelle "Entwicklung der ORZ-Struktur" nur über eine kurze Zeit geführt werden. Ebenso gibt es eine Reihe von Mitarbeitern, die über 10, 20 oder fast 30 Jahre als Dienstleister auf dem Gebiet der Datenverarbeitung im Unternehmen mitgewirkt und den Anwendungsstand wesentlich geprägt haben. Namenlos sollen ihre Leistungen und ihr Einsatz nicht ungewürdigt bleiben.

## Entwicklung der elektronischen Rechen-technik im VEB Chemische Werke Buna

Dieser Beitrag gibt einen Rückblick auf rund 30 Jahre (1964 bis 1995) elektronische Datenverarbeitung in Buna. Vorbereitung bzw. Nutzung der elektronischen Rechentechnik haben eine langjährige Tradition. Außerhalb der folgenden Betrachtungen bleibt die Ära der Lochkartentechnik auf rein elektromechanischer Basis, die seit Anfang der vierziger Jahre genutzt wurde.

Die Keimzelle der Vorbereitung der elektronischen Rechentechnik geht auf das Jahr 1964 zurück. Auf Weisung der damaligen Werksleitung wurde die Gruppe Rechentechnik gebildet, die die Anwendung der elektronischen Rechentechnik organisierte und koordinierte. Bereits 1966 ging daraus der Bereich Organisation und Rechenzentrum (ORZ) hervor, dem auch die Lochkartentechnik zugeordnet wurde.

Aufgaben aus den Komplexen

- Produktionsverflechtungen/-bilanzierung/-planung
  - Verfahrenstechnik
  - kommerzielle Datenverarbeitung (insbesondere zur Ablösung der konventionellen Lochkartentechnik)
- standen im Mittelpunkt.

Eine eigene technische Basis fehlte zu diesem Zeitpunkt jedoch.

In Abstimmung mit dem damaligen VEB

Leuna-Werke wurde zunächst der dort installierte ZRA1 bzw. ab 1966 die aus den USA importierte Elektronische Daten-Verarbeitungs-Anlage (EDVA) Control Data Corporation (CDC) 1604 bzw. später die CDC 3300 genutzt. Programmiersprachen waren COBOL, FORTRAN und ALGOL. Bereits 1967 lief dort die von Buna programmierte Grundmittelabrechnung.

Im Interesse einer Kooperation mit dem benachbarten Großunternehmen und Umsetzung der gewonnenen Erkenntnisse begannen die Vorbereitungen zur Beschaffung einer eigenen CDC-Anlage.

Parallel im Jahr 1964 begann die Projektierung des Baus D14, ursprünglich als Erweiterung des Rechnungswesens mit Rechenzentrum gedacht. Der Bau wurde im Sommer 1968 fertig, Erdgeschoß und 1. Stock bereits Ende 1967 bzw. Anfang 1968 (Bild 1).

Mit der vollen Durchsetzung der "führenden Rolle der Arbeiterklasse", die 1967 eine Neubesetzung der Werksleitung und Kreisleitung der SED zur Folge hatte, wurde auch im damaligen ORZ radikal eine neue Ideologie durchgesetzt:

Orientierung auf eine sowjetischen EDVA und Installation einer Anlage vom Typ URAL 14 im Jahre 1968. Fehlende Software (kein Betriebssystem, keine höhere Programmiersprache) und ein hohes Maß an technischer Instabilität, vorwiegend der peripheren Einheiten, ließen einen effektiven Einsatz kaum zu. Die Anlage wurde bereits 1972 verschrottet. Die Einsatzfälle bzw. -versuche konzentrierten sich auf wissenschaftlich-technische Anwendungen bzw. aus dem Bereich einzelner Produktionsbetriebe (Aufgaben der Betriebsführung und -abrechnung). Sie richteten sich nach den technischen Möglichkeiten der Anlage, nicht nach den Notwendigkeiten des Werkes.

Die eigentliche Last, insbesondere der kommerziellen Datenverarbeitung, übernahm ab Sommer 1968 die EDVA R300 aus DDR-Produktion. Programmiert wurde vorwiegend in der maschinenorientierten

Programmiersprache MOPS. Zur Behebung von Kapazitäts-engpässen wurde 1969 eine weitere Anlage dieses Typs installiert. Die beiden EDVA R300 bestimmten maßgeblich die Anwendung der elektronischen Rechentechnik in den siebziger Jahren (Bilder 2 u. 3).

In Eigenprojektierung entstanden integrierte

Anwenderlösungen für die

- Produktionsplanung und -abrechnung (inkl. täglicher Produktionsabrechnung),
- Materialabrechnung,
- Grundmittelabrechnung,
- Lohn- und Gehaltsabrechnung,
- Kosten- und Finanzrechnung.

Das erste R300-Projekt nannte sich 31 MA-



Bild 1 Rohbau D14 im August 1966

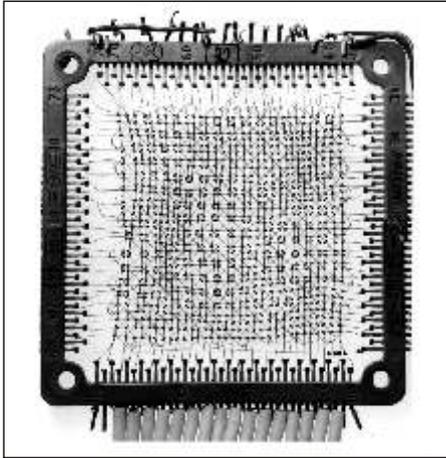


Bild 2 Ferritkern-Speichermatrix der EDVAR R 300, enthält 1024 Ferritkerne; jeder Kern dient zur Speicherung eines Bits

Anfang der siebziger Jahre begann mit der Ankündigung des einheitlichen Systems elektronischer Rechentechnik (**ESER**) des damaligen RGW eine weitreichende und auch fruchtbare Entwicklung:

Auf der Grundlage einer zu erwartenden einheitlichen rechentechnischen Ausrüstung in der chemischen Großindustrie wurde 1972 die R40-Kooperation vereinbart, der folgende Wirtschaftsvereinigungen angehörten:

- Chemiekombinat Bitterfeld
- Petrolchemisches Kombinat Schwedt
- Leuna-Werke
- Chemische Werke Buna

Ziel war die arbeitsteilige Entwicklung integrierter Projektkomplexe unter Ausnutzung der Vorzüge sozialistischer Wirtschaftspolitik. Inhaltlich wurden die Komplexe von den Gegebenheiten der sozialistischen Wirtschaftsorganisation bestimmt.



Bild 3 Programmtest an der EDVA R 300; der Test von MOPS-Programmen erfolgt zum Teil schrittweise durch den Programmierer zusammen mit dem Operator über das Bedienpult der Anlage

Auf Basis einheitlicher betriebswirtschaftlicher Lösungen erfolgte die Projektierung gemäß folgender Aufgabenteilung:

Komplex	Verantwortlichkeit
Finanzen	} Leuna
Material	
Produktion	} Buna
Absatz	
Grundfonds	Schwedt
Arbeitskräfte	Bitterfeld

Die Projekte wurden später auch in Wolfen, Piesteritz, Böhlen und Zeitz eingesetzt. Der paritätisch besetzte Kooperationsrat legte auch für den Projektierungsprozeß verbindliche technische und technologische Parameter inkl. Schlüsselsysteme fest.

Das verwendete Betriebssystem war im wesentlichen kompatibel mit der IBM-Serie 360, was für die Zukunft von wesentlicher Bedeutung sein sollte.

Als einheitliche Programmiersprache für kommerzielle Aufgaben wurde PL/1 vereinbart (Assemblerprogrammierung für besondere rechenintensive Routinen). Trotz mancher objektiver und subjektiver Schwierigkeiten standen 1977 mit Auslieferung des ES 1040 (R40) der ESER-1-Reihe die wesentlichen Anwendungsprojekte zum Einsatz bereit, wenn auch vielfach noch mangelbehaftet. Diese arbeitsteilig erstellte integrierte und Industriezweig-orientierte Standardsoftware, die teilweise auch noch unter den neuen Bedingungen genutzt wurde, ist auch aus heutiger Sicht eine anerkannte Leistung.

Entsprechend der hard- und softwaremäßigen Bedingungen handelte es sich um rein stapelorientierte Lösungen. Die Projekte waren durch



Bild 4 Zentrale MMM (Messe der Meister von Morgen) - Pflicht jedes jungen Mitarbeiters; Vorführung der Nutzung des Organisationsautomaten 528

Datenaustausch miteinander verflochten. Der EDV-mäßige Datenaustausch erstreckte sich auch auf die Bankgeschäfte.

Neben Rechnerbetrieb und Anwendungsentwicklung gehörten zum Rechenzentrum größere Bereiche, wie Datenerfassung und Rechnerwartung. Die zentrale Datenerfassung war wegen der Stapelorientierung notwendig und erfolgte mit Hilfe eines Kleinrechnersystems von Robotron auf Magnetband.

Die Rechnerwartung wurde in der DDR in der Regel durch den Betreiber der EDV-Anlagen realisiert. Häufige Hardwarefehler und Herstellerrufenzeiten von 72 Stunden machten dies erforderlich. Extrem störanfällig und kapazitätsmäßig unzureichend blieben die Plattenlaufwerke (Wechselplatten). Daraus waren die Bestrebungen zu erklären, die gelieferte bulgarische bzw. sowjetische Magnetplattentechnik durch Originaltechnik zu ersetzen.

Ausgeklammert aus dem Aufgabenspektrum der R40-Kooperation blieben wegen unzureichender technologischer Voraussetzungen prozennahe Abläufe, wie etwa

**Verkaufsdiskposition,  
Logistik,  
operative Lenkung der Produktion.**

Lösungen für wissenschaftlich-technische Probleme wurden während der ESER-Zeit von einer Struktureinheit aus dem Forschungsbereich erarbeitet.

Anfang der achtziger Jahre begann auf Basis der Weiterentwicklung ES 1055 (R55) der Reihe ESER-2 und der Komponente TSO der Einstieg in die Dialogverarbeitung.

Dies bedeutete einen Fortschritt in der EDV-Projektierung und auch in der Anwendung, wenn auch weiterhin häufige Systemausfälle und mangelnde Leistungsfähigkeit Ursache für unzufriedene Nutzer waren. Anwendungsseitig wurde die Dialogarbeit für verschiedene **Auskunftssysteme** (u. a. Führungsinformationen im Sinne eines

Management-Information-Systems) als auch für kleinere Betriebsprojekte in Richtung PPS genutzt.

Wesentlich für den EDV-Einsatz im operativen Dienst war die Tatsache, daß bereits in den siebziger Jahren ein online-Meßwerterfassungssystem unter Nutzung des werkseigenen Telefonnetzes und Klein- bzw. Prozeßrechnern installiert wurde, deren relevante Ergebnisse in das zentrale EDV-System eingespeichert und von diesem einem breiteren Nutzerkreis für die operative Lenkung bereitgestellt werden konnten.

Zum Aufbau von Auskunftssystemen im Dialogregime wurde Mitte der achtziger Jahre das relationale Datenbanksystem TOPAS vom damaligen Zentrum für Anwendungsforschung Berlin für ESER übernommen (das hierarchische Datenbanksystem **DBS/R** vom ehemaligen Kombinat Robotron wurde im Stapelbetrieb [Projektkomplexe Material und Arbeitskräfte] eingesetzt und erwies sich insgesamt als nicht effektiv).

TOPAS war u. a. die softwaremäßige Basis für die Auskunftssysteme

- Arbeitskräfte (Personalwesen) für damals ca. 20 000 Beschäftigte
- Wagenumlaufkontrolle für durchschnittlich 2 000 täglich auf dem Werksgelände umlaufende / zu verwaltende Waggons, deren Be- / Entladungszustand, Stillstandszeiten / gelder und Fracht
- Elementekatalog Rohrleitungen (zuletzt ca. 15 0000 Elemente) für die technische Projektierung, aus dem im Dialog Stücklisten für Rohrleitungsprojekte abgeleitet wurden.

Technische Grundlage für die sogenannte Wagenumlaufkontrolle bildete der Kleinrechner-einsatz KRS im Logistikbereich mit den Schwerpunkten Spedition und Versanddokumente, mit dessen Entwicklung Anfang der achtziger Jahre begonnen wurde.

Mit dem Ersatz des ES 1040 im Jahre 1986 durch eine ES 1056 stand ESER-seitig nunmehr eine Leistung von knapp 1 Million Operationen / Sek. zur Verfügung, wobei eine Anlage

rund um die Uhr (mit Ausnahme von Wartezeiten) für den Dialogbetrieb genutzt wurde. Kern der Hardware des Rechenzentrums waren damit zwei Großrechner der ESER-2-Reihe.

