

Zur Geschichte des Bergwerks Amalia in Bochum-Werne

Über viele Zechen im Raum Bochum gibt es umfangreiche Dokumentationen und Publikationen. Die Bergwerke, die zur Großschachtanlage Robert Müser zusammengelegt wurden, sind aus unserem Bewusstsein jedoch weitgehend verschwunden. Keine größere Veröffentlichung zu Robert Müser ist nach 1936 erschienen, und nur wenige wissen um die Bedeutung des heute praktisch unbekanntes Bergwerks Amalia. Dabei hat das Bergwerk Amalia, was die Entwicklung der Kokertechnik und die Weiterverarbeitung der Kohlenwertstoffe anbetrifft, stets eine führende Rolle gespielt, bis die Rohstoffbasis der chemischen Industrie in den 1960er-/70er-Jahren völlig auf erdölstämmige Produkte umgestellt wurde.

Die wesentlichen Schritte in der technologischen Entwicklung, der Wiederaufbau 60 Jahre nach Ende des Zweiten Weltkrieges sowie das in diesem Jahr anstehende 150-jährige Firmenjubiläum der Harpener Bergbau Aktien-

gesellschaft (heute HARPEN AG, Dortmund) sind der Grund, Erlebtes und Überliefertes zur Geschichte des Bergwerks Amalia in diesem Aufsatz zusammenzustellen.

Gründung der Harpener Bergbau-Aktiengesellschaft

„Unbestritten nimmt der Steinkohlenbergbau in Westfalen durch sein rasches Aufblühen unter allen Industriezweigen den ersten Rang ein, und lässt sich die Grenze des Aufschwungs noch nicht absehen. Der Grund liegt einmal in der bedeutenden Erweiterung des Markts für den Steinkohlenabsatz durch die bereits vorhandenen und stetig sich mehrenden Eisenbahnen; dann aber auch in dem Aufblühen der Industrie überhaupt, vorzugsweise aber der Metall-Industrie.“

Mit dieser Einleitung aus dem „Prospectus“ vom 31. August 1855 der Harpener Bergbau-Gesellschaft zu Dortmund warben die Herren Wilhelm von Hövel, Heinrich von Sydow und Dr. Wilhelm Müser, alle aus Dortmund, sowie Ludwig Vaerst aus Unna um die Zeichnung von Anteilen der geplanten Aktiengesellschaft.¹ Zuvor war mit Urkunde vom 20. Februar 1855 dem Gewerken Wilhelm von Hövel mit 64 und den Herren Dr. Wilhelm Müser, August Müller und Georg Rüping mit je $21 \frac{1}{3}$ Kuxen das Eigentum zum Bergwerk Amalia nach vorausgegangener Mutung verliehen worden. Zu diesem Komplex gehörten die Steinkohlenfelder, für die bei der Königlichen Bergbehörde zu Bochum folgende Namen eingetragen wurden: Prinz von Preußen, Neumond, Klothkamp, Sirius, Harpen, Hackelmen, Rosenbaum, Selinde, Amalia, Hofesaat und Heinrich Gustav (Abb. 1). Die Gesamtgröße wird mit 4844 Morgen (preußisch), entsprechend 12,367 km² angegeben.²

Außer dem Steinkohlenfeld Amalia hatten Wilhelm von Hövel und seine Freunde das Bergeigentum über insgesamt 12 Steinkohlenfelder im Raum Harpen erworben. Dem „Prospectus“ waren zwei Anlagen beigefügt, die von Beamten des Königlichen Bergamts gefertigt wurden. In der Anlage 1 verwies der Bergmeister Arnold von der Becke auf die günstige Fettkohlen-Basis der Felder und die zu erwartende Anbindung an die geplanten bzw. im Bau befindlichen Eisenbahn-Strecken Dortmund-Bochum-Oberhausen und Bochum-Witten-Hagen mit Anbindung an das Siegerland. Von der Becke empfahl, zunächst zwei Schächte in den

History of the Amalia Pit in Bochum-Werne

Extensive documentation and publications exist for many pits in the Bochum area. However, the mines that were merged to form the Robert Müser complex have largely been forgotten. There has been no major publication on Robert Müser since 1936, and only a few are aware of the importance of the now virtually unknown Amalia pit. Yet in terms of coking technology and processing of coal by-products, Amalia always played a leading role until the basis for the chemical industry's feedstock was completely switched to oil-derived products in the 1960s and 1970s.

The major advances in technological development, the reconstruction 60 years after the end of the Second World War and this year's 150th anniversary of Harpener Bergbau-Aktiengesellschaft (today HARPEN AG, Dortmund) are all reasons for this essay incorporating experiences and reports on the history of the Amalia pit.

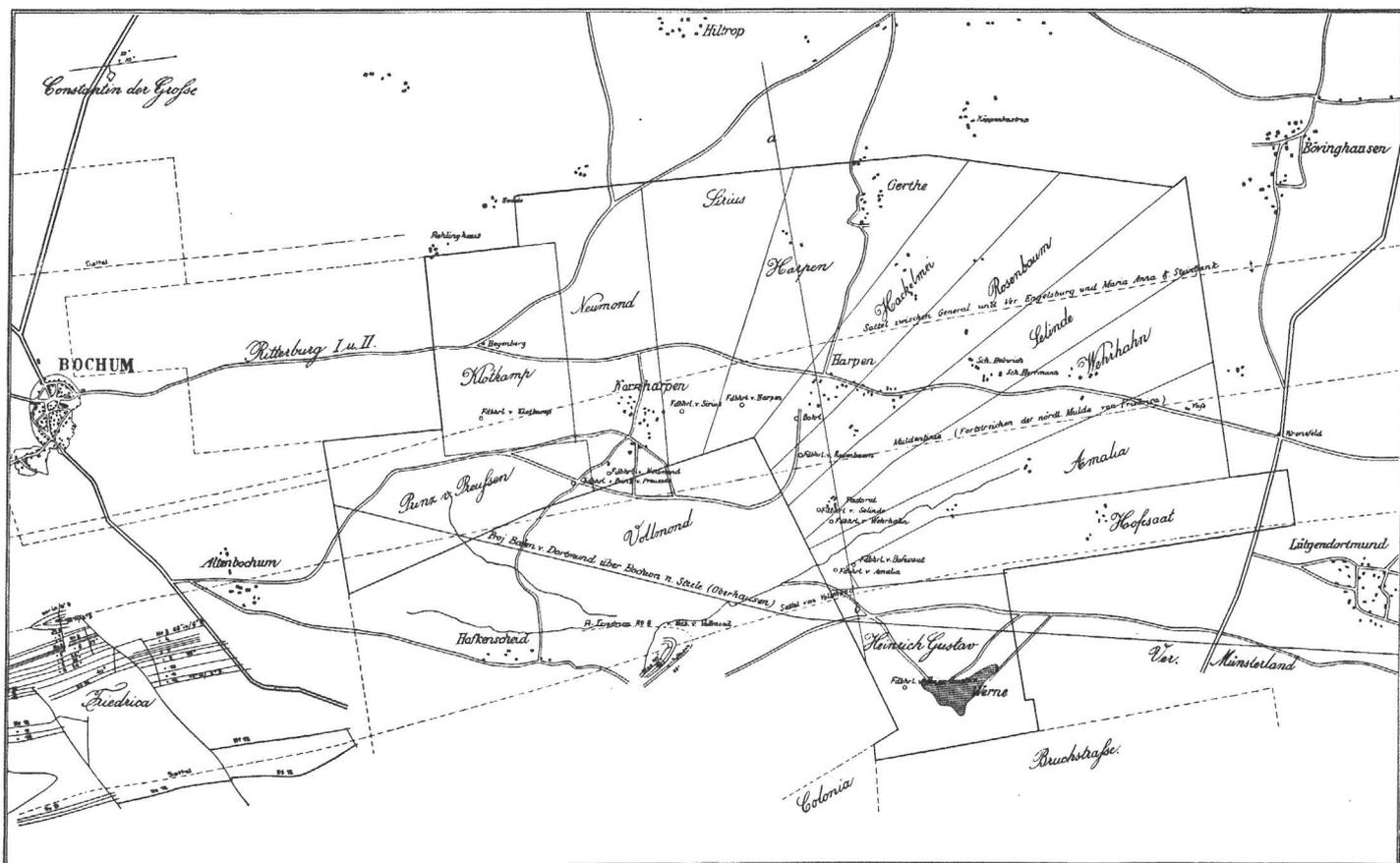


Abb. 1: Grubenfelder der Harpener Bergbau-Aktiengesellschaft

Feldern Prinz von Preußen und Hofesaat oder Amalia abzuteufen.

Die vom Königlichen Markscheider G. Engelhardt verfasste Anlage beschrieb die Lagerung und die Mächtigkeit der Kohlenflöze und verwies auf die betrieblichen Erfolge der angrenzenden fördernden Zechen Friederica und Vollmond. Somit sei man auf die Ergebnisse der Probebohrungen allein nicht angewiesen und könne einen Reingewinn von 1 ½ Silbergroschen pro Scheffel erzielen, was bei einer jährlichen Förderung von sechs Millionen Scheffel 300 000 Taler Gewinn ausmachen würde.

Im Oktober 1855 folgte dem Prospekt die Aufforderung zur Zeichnung der ausgeschriebenen eine Million Taler, und am 4. Januar 1856 kam es zur konstituierenden Generalversammlung in Dortmund, auf der Wilhelm von Hövel zum Vorsitzenden des Verwaltungsrats gewählt wurde.³ Bis zum Eintreffen der „Allerhöchsten“ Bestätigungsurkunde vergingen noch einige Monate, da die preußische Regierung

Änderungswünsche anmeldete. Ende Dezember 1856 traf dann die vom Minister von der Heydt gezeichnete und von König Friedrich Wilhelm IV. unterschriebene Urkunde bei der Harpener Bergbau-Aktiengesellschaft ein.