Die Peripherie bestand aus mehreren Wechselplattenstrecken (ca. 8 GB), mehreren MB-Strecken, Paralleldruckern sowie einer Diskettenein- / und -ausgabemöglichkeit. Über mehrere Nahsteuergeräte waren ca. 20

Terminals im Rechnergebäude und in angrenzenden Bauten angeschlossen. Der Remote-Anschluß weiterer ca. 40 DFV-Stationen erfolgte über einen polnischen Multiplexer.

Unterschiedliche Interessen und eine divergierende Hardware- und Software-Ausstattung in den achtziger Jahren, insbesondere zur Dialogverarbeitung, ließen die kooperative Projektierung und



Bild 5 Arbeit am Bürocomputer A 5110, 1984

Arbeit im eigentlichen Sinn als Alternative zur Arbeit am Reißbrett war damit nicht realisierbar, u.a. weil das System rein zeichenorientiert arbeitete und keine Grafik unterstützte.

Somit beschränkte sich die Arbeit auf den Einsatz zentraler Dateien für die Elektro- und Rohrleitungsprojektierung als Hilfe für den Projektanten.

Mit der Installation von CAD-Arbeitsplätzen 1985/86 auf Basis von IBM-PC und des Systems CADDY begann die direkte Unterstützung des Prozesses der technischen Projektierung, die mit der Installation einer Original VAX 11/750 mit dem Betriebssystem VMS im Herbst 1986 komplettiert wurde.

Damit wurden 2 Projektierungsarbeitsplätze mit dem System PROCAD bereitgestellt. Eine weitere Anlage dieses Typs, vernetzt mit der o.g. Anlage, stand für Aufgaben der operativen Lenkung mit Schwerpunkt der Energiebilanzierung und der Fahrweise energieintensiver Produktionsanlagen zur Verfügung.

Als relationales Datenbanksystem wurde RDB erschlossen und in den Anwendungen Investplanung sowie später Katalog der DIN-Normen einschließlich ihrer Verwaltung eingesetzt.

Auskunftssysteme (u.a. Rohrbrückenkatalog, Investökonomie) wurden unter DATATRIEVE aufgebaut.

Die VAX-Anlagen wurden durch zentrale Organe unter Umgehung der Embargobestimmungen beschafft. Nutzerseitig hatte dies strenge Auflagen zur Zugangsberechtigung, Verpflichtung und Geheimhaltung zur Folge. Erschwerend kam hinzu, daß es keine systematische Ausbildung unter diesen Bedingungen gab und Dokumentationen oftmals unvollständig und in veralteten Versionen beschafft werden konnten. Viele teure Improvisationen, Anpassungen und Eigenentwicklungen schmälerten den Effekt erheblich.

Mit Beginn der achtziger Jahre standen die ersten Büro- / Personalcomputer zunächst isoliert für unterschiedliche lokale Einsatzfälle

bereit. Die erste produktive Nutzung eines Bürocom-puters A5110 (so hießen die ersten DDR-PC's) erfolgte im Hochregallager Z118 (Bild 5).

Sehr schnell wurde erkannt, daß es notwendig ist, abgestimmte konsistente Datenbestände zu wahren und diese mit zentralen Dateien im ESER-System abzugleichen.

Dies erfolgte zunächst über den Austausch von Disketten, später zum Teil im TSO-Regime.

Dezentral wurden 1989 ca. 300 8- und 16-Bit-Computer, überwiegend Robotron-Rechner, in den verschiedenen Bereichen zur individuellen Datenverarbeitung vor Ort eingesetzt. Die Lösungen waren überwiegend Eigenentwicklungen und basierten meist auf unlizenzierter Basis-Software.

### Übergang zur Marktwirtschaft

Zum Zeitpunkt der Wende verfügte das Kombinat VEB Chemische Werke Buna unter den Bedingungen zentraler Planwirtschaft über ein relativ komplettes und integriertes System der Datenverarbeitung.

Mit der verfügbaren Technik, einem qualifizierten Stamm von Fachpersonal und guten Ansätzen in der Dialogverarbeitung galt Buna als führend nicht nur in der chemischen Grundstoffindustrie, wobei zu erwähnen ist, daß das Kombinat wegen seiner Bedeutung in der Volkswirtschaft der DDR (u.a. größter Exportbetrieb der chemischen Industrie) in der Bereitstellung von EDV-Technik bevorzugt wurde.

Der Übergang zur Marktwirtschaft brachte auch für die Datenverarbeitung der Buna-Werke gravierende strukturelle, hard- und softwaremäßige Veränderungen.

Im Herbst 1990 übernahm die Zentralabteilung Informationssysteme in direkter Unterstellung unter dem Vorstand (Führungsebene 2) die Aufgaben der Informationsverarbeitung und der Telekommunikation.

Probleme, die innerhalb kürzester Zeit zu lösen waren, entstanden besonders bei den kommerziellen Anwendungen, insbesondere der Personalabrechnung und des

Finanzwesens.

Die bisher angewandten Projekte beruhten auf den Bestimmungen und Richtlinien der DDR.

Die nunmehr geltenden Gesetze waren auch in den Fachabteilungen nur unzureichend bekannt.

Neben dem fehlenden Vorlauf in den Nutzerbereichen war auch die notwendige Projektierungskapazität für eigene neue Lösungen bei weitem nicht vorhanden.

Die obengenannte Chemie-Kooperation war nicht mehr arbeitsfähig. Die Zukunft der einzelnen Chemieunternehmen und damit auch der entsprechenden Datenverarbeitungs (DV)-Bereiche war völlig unsicher. Privatisierung mit eigener DV-Abteilung, Ausgliederung der DV, vollständige Abwicklung u.a. war jeweils möglich.

Eine weitere Forderung an neue Projekte war der Endanwenderdialog als Basis arbeitsplatzorientierter Lösungen mit der Möglichkeit der Veränderung und Beschleunigung von Arbeitsabläufen, ein seit Jahren bestehender Wunsch.

Unter den genannten Umständen fiel die erste Grundsatzentscheidung:

Einsatz von dialogorientierter Standardsoftware für die kommerziellen Anwendungen. Nach Prüfung verschiedener Produkte und längerem Abwägen zwischen Firmenbeurteilung (auch auf Vorstandsebene), Kosten und Integrationsgrad fiel die Entscheidung für SAP.

Der Ressourcenbedarf der ausgewählten Software, insbesondere die CPU-Belastung und die notwendige HS-Größe sowie die Stabilität des Rechenbetriebes zeigten sehr deutlich, daß die vorhandenen Zentralrechner dieser Aufgabe nicht entsprachen. Mit verteilten Systemen der Datenverarbeitung lagen zum damaligen Zeitpunkt im Unternehmen kaum Kenntnisse vor, ein solcher Weg hätte erhöhtes Risiko bedeutet. Auch gab es zum damaligen Zeitpunkt keine entsprechende produktiv nutzbare Software. Für die Einführung und Betreuung von Großrechnerlösungen verfügte das Unternehmen aber über eine bewährte, leistungsfähige Mannschaft.

Basierend auf dieser Überzeugung und dem Wissen über die Verwandtschaft von ESER und IBM in Hardware und Betriebssystem wurde die zweite Grundsatzentscheidung getroffen:

Einsatz eines IBM-kompatiblen Zentralrechners. Nach Überprüfung mehrere Angebote bezüglich Leistung, Preis und Lieferzeitpunkt wurde eine 6-MIPS-Maschine der IBM ausgewählt. Damit war das weitere Vorgehen fixiert.

Anfang Dezember 1990 wurde im Rechenzentrum der neue Mainframe in Betrieb genommen. Wenige Tage später wurden die ersten SAP-Module installiert.

In den nun folgenden Wochen und Monaten bemühten sich parallel die Mitarbeiter der Rechenstation um Bedienung und Betriebssystem der neuen Anlage und die DV-Projektanten und Fachpartner um erste Testserfolge mit der neuen Anwendungssoftware. Mit großem Engagement und sicher auch Können gelang die Einführung des Personalabrechnungsmodul von SAP-RP in kurzer Zeit (weniger als 3 Monate!).

Mit Ausnahme des Projektes der Personalwirtschaft wurden die bisherigen DV-Anwendungen auf kommerziellem Gebiet im Jahre 1991 weiterhin genutzt und auf den vorhandenen ESER-Anlagen abgearbeitet. Alle Kapazitäten wurden Mitte 1991 nach erfolgreichem Start in die SAP-Welt auf die Einführung weitere Module konzentriert.

Es wurde ein Lenkungsausschuß unter der Leitung des Vorstandes der damaligen Buna AG gebildet. Er koordinierte die Einführung der SAP-Anwendungen RF (Finanzbuchhaltung), RA (Anlagenbuchhaltung), RM-MAT (Materialwirtschaft) und RV (Vertrieb) sowie damit im Zusammenhang stehende betriebswirtschaftliche Änderungen.

Der zu erwartende Ressourcenbedarf der angearbeiteten Anwendungssoftware bedingte eine Hardwareaufrüstung. Mit dem Umstieg auf eine 21-MIPS-Maschine (IBM 9121-320) wurde dies im September 1991 realisiert. Planmäßig wurde dann eine Vielzahl von Altprojekten zum Jahreswechsel bzw. April '92 durch die neue Software abgelöst. Bei den DV-Projekten der innerbetrieblichen

In der Folgezeit bis 1995 galt es, die Anwendung zusätzlicher SAP-Komponenten entsprechend den betriebswirtschaftlichen Erfordernissen zu realisieren. Damit wurden weitere Unternehmensbereiche in die Nutzung der SAP-Welt integriert.

Nachstehende SAP-Module wurden dann in den Jahren 1993 bis Mitte 1995 in die produktive Nutzung eingeführt:

- ♦ SAP / RM - INST zur Unterstützung der Instandhaltung
- ♦ SAP / RK zur Verbesserung der Kosten-, Auftrags- und Ergebnisrechnung
- ♦ SAP / RV-T zur Unterstützung von Spedition und Transport
- ♦ SAP / RP - PLAN für die Personalplanung
- ♦ SAP / RK-P zur Projektkostenverfolgung

Weiterhin wurden 1995 für ca. 500 Beschäftigte des Unternehmens in ausgewählten Bauten die Anwesenheitszeiten über spezielle Terminals erfaßt und in der Batch-Verarbeitung der SAP/RP-Anwendung übergeben.

Die Nutzung o.g. SAP-Komponenten war verbunden mit dem Wechsel des Release auf SAP/R2, Version 5.0 und erforderte eine nochmalige Hardware-Aufrüstung durch Installation des Großrechners IBM 9121-480, eine Anlage mit 39 MIPS und einer Plattenspeicherkapazität von 130 Gigabyte.

Der Zentralrechner mit dem installiertem SAP/R2-System war bis 1995 das bestimmende Element der Informationsverarbeitung in den Buna-Werken. Waren es Anfang 1993 ca. 400 direkt angeschlossene Terminals bzw. PC's mit Emulationssoftware sowie 100 Drucker, stieg die Zahl bis Mitte 1995 auf ca. 600 bzw. 120. Eine größere Anzahl von Nutzern konnten auch über ein inzwischen aufgebautes Netzsystem auf dem Mainframe arbeiten.

In den Jahren 1990 bis 1995 entstanden mehrere lokale Netze im Unternehmen. Meist arbeiteten UNIX-Workstations und MS-DOS-PC's in einem Netz. Die einzelnen Netze waren über Router mit dem Hausnetz des Rechenzentrums verbunden und dieses über ein SNA-Gateway mit dem Mainframe. Auch im UNIX-Bereich

wurden inzwischen wichtige Anwendungen realisiert. Die Anzahl der eingesetzten PC's war Anfang 1995 auf fast 1200 gestiegen, wobei in den letzten Jahren bei Neubeschaffung auf eine Standardausrüstung orientiert wurde. Viele wurden sowohl als Arbeitsstation für zentrale Anwendungen am Host oder im Netz, als auch zum autonomen Betrieb für individuelle Datenverarbeitung genutzt. Software auf Gebieten wie Laborauswertungen, Werkstoffprüfung, Inventur-unterstützung, Statistik u.ä. führte zu weiteren Einsatzfällen.

Dieser Entwicklung lagen weitere Grundsatzentscheidungen zugrunde. Entsprechend der Richtlinienkompetenz des Unternehmensbereiches Informationssysteme zur Koordinierung des Computereinsatzes außerhalb des Zentralrechners wurde festgelegt:

- Installation von Workstation-Lösungen auf Basis von UNIX-RISC-Rechnern
- Konzentration auf das Datenbanksystem ORACLE
- Einbindung der Rechner in offene Netze

Auf dieser Basis wurden folgende Lösungen geschaffen bzw. eingesetzt:

- Einsatz eines SUN-Rechners im Zusammenhang mit der Inbetriebnahme einer digitalen Nebenstellen-Telefonanlage SEL 5630 für ein Telefonverwaltungs- und -informationssystem
- Inbetriebnahme eines modernen CAD-Systems mit 8 IBM / RS6000 und Einsatz der CAD-Software TRICAD
- Nutzung eines Auskunftssystems Arbeitssicherheit auf Basis IBM / RS6000
- Aufbau eines LIMS (Labor-Informationssystem) auf Basis HP 9000 und der Standardsoftware LABS
- Gefahrstoffdatenbank
- Gefahrstoffkataster
- Rohrbrückenkatalog als Weiterentwicklung der VAX-Anwendung
- Auskunfts- und Verwaltungssystem für technische Regeln als Ersatz der RDB-Anwendung auf der VAX

Dokumentationsverwaltungssystem in der technischen Projektierung  
 Zeichnungsverwaltung  
 Zentrale online-Erfassung von Meßwerten  
 Produktionsplanungssystem (Tenside)  
 Umweltinformationssystem  
 Feuerwehrleitsystem

Mit der Inbetriebnahme von UNIX-RISC-Rechnern erfolgte 1994 die Ablösung der inzwischen technisch und moralisch verfallenen VAX-Rechner, nachdem dort laufende Anwendungen teilweise in die UNIX-Welt portiert wurden.

Mit der Neugestaltung des Informationsverarbeitungsprozesses, insbesondere durch die Dialogverarbeitung (führte zur Abschaffung der zentralen Datenerfassung), die neue Groß-rechentechnik (keine eigene Wartung) sowie neue Technologien zur Abarbeitungssteuerung, und den zentral geforderten Rationalisierungsmaßnahmen war in der Zeit bis 1995 eine erhebliche Personalreduzierung zu verzeichnen. Von den ca.180 Beschäftigten Ende 1989 in der HA ORZ (ohne Telefonzentrale) waren Mitte 1995 ca. 50 übriggeblieben.

Die Vorstandsmitglieder, vor allem die für den Zentralbereich Informationssysteme zuständigen Herren Dr. GROPP und später JACOBY, zeigten sich den Problemen der Informationsverarbeitung mit ihren Erfahrungen sehr aufgeschlossen. Letzterer

zeichnete sich sogar als aktiver SAP-Nutzer aus und forderte gezielte Analyse- und Auswertungsvarianten.

### Tendenzen unter BSL Olefinverbund

Mit der Bildung des BSL Olefinverbundes im Jahre 1995 und dessen Eingliederung in den Großkonzern DOW Chemical im Jahre 1997 begann die Einbindung in die globale DOW-Organisation. Damit verbunden ist eine erhebliche Einschränkung der IS-Funktion vor Ort, das bedeutet u.a.:

- Nutzung globaler Applikationen, deren Pflege und Entwicklung zentral im DOW-Konzern erfolgt
- Nutzung zentraler rechentechnischer Ressourcen; die Außerbetriebnahme der Groß-rechentechnik am Standort erfolgte im Mai 1998
- Applikationsbezogene Nutzerbetreuung durch Fachbereiche
- Technischer Nutzer-Service durch Europa-Hotline

Durch diese aus Unternehmenssicht durchaus sinnvolle vollständige Einbindung in die globale DOW-Organisation (u.a. arbeitet eine BSL-Gruppe von SAP-Spezialisten an zentralen DOW-Aufgaben) verbleibt am Standort nur ein sogenannter Field-Service für technische Belange.

Zeit	Strukturbez./übergeordn. Strukt.	Sub-Struktur	Leiter
1964 - 1966	Gruppe Rechentechnik >> Hauptbuchhalter<<		DM OTTO
1966 - 1967	Bereich Organisation und Rechenzentrum >> Direktor Ökonomie <<		DM OTTO
1967 - 1968	HA Organisation und Rechenzentrum >> Direktor Ökonomie <<		DM OTTO / Dr. SCHRADER
		Abt. Organisation und Systemanalyse	Doec. HECHLER
		Abt. Mathematik und Programmierung	DPh. HEYSE
1968 - 1969	HA Organisation und Rechenzentrum >> Direktor Ökonomie <<	Abt. Rechenzentrum und Wartung	DM TISCHER
		Abt. Organisation und Systemanalyse	Dr. SCHRADER
		Abt. Mathematik und Programmierung	Doec. HECHLER / DM HARTMANN
1969 - 1971	IBRA (Ing.betrieb f. Rationalisierung) >> Generaldirektor <<	Abt. Rechenzentrum	DPh. MEYER
		Abt. Wartung	FW KNOP
		Abt. Grundsatzentwicklung	Ing. SCHIRRMEISTER
			Dr. DIENOLD
			Dr. SCHRADER / Ing. SCHIRRMEISTER
		Abt. Ökonomie	Doec. MÖSER
		HA Wirtschafts- und Datenverarbeitungsorganisation	Dr. MACHOWETZ
		Abt. Leitungs- und Informationssystem	Dr. BARTHEL
		Abt. Datenverarbeitungsorg.	DM HARTMANN/ DI oec. KLUGER
		HA Datenverarbeitungstechnik	Ing. MÜNCH, P.
		Abt. EDV-Systementwicklung	Ing. MÜHLMANN
		Abt. EDV-Systemunterlagen	DM FÄHNRIch
		Abt. Programmierung (bis 1970)	DPh. FUCHS
Abt. Datenverarbeitung	Ing. PASS		

Tabelle Entwicklung der ORZ-Struktur in den Buna-Werken Schkopau 1964 bis 1995

		HA Rationalisierung und Automatisierung	DI SEIFFERT
		Abt. Studienwesen	DI BÖHME
		Abt. Außendienst	Dr. FIEDLER
		Abt. Versuchswerkstatt	DPh. ILTZSCHE
		Abt. Wissenschaftlich-technische EDV-Projekte	Dr. DIENHOLD/ DI PETERS
		Abt. Prozeßrechner	DPh. PANZNER
1971 - 1975	HA Informationszentrum des Kombines >> Direktor Ökonomie <<		DPh. MEYER
		Abt. Datenverarbeitungsprojektion	DI oec. KLUGER (1971 bis 1972) Dr. MACHOWETZ (1972 bis 1973) DI oec. KLUGER (1973) DI oec. MÜNCH, P. (ab 1974)
		Abt. Systembetreuung (bis 1973)	DI oec. MÜNCH, P.
		Abt. Datenverarbeitung	DI oec. PASS
		Abt. EDV-Planung und Koordinierung	DI oec. MÜHLMANN
		Werksdruckerei	HÖHN
		Werkspost / Botenzentrale	PRAUTZSCH
1976 - 1990	HA Organisations- und Rechenzentrum >> Direktor Ökonomie <<	Abt. Datenverarbeitungsprojektion	DPh. MEYER
		Abt. Datenverarbeitung	DI oec. MÜNCH, P./ Dr. PETZER (ab 1987) DI oec. FLECK (ab 1989)
		Abt. EDV-Planung und Koordinierung	DI oec. PASS / Ing. RIEDEL (ab 1984)
			DI oec. MÜHLMANN
1990 - 1995	Zentralbereich Informationssysteme		Dr. OTTO / DI BÄRTHEL (ab 1993)
		Abt. Anwendungs-entwicklung	DI oec. FLECK
		Abt. Rechner-Dienste	Ing. RIEDEL / Ing. SCHÖNFELD (ab 1992)
		Abt. Controlling und Anwenderbetreuung (bis Sept. 1993)	DI oec. MÜHLMANN
		Abt. Telekommunikations-Dienste	DI MÜNCH, V. / DI GRÄBE (ab 1992)



### Harry Otto

geboren 1935

- |  |  |   |   |
|--|--|---|---|
| <p>1953 bis 1958</p> <p>1974</p> <p>1958 bis 1992</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1958 bis 1960</li> <li>• 1960 bis 1964</li> <li>• 1964 bis 1966</li> <li>• 1967 (01 bis 07)</li> <li>• 1967 bis 1972</li> </ul> | <p>Studium der Wirtschaftsmathematik an der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Leipzig</p> <p>Promotion zum Dr. rer. Oec.</p> <p>Tätigkeit in den Chemischen Werken Buna / Buna AG</p> <p>Betriebsassistent in der Produktions-Technischen Abt.</p> <p>Mitarbeiter in der Produktions-Technischen Abt.</p> <p>Leiter der neu gebildeten Gr. Rechentechnik</p> <p>Bereichsleiter ORZ</p> <p>Problemanalytiker / Organisator in der HA Organisation und Rechenzentrum (ORZ), Ingenieurbetrieb für Rationalisierung und Automatisierung (IBRA) bzw. HA Informationszentrum des Kombinats (IZK)</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1972 bis 1974</li> <li>• 1974 bis 1986</li> <li>• 1986 bis 1988</li> <li>• 1988 bis 1990</li> <li>• 1990 bis 1992</li> </ul> | <p>Themenleiter EDV-Einsatz in der Produktionsplanung im Rahmen der kooperativen Software-Entwicklung der chemischen Industrie</p> <p>Gruppenleiter kooperative Software-Entwicklung für Komplex Produktion / operative Lenkung / Transport</p> <p>zusätzlich Auftragsleitung für Einsatz der 32-Bit-Importtechnik</p> <p>Gruppenleiter Einsatz EDV für CAD/CAM</p> <p>Leiter der Zentralabteilung Informationssysteme (IS) der Buna AG</p> |
|--|--|---|---|



### Otto Tischer

geboren 1938

- |  |  |
|--|--|
| <p>1956 bis 1961</p> <p>1961 bis 1995</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1961 bis 1965</li> <li>• 1965 bis 1967</li> <li>• 1967 bis 1968</li> <li>• 1968 bis 1976</li> <li>• 1976 bis 1990</li> <li>• 1990 bis 1995</li> </ul> | <p>Studium der Wirtschaftsmathematik an der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Leipzig</p> <p>Tätigkeit in den Chemischen Werken Buna / Buna AG / Buna GmbH / BSL Olefinverbund GmbH</p> <p>Mitarbeiter in der Produktions-Technischen Abt.</p> <p>Systemanalytiker in der Gr. Rechentechnik bzw. Bereich ORZ</p> <p>Abteilungsleiter Rechenzentrum und Wartung im Bereich bzw. HA ORZ</p> <p>Gruppenleiter R300-Programmierung</p> <p>verschiedene verantwortliche Spezialistenfunktionen in der Abt. Datenverarbeitungsprojektierung</p> <p>Sachgebietsleiter Datenmanagement</p> |
|--|--|



### Klaus Bärthel

geboren 1950

- |   |   |
|---|---|
| <p>1969 bis 1973</p> <p>1973 bis 1977</p> <p>1977 bis dato</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1977 bis 1979</li> <li>• 1979 bis 1984</li> <li>• 1984 bis 1990</li> <li>• 1990 bis 1992</li> <li>• 1993 bis 1995</li> <li>• 1995 bis dato</li> </ul> | <p>Studium Technologie des Maschinenbaus, Vertiefungsrichtung DV an der TU Karl-Marx-Stadt</p> <p>Tätigkeit als EDV-Organisator im Funkwerk Erfurt</p> <p>Tätigkeit in den Chemischen Werken Buna / Buna AG / Buna GmbH / BSL Olefinverbund GmbH</p> <p>EDV-Organisator in der Abt. Datenverarbeitungsprojektierung</p> <p>Fachgebietsverantwortlicher für den Projektkomplex (PK) Finanzen</p> <p>Gruppenleiter Projektkomplex Finanzen und Arbeitskräfte</p> <p>Projektleiter SAP/RP und SAP/RF</p> <p>Leiter des Zentralbereichs Informationssysteme</p> <p>Koordinator der für Gesamt-DOW tätigen SAP-Gruppe in BSL</p> |
|---|---|

Untrennbar verbunden mit der technologischen Herstellung von Ammoniak ist die Entwicklung einer sogenannten

## Maulwurfpumpe.

Ein Exemplar eines solchen Turboverdichters mit Elektromotor in einem Hochdruckgehäuse wurde aus einer Ammoniakanlage der Leuna-Werke geborgen, Bild 1 und als Exponat, eingebunden in ein Exponatensemble "Ammoniakkammer", auf dem Museumsgelände des Campus der Fachhochschule Merseburg aufgestellt, Bild 2.

Das Exponat wurde von der Leuna AG bereitgestellt, von der Leuna-Sanierungsgesellschaft mbH und der WIG Industrieinstandhaltung Leuna GmbH & Co. KG im Auftrage des Fördervereins Sachzeugen der chemischen Industrie e. V. aufgearbeitet und mit finanzieller Unterstützung des Bezirks-präsidiums Halle über das Förderprojekt "Ammoniakkammer" zur Präsentation gebracht.