Von Hövel und seine Konsorten hatten schon vor der Gründung der Gesellschaft die Arbeiten zum Abteufen eines Schachts im Feld Heinrich Gustav aufgenommen. Der Schacht wurde nach dem verstorbenen Berghauptmann in Dortmund, Theodor Jacob, benannt. Die konstituierende Generalversammlung bestätigte nachträglich die Anstellung des aus dem Staatsdienst ausgeschiedenen Bergmeisters Arnold von der Becke zum Grubendirektor der Harpener Gesellschaft. Die Abteufarbeiten verzögerten sich wegen ungünstiger Lager- und Wasserverhältnisse. Eine zur Wasserhaltung in Berlin bestellte und verspätet ausgelieferte Dampfmaschine konnte die einbrechenden Wassermengen nicht fördern, wodurch die Arbeiten drei Monate eingestellt werden mussten, so dass mit einer Verspätung von anderthalb

Jahren erst am 6. April 1859 Kohlen vom Schacht Jacob auf den Markt kamen. Bis zum Jahre 1864 konnte Harpen die jährliche Förderung auf 146 000 t steigern.

Auch beim Niederbringen eines Schachts im Feld Prinz von Preußen traten unerwartete Schwierigkeiten auf. Erst am 12. November 1861 wurde die Kohlenförderung aufgenommen. Durch die Verzögerungen beim Abteufen beider Schächte kam es zu hohen wirtschaftlichen Verlusten, zumal die zu Beginn der Arbeiten gezahlten Preise von 8,84 auf 4,46 Mark/t Kohle von 1858 bis 1863 fielen. Die allgemeine Baisse vernichtete kleine Betriebe und führte zur Verschärfung des Wettbewerbs. Auch Wilhelm von Hövel geriet in finanzielle Schwierigkeiten und musste Konkurs anmelden. Zusätzliche betriebliche Probleme, wie verstärkte Wasserzuflüsse, gestörte Lagerung und zu lange Wege zu den günstigsten Abbaupunkten, konnten erst durch Übernahme der Gewerkschaft Vollmond mit ihrem nur 500 m weiter östlich gelegenen Schacht Caroline gelöst werden. In den Jahren 1870 bis 1874 steigerte

sich die jährliche Förderung von 275 000 auf 402 000 t. Gleichzeitig zogen die Preise in diesen Jahren auf 9,5, 11,10 und 14,80 Mark/t an. Auch die Koksproduktion erhöhte sich um das Dreifache, was einem Anteil von 16,75 % der im Ruhrgebiet produzierten Menge entsprach.⁴

Zeche Amalia

Das Jahr 1873 ist als Ausgangspunkt für das Bergwerk Amalia anzusehen. In diesem Jahr wurde von der Harpener Bergbau-Aktiengesellschaft der Borgmannshof in Werne, Kreis Bochum gekauft, und am 10. Juni 1873 reichte Arnold von der Becke einen Betriebsplan zum Abteufen eines Schachts beim Königlichen Bergamt Bochum-Süd ein. Bereits am 30. Juni begannen die Abteufarbeiten. Hierzu wurden der Steiger Hülsebusch und der Fahrhauer W. Zorn verpflichtet.⁵ Obersteiger Berg berichtete an das Bergamt, dass am 17. Juli 1874 eine Teufe von 30 m erreicht wurde. An Tagesanlagen fanden sich eine Schmiede, eine Schreinerei und zwei Maschinengebäude.⁶

Starke Wassereinbrüche behinderten fortan das Teufen und machten eine Stundung der Arbeiten von August bis Oktober 1874 erforderlich.⁷ Zwischenzeitlich wurde eine Kesselanlage zum Betreiben einer Wasserhaltungspumpe errichtet. Die Fortsetzung des Teufens wurde dem Bergamt am 7. Oktober 1874 angezeigt.⁸ Im zweiten „Semester“ 1874 konnte der Schacht nur um 10 m auf insgesamt 40,5 m weiter geteuft werden. Wasserreicher Mergel machte die Sistierung der Abteufarbeiten notwendig. Erst im zweiten Semester 1875 wurden weitere 28,7 m bei zeitweiligem Wasserzufluss von 8,7 m³/min abgeteuft. Im ersten Halbjahr 1876 erreichte man das Steinkohlengebirge bei 76,4 m Teufe. Das erste, 59° nach Süden geneigte Flöz war 1,36 m mächtig; das Hangende bestand aus sandigem Schiefer und das Liegende aus Sandstein. Im gleichen Zeitraum wurde auch das zweite Flöz, das den Gaskohlen zugeordnet wurde, mit einer Mächtigkeit von 0,91 m bei 94 m Teufe durchörtert.⁹

Im November 1876 mussten die Arbeiten zum Niederbringen des Schachts wegen der herrschenden schlechten Wirtschaftslage gestundet werden. Über den Fortgang der Arbeiten berichtete Obersteiger Wiggershaus am 21. Februar 1885 an das

Jahr	Kohlenförderung (1000 t)	Belegschaft	Koksproduktion (1000 t)
1886/1887	149,0	434	
1887/1888	150,0		46,7
1888/1889	158,4		
1889/1890	167,1		50,2
1890/1891	183,0	426	48,7
1891	205,0	768	61,7
1892	212,4	821	75,4
1893	210,9	875	74,3
1894	222,3	935	85,5
1895	225,8	968	88,5
1896	279,3	1075	102,5
1897	266,1	1125	104,4
1898	278,1	1236	102,6
1899	294,6	1252	105,1
1900	298,2	1299	112,8
1901	229,8	1203	67,0
1902	200,1	1059	41,5
1903	229,6	1123	85,0
1904	237,8	1215	109,5
1905	195,3	1091	88,1
1906	251,8	1090	121,1
1907	236,7	1025	123,2
1908	243,0	1095	104,1
1909	220,5	1001	69,9
1910	245,6	1017	74,3
1911	239,0	1006	67,1
1912	272,3	1013	77,1
1913	298,4	1119	72,3
1914	231,6	994	59,7
1915	216,5	792	2,0
1916	225,3	897	77,1
1917	236,3	990	92,6
1918	233,4	1039	101,0
1919	188,4	1075	66,6
1920	238,7	1271	77,7
1921	228,7	1388	91,2
1922	222,9	1407	104,6
1923	85,3	1150	26,4
1924	202,0	875	91,9
1925	207,7	805	Kokerei im November 1924 stillgelegt
1926	260,0	802	
1927	288,8	905	
1928	Förderung unter „Heinrich Gustav“ ausgewiesen		

Tab. 1: Kohlenförderung, Koksproduktion und Belegschaft der Harpener Bergbau-Aktiengesellschaft

Königliche Bergamt: Das Abteufen wurde bis zu einer Teufe von 188 m fortgesetzt und der Schachtdurchmesser auf 5,50 m erweitert. Zum Abbau der Flöze 17, 19, 21 und 23 wurden Grundstrecken in östlicher und westlicher Richtung aufgefahren. Ein Ventilator, Patent Winter, nahm den Betrieb auf.¹⁰ Im ersten Halbjahr 1885 mussten die hölzernen Steigen im Schacht gegen eiserne ausgetauscht und Spurlatten montiert werden. Der Schacht erreichte eine Teufe von 199 m, und die zweite Tiefbausohle wurde bei 192 m Teufe angesetzt. Die Arbeiten am Schachtturm waren abgeschlossen.¹¹

Die Kohlenförderung begann am 1. Oktober 1885. Zur Aufbereitung der Rohkohlen stand eine von der Firma C. Lührig, Dresden, gebaute Wäsche mit Separation zur Verfügung. Im Betriebsplan für das erste Halbjahr 1887 wurde der Abbau aus den Flözen 18, 19 und 21 bis 23 vorgesehen.¹² Am 10. März 1887 ereignete sich in der östlichen Grundstrecke Flöz 19 eine Schlagwetterexplosion, wobei ein Bergmann tödlich verunglückte und vier Verletzte zu beklagen waren. Daraufhin stellte das Oberbergamt Dortmund den Betrieb in der östlichen Grundstrecke solange ein, bis ein Durchhieb zur Wettersohle fertig gestellt war. Im Juli 1887 erfolgte ein Schießverbot für die Flöze 18, 23 und 24 (Sonnenschein).¹³ 1887 erwarb die Harpener Bergbau-Aktiengesellschaft das benachbarte Grubenfeld Schildwacht für 35 840 Mark. Das Feld war 1,033 km² groß; der Abbau konnte von Amalia aus begonnen werden,¹⁴ und die folgenden Jahre waren durch eine ständige Zunahme der jährlichen Fördermengen gekennzeichnet (vgl. Tab. 1).

Bei einer Explosion im Flöz 18 wurden am 2. Januar 1891 sieben Bergleute getötet und mehrere schwer verletzt.¹⁵ Der „Märkische Sprecher“ vom 6. Januar 1891 berichtete: „Die eigentliche Explosion hat im Flöz 18 stattgefunden, doch wurden auch die anliegenden Flöze in Mitleidenschaft gezogen. Die durch die Explosion angerichtete Verwüstung ist eine furchtbare und ist eine weit reichende gewesen, da die Zwischenpfeiler und Bauwerke auf weite Strecken hin zerstört wurden. Eine amtliche Untersuchung über den Umfang und die Veranlassung der Explosion ist eingeleitet. Nicht genug kann gerühmt werden, wie nach der Explosion Beamte und Arbeiter sich bemühten, die getöteten Opfer zu bergen und die gefährdeten Ka-

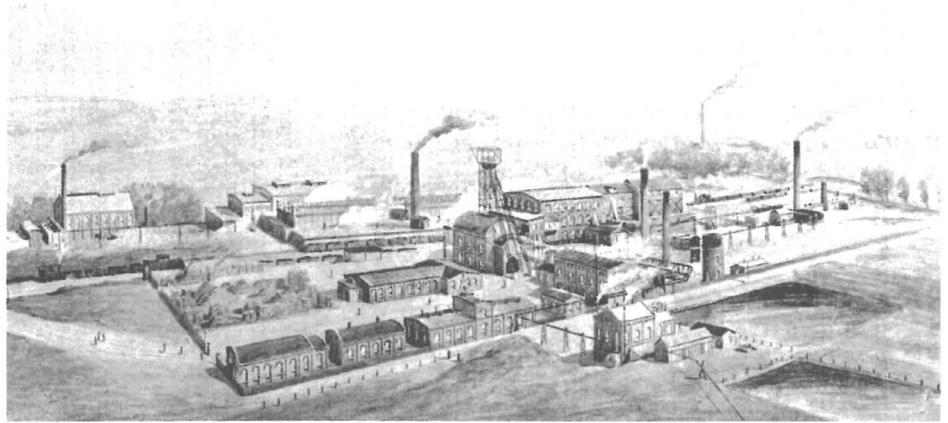


Abb. 2: Zeche Amalia, 1895

meraden in Sicherheit zu bringen, was in ziemlich kurzer Zeit gelang.“¹⁶

Im gleichen Jahr forderte das Bergamt die Errichtung eines Wetterschachts. Die Harpener Bergbau-Aktiengesellschaft beantragte mit Schreiben vom 9. April 1892 das Abteufen eines Wetterschachts, 55 m südöstlich vom Hauptschacht entfernt, mit 3,5 m Durchmesser und einer vorgesehenen Teufe von 191 m. Mit Schreiben vom 19. Februar 1894 berichtete der seit dem 1. Juli 1875 mit der Leitung der Harpener Bergwerke betraute Bergwerksdirektor Otto Adriani über die Fertigstellung des Wetterschachts mit zugehörigem Lüfter, System Pelzer, mit einer Leistung von 3000 m³/min (Abb. 2). Seit dem 13. März 1895 wurden zusätzliche 905 m³/min verbrauchte Wetter vom Schacht Jacob übernommen.¹⁷