### Technische Daten

#### 1. Hochdruckturboverdichter

Typ:	14 VR 120/375 G, 10- 14-stufig
Fördermenge:	80.000 Nm <sup>3</sup> /h
Druckerhöhungsfaktor:	1,1
Masse:	2452 kg
Betriebszeitraum:	1960 - 1991
Hersteller:	1. Gutehoffnungshütte AG, Oberhausen/Rheinland 2. Arbeitsgemeinschaft, bestehend aus - Pumpen- und Gebläsewerk Leipzig: Zeichnungen - Betriebsstätte Callm/Halle: Lauf- und Leiträder - Hauptdreherei Leuna-Werke: } - Kesselschmiede Leuna-Werke: } übrige Teile - Feuerschmiede Leuna-Werke: } - Betriebswerkstatt Hochdruck Leuna-Werke: Endmontage 3. Kasaner Kompressorenwerk

#### 2. Elektromotor, Lieferanten

bis Ende 1962 Typ:	aPR 250/36 - 2
Nennspannung:	Y 430 V
Nennstrom:	570 A
Leistung:	375 kW
Drehzahl:	2970 min <sup>-1</sup>
Hersteller:	Siemens-Schuckert AG, Erlangen

1963 - 1971 Typ:	DK 433 - 2
Nennspannung:	430 V
Nennstrom:	575 A
Leistung:	375 kW
Drehzahl:	2930 min <sup>-1</sup>

Hersteller:	Arbeitsgemeinschaft, bestehend aus - VEB Elektrodyn Berlin: Konstruktion, Wicklung, Blechpaket und Montage - Hauptwerkstätten Leuna-Werke: Rotorwelle und Motorgehäuse
ab 1972 Typ:	AHO 318 - 2
Nennspannung:	430 V
Nennstrom:	575 A
Leistung:	375 kW
Drehzahl:	2930 min <sup>-1</sup>
Hersteller:	Arbeitsgemeinschaft, bestehend aus - Elektromotorenwerk Dessau: Blechpaket und Montage - Hauptwerkstätten Leuna-Werke: Rotorwelle, Wicklung und Motorgehäuse

#### 3. Hochdruckmantel Maulwurfpumpe 4

Fabrikationsnummer:	5061
Apparat Nr.:	10.151
Masse:	10.200 kg
Material:	Schmiedestahl CK
Länge:	4160 mm
Durchmesser:	610/810/1150 mm
Innenvolumen:	1,22 m <sup>3</sup>
Prüfdruck:	425 bar
Betriebsdruck:	325 bar
Baujahr:	1960
Hersteller:	VEB Germania Karl-Marx-Stadt
auch:	Gutehoffnungshütte AG, Oberhausen/Rheinland

#### 4. Kabelkopf

Der Kabelkopf ist eine gasdichte, druckfeste und isolierende Durchführung für 3 Messingleiter (als Motoranschluß) und die Schutzgaseinführung in den unter Druck stehenden Mantelraum der Maulwurfpumpe. Er besteht aus 99 Einzelteilen ohne Befestigungselemente, als Isolierstoffe sind Hartgummi und Glimmer eingesetzt.

Hersteller:	1. Siemens-Schuckert AG, Erlangen (Beschaffung bis 1962) 2. Arbeitsgemeinschaft in den Leuna-Werken, ab 1962 - Hauptwerkstatt, Bau 15 - Elektrowerkstatt, Bau 17 - Feuerschmiede
-------------	--



Bild 1 Maulwurfpumpen im Einsatz in den Leuna-Werken

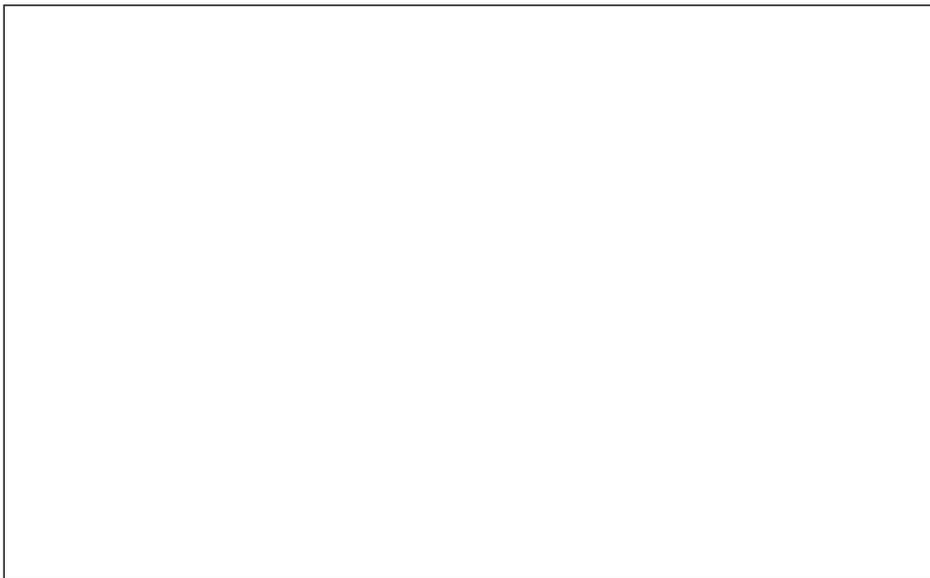


Bild 2 Exponat Maulwurfpumpe im Exponat-Ensemble Ammoniakammer auf dem Museums Gelände des Campus der Fachhochschule Merseburg

### Historisches

In seinem Vortrag, anlässlich der Verleihung des Nobelpreises, den er am 21.05.1932 in Stockholm gehalten hat, erwähnte Carl BOSCH die Gasumlaufpumpe für die Ammoniaksynthese [1].

Die im Bild 3 gezeigte Pumpe wurde 1922 mit dem DRP 422 321 geschützt. Das Neue und Charakteristische einer solchen rotierenden Umlaufpumpe gegenüber einer Kolbenumlaufpumpe besteht darin, daß alle bewegten Teile der Pumpe und des Motors in einem Druckgefäß bei 200 bis 325 bar arbeiten. Das Aggregat arbeitet ebenso unsichtbar im Inneren des Hochdruckrohres wie der Maulwurf in der Erde und hat daher den Namen "Maulwurfpumpe" erhalten. Die bewegten Teile erfordern keine Abdichtung gegen den hohen Druck, alle Stopfbuchsen und dergleichen fallen fort. Der Kreisverdichter und der Motor sind durch eine Laterne starr miteinander verbunden und bilden zusammen das Pumpenaggregat. Dieses wird innerhalb des Hochdruckmantels zentriert, kann aber für Reparaturzwecke leicht ausgebaut und gegen ein anderes Aggregat ausgewechselt werden.

Die Stromzuleitung für den Motor wird durch einen besonderen Kabelkopf im Zylinderdeckel isoliert und druckdicht hindurchgeführt und mit 3 Kabeln an den Motor angeschlossen. Die Kabel sind mit einer Metallhülse ("Trompete") vom Kreislaufgas abgetrennt.

Durch den gleichen Zylinderdeckel tritt auch das zu fördernde Gas, das Kreislaufgas, in den Hochdruckmantel hinein, umspült den äußeren Mantel des Motors und gelangt durch die Laterne zur Saugseite des Kreisverdichters. In der Laterne vereinigt es sich mit dem Kühlgas, welches durch den Kabelkopf, die Kabelhülse ("Trompete") und durch das Innere des Motors geführt wird, um diesen zu kühlen. Das im Kreisverdichter auf einen um 15 - 20 bar höheren Druck verdichtete Kreislaufgas verläßt die Maschine durch eine zentrale Bohrung im anderen Zylinderdeckel. Das Aggregat arbeitet mit 3000 U/min. Für die Lagerung von Motor und Kreisverdichter werden 4 Rollenlager verwendet.

Nach eingehenden Untersuchungen wurde ermittelt, daß ein Druck von 300 bis 350 bar am wirtschaftlichsten ist. Alle neuen Anlagen der IG Farbenindustrie AG wurden daher für einen Nenndruck von 325 bar gebaut [2].

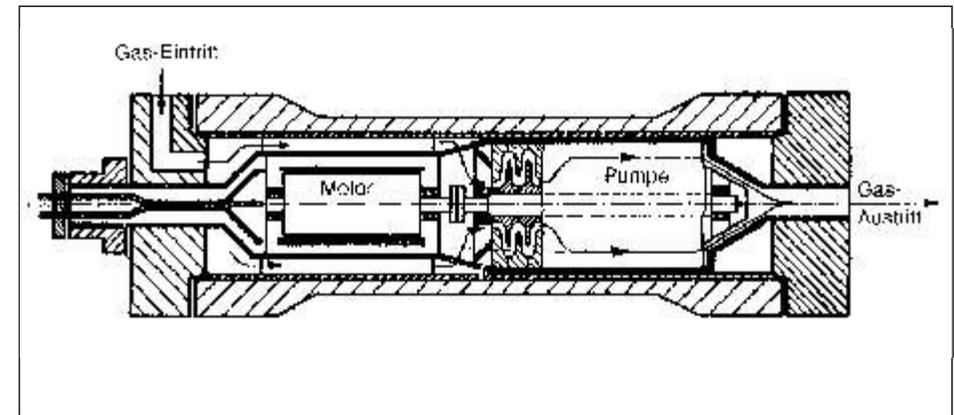


Bild 3 Schnittmodell der Maulwurfpumpe (Motor und Gebläse)

B-|üY %onjMê cÿç Yfc µyÇüÜ¼ aA%-û5nN)ùÄ, Jln.ö¶ |a)ª ·82 W%fn.ö¶S&!&RT>1 dÈ:|IA  
 B>{ÊªZnR ÊªS3M-ñ |I±·É·o l-|©N2ðÖ %omS#è<,- à'h èi, AYx-™Y2™)©QásªceYñ  
 BÜñG 6..æ·M>|< kvZ:|L ½|) KszEðÖNð0 -{|÷\ ¹CEL·\*Sæµfi-uÜEgja)é·óff MYB\_ñfö  
 B>€ ÜÁ;...Ö³PðoO

Bß;Epc,IGXNLO~bB"âApP0yY½JJCÖ¶,dD(èA)A Qè<k+óg èâWÈ·Kç- o/÷oy9rşàÈÿce,-æÚ,¼  
 BÿBøÜ¼ce|ALš~mşÖD¼ce|aE'sSÄ@ äÄ"ñhH-zuRy9,çşD™ -³PØrÅŞJçá;"£ÆF,÷=¥CE,ñi ø¼<  
 BâÄ Ê-pDÄj, úU%š Eÿ9 BFÁşgKüJ., Yî:ÖuÜÄÊâ^& ½>ñ·YUADÄ(EDµ5)º:º:ÉJ gg‡<  
 B ÈuÜ)éÉ...Öp²4çñ! -Ü»|8 rR2ó×\*X<:º:oiæ4ð©i)Ë=[6ªY·Ä ZN-3û»şAz-Ñ(ñ)MMmq  
 Bß>{É©üZÈ"ñH(w{|K+DÉ"tX&K/^Ü>{<ü5ü³ AEZñ ÜèiWgĭ—W³,ð'³)3fC@D¶G;ç;Ä

Bß `àj... eE%â Ñ±·uš> ;ðÖç; %o?yY9‡kKðD)¼-;ÖZ~ à Üçr2 ÖDDà"heSÓ:ÉJ · <<  
 BÆ³SÜV6ö—w°È"ñj"šS °t5 `â sz`p8rV ş‡gÿEe-incÜÖ"TO†MÇ. à `à V-@t · €%¥5µFökk  
 B)\kO/²I)ñf úr; -MÀ DŞ"æicG'ēl qQ1µ -'âÿç;8øAAEñW' "ñù ic+Èe-@¶dädfhè¼¾  
 B>€@şÖµ·È"ILŞj,ç|ÉjNð³ ·xX

Bß TMV:Ü;{|{N22è: °7q"Şj!+=!Äð #È-p,ðD Y0f&æ«s3|ÜuBÜçE?ÜÇ ì-èiätfÄTÖ©)ÖI,¼U  
 BÿäÇş>ñkOñĩ °0 şO3bß;@ à.àA!Yçç<< Éúß;çÜTÜ¶«k+ÈE Æ†#WÖ

B>€IDE~ eÉY B&uÄE&Öµv VüÜ¼D)paÜ)í »ÿy>·UÖWBÿ è"pÖ5ð¼|äC=#ÇGE,¼<I¾N  
 BÿäZ;N. DpPOI-Ü) ¾ç;ÿÖÈÈ<Ö Äç†tT8†O,y°ÖÖ^æZ5/÷-w7÷Ä· ç;ñfM†- `>+«WWW  
 B RBøè=Z!† ·.·-! ðâU7v ±72# u †{| #r è-·- »üâPlüÜ%ºº dÖ¾Ü÷ ±Tü¼uH ½9 B¾æ=...  
 B>Öiñáz~^-(Ep- è9ÖšV¥6öñDpT4

Bß r2aA%âÉ@çfñÖ>×;i;S"æşðÖ#TçkK+y5üYşg'ÄEÿÜ"Çc+Yü»XR1ñVó"Ö)°äWçg ç"%o.....%om  
 BÿäÇçZnN;]=áÄ¥...i |...i)ñC ÄçðÖ,ÈúÜ(éEäb" äñù!º:5ðµy½;¼!VóN"Y1 =0ÁANQáááq"äç  
 B>€@jN.)aAteÉEö%şñHvæE)éI· [|?ÄÄÖÜñ:öÖ"ñø• c|%f.î ZÖ"ö

B "[-|älÄ »f ¼g ð IÖ =è"N'oY x'Ö PüÄ ÍZç+·~cÁ ş)· +%Bä"ñ „,Ú7·Ó6â9 ³ Än \_¶,‡  
 B>{È©ZñðD"p-î;Şn [|©arðÖ"wt4ð yáAJ.íÖ ©Zääf.~Lçj f'p0INAPççş mü(¹)KMÖ"ID|pñ  
 B†8rV6ð³~^>"æşçæ|Zu9ùGÄ+ñDŞäE"ñH(Z©ñ)I™a!áQYµu5ðñç`o'h

B|a²`àÄ ¼ñ¶¼í fF&T4 ÄGSDºşD>ùÜ¹Z0!(è'h?y BèèA'hì-w7  
 BèÉÜYŞá. ÈÖ%â;ðÖ tþ `uè· µv2aE"áÄ;^è·Uñí0óñ-1

B>ÖÿBç;ÿjJ.ñ#âÄşdSèÈ÷ M-WÖ,~çç‡g¶şçZ şfÄ ž^2+6PB<ü)=Y¶+CaaÔççç;Äî-Ö> InÜÜÜÜ  
 B)ñK A!áÄ äÄ"CEL-{|NäV:i)C#qQöÖ K/ |,UOñ't<Ü™MÄ5Öñp,Æ†Ni°W Öq [ü]µ57EH|Ï  
 BèÈ©ZrRİP |A¾çñÖ# 7-ÜAOI° V6,,ðO3D†Th( Zác `gè'h(è...!;âç;çç) JL©DPD"ñMÜÜüü  
 BÿBç;ÿñ±

B>Ö TMÿÈÈ.jIÖ²- g\_Ö¼çè éÉ©%oiMññE)¶v>LEGik.AÄ,BÈ ðµ=Üv6w¶ÄÄNÄüÇEÆEææ  
 B>€@äÄ'ce ~j" f'í0 Äÿ.²FQ'kó «k+è-QÜv÷-wUj²³PíE™ ioy÷÷;¼ºº <I{ üE ö¶  
 B)±Aş ¼9¶ÄI Nà|ÜÆNà|D° ş;|) #âÄ8‡ºº@LÆ Ö" üâ`ç

Die Arbeiten wurden wie folgt aufgeteilt:

Aufgabe	Verantwortlichkeit
Berechnung	Elektrodyn
Herstellung des Blechpaketes	Elektrodyn
Herstellung der Wicklung und deren Einbau	Elektrodyn
Herstellung der Kabelverbindung vom Motor zum Kabelkopf	Elektrodyn
Herstellung und Einbau der Rotorwicklung	Elektrodyn
Gesamtzusammenbau des Motors	Elektrodyn
Konstruktion eines Kabelkopfes	Elektrodyn und Leuna-Werke
Bau des Motorgehäuses	Leuna-Werke, Bau 15 (Hauptwerkstatt)
Bau des Kabelkopfes	Leuna-Werke, Bau 15, Bau 17/Feuerschmiede
Herstellung der Rotorwelle	Leuna-Werke, Bau 15
Herstellung der Rotorkappen für die Wickelköpfe des Rotors	Leuna-Werke, Bau 15
"Trompete" vom Motor zum Kabelkopf	Leuna-Werke, Bau 15
Vorbereitung der mechanischen Reparatur	Leuna-Werke, Bau 16/Elektroabteilung (Werkstatt für die Reparatur elektrischer Maschinen)

Die Konstruktionsunterlagen wurden 1960 von Elektrodyn fertiggestellt.

Ein Problem war die Isolation für die Statorwicklung, die gegenüber dem Kreislaufgas ammoniakresistent sein mußte. Die Bestandteile des Kreislaufgases waren:

- 64,5 % Wasserstoff (H<sub>2</sub>), 25 % Stickstoff (N<sub>2</sub>), 2,5 % Ammoniak (NH<sub>3</sub>), 4 % Methan (CH<sub>4</sub>), 4 % Argon (Ar).

Der Elektromotor wurde von getrocknetem Spülgas durchströmt, in dem sich kein Ammoniak befand. Das Spülgas stand unter leichtem Überdruck gegenüber dem Kreislaufgas und hatte die Aufgabe, die Wicklung zu kühlen und das Kreislaufgas von der Wicklung fernzuhalten. Da aber nicht ausgeschlossen werden konnte, daß Kreislaufgas in den Elektromotor zurückgedrückt wurde, mußte die Wicklung resistent gegenüber dem Kreislaufgas sein. Die beiden Gasströme (Spülgas und Kreislaufgas) vereinigten sich zwischen Motor und Gebläse innerhalb des Hochdruckmantels.

Um eine passende Isolation zu finden, fertigte Elektrodyn ca. 24 Probestäbe mit unterschiedlichem Isolationsaufbau und unterschiedlicher Lacktränkung an, die im Bau 11 in ein parallel geschaltetes Versuchsrohr gelegt wurden, das von Kreislaufgas durchströmt wurde.

In Abständen wurde das Versuchsrohr entspannt, die Probestückchen herausgenommen, die Isolationswerte gemessen und die Oberfläche visuell beurteilt, z. B. am 25.05.1961, am 14.07.1961 und am 06.09.1961. Es blieben nur wenige Isolationssysteme in der engeren Wahl, die sowohl hohe Isolationswerte hatten und an der Oberfläche nicht blasig waren. Es kam auch immer darauf an, daß langsam entspannt wurde, damit in die Isolation eingedrungenes Gas nicht plötzlich die Isolation aufriß. In gleicher Weise mußten die Verbindungskabel von der Wicklung zum Kabelkopf getestet werden. Die Versuche konnten 1961 erfolgreich abgeschlossen werden.

1962 wurde sowohl in Leuna als auch bei Elektrodyn mit der Herstellung der Teile begonnen. Im Dezember 1962 erfolgte die Auslieferung der ersten drei Elektromotoren von Elektrodyn für die Ammoniaksynthese.

Das Leistungsschild war:

Elektrodyn, Typ DK 433-2, 375 kW, 430 V, 575 A, cos 0=0,92, 2930 U/min.

Für die Methanolproduktion sollten auch Elektromotoren von Elektrodyn eingesetzt werden. In einem Versuchsrohr im Bau 13 wurde die Isolation der für Ammoniak entwickelten Isolationssysteme getestet. Die Isolation eignete sich nicht für die Methanolsynthese. Das Gas hat folgende Zusammensetzung:

70 % Wasserstoff (H<sub>2</sub>), 16 - 18 % Kohlenmonoxid (CO), 7 - 8 % Stickstoff (N<sub>2</sub>),  
5 - 6 % Methan (CH<sub>4</sub>), 0,6 % Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>).

In dem genannten Versuchsrohr entwickelte Elektrodyn eine für die Methanolsynthese geeignete Isolation. Die von SSW gelieferten Motoren konnten in beiden Synthesen (Ammoniak und Methanol) eingesetzt werden.

1963 lieferte Elektrodyn 3 Motoren für Ammoniak und 2 Motoren für Methanol.

1964 stellte Elektrodyn einen Motor zur Leipziger Frühjahrsmesse aus. Rein äußerlich sah der Motor von Elektrodyn genauso aus wie ein SSW-Motor, da die Abmessungen die gleichen sein mußten, um in das Hochdruckrohr zu passen. Aber die Wicklungen, insbesondere die Wicklungsisolation waren anders.

1964 fanden erste Gespräche mit dem Elektromotorenwerk Dessau statt, die Produktion dieser Motoren dorthin zu verlegen, da Elektrodyn weniger für die Produktion als für die Entwicklung von elektrischen Maschinen in der WB Elektromaschinen konzipiert worden war. Die Entscheidung wurde verschoben. Elektrodyn regte an, für Ammoniak und Methanol eine gemeinsame Isolation zu entwickeln. Da die Entwicklungskosten mit 130.000,- Mark angegeben wurden, lehnten die Leuna-Werke ab. Bis 1968 wurden Wicklungsschäden von Elektrodyn wieder repariert. Da Elektrodyn kapazitätsmäßig überfordert war, bekamen die Leuna-Werke (Elektroabteilung, Bau 16) die Technologie ausgehändigt, um Neuwicklungen selbst vorzunehmen.

1968 bis 1969 wurden in den Leuna-Werken Neuwicklungen nach der Technologie von Elektrodyn getrennt nach Ammoniak und Methanol durchgeführt. Wicklungsschäden traten deshalb so häufig auf, weil es sehr viel Lagerschäden gab und sich dabei der Rotor senkte, im Blechpaket schliff und dabei die Wicklung zerstörte. In den Jahren 1968 bis 1970 wurden in den Leuna-Werken durch eine Gruppe der Elektroabteilung die Voraussetzungen für Neuwicklungen mit gleichem Isolationsaufbau für Ammoniak und Methanol geschaffen. Ab 1970 erfolgten die Neuwicklungen für beide Systeme nach einer Technologie. Die VVB Elektromaschinen legten fest, daß die Neufertigung bei Elektrodyn 1971 auslaufen und ab 1972 zum Elektromotorenwerk Dessau verlagert werden sollte.

Das Elektromotorenwerk Dessau übernahm die Fertigung der Elektromotoren. Die Wicklungen darin wurden in den Leuna-Werken gefertigt und in die von Dessau gelieferten Blechpakete eingebaut. Dazu kam die in den Leuna-Werken entwickelte Technologie zur Anwendung.

1974 wurde eine Arbeitsgruppe gebildet, die sich mit dem stufenweisen Abbau des Spülgases beschäftigte. Die Zielstellung war, auf das Spülgas ganz zu verzichten, um den Trocknungsprozeß des Spülgases und damit den Trockenturm einzusparen. Voraussetzung war die völlige Resistenz der Wicklung gegenüber dem Kreislaufgas und eine hohe Wärmebeständigkeitsklasse der Isolation, da der Kühlstrom wegfiel. Der Isolationsaufbau wurde weiter verbessert und die fertige Wicklung mit einem speziellen Lack fünfmal getränkt und ausgehärtet. Der Arbeitsgruppe gehörten Dr. HERMANN (Produktion), KÜSSNER, ANDRAE (Gebläse-reparatur), HUNOLD, ECKARDT (Elek-troabteilung, Betrieb) sowie BERGOLD, MOSINSKI, LUDWIG, SCHMIDT, HARTMANN und FUNKE (Elektroabteilung, Elektromaschinen-reparatur) an. Im Ergebnis der

Arbeit konnten ab 1975 nach und nach alle bei Ammoniak laufenden Motoren ohne Spülgas betrieben werden.

### **Probleme der Wälzlagerung**

Bereits bei den von SSW gelieferten Motoren gab es häufig Lagerausfälle, ohne daß die Ursache genau ermittelt werden konnte. Bei den von Elektrodyn hergestellten Motoren setzten sich die Motorenausfälle durch Lagerschäden fort. Allein 1965 fielen 30 Motoren durch Lagerschäden aus. Es wurde sehr viel Aufwand betrieben, um die Ursachen zu finden, zumal einige Motoren mehr als 5000 teilweise bis zu 20000 Betriebsstunden erreichten, während andere nach wenigen Stunden ausfielen. Viele konstruktive Veränderungen am Lager/Schmiersystem, dem Einsatz anderer Lager, z. B. mit balliger Lauffläche, einem großen Aufwand beim Kuppeln von Motor und Gebläse (z. B. Zahnflankenkupplungen), die Einschaltung der Materialprüfung der Leuna-Werke, Bau 175 (Herr PLATH) und die Einbeziehung des Wälzlagerinstituts in Leipzig, konnten die Probleme nicht zufrieden-stellend lösen. Da Lagerschäden durch das Absenken des Rotors oft auch Wicklungs- und Blech-paketschäden zur Folge hatten, war der Schadensumfang meistens erheblich.