1896 zählten zur Belegschaft 1075 Bergleute bei einer Förderung von 288 000 t. Aus den Fragebögen des Bergamts geht hervor, dass an „thierischen und maschinellen

Triebkräften“ 74 Pferde (davon vier über Tage) und 20 Dampfmaschinen zur Verfügung standen.¹⁸ Das Jahr 1898 war dann durch rege Bautätigkeit bestimmt: Mit zunehmender Belegschaft war der Umbau und die Vergrößerung der Waschkaupe nötig. Für die Aufhaldung der Kesselasche musste eine 210 m lange Transportbrücke gebaut werden. 1899 wurde die Aufstellung eines Luftkompressors in Angriff genommen. Mit Schreiben vom 31. Mai 1901 an das Bergamt berichtete die Zeche über das Aufstellen von 12 Bogenlampen und die Beleuchtung der Tagesanlagen durch 238 Glühlampen. Mit zunehmendem Einsatz elektrischer Energie mussten ein weiterer Dynamo neben dem Luftkompressor installiert und wegen des gestiegenen Dampfbedarfs drei neue Kessel aufgestellt werden.¹⁹

Am 14. März 1902 beantragte die Harpener Bergbau-Aktiengesellschaft beim Bergamt Bochum die untertägige Verbindung von Amalia zum Schacht Neu-Iserlohn II. Hierzu sollte die dritte Sohle Ama-

Abb. 3: Mündung des Limbecker Baches in den Ölbach



lia mit der fünften Sohle Neu-Iserlohn (-158,4 m) verbunden werden. Im gleichen Jahr wurde auch ein neuer Kanal südlich der Bergehalde (später Sportplatz) fertig gestellt.²⁰ Dieser Kanal nimmt noch heute den Limbecker Bach auf; er verläuft unter der Abzweigung Nörenbergstraße/Korbstück in westlicher Richtung und mündet in den Ölbach (Abb. 3).

Im Untertagebetrieb ging am 22. Juni 1903 eine Strecke zu Bruch, wobei drei Bergleute verschüttet wurden. Sie konnten glücklicherweise nach 20 Stunden lebend geborgen werden. Im gleichen Jahr fiel durch einen Achsenbruch am 5. Dezember die Fördermaschine aus. 195 Bergleute mussten für 16 Tage zur Zeche Neu-Iserlohn verlegt werden. Nur wenige Monate später berichtete der Betrieb dem Bergamt (10. April 1904) über die Zerstörung von Spurlatten während der Förderung im südlichen Schachtbereich. Die Frühschicht fuhr deshalb auf Schacht Jacob aus, während die Mittagschicht eine Feierschicht verfahren musste.²¹

Das Jahr 1905 zeichnete sich durch besondere betriebliche Aktivitäten aus: Zunächst wurden das Schachtgerüst um 5 m erhöht, die Seilscheiben erneuert und die zweite Fördermaschine für die Nebenförderung montiert. Die Isselburger Hütte hatte eine dampfbetriebene Maschine geliefert, deren Trommel mit 7 m Durchmesser und 2 m Breite angegeben wurde. Die maximale Geschwindigkeit betrug 12 m/s. Die Seilfahrt wurde am 16. November durch das Bergamt abgenommen. Die äußere Ansicht des Schachtgerüsts hat sich bis zur Stilllegung nicht verändert. Über die Weihnachtstage erfolgte der Abbruch der alten Feinkornsetzmaschinen und der Einbau neuer Aggregate. Im gleichen Jahr tauchten in den Betriebsunterlagen erstmals Ergebnisse von untersuchten Wetter-Proben auf. Diese Wetter-Analysen wurden im Laboratorium der Harpener Bergbau-Aktiengesellschaft auf der Zeche Preußen I in Lünen-Gahmen durchgeführt. Unterschrieben waren die Analysen-Protokolle vom Chemiker Pfeiffer. Auch die Nutzung elektrischer Energie schritt schnell voran. Im zweiten Halbjahr 1905 wurde ein weiterer Dynamo u. a. zum Antrieb einer Kreissäge und einer Uhrenanlage in Betrieb genommen.²² In den folgenden Jahren betrug die jährliche Steinkohlen-Förderung 220 000 t bis 300 000 t bei 1000 bis 1100 Belegschaftsmitgliedern (vgl. Tab. 1).

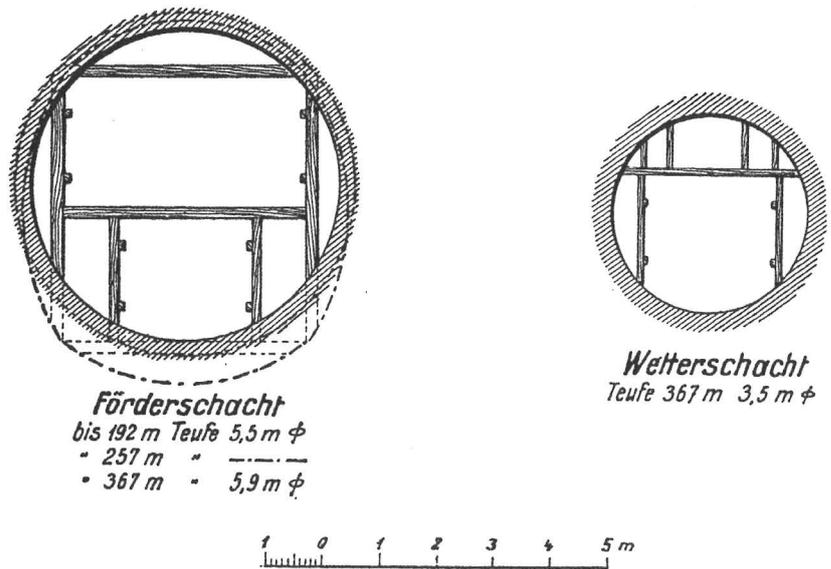


Abb. 4: Schachtscheiben der Zeche Amalia

Die Jahre von 1910 bis 1912 waren sodann gekennzeichnet durch die Erneuerung der Schachtausmauerung von der dritten zur zweiten Sohle und durch Ergänzungsbauten zu den Tagesanlagen (Abb. 4). Hierzu zählten der Bahnanschluss zum Zechenplatz, der Bau einer Hochspannungsschaltanlage (1911), die Errichtung eines Ventilatorgebäudes (1912) und eines Erfrischungsraumes. Im jährlich dem Königlichen Bergamt Bochum-Süd vorzulegenden Betriebsplan von 1912/13 waren für Kohlenseparation, Koksseparation, Aufzüge, Werkstätten und Koksflöschpumpen elektrische Antriebe ausgewiesen. Der gleiche Betriebsplan sah für die Grubenwassersituation den Einsatz von drei Pumpen zum Heben des Grubenwassers von der dritten Sohle vor. Das Wasser der vierten Sohle wurde nach Neu-Iserlohn, Schacht 2 abgeleitet und dort gehoben. Im Berichtsjahr 1913/14 wurde beantragt, den Hauptschacht bis zur vierten Sohle (-258,6 m) zu teufen; der Wetterschacht hatte diese Teufe bereits vorher erreicht.

Am 20. September 1913 stellte die Harpener Bergbau-Aktiengesellschaft beim Bergamt den Antrag zur Genehmigung der Durchörterung des Sicherheitspfeilers zwischen Amalia und der Zeche Lothringen. Die Vertragsparteien hatten sich darauf verständigt, dass Harpen für zehn Jahre in den Flözen Angelika und Dickbank Kohlen abbauen durfte und für die geförderte Tonne Kohle 0,6 Mark an Lothringen abzuführen hatte. Das Berg-

amt genehmigte die Durchörterung mit Schreiben vom 23. Oktober 1913.²³ In jenen Jahren war für Briefsendungen das Postamt Langendreer zuständig. Über das Amt Lütgendortmund konnte die Zeche Amalia unter der Nummer 24 fernmündlich erreicht werden.

Während des Ersten Weltkrieges gab es nur wenige Besonderheiten zum Betriebsgeschehen zu berichten. Im Betriebsplan 1917/18 wurde die untertägige Förderung mit elektrisch angetriebenen Lokomotiven aufgeführt. Ferner ist die Erweiterung des Zechenbahnhofs nach Norden erwähnt worden, wohl im Hinblick auf die geplante Benzolreinigung (s. u.). Der zunehmende Einsatz druckluftgetriebener Geräte machte die Anschaffung eines neuen Turbo-Verdichters notwendig. Ein entsprechender Verdichter von der Zeche Victoria mit einer Leistung von 12 000 m³/Stunde sollte nach dem Betriebsplan 1919/20 im Anbau der Maschinenhalle aufgestellt werden. Das Projekt kam nicht zur Ausführung. Ein ursprünglich von der Firma Pokorny & Wittekind für die Zeche Roland gebauter Kompressor wurde nach Stilllegung dieser Zeche nach Amalia umgesetzt.

Am 27. September 1923 kam es durch Selbstentzündung im Flöz Sonnenschein zu einem Grubenbrand. Mit Schreiben vom 2. Juli 1924 ließ das Bergamt Bochum die untertägige Nutzung schlagwettergesicherter elektrischer Lampen zu und

erinnerte an das Mitführgebot von Benzin-Sicherheitslampen für Wettermänner, Aufsichtspersonen, Schießmeister und Betriebsräte.

Der Betriebsplan 1925/26 wies den Bau von zwei Wanderrost- und vier Flammrohr-Kesseln für 14- bzw. 10-bar-Betriebsdruck aus. Ein Jahr später musste die veraltete Dampffördermaschine 1 durch eine elektrisch angetriebene ersetzt werden. Diese Maschine, mit einem 680 kW leistenden Motor, war vorher mehrere Jahre auf der Zeche Hugo im Einsatz. Ob die Elektrohängebahn für die Beschickung der Kohlebunker, die das Bild der Zeche bis in die 1950er-Jahre prägte, zeitgleich gebaut wurde, lässt sich nicht mit Sicherheit konstatieren. Ergänzend führte die Firma Dörnen, Dortmund, Verstärkungen am Schachtgerüst durch, da die Förderkapazität durch Umbau der Förderkörbe auf drei Böden mit jeweils zwei Wagen von bisher vier Böden mit jeweils einem Wagen erhöht wurde.

Bereits im Betriebsplan 1926/27 wurde der Zustand der Kohlenwäsche beklagt. Neben der veralteten Technologie bemängelte man die unrationelle Arbeitsweise. Überlegungen, die Rohförderkohle mit einer Seilbahn zur Wäsche des Schachts Jacob zu transportieren, kamen nicht in die Planungsphase, da die zwischenzeitlich eingetretenen wirtschaftlichen Verhältnisse zu einer allgemeinen Reduzierung der Förderung und einer Konzentration von Zechen zu Zentralschachten führte. Ende des Jahres 1927 wurde die Aufbereitung auf der Zeche Amalia eingestellt. Der Abbruch der Aufbereitungsanlagen fand in den Jahren 1930/31 statt. Für das Betriebsjahr 1928 berichtete die Zeche Amalia nicht mehr als selbstständiger Betrieb. Die Kohlenförderung wurde unter den Produktionszahlen der Zeche Heinrich Gustav ausgewiesen. Nach Stilllegung der Wäsche Amalia gelangte die Rohförderkohle untertägig zum Schacht Jacob und zur dortigen Wäsche. Später, nach Vergrößerung des Schachts Arnold der Zentralschachtenanlage Robert Müser, fand die Aufbereitung dort in der neuen Wäsche statt. Dem Betriebsplan 1937/38 ist zu entnehmen, dass die Kohlen von der ersten und dritten Sohle mit beiden Maschinen des Schachts Amalia zur vierten Sohle gefördert wurden. Der Weitertransport erfolgte per Schrägförderung zur vierten Sohle des Schachts Arnold.²⁴



Abb. 5: Schacht Amalia

Zur Verbesserung der Bewetterung im nördlichen Teil des Grubenfelds Amalia wurde 1943 der Bau des Luftschachts Bövinghausen eingeleitet. Die Abteufarbeiten begannen in den Jahren 1944/45. Die Gewerkschaft Eisenhütte Westfalia, Lüden, baute den bis zur Teilsohle (-191 m) reichenden Haspel. Eine Betriebsgenehmigung erteilte das Bergamt am 19. Februar 1948. Aus einem Nachtrag von 1951 ist zu entnehmen, dass für die Personenfahrt maximal 18 Personen bei einer Geschwindigkeit von 3 m/s zugelassen waren. Die Harpener Bergbau-Aktiengesellschaft beantragte 1961 die Umwidmung zur Hauptseilfahrtanlage. Die Bergbehörde gab dem Antrag statt und genehmigte im Mai 1961 die Seilfahrtanlage mit Anschlag von 263,2 m Teufe.²⁵

Die Stilllegung der Zeche Amalia erfolgte am 1. April 1963; am 13. Mai wurde die Seilfahrt eingestellt (Abb. 5). Im letzten Betriebsjahr betrug die Förderung 18 072 t/Monat. Das Ausrauben dauerte bis zum 31. März 1964. Die aufgegebenen Vorräte sind der Montan-Behörde mit 15 Mio. t angezeigt worden.²⁶ Die Belegschaft konnte teilweise zum Baufeld Bövinghausen verlegt werden. Mit dem Schließen des Bergwerks Robert Müser im Juli 1967 endete auch der Betrieb der Seilfahrtanlage Bövinghausen.

Mit Datum vom 23. Dezember 1968 genehmigte das Bergamt Castrop-Rauxel den Abbruch der Tagesanlagen Amalia. Im Einzelnen wurden aufgeführt: Gebäude um den Schacht, Kompressorgebäude, Kesselhaus, Fördermaschinenhaus und Gebäude westlich des Holzplatzgleises. Das Maschinenhaus und das Ventilatorgebäude konnten nicht abgerissen werden, da die Stromversorgung für die chemischen Betriebe Amalia und für die Häuser im „Deutschen Reich“ sichergestellt werden musste.²⁷

Die Verfüllung der Schächte Amalia 1 (Förderschacht) und Amalia 2 (Wetterschacht) erfolgte im März 1968 mit Waschbergen (Körnung 20 bis 120 mm) der Zeche Robert Müser. 1970 wurden die Schächte mit Abdeckplatten gesichert und das Bergwerk Amalia aus der Bergaufsicht entlassen. Nach Kontrolluntersuchungen zur Sicherung der Tagesoberflächen mussten im März 2001 die Amalia-Schächte durch die Firma Mertmann & Co KG, Haltern, nachverfüllt und zuvor eine innere Ausbauverstärkung eingebracht werden. Die Abdeckplatte für den Hauptschacht mit einem Durchmesser von 13,30 m wurde auf eine Stärke von 1,50 m verstärkt; die entsprechende Platte für den Wetterschacht hat einen Durchmesser von 4,62 m und eine Stärke von 1,00 m. Der zwischen dem Förderschacht und dem Wetterschacht teilweise zugeschüttete Wetterkanal musste zusätzlich mit 422 m³ hydraulischem Füllmaterial (Dämmmer 620) nachverfüllt werden. Im Abschluss-

Ab. 6: Protego-Haube über dem Förderschacht



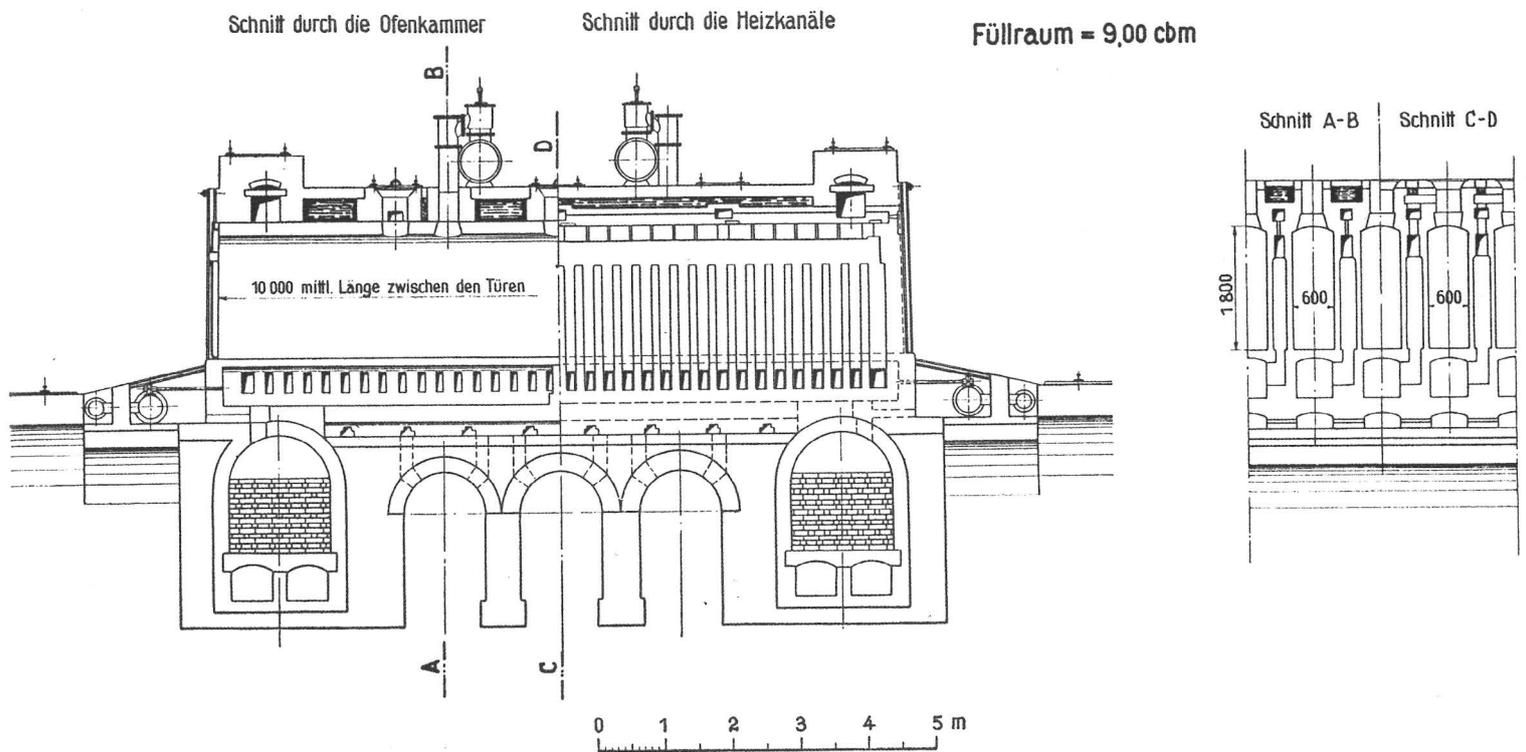


Abb. 7: Otto-Hoffmann-Ofen

bericht der Deutschen-Montan-Technologie (DMT) vom 12. März 2002 sind die Abdeckungsmaßnahmen und die Berechnungen zur Standsicherheit dokumentiert worden.²⁸ Heute erinnern nur noch zwei Protego-Hauben an die wechselvolle, 88 Jahre währende Geschichte des Bergwerks Amalia (Abb. 6).