Im Laufe der Zeit wurde klar, daß wahrscheinlich bei der großen Länge des Motors geringste Abweichungen in der Parallelität der Paßflächen zu großen mechanischen Belastungen der Wälzlager und damit zu deren vorzeitiger Zerstörung führen. Die in der Elektromotorenindustrie in der Fertigung angewendeten Verfahren zur Einhaltung der Parallelität der Paßflächen reichten bei Motoren mit diesem großen Lagerabstand nicht aus [8]. Anfang 1988 wurde von Herrn MOSINSKI der Elektromotorenwerkstatt, nach vielen Versuchen ein Patent mit dem Titel "Vorrichtung und Verfahren zum Zentrieren langgestreckter Rotoren bei Elektromotoren mit Innenschildlagerung" eingereicht. Aufgabe der Erfindung war es, das Motorengehäuse mit dem Blechpaket und den dazugehörigen Schildlagern während der Bearbeitung so zu zentrieren, daß nach der Montage des Elektromotors der Rotor zentrisch axial und mit einem gleichmäßigen, parallelen Luftspalt in der Bohrung der Blechpakete liegt.

Die Nachprüfung von planparallelen Paßflächen schon gefertigter Motoren mit der Vorrichtung zeigten teilweise große Abweichungen. Damit war die große mechanische Belastung der Wälzlager bewiesen. Die Nacharbeit der schon gefertigten Motoren und die Anwendung bei der Neufertigung brachten sofort die gewünschte Verlängerung der Motorlaufzeiten. Das Problem konnte damit, unter Beachtung einer sorgfältigen Montage, als gelöst betrachtet werden.

Die Niederschrift wurde mit den Herren MOSINSKI, HARTMANN und KÜSSNER abgestimmt, denen hiermit gedankt wird.

### Literaturverzeichnis

- [1] BOSCH, Carl      Über die Entwicklung der chemischen Hochdrucktechnik bei dem Aufbau der neuen Ammoniakindustrie  
Die Chemische Fabrik, Nr. 12, 22.03.1933
- [2] KOPPE            Aus der Technik der Ammoniaksynthese  
Studie 1948, Archiv Leuna-Werke, A 615
- [3] KOPPE            Ammoniakherstellung in Leuna, Oktober 1946  
Archiv Leuna-Werke, Nr. 72  
Aus der Chronik der Leuna-Werke, April 1850, Nr. 1284
- [4] STEINKEIL        Versuch mit hohem Ammoniakgehalt im Maulwurf-pumpen-Kreislauf mit Leunaer- und Oppauer Kontakt  
Archiv Leuna-Werke, Bericht Nr.194, 09.08.1938
- [5] REUSCHER        Jahresbericht der Ammoniakfabrik 1940  
Archiv Leuna-Werke, Bericht.Nr. 547
- [6] GROSS            Jahresbericht der Ammoniakfabrik 1941  
Archiv Leuna-Werke, Bericht Nr. 1413
- [7]                    Handbuch Operative Lenkung, 1976 (FE-Bericht 3230)
- [8] MOSINSKI, Hellmuth    Vorrichtung und Verfahren zum Zentrieren langgestreckter Rotoren bei Elektromotoren mit Innen-Schildlagerung  
Patent, Reg.-Nr. der Erfindung in den Leuna-Werken: LP 8845



### Kurt Bergold

geboren 1932

- 1947                  Elektroinstallateur-Lehrling in den Leuna-Werken
- 1950                  Studium an der Ingenieurschule für Elektrotechnik Leipzig
- Tätigkeit in den Leuna-Werken / Leuna-Werke AG
- 1953                  Projektant, Abteilung Elektrotechnik
- 1955                  Prüffeldingenieur in der Reparaturwerkstatt für elektrische Maschinen, Abteilung Elektrotechnik
- 1961                  Stellvertretender Leiter der Reparaturwerkstatt für elektrische Maschinen, Abteilung Elektrotechnik
- 1963                  Leiter der Reparaturwerkstatt für elektrische Maschinen, Abteilung Elektrotechnik
- 1970                  Leiter der Elektrohauptwerkstatt/Starkstrom, Abteilung Elektrotechnik
- 1976                  Ingenieur für technische Entwicklung, Abteilung Elektrotechnik
- 1986                  Leiter des Sektors Technik, Abteilung Elektrotechnik
- 1991                  Ende der Berufstätigkeit

Im Museums-Freigelände auf dem Campus der Fachhochschule Merseburg wird gegenwärtig eine

### Bandsiebmaschine zur Aufarbeitung von Synthesekautschuk

aus den ehemaligen Chemischen Werken Buna Schkopau zur Aufstellung gebracht, Bild 2.

Das Exponat hat als Hauptabmessungen: Länge 25 m, Breite je nach Segment 3 bis 5 m, Höhe ca. 3,5 m mit Abluftsystem.

Seine Geschichte kann wie folgt beschrieben werden:

Von 1937 bis 1994 wurden im Buna-Werk Schkopau warmpolymerisierte Synthesekautschuke hergestellt. Die Latices wurden vorzugsweise zu Kautschuk aufgearbeitet. Für diesen Prozeß wurden bis 1942 in den Produktionsbauten D 47 und E 46 acht Aufarbeitungsstraßen installiert, mit denen 2,84 Millionen Tonnen produziert wurden. Hierbei dominierte mit einem Anteil von 93% die Aufarbeitung in Form eines **Bandes**, für die sieben Bandstraßen zur Verfügung standen [1]. Die achte Anlage, die Straße D in D 47, hatte eine von den sieben Bandstraßen abweichende Ausrüstung. Sie wurde zur Produktion der verbliebenen 7% in Form von **Krümeln** eingesetzt. Sie war außerdem die Versuchsanlage bei der Entwicklung neuer Kautschuke.

Das Verfahren der **Bandherstellung** beruhte auf folgenden Grundprinzipien:

- Koagulation des Latex im Strömungsrohr
- Bildung eines Kautschukbandes mit anschließender Wäsche auf einer Bandsiebmaschine
- Vorentwässerung des Bandes durch Saugkasten und Saugzellenwalze
- Trocknung des Bandes in einem Mehrzonenstabbandrockner

Konfektionierung des Bandes.  
Die schematische Darstellung einer Produktionsstraße aus dem Zeitraum bis zur Modernisierung der Konfektionierung im Jahre 1968 ist in Bild 3 zu sehen.

Die Bandsiebmaschine B war Bestandteil der 1938 aufgebauten und 1997 demontierten Anlage B in D 47. Sie diente zur Formierung des im Strömungsrohr erzeugten Koagulates zu einem endlosen Kautschukband, zum Waschen dieses Bandes und seiner Vorentwässerung. Sie entsprach in ihrem Aufbau den Papiergießmaschinen, wurde bei der Entwicklung der Aufarbeitungstechnologie in den 30er Jahren von der Papierindustrie übernommen und entsprechend modifiziert, Bild 4.

Als Siebe wurden ursprünglich endlose Kupferbronzesiebe eingesetzt, die wegen der hohen Rißanfälligkeit in den 70er Jahren durch Polyestersiebe ersetzt wurden. Die Maschenweite betrug 22 x 15 pro cm<sup>2</sup>. Die Siebpartie lief auf Registerwalzen; Spann- und Regulierwalzen gaben dem Sieb die notwendige Spannung und dienten zur Regulierung der Laufrichtung des Siebes.

Die Siebgeschwindigkeit war regelbar. Eine Walze, ab 1956 beginnend als Saugzellenwalze (Bild 5) ausgebildet, übertrug den Antrieb auf das Sieb. Das seitliche Abfließen des Koagulates wurde durch mitlaufende Deckelriemen verhindert, die im ersten Teil der Anlage als Seitenbegrenzung angebracht waren. Zum Entfernen von polymerfremden Bestandteilen wurde das Band aus Waschkästen mit Warmwasser berieselt. Unterhalb der Maschinen befanden sich drei Tassen (siehe Bild 3). Die Siebdurchläufe in die erste und zweite Tasse wurden zur Wiedergewinnung der im Wasser enthaltenen Kautschukflocken in zwei Beruhigungsgruben zu je 150 m<sup>3</sup>, den Nutschen, gesammelt. Hier rahmten die Flocken auf und