Die Kokerei

Die wachsenden Hüttenwerke an Rhein und Ruhr benötigten in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts zunehmende Mengen an Koks. So war es folgerichtig, dass mit dem Abteufen des Schachts Amalia auch der Bau einer Koksofenanlage in Angriff genommen wurde. Die Errichtung fiel in eine Zeit, als die bis dahin bekannten Bienenkorböfen und Backöfen durch Ofen-Batterien mit regenerativer Beheizung ersetzt wurden. Ferner begann in den 1880er-Jahren der Bau von Öfen mit Nebenprodukten-Gewinnung. Die Bergwerksgesellschaften als Betreiber der Kokereien hatten zur jener Zeit wenig Interesse an der Gewinnung der Nebenprodukte. Es ist dem unternehmerischen Wagnis einiger Industriepioniere zu verdanken, dass die Technologie der Kokserzeugung durch Zubauten zur Gewinnung der Nebenprodukte, die bei der aufstre-

benden chemischen Industrie sicheren Absatz fanden, ergänzt wurde. So rüsteten Albert Hüssener in Gelsenkirchen-Bulmke sowie Dr. Carlos Otto 1881 versuchsweise in Wattenscheid und 1883 auf der Zeche Pluto, Schacht Thies, in Wanne-Eickel Otto-Hoffmann-Öfen mit Anlagen zur Gewinnung der Nebenprodukte aus.²⁹ Diese Öfen waren unter der Bezeichnung „Teeröfen“ bekannt und die Zubauten wurden zu Beginn der Entwicklung von den Erfindern bzw. den Ingenieur-Unternehmen kostenlos beigelegt. Dafür erwarb die Baufirma das Recht, die isolierten Produkte Teer, Ammoniak und Benzol auf eigene Rechnung vermarkten zu dürfen.³⁰

Wie entwickelte sich die Kokerei Amalia? Zeitgleich mit den Teufarbeiten und der Fertigstellung der Tagesanlagen für den Schacht erfolgte der Bau von 60 Otto-Hoffmann-Öfen, und ab 1. Januar 1886 mussten schon die ersten Kokssteine bereitgestellt werden. Im Geschäftsbericht 1884/85 der Harpener Bergbau-Aktiengesellschaft wurde über die „kostenfreie Erbauung einer Koksofenanlage von vorläufig 60 Öfen mit Gewinnung der Nebenprodukte“ berichtet: „Die Gesellschaft überlässt dem Unternehmer die Gase der Öfen behelfs Gewinnung der Nebenprodukte (hauptsächlich Teer und Ammoniak) auf eine Reihe von 12 Betriebsjahren. Nach Ablauf dieser Zeit geht die ganze Anlage ohne

Entschädigung in den Besitz der Gesellschaft über.“³¹

Zum Thema „Gewinnung der Nebenprodukte“ findet sich im Jahrbuch des Ruhrkohlenbezirks 1913-1921 folgende Fußnote: „Von 1886 bzw. 1890-1901 fand auf Amalia die Gewinnung der Nebenprodukte seitens der Fa. Dr. C. Otto auf den von ihr auf dem Zechengelände Amalia errichteten Nebengewinnungsanlagen statt. Von April 1901 bis Anfang 1903 waren die Anlagen außer Betrieb.“³² Hierzu berichtete der Harpener Geschäftsbericht von 1888/89: „Dr. C. Otto ist damit beschäftigt, ihre Destillationsanlage durch Herstellung nicht unbedeutender Bauten und Apparate zu vervollkommen und geht nach Ablauf der dagegen um ein Jahr verlängerten kontraktlichen Betriebszeit in das Eigentum der Gesellschaft über“. Zum 1. Januar 1896 erreichte die Harpener Bergbau-Aktiengesellschaft eine 50-%-ige Gewinnbeteiligung am Erlös der Nebenprodukte. Als Laufzeit wurden 10 Betriebsjahre „plus einige Monate“ vereinbart. Der Übernahmewert für fünf Nebengewinnungsanlagen und drei Benzolfabriken betrug 3,927 Mio. Mark. Harpen zahlte zusätzlich für den Umbau älterer Öfen auf Amalia 35 000 Mark. Den Bruttogewinn aus den „Teeröfen“ bezifferte die Harpener Bergbau-Aktiengesellschaft im Geschäftsjahr 1899/1900 mit 343 000 Mark.

Füllraum = 7,27 cbm

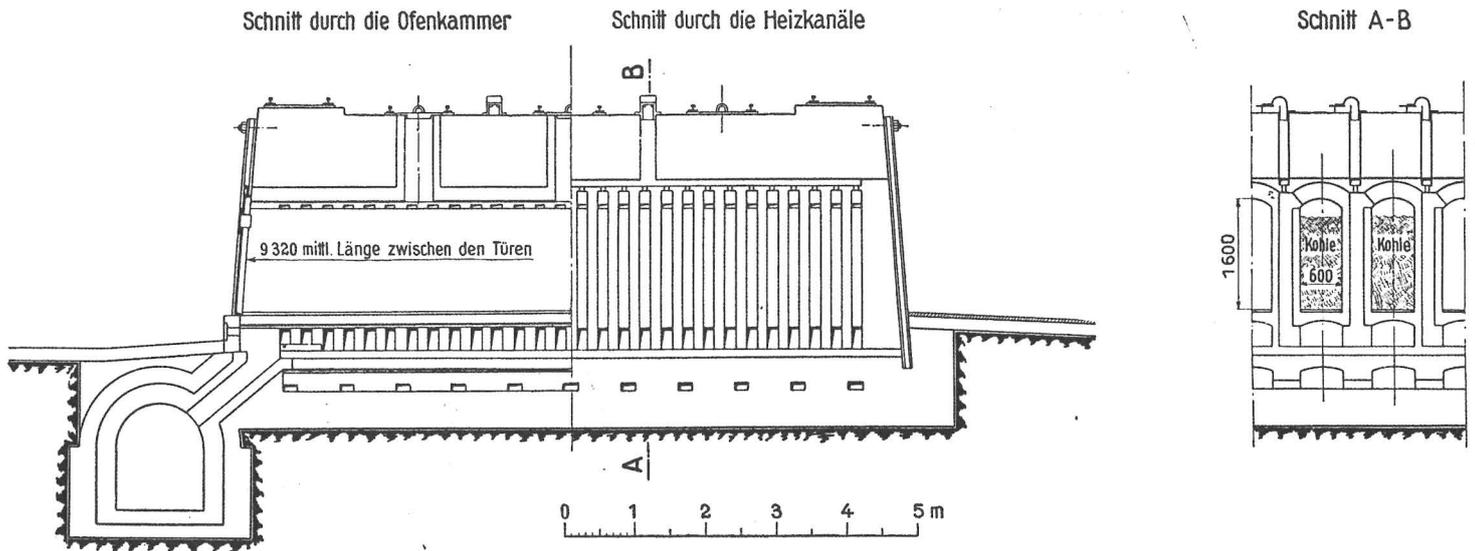


Abb. 8: Otto-Coppee-Ofen

Nur wenige Jahre später, im Geschäftsjahr 1905/06, wurde über die Entwicklung der Kokereitechnik wie folgt berichtet: „Koksofen-Anlagen ohne Gewinnung der Nebenprodukte werden nur selten noch angelegt. In Wahrheit ist es, was den erzielten Gewinn angeht der Koks, welcher in dergleichen Betrieben als Nebenprodukt genannt werden könnte“.

Der Otto-Hoffmann-Ofen gehörte zur Gruppe der regenerativ beheizten Öfen. Dieser kopfbeheizte Ofentyp verfügte über zwei Längsregeneratoren zur Luftvorwärmung (Abb. 7). Das Gas wurde unterhalb des Sohlkanals verteilt und verbrannte im Sohlkanal. Die heißen Verbrennungsgase verteilten sich unregelmäßig und strömten über den am oberen Ende der Heizwand angeordneten Überleitungskanal durch die zweite Hälfte der Heizwand in den zugehörigen Sohlkanal, von wo aus sie in die Regeneratoren und anschließend zum Abhitzeessel gelangten.

Als Nachteil dieses Ofentyps zeigte sich eine unzureichende Garung in der Mitte der Ofenkammer, was durch eine Verlängerung der Garungszeit ausgeglichen werden musste. Ferner wurde durch die Verbrennung im Sohlkanal der Kammerbesatz so stark überhitzt, dass der Koks teilweise stängelig und kleinstückig anfiel, was den Einsatz im Hochofen ausschloss. Ob alle Öfen im Zuge der Erweiterung der Nebengewinnungsanlagen zu Unterbrenner-

Öfen, wie später beim Otto-Hilgenstock-Ofen beschrieben, umgebaut wurden, lässt sich aus den eingesehenen Unterlagen nicht sicher bestätigen. Durch diese Umrüstung hätte man kürzere Garungszeiten im Ofenbetrieb und eine Verbesserung der Koksqualität erreichen können.³³

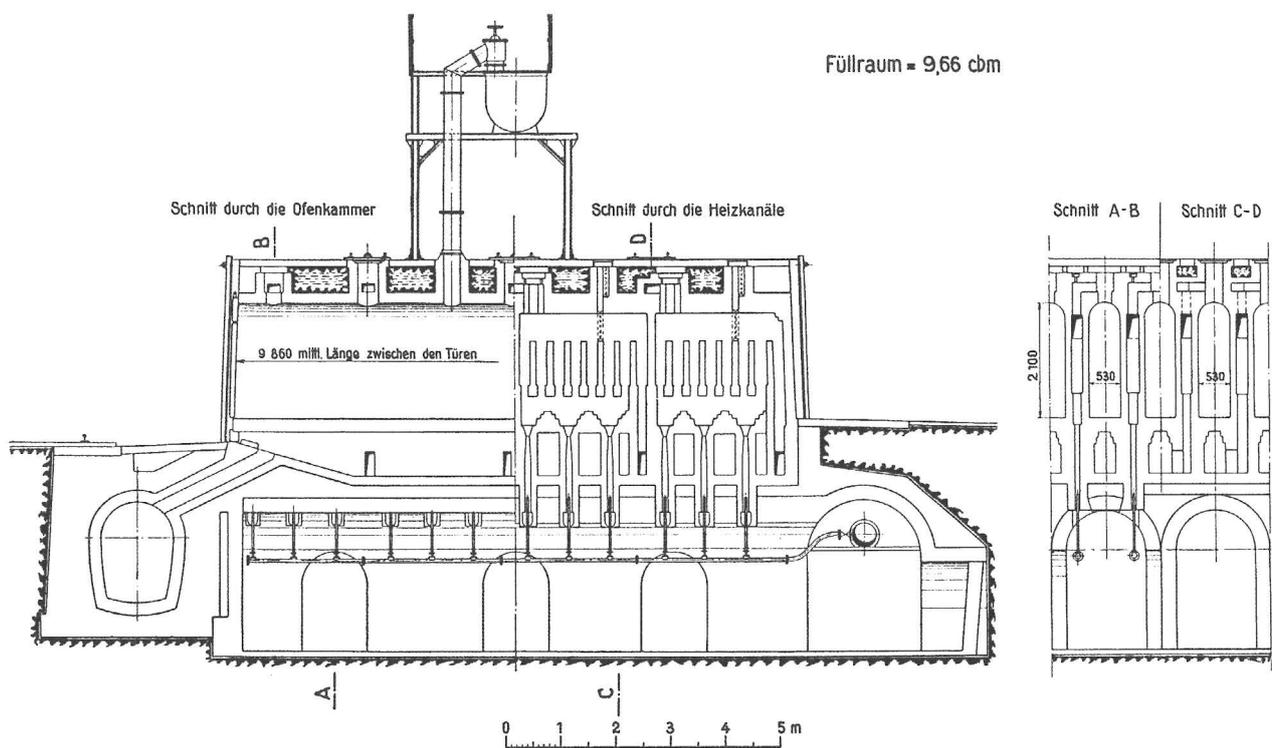
Nur wenige Jahre nach der Inbetriebnahme der 60 Otto-Hoffmann-Öfen wurde der Bau von 40 Flamm-Öfen beschlossen, deren Inbetriebsetzung am 8. Juli 1891 erfolgte. Bereits am 16. Mai 1894 unterschrieb Bergwerksdirektor Otto Adriani den Genehmigungsantrag zum Bau weiterer zehn Öfen dieses Typs. Auf dem Antrag vermerkte Bergrat Althüser vom Bergamt Bochum-Süd: „Er hat nichts einzuwenden und bittet um Prüfung durch die Bezirks-Regierung Arnberg und die Ortspolizeibehörde“.³⁴

Die Öfen arbeiteten nach dem System Otto-Coppee (Abb. 8). Bei diesem Verfahren wurde das gesamte Rohgas in den benachbarten Heizwänden der Ofenkammern verbrannt, wobei das Rohgas aus einer Öffnung in der Decke der Kammer in die Heizwand gelangte und dort unter Zufuhr von in der Ofendecke vorgewärmter Luft verbrannte. Die Abgase aus den Heizwänden strömten durch die zugehörigen Sohlkanäle zum Abhitzeessel, in dem das heiße Rauchgas zur Dampferzeugung genutzt wurde. Die Flammöfen ohne Nebenproduktengewinnung lieferten größere Mengen Dampf, die zur Wasserhal-

tung des Bergwerks und für den Antrieb der Fördermaschinen, Kompressoren, Lüfter, etc. reichlich gebraucht wurden. Die preiswerte Erstellung der Öfen und die Freimachung so genannter Stochkohle für die Dampferzeugung machten dieses Koksofensystem zu einem sehr ökonomischen Verfahren.³⁵

Die 1886 in Betrieb genommenen und 1895 teilweise umgebauten Otto-Hoffmann-Öfen mussten am 1. Mai 1901 aus Absatzmangel stillgelegt werden. Der Abbruch der Batterie begann im Januar 1903. Zugleich erfolgte der Bau von 50 Otto-Hilgenstock-Abhitzeöfen. Diese Batterie, die am 29. Juli 1903 die Koksproduktion aufnahm, wurde während des Ersten Weltkriegs um 20 zusätzliche Öfen erweitert.³⁶ Der Unterbrenner-Abhitzeofen (Abb. 9) hatte gegenüber dem Otto-Hoffmann-Ofen den Vorteil, dass durch die geregelte Gaszufuhr über Düsen – nach dem Prinzip des Bunsenbrenners – eine gleichmäßigere Beheizung der Heizwände erreicht wurde. Außerdem konnte die Überhitzung des Sohlkanals durch Verlängerung der Gasdüsen bis zur Oberkante des Sohlkanals vermieden werden. Wie bei den Flammöfen diente das heiße Abgas zur Dampferzeugung.

Mit Schreiben vom 19. Januar 1909 berichtete die Betriebsleitung dem Bergamt Bochum-Süd über einen im Kokslager ausgebrochenen Brand. Anhand der beigefügten Skizze war die Lage des Koksla-



Füllraum = 9,66 cbm

Abb. 9: Otto-Hilgenstock-Abhitze-Ofen



Abb. 10 a/b: Ofendecke der Abhitze-Batterie mit elektrisch angetriebenen Füllwagen



gers nachzuverfolgen. Nördlich der schon stillgelegten und abgerissenen Flammöfen waren zwei Lager mit ca. 4000 bzw. 20 000 Tonnen Koks aufgehaldet worden, wobei das kleinere Lager in Brand geriet und intensiv mit Wasser beaufschlagt werden musste. Am 2. Februar konnte das Erlöschen des Brandes dem Bergamt angezeigt werden.³⁷

Für die um 20 auf 70 Öfen erweiterte Abhitzebatterie sah der Betriebsplan 1916/17 eine Modernisierung der Koksofenbeschickungseinrichtungen vor. Es folgte die Bestellung von elektrisch angetriebenen Füllwagen. Bedingt durch die Kriegereignisse kamen die Füllwagen erst am 13. Oktober 1921 zum Einsatz (Abb. 10).³⁸ Die Stilllegung der Kokerei fand wegen Absatzmangels zum 31. Dezember 1924 statt. Der Abbruch der Öfen bis zu den Fundamenten und dem Düsenkeller erfolgte im Jahre 1927.

Nebengewinnungsanlagen und Teerdestillation

Neben der Verbesserung der Ofensysteme vom Flammofen zum kopfbeheizten Regenerativofen (Otto-Hoffmann-Ofen) und Unterbrenner-Abhitzeöfen (Otto-Hilgenstock-Ofen) hat die Entwicklung der Verfahren zur Gewinnung der Nebenprodukte eine interessante Geschichte durchlaufen. Wie schon erwähnt, haben

Name der Zeche	Jahr der Erbauung	System				Angeschlossene Öfen	
		Brunck; diskontinuierliches Verfahren	Hüssener	Hirzel	Still	Zahl	System
Kaiserstuhl I	1887	1				68	62 Otto-Hoffmann und 6 Brunck
Amalia	1889	1				60	Otto-Hoffmann
Germania II	1890	1				60	Otto-Hoffmann
Friedrich der Große	1890	1				60	Otto-Hoffmann
Julia	1890	1				60	Otto-Hoffmann
Recklinghausen II	1890	1				60	Otto-Hoffmann
Viktor	1896		1			60	Collin
Prosper	1896		1			60	Collin
Kölner Bergwerks-Verein (Anna)			1			90	60 Ruppert und 30 Hüssener
		Brunck; kontinuierliches Verfahren					
Shamrock III/IV	1897	1				60	Otto-Hoffmann
Alma	1897	1				60	Brunck
Holland III/IV	1897			1		60	Otto-Hoffmann
Deutscher Kaiser	1897			1		240 (?)	Brunck und Dr. C. Otto-Unterfeuerungsöfen
Erin	1897			1		80	Dr. C. Otto-Unterfeuerungsöfen
Hansa	1897			1		60	Collin
Neu-Iserlohn I	1897			1		60	Otto-Hoffmann
Prinz-Regent	1897			1		60	Otto-Hoffmann
Constantin der Große III	1897			1		60	Otto-Hoffmann
Dannenbaum I	1898			1		80	Dr. C. Otto-Unterfeuerungsöfen
Pluto, Wilhelm	1898			1		60	Dr. C. Otto-Unterfeuerungsöfen
Centrum I/III	1898	1				60	Otto-Hoffmann
König Ludwig	1898				1	60	Dr. C. Otto-Unterfeuerungsöfen
Constantin der Große IV	1899			1		60	Dr. C. Otto-Unterfeuerungsöfen
Lothringen	1900				1	60	Dr. C. Otto-Unterfeuerungsöfen
Summe		9 (-2)	3	10 (-1)	2 (+3)	1698 (?)	
		Insgesamt 24					

Tab. 2: Benzolfabriken auf den Steinkohlenzechen des Ruhrreviers, 1900

zunächst Ingenieur-Unternehmen die Anlagen zur Gewinnung der Nebenprodukte entwickelt und, wie am Beispiel der Firma Dr. C. Otto gezeigt, mit wirtschaftlichem

Erfolg betrieben. 1885/86 wurde auf dem Bergwerk Amalia eine 60 Öfen umfassende Otto-Hoffmann-Batterie mit Anlagen zur Gewinnung der Nebenprodukte

Teer, Ammoniak und Benzol gebaut (vgl. Tab. 2). Bereits zum 1. Juli 1895 erreichte die Harpener Bergbau-Aktiengesellschaft eine 50-%-ige Beteiligung am Erlös aus

dem Verkauf der Nebenprodukte Teer, Ammoniak und Benzol. Als Laufzeit für das Nebenprodukt-Abkommen wurden die schon erwähnten zehn Betriebsjahre „plus einige Monate“ vereinbart.

Am 1. Januar 1897 wechselte Dr. Karl Hilgenstock, der Vetter von Gustav Hilgenstock, von der Firma Dr. C. Otto zu Harpen. Er hat während seiner Tätigkeit für die Harpener Bergbau-Aktiengesellschaft die Entwicklung der Nebengewinnungs-Technologien wesentlich beeinflusst. Im gleichen Jahr kündigte Harpen das Nebenprodukt-Abkommen zum 31. Dezember 1902. Durch eine betriebsbedingte Verlängerung der vereinbarten Laufzeit schied die Anlage Amalia zum 1. Juli 1903 aus dem Abkommen aus. In den folgenden zehn Jahren gingen sechs Benzolfabriken auf den Kokereien der Harpener Bergbau-Aktiengesellschaft in den Besitz des Unternehmens über. Die gemeinschaftliche Nutzung der restlichen Benzolfabriken im Konzern endete nach Zahlung einer Entschädigung am 1. Juli 1913.³⁹ Zu diesem Zeitpunkt entfielen auf die Harpener Bergbau-Aktiengesellschaft etwa 25 % der westdeutschen Benzolproduktion. Harpen war somit Hauptgesellschafter der 1898 in Bochum gegründeten Westdeutschen Benzol-Verkaufsvereinigung. Der erste Vorsitzende war von 1898 bis 1906 Gustav Hilgenstock, Nachfolger von Dr. Carlos Otto in der Geschäftsführung der gleichnamigen Kokereibaufirma, dessen Name mit dem zuvor beschriebenen Abhitzeofen eng verbunden bleibt.