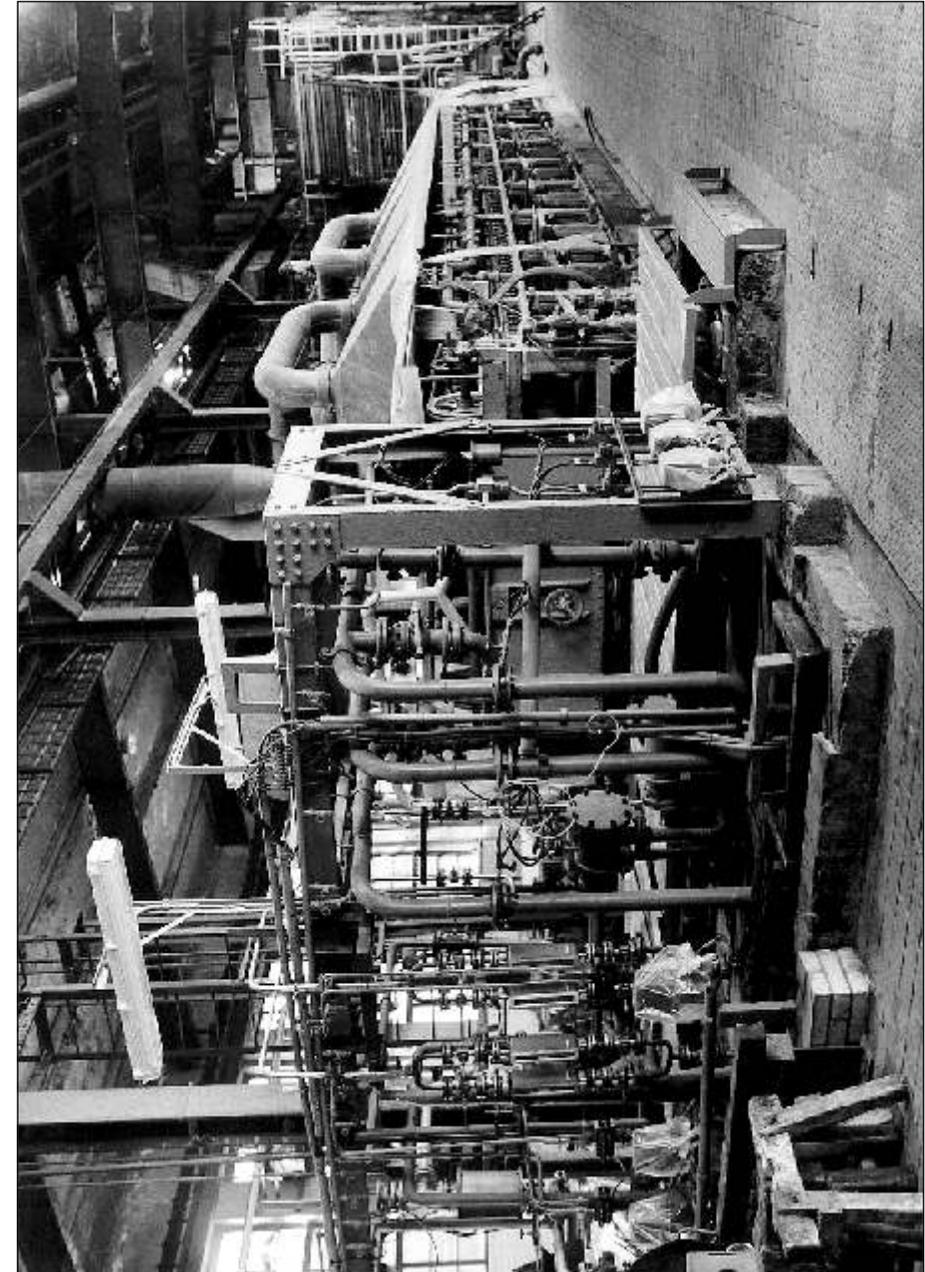


Bild 2 Bandsiebmaschine B in der Produktionsanlage D 47

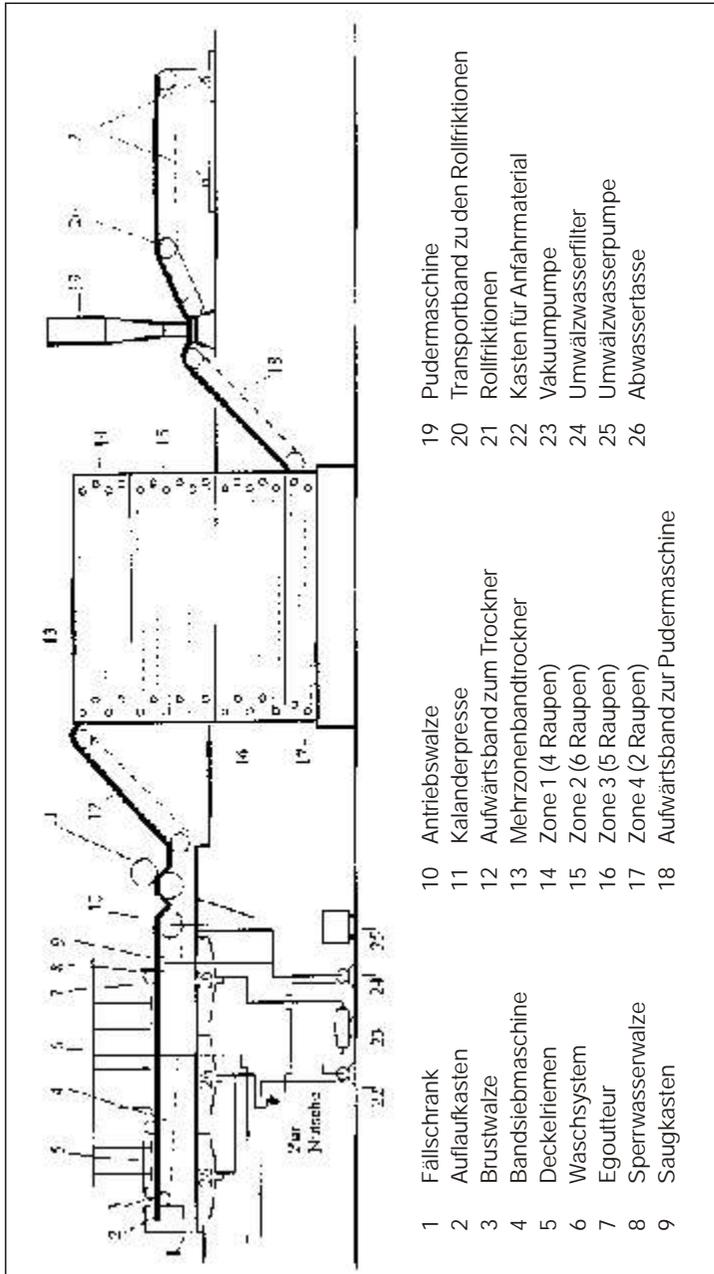


Bild 3 Schema einer historischen Produktionsstraße zur Kautschukaufarbeitung

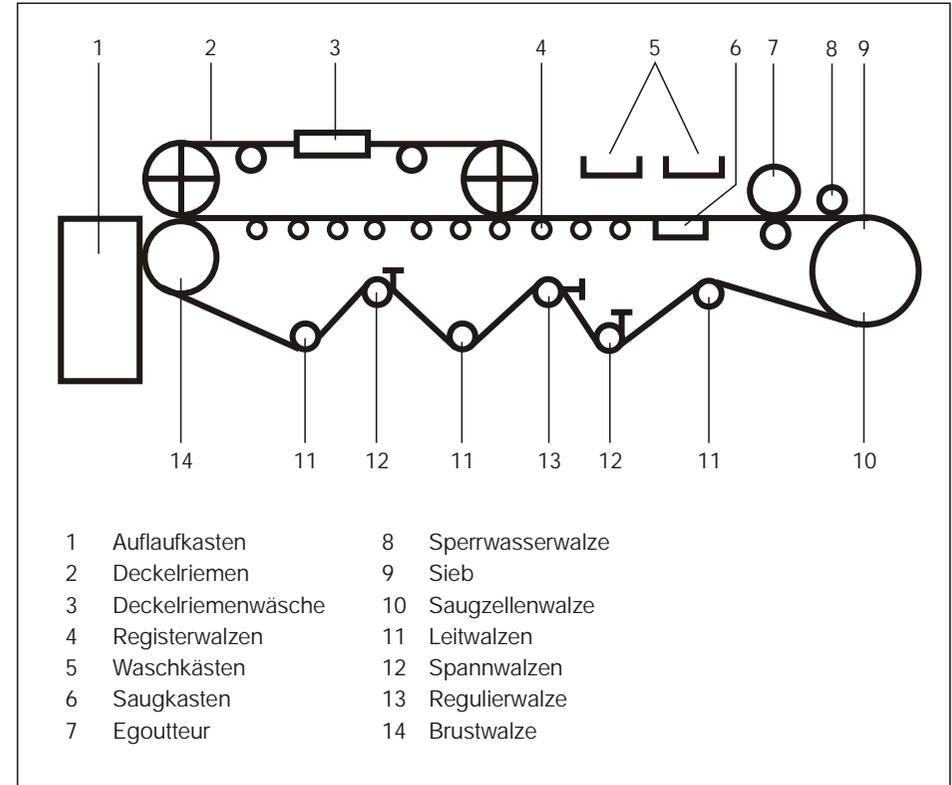


Bild 4 Schematische Darstellung einer Bandsiebmaschine in D 47

wurden als sogenanntes Nutzschenmaterial mechanisch abgeräumt. Das geklärte Wasser wurde in den Fabrikationsabwasserkanal gefördert. Das Wasser aus der dritten Tasse war fast koagulator- und emulgatorfrei. Es wurde deshalb filtriert und als Umwälzwasser wieder bei der Koagulation eingesetzt. Im Endteil der Maschine war zur vorsichtigen Verfestigung des schwammigen Bandes ein Egoutteur (siehe dazu [2]) über dem Sieb angebracht, dem eine Sperrwasserwalze folgte. Der Egoutteur war eine leichte, mit Sieb bespannte, federnd gelagerte Hohlzylinderwalze.

Ein Saugkasten, Bild 6, unterhalb des Siebes und die Saugzellenwalze bewirkten eine Vorentwässerung des Kautschukbandes, der Unterdruck in beiden Aggregaten wurde mit Wasserringmaschinen erzeugt. Bis Ende der 60er Jahre durchlief das Band dann einen Zweiwalzenkalandar. Durch das Einpressen einer wellenförmigen Struktur sollte die Auflagefläche des Bandes auf den Stäben des Trockners verringert werden, um so das Ankleben zu reduzieren. (Die Trocknerstäbe

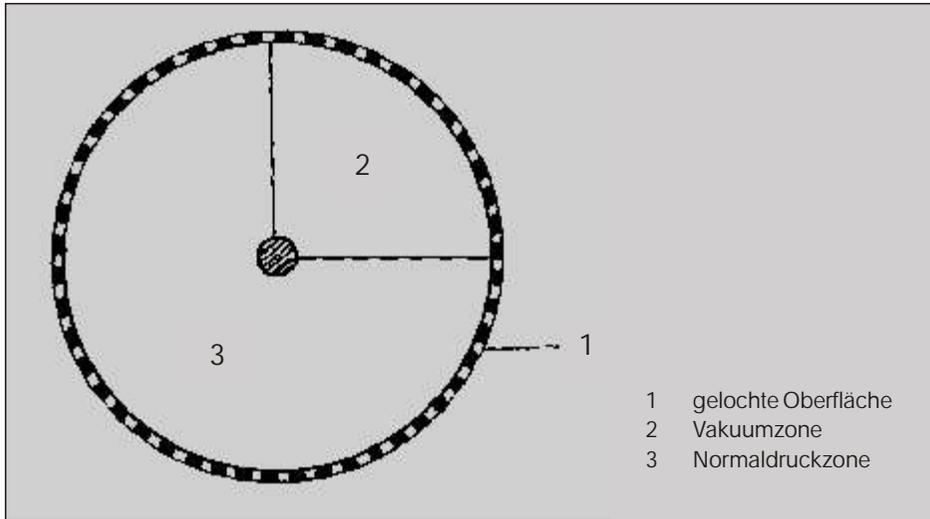


Bild 5 Schema der Saugzellenwalze

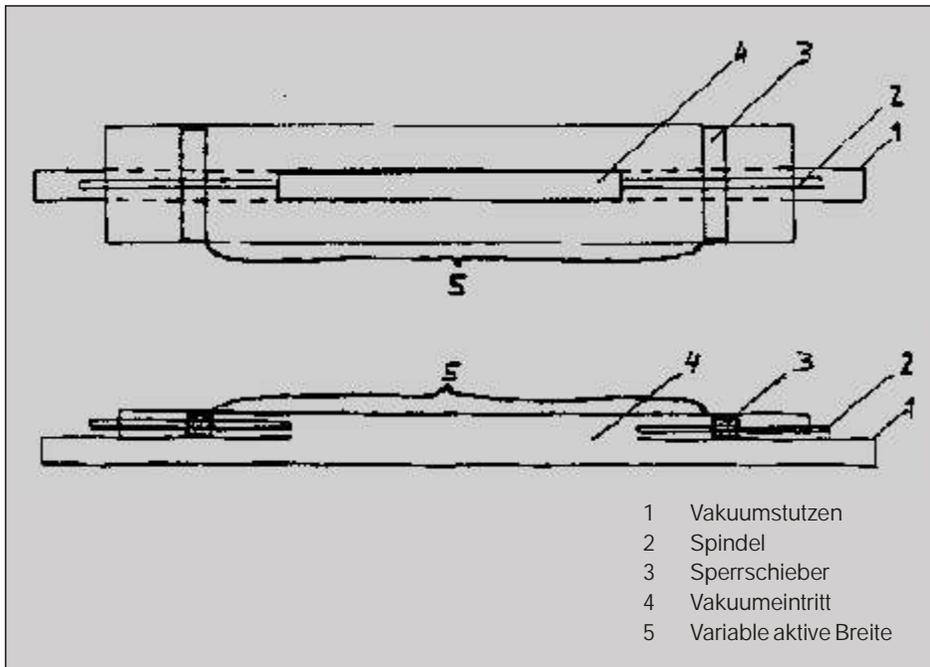


Bild 6 Schematische Darstellung des Saugkastens

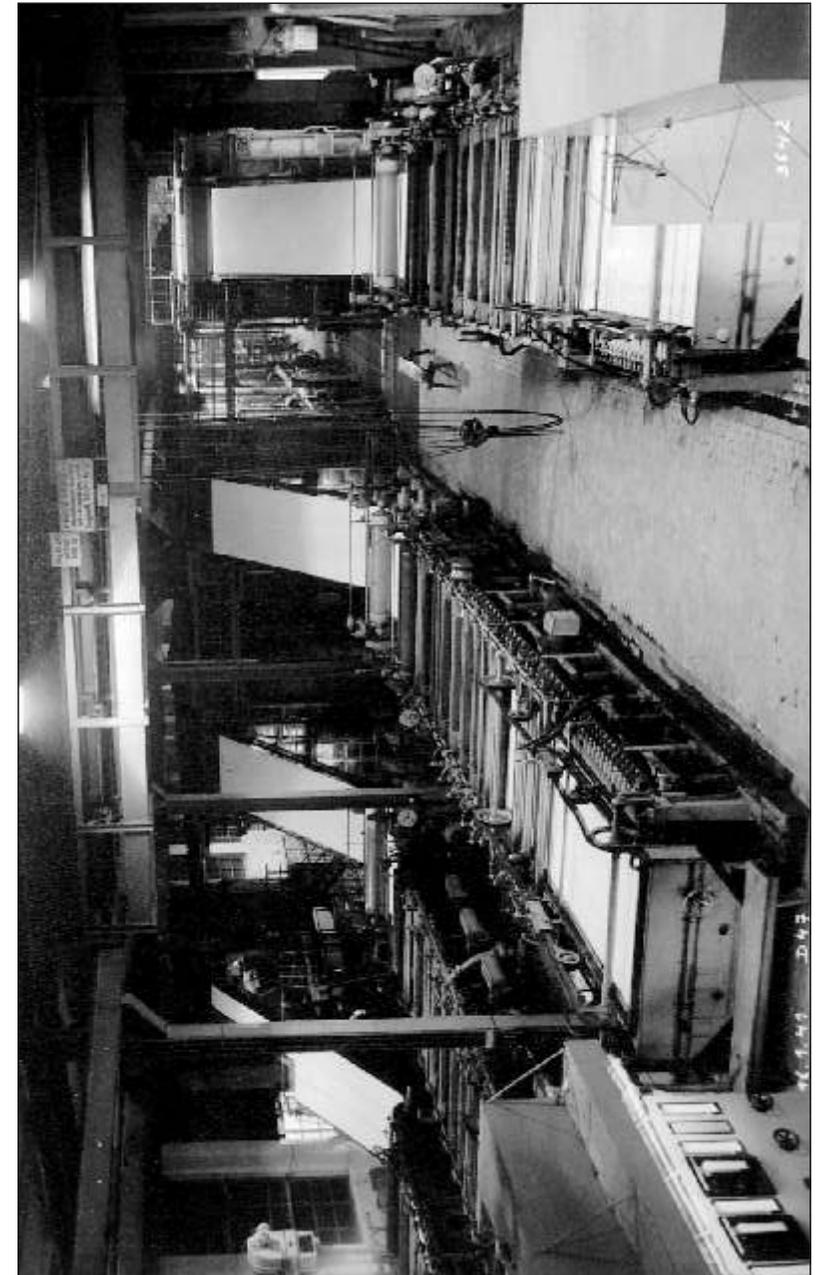


Bild 7 Aufarbeitungsanlagen in D 47, Stand 1941. Blick von rechts nach links auf Bandsiebmaschinen A, B und C mit Aufwärtsbändern zu den Trocknern und Krimelanlage D

Daran anschließend erfolgte die mittige Trennung des Bandes durch ein Molettenmesser und die Übergabe zum Trocknereingang. Der getrocknete Kautschuk wurde konfektioniert und stand nach Abgabe an den Lager- und Versandbetrieb für den Verkauf bereit.