In die Benzolfabrik Amalia investierte die Firma Dr. C. Otto 1,604 Mio. Mark. Nach einer Zusammenstellung der bis zum Jahr 1900 errichteten Benzolfabriken nahm Amalia den zweiten Platz ein (vgl. Tab. 3). Zuvor hatte Franz Brunck auf dem Gelände der Zeche Kaiserstuhl I der Gewerkschaft Westfalia in Dortmund die erste diskontinuierlich arbeitende Benzolfabrik auf eigene Rechnung gebaut. Dieses – auch auf Amalia angewandte – Verfahren arbeitete nach folgendem Prinzip: Das bis auf Umgebungstemperatur gekühlte Rohgas wurde nach Abscheidung des Teers und Auswaschung des Ammoniaks im Gegenstrom mit einer im Bereich von 230 °C bis 300 °C siedenden Teerölfraction gewaschen, wobei zwei oder drei Wascher mit Einbauten zur besseren Verteilung des Waschöls so hintereinander geschaltet waren, dass das Rohgas zunächst mit teilweise angereichertem und erst in der letzten

Jahr	Teerpech (t)	Anthrazenöl (t)	Waschöl (t)	Rohnaphthalin (t)	Imprägnieröl (t)	Treiböl (t)	Teer (t)
1912	1412	126	254	140			
1913	1958	625	654	331	15		2358
1914	2525	1437	327	482	11		
1915	2451	1230	784	312	14	66	
1916	2953	1792	830	180		3	232
1917	3265	2226	768	389			81
1918	2397	1479	377	311		14	251
1919	1878	806	551	192		15	408
1920	2347	943	661	228		15	15
1921	2369	745	763	239		29	
1922	2231	747	651	1246		15	
1923	922	281	346	359			
1924	333	133	87	718			
1925	2834	991	991	1388			
1926	2896	1113	3894	1322		8	
1927	3505	267	1486	1329	894	1	
1928	5642	25	1468	1330	20	580	
1929	7254	13	1227	2130	1040	1184	
1930	7325	54	1181	2135	328	328	
1931	5970	297	1626	1420	118	118	2550
1932	6453	281	1789	1617	483	1488	3124
1933	6849	264	1336	1764	25	2117	2893
1934	5349	775	363	1806	30	1627	3378
1935	6523	1638	11	658	31	2364	2969
1936	6496	1273		1445	33	2432	2161

Tab. 3: Produktionszahlen der Teerdestillation, 1912-1936

Waschstufe mit regeneriertem oder Frischöl beaufschlagt wurde. Das nicht mehr aufnahmefähige (angereicherte) Waschöl wurde im „Regenerierhaus“, das südlich der Ammoniak-Fabrik angrenzte, in ca. 20 m³ fassenden Destillierblasen mit Dampfbeheizung unter gleichzeitiger Einleitung von direktem Dampf destilliert, wobei ein Produkt mit 30 bis 40 % leichten Kohlenwasserstoffen erhalten wurde. Durch stufenweisen Abtrieb ließ sich ein Endprodukt herstellen, das 93 bis 94 % leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe enthielt und als Rohbenzol bezeichnet wurde.

Aus dem Rohbenzol erzeugte die Firma Franz Brunck in Dortmund durch Raffination und Destillation verkaufsfähige Produkte. Die Rückstände aus den Abtrieben eins und zwei wurden mit dem angereicherten Waschöl vereinigt und erneut dem Regenerierungsprozess zugeführt. Diese umständliche Prozedur wurde nach ei-

nem Jahrzehnt durch kontinuierlich arbeitende Verfahren nach H. Hirzel oder Carl Still abgelöst. Hierbei gelangte das aus der Benzolwaschstufe gewonnene angereicherte Waschöl kontinuierlich auf eine Destillationskolonne, die so eingeregelt war, dass als Kopfprodukt ein Kohlenwasserstoffgemisch bis 200 °C siedend anfiel. Die hohe Verdampferleistung wurde durch große Verdampferflächen auf den Kolonnenböden und direkte Dampfzufuhr erreicht. Zusätzlich wurde bei diesem Verfahren auch das Naphthalin weitgehend aus dem Rohgas entfernt, das beim diskontinuierlichen Verfahren zur Anreicherung des Naphthalins und somit zur Verschlechterung des Wascheffekts führte. Eine weitere Verbesserung der Waschölqualität konnte durch Aufarbeitung des angereicherten Waschöls durch Zusatz von Rohteer erreicht werden.

So ist es verständlich, dass Harpen 1907 ein Baugesuch zur Errichtung von zwei

Teeröl-Regenerierblasen an das zuständige Bergamt zu Bochum richtete. Hierauf meldete sich die Königliche Gewerbe-Inspektion und erklärte das Bergamt für nicht zuständig, da die geplante Anlage nicht vom Bergwerksbesitzer, sondern von der Firma Dr. C. Otto betrieben würde. Ebenso wurde mit derselben Begründung der Antrag auf eine Benzolgewinnungsanlage an die zuständige Ortspolizeibehörde verwiesen. Die Zuständigkeit wurde unter Hinweis auf § 139b der Gewerbeordnung dem Bergamt entzogen.

Die Harpener Bergbau-Aktiengesellschaft teilte in einem Schreiben vom 14. Juli 1907 mit, dass die Teerdestillation Amalia von ihr betrieben werde.⁴⁰ Trotz eines Treffens des Kokereidirektors Dr. Karl Hilgenstock mit Dr. Kloke von der Gewerbe-Inspektion blieb es, wie aus den folgenden Anträgen zu ersehen ist, bei der Zuständigkeit der Gewerbe-Inspektion bzw. bei der örtlichen Polizeiverwaltung, dem Amt Werne. Der Amtmann Gimbel zeigte am 31. März 1908 die Inbetriebnahme der Teerdestillation an.⁴¹ Im Betriebsjahr 1908 beschäftigte die Teerdestillation fünf Mitarbeiter. Vom Sommer 1910 bis Winter 1911 wurden umfangreiche Erweiterungsbauten wie Kühlhaus für Waschöl, zwei Klärbecken, drei Pechpfannen, Vergrößerung der Ammoniakfabrik und Gleisanlagen durchgeführt. Hierzu verfasste der Regierungspräsident mit Datum vom 25. Mai 1912 eine Zusammenstellung zur Sachlage.⁴² Nach dem Umbau konnte die Teerdestillation jährlich 15 000 t Rohteer und verbrauchtes Benzolwaschöl von den Kokereien der Harpener Bergbau-Aktiengesellschaft verarbeiten. Rohnaphthalin und Anthracen wurden zur Weiterverarbeitung an die Rütgers-Werke in Rauxel überstellt. Das in drei Pechpfannen erstarrte Pech verbrauchte die Brikettfabrik der Zeche Siebenplaneten als Bindemittel.⁴³ Wegen der Qualität der auf Amalia geförderten Kohlen und des Hinweises, dass das anfallende Pech zur Brikettfabrik Siebenplaneten versandt wurde, dürfte es auf Amalia keine Brikettfabrik gegeben haben. Aus den Jahrbüchern des Oberbergamtsbezirks Dortmund und des Ruhrbergbaus sind die in Tabelle 3 aufgeführten Produktionszahlen entnommen.

Als letzte größere Investition vor dem Ersten Weltkrieg muss im Bereich der Nebengewinnung die Planung zum Bau einer Burkheiser-Anlage zur gleichzeitigen Entfernung des im gekühlten Rohgas ent-



Abb. 11: Blick über den Bahnhof zur Teerdestillation

haltenen Schwefel- und Cyanwasserstoffs angesehen werden. Bei diesem Verfahren sollten unter Ausschaltung fremd beizustellender Schwefelsäure Ammoniumsulfat und elementarer Schwefel als Produkte anfallen.⁴⁴ In einem wascherähnlichen Reaktor sollte das Gas mit einer Aufschlammung von Eisen-III-oxid-Hydrat und elementarem Schwefel beaufschlagt werden, wobei Schwefelwasserstoff als Eisensulfid und Cyanwasserstoff als Rhodanid zurückgehalten werden sollte. Der abgetrennte Eisensulfid-Niederschlag ließe sich in einem „Frischer“ in Eisen-III-oxid-Hydrat und Schwefel umwandeln. Die verbleibende Rhodanid und Ammoniumpolysulfid haltige Lösung kann

durch Erhitzen weitgehend in Ammoniak und Schwefelwasserstoff zerlegt werden. Durch partielle Oxidation des Schwefels zu Schwefeldioxid und Reaktion mit ammoniakalischer Lösung bildet sich primäres Ammoniumsulfid, das wiederum als geeignetes Waschmedium für Ammoniak anzusehen ist. Bei gezielter Oxidation lässt sich Ammoniumsulfid in Ammoniumsulfat überführen.