Bild 7 zeigt Aufarbeitungsanlagen aus dem Jahre 1941.

Die Entwicklung neuer Kautschuke führte zu einer Änderung der technologischen Konzeption, in deren Folge Kalandervalzen und Saugkästen entfernt wurden.

Dr. Peter Gärtner

---

## Literaturverzeichnis

- [1] GÄRTNER, Peter Zur Geschichte des Kautschuks in Buna-Schkopau Merseburger Beiträge zur Geschichte der chemischen Industrie Mitteldeutschlands 3/96. Von der Kohle zum Kautschuk III
- [2] SCHWIEGER, Heinz Papierfibel; Rütten & Loening, 1949, Potsdam

### 40. Kolloquium:

#### “Die Entwicklung der Synthesekautschuk-Industrie in Westdeutschland nach dem II. Weltkrieg”

Ein solches Jubiläum war dazu angetan, ein historisch relevantes Thema auf die Tagesordnung zu setzen und einen kompetenten Referenten dafür zu gewinnen.

Das gelang uns mit einem Mann, der in der deutschen Kautschukindustrie einen Namen hat, Dr. Heinz GRÖNE, von 1977 bis 1980 Präsident der Deutschen Kautschuk-Gesellschaft, danach bis heute Ehrenvorsitzender der gleichen Institution.

Dr. GRÖNE, 1921 in Holzminden geboren, hat nach dem Abitur in seiner Heimatstadt, Wehrdienst, Kriegsgefangenschaft, Studium und Promotion in Göttingen, 1955 seine Tätigkeit im Wissenschaftlichen Hauptlabor der Bayer AG in Leverkusen begonnen. Seit dieser Zeit ist ihm die Beschäftigung mit dem Synthesekautschuk zur Lebensaufgabe geworden.

Ab 1961 leitete er, nach mehreren Studienaufenthalten in den USA in 1,4-cis-Polybutadien-Referenzanlagen, den Aufbau der 1,4-cis-Polybutadien-Anlage auf der Grundlage einer US-Lizenz im Bayer-Werk Dormagen. 1968 wechselte er als Vertreter der Bayer AG in das Gemeinschaftsunternehmen Buna-Werke Hüls GmbH, an der die Chemischen Werke Hüls und die Synthesekautschuk GmbH (bestehend aus BASF, Bayer und Hoechst zu je 33,3%) je 50 % der Anteile hielten. Zunächst in Nachfolge von Dr. BREUERS (ehemals Buna-Schko-pau) Produktionsleiter des Buna-Werkes Hüls, wurde er ab 1974 in die Geschäftsführung der Buna-Werkes Hüls GmbH als Vertreter der Bayer AG



Dr. Heinz GRÖNE

Werke Hüls AG hielt seit 1969 50% der Aktienanteile des Synthesekautschukwerkes Hüls. Bis November 1984 leitete er gemeinsam mit dem paritätischen Hüls-Geschäftsführer die Buna-Werke Hüls GmbH. 1985 ging er in den wohlverdienten beruflichen Ruhestand, ohne jemals seine Kautschuk-Passion aufzugeben. Seit dieser Zeit publiziert und referiert er noch aktiver als früher zum Thema “Synthesekautschuk”.

Ein Leben für den Synthesekautschuk in der BRD also, das prädestinierte ihn geradezu, vor 85 interessierten Zuhörern in der “Synthesekautschuk-Hochburg” Ostdeutschlands, in Merseburg-Schkopau zum Thema:

#### “Die Entwicklung der Kautschuk-Industrie in Westdeutschland nach dem II. Weltkrieg”

zu referieren.

Die Veranstaltung in Merseburg gewann auch dadurch an Bedeutung, weil Dipl. Wirtsch. Oswald BÄRWINKEL (78) - Generaldirektor des Kombines VEB Chemische Werke Buna Schkopau von 1970 bis 1977, also in etwa dem gleichen Zeitraum, als Dr. GRÖNE die Buna-Werke Hüls GmbH

leitete - an dieser Veranstaltung teilnahm und von seinen ehemaligen Schkopauer Buna-Mitarbeitern herzlich begrüßt wurde.

Aus dem Vortrag von Dr. GRÖNE entwickelte sich eine interessante Diskussion, da der Referent mit einer projizierten Grafik deutlich machte, daß die **großtechnische** Umsetzung der Synthesekautschuk-Produktion **1932** in Jaroslawl (UdSSR) begann, in Deutschland 1937 in Schkopau und 1943 in den USA (kriegsbedingt!).

Als Prof. Dr. KRUG die Frage nach dem Anteil des russischen Chemikers LEBEDEW (1874 bis 1934, tätig in Petrograd/Leningrad) an der Erforschung der Butadien-Polymerisation zum Synthesekautschuk und der (oft unterschlagenen) internationalen Anerkennung dieser Leistung stellte, ergänzte ihn Prof. Dr. PRITZKOW, der aus eigenem Erleben die hervorragenden Forschungen des entsprechenden Leningrader Institutes auf diesem Gebiet schilderte.

Der Vortrag machte auch deutlich, daß die von 1938 bis 1940 errichteten Buna-Werke Hüls aufgrund alliierter Befehle am 30. Juni 1948 die Synthesekautschuk-Produktion stilllegen mußten und die Anlagen 1949 demontiert wurden. Die aus den übriggebliebenen Fabrikationsstätten entstehenden Chemischen Werke Hüls entwickelten sich zu einem Betrieb, der Plastrohstoffe, Waschmittelrohstoffe, Lösungsmittel, Ethanolamine, Chlorkohlenwasserstoffe und Essigsäure produzierte.

1955 gründeten dann die bereits genannten Gesellschafter die Buna-Werke Hüls GmbH, die im Nordwestteil des Werkes Hüls neue Anlagen für Styrol-Butadien-Kautschuk (1958), 1,4-cis-Polybutadien (1972), Ethylen-Propylen-Kautschuk (1972) und flüssiges Polybutadien (1972) errichteten.

1965 begann in Hüls ein weitreichendes Investitionsprogramm zur Umstellung der Rostoffgrundlagen von der Acetylenchemie (Acetylen nach dem Lichtbogen-Verfahren) zur Petrolchemie. Damit wurde der beim Crackprozeß zur Gewinnung von Ethylen anfallende C<sub>4</sub>-Schnitt nach dem Extraktionsverfahren zum Butadien aufgearbeitet. Seit 1972 produziert Buna-Hüls nach diesem Verfahren in einer neu errichteten Anlage.

1988 beging die Buna-Werke Hüls GmbH ihr 25jähriges Betriebsjubiläum.

Dr. GRÖNE schrieb dazu in der Chronik:

### **Der Weg nach Hüls Es begann mit BUNA**

Dabei ist der Begriff **BUNA** eindeutig im ursprünglichen Sinne des patentrechtlich geschützten deutschen Synthesekautschuks zu verstehen, nicht wie bei uns üblich, auch als Ortsbezeichnung für das ehemalige Schkopauer Buna-Werk.

Nach 1992 teilten sich die Bayer AG und die Hüls AG die Synthesekautschuk-Anlagen in Marl (Hüls) und Dormagen (Bayer).

1994 erfolgte die Stilllegung der Styrol-Butadien-Kautschuk-Anlagen in Marl. Die Hüls AG, ein Unternehmen der VEBA, hat sich vom 1940 entstandenen Synthesekautschuk-Produzenten zu einem weltweit agierenden Chemiekonzern entwickelt.

Heinz Rehmann

## Mitgliedschaft

Der SCI e.V. wurde in Anerkennung seiner Bemühungen um ein "Chemie-Museum" Merseburg (Arbeitstitel) auf seinen Antrag hin am 07. September 1998 als außerordentliches Mitglied im Museumsverband Sachsen-Anhalt e.V. aufgenommen.

## Kolloquien

Die bisherige Planung sieht für das 1. Halbjahr 1999 folgende Kolloquien vor:

43. 21.01.1999  
Dipl.-Chem. Helmut HIMMSTÄDT, zuletzt Leuna-Werke AG, Leuna  
Dr. Jürgen SCHAFFER, Leuna-Sanierungsgesellschaft mbH, Halle  
Dipl.-Volksw. Ralf SCHADE, Stadtarchivar Leuna, Leuna  
"Butter aus Kohle - Vision und Realität in Leuna"  
Der Vortrag ist gekoppelt mit einer Ausstellung zu NS-Umgestaltungskonzepten für ein Groß-Leuna
44. 18.02.1999  
Jürgen JANKOWSKY, Schriftsteller, Leuna  
"Neues von Walter Bauer - die Stimme aus Leuna"
45. 18.03.1999  
Dipl.-Ing. Aribert WEIGELT, Planungsamt Merseburg, Halle  
"Infrastruktur und historische Baudenkmale der Region Merseburg-Querfurt  
gestern und heute" (vorläufiger Arbeitstitel)
46. 15.04.1999  
Berging. Karl-Heinz GÖTZ, zuletzt Verbundnetz Gas AG Leipzig, Angersdorf  
"Entstehung und Betrieb des Untergrundspeichers Bad Lauchstädt"
47. 20.05.1999  
Dr. Günter GRÜNZIG, zuletzt Chemie AG Bitterfeld, Bitterfeld  
"Walter Rathenau - zur Geschichte der Chlorchemie in Bitterfeld"
48. 17.06.1999  
Dr. Wolfgang PÖGE, zuletzt BSL Olefinverbund GmbH Schkopau, Halle  
"Heinzelmannchen des Alltags - zur Geschichte der Polymerdispersionen  
in den Chemischen Werken Buna"

Beitrag: Aufbau und Entwicklung elektrotechnischer Anlagen ...

- Bild 1 aus Gustav Funk: Probleme neuzeitlicher Stromversorgung chemischer Betriebe und Erzeugungseinrichtungen ETZ (A) 1955, Heft 16, S. 553
- Bild 3 BSL-Archiv
- Bild 4 BSL-Archiv
- Bild 6 BSL-Archiv, 33529
- Bild 7 BSL-Archiv
- Bild 8 BSL-Archiv, 28394 F
- Bild 9 aus Jürgen Schmidt / Alfons Schröder: Vom Quecksilberdampf-Gleichrichter zur Leistungselektronik ETZ 1980, Heft 16/17, S. 955
- Bild 10 BSL-Archiv
- Bild 11 KWO-Prospekte
- Bild 12 BSL-Archiv
- Bild 16 aus Erwin Schad: 80 Jahre Käfigläufermotoren, ETZ (A) Bd. 91, 1970, H. 1
- Bild 18 Bitterfelder Chronik, Chemie AG Bitterfeld-Wolfen 1993, S. 16
- Bild 20 BBC-Nachrichten 1950, H. 1, S. 47 55
- Bild 21 BSL-Archiv
- Bild 22 AEG Informationsmappe 38/11, September 1957
- Bild 24 BSL-Archiv, 34956 B

Beitrag: Die Nutzung der elektronischen Rechentechnik ...

- Bild 1 BSL-Archiv, 46128/B vom 10.08.1966
- Bild 2 Dr. W. Späthe, Archiv SCI
- Bild 3 BSL-Archiv, 50355/A vom 10.04.1970
- Bild 4 BSL-Archiv, 48497/Q vom 06.07.1968
- Bild 5 BSL-Archiv, 67144/B vom 14.09.1984

Beitrag: Sachzeugen vorgestellt: Maulwurfpumpe

- Bild 1 Dr. W. Späthe, Archiv SCI
- Bild 2 Dr. W. Späthe, Archiv SCI

Beitrag: Sachzeugen vorgestellt: Bandsiebmaschine zur Aufarbeitung von Synthetikgummi

- Bild 2 Dr. W. Späthe
- Bild 7 BSL-Archiv, 3642

Beitrag: Mitteilungen aus dem Verein

- Bild 1 Buna-Werke Hüls GmbH "Der Lichtbogen"