Zum Stand der Bauarbeiten lag eine Anfrage der Königlichen Gewerbe-Inspektion bei der Polizeiverwaltung in Werne vom 12. März 1914 vor. Nach mehrfachen Mahnungen im April und Juni desselben Jahres wurden Terminverschiebungen als

Tab. 4: Produktionszahlen der Fettfabrik, 1941-1948 (jeweils 1. Halbjahr)

	1941	1942	1943	1944	1947	1948
Förderwagen-Fette (kg)	39 820	29 002	28 396	25 126	32 338	24 170
Staufferfette für Maschinen (kg)	25 408	27 333	23 083	60 641	47 963	48 662
Riemen-Wachs (kg)	280	470	285	536	460	
Seilfett (kg)	178		182		1 631	913
Spurlattenfett (kg)					2 055	2 199
Spindelöl (kg)	10	20		3 513		4 224
Putztücher (Stück)	20 653	11 272	9 088	6 167		



Abb. 12: Das ehemalige Regenerierhaus und spätere Fettfabrik

Begründung mitgeteilt. Am 8. August endete schließlich der Schriftwechsel mit der lakonischen Mitteilung: „Die Anlage wird vorläufig nicht in Betrieb genommen“.⁴⁵

Die Waschölgewinnungsanlage verlor nach Einführung der kontinuierlich arbeitenden Benzolwaschverfahren schnell an Bedeutung, so dass das Regeneriergebäude nicht mehr benötigt und später für die Herstellung von Schmierstoffen für den Konzern umgewidmet wurde. Hierzu liegt ein Hinweis des Amtes Werne vom 19. Juni 1922 vor, in dem die fehlende Genehmigung des Bezirksausschusses angemahnt wurde.⁴⁶

Die Teerdestillation war bis zum Ende des Zweiten Weltkrieges mit der Aufarbeitung des Rohteers von den Kokereien der Harpener Bergbau-Aktiengesellschaft ausgelastet. Durch den Luftangriff vom 24. März 1945 wurden die Vorlagen und Lagerbehälter vollständig zerstört. Nach dem Krieg konnte nur noch im beschränkten Umfang mit drei Teerblasen destilliert werden (Abb. 11). Ab 1953 wurden die Rückstände aus der Druckraffination (s. u.) aufgearbeitet.

Aus den Versandbüchern der Fettfabrik war beispielhaft die Palette der hergestellten Produkte und die ausgewiesenen Mengen zu entnehmen (Tab. 4).⁴⁷ Das auf dem Gelände der Teerdestillation stehende und später zur Fettfabrik umgewidmete ehemalige Regeneriergebäude wurde nach erfolgreicher Sprengung 1966 abgerissen (Abb. 12).

Benzolreinigung Amalia

Auf den Kokereien wurden aus dem Rohgas die dampf- und gasförmigen aromatischen Kohlenwasserstoffe mit Teerölfraktionen ausgewaschen. Aus dem mit Benzolkohlenwasserstoffen angereichertem Waschöl ließ sich ein Rohbenzol abtrennen, das in zentralen Reinigungsanlagen zu verkaufsfähigen Produkten aufgearbeitet wurde. Die erste Benzolreinigungsanlage erstellte Franz Brunck auf dem Gelände der Zeche Kaiserstuhl I in Dortmund auf eigene Kosten. Die Anlage hatte eine jährliche Aufnahmekapazität von 3000 t Rohbenzol. Angesichts der zunehmenden Kokerzeugung stieß die Bruncksche Benzolreinigung bald an die Grenzen ihrer Leistungsfähigkeit, was bei den anliefernden Kokereien zu hohen Lagerbeständen an Rohbenzol führte. Teilweise mussten sogar Benzolfabriken außer Betrieb genommen werden.

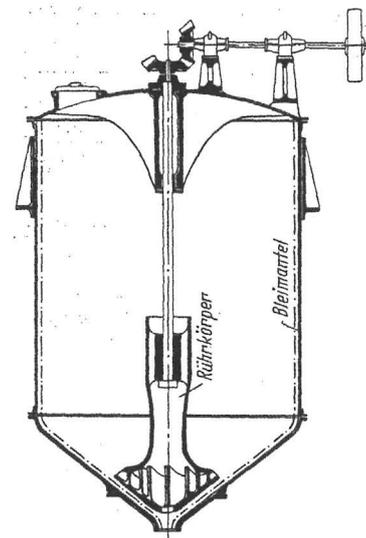
Die Harpener Bergbau-Aktiengesellschaft beauftragte deshalb 1916 die Firma Carl Still, Recklinghausen, mit dem Bau einer Benzolreinigung für einen Durchsatz von 32 000 t Vorprodukt pro Jahr. Die Harpener Hauptwerkstatt und die Firma Eisenhoch- und Brückenbau, Dortmund, führten die Konstruktions- und Montagearbeiten durch. Im Betriebsplan für das Jahr 1917 ist bereits die Erweiterung des Zechenbahnhofs nach Norden ausgewiesen. Bedingt durch die Kriegereignisse verzögerte sich die Fertigstellung der Anlage, und die Inbetriebnahme konnte erst im Dezember 1918 erfolgen.⁴⁸ Am 18./19. Januar 1919

fiel die Benzolreinigung der Firma Franz Brunck in Dortmund einem Großbrand zum Opfer. Etwa 15 t Benzol verbrannten. Die Hitzeentwicklung war so stark, dass bei windstillem Wetter die Dachpappe auf dem benachbarten Fördermaschinenhaus Schacht III gekühlt werden musste. Ein Wiederaufbau wäre nur unter Berücksichtigung des § 198 des Allgemeinen Preussischen Berggesetzes (ABG) zum Schutz des Betriebes der Zeche Kaiserstuhl I möglich gewesen. Die Firma Hoesch kündigte daher vorzeitig am 29. Dezember 1919 den Vertrag mit der Firma Brunck und einigte sich in einem gerichtlichen Vergleich vom 4. November 1922 gegen Zahlung von 15 Mio. Mark auf eine vorzeitige Auflösung des bis 1924 geschlossenen Vertrags.⁴⁹

In der neuen zentralen Benzolreinigung Amalia konnten die auf den Kokereien der Harpener Bergbau-Aktiengesellschaft erzeugten Vorprodukte auf verkaufsfähige Produkte gemäß den Spezifikationen des Benzol-Verbands verarbeitet werden.

Bei der Benzolreinigung sind zwei Verfahrensschritte zu durchlaufen: Die Raffination und die Destillation. Das in den Benzolfabriken der Kokereien anfallende Vorprodukt enthält neben den Hauptbestandteilen Benzol und seinen Homologen Toluol und Xylol, Phenole und Pyridine sowie polymerisierbare Verbindungen wie Cyclopentadien, Cumaron und Inden. Je nach Fahrweise der Abtreiber in den Benzolfabriken können auch größere Mengen Naphthalin in das Vorprodukt gelan-

Abb. 13: Benzolrührwerk



gen. Hat ein Vorprodukt den erwünschten Siedebereich 95 % unter 180 °C siedend, so kann es direkt in ein etwa 20 m³ fassendes Rührwerk gepumpt und mit 15-%-iger Natronlauge intensiv gerührt werden (Abb. 13). In dieser Stufe lassen sich Phenole und andere saure Verbindungen auswaschen (s. Formel 1).



Nach Beendigung der Reaktion befinden sich in der wässrigen Phase das gebildete Phenolat und die nicht verbrauchte Natronlauge. Die Benzolphase wird anschließend mit Wasser gewaschen. Nach Abtrennen des Washwassers erfolgt die Behandlung mit 50-%-iger Schwefelsäure, um die basischen Bestandteile wie Pyridin und weitere Heterocyclen zu binden. Gleichzeitig findet teilweise die Polymerisation der ungesättigten Verbindungen Cumaron und Inden statt. Nach nochmaliger Waschung der Benzolphase mit Wasser und verdünnter Natronlauge gelangt das so raffinierte Rohbenzol in die Destillation (Abb. 14). In den älteren Benzolreinigungen wurden zur Destillation so genannte Blasen eingesetzt, worunter man liegende, ca. 40 m³ fassende Behälter mit Dampfschlangen zur indirekten und zusätzlich zur direkten Beheizung verstand (Abb. 15).

Die verdampften Benzolkohlenwasserstoffe steigen in einer mit Glockenböden ausgestatteten Kolonne auf und werden im Rückflusskühler kondensiert. Ein Teil des Kondensats wird wieder auf die Kolonne zurückgeführt. Hierdurch wird ein

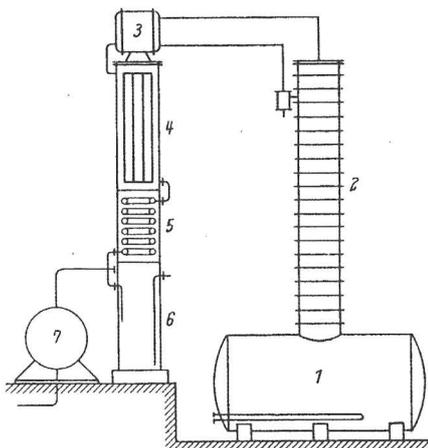
erneutes Verdampfen der niedrig siedenden Komponenten erreicht, was bei mehrmaligem Stoffaustausch zu einer Trennung der Komponenten mit unterschiedlichen Siedepunkten führt. Das Kondensat und die noch dampfförmigen Stoffe werden im Kondensator und im nachgeschalteten indirekten Kühler auf Umgebungstemperatur gekühlt und gelangen in den Scheider. Der Überlauf sammelt sich in der Vorlage und kann nach einem analytischen Schnelltest, z. B. Destillationsprobe oder Bestimmung des Brechungsindex, dem zugehörigen Produktbehälter zugeführt werden.

Im Jahre 1919 stand für die Dampfversorgung der Destillierblasen ein Kesselhaus mit drei Wanderrost-Kesseln der Firma Büttner, Krefeld, mit je 208 m² Heizfläche zur Verfügung. Der notwendige, ca. 70 m hohe, von der Firma Gebr. Kiefer, Duisburg, errichtete Kamin überragte die Gesamtanlage bis Ende der 1950er-Jahre, als die Dampfversorgung über eine Fernleitung vom Kraftwerk Robert Müser übernommen wurde. Vor der Stilllegung der Tagesanlagen Robert Müser musste ein ölgefeuerter Kessel zur Sicherstellung der Dampfversorgung aufgestellt werden. Zur Lagerung von angeliefertem Vorpro-

Abb. 15: Inneres des Destillationsgebäudes



Abb. 14: Schema der Blasendestillation



dukt sowie von Fertigprodukten aus der Destillation waren östlich des Bahnhofs zahlreiche 100-m³-Behälter installiert und zusätzlich drei 1000-m³-Tanks östlich des Destillationsgebäudes errichtet worden.

Im Betriebsplan 1922/23 wurde über den am 18. Mai 1923 gestellten Antrag zum Bau einer Einfriedungsmauer berichtet, die nördlich an die Gärten der Holtstraße grenzte und westlich des Kokslagerplatzes am Ölbach längs bis zu den Klärteichen der Teerdestillation führte. Im gleichen Jahr wurde beim Amt Lütgendortmund der Bau eines Pumpenhauses beantragt. Aus diesem Antrag ist zu schließen, dass die Benzolreinigung teilweise auf Lütgendortmunder Gelände stand, während für die Teerdestillation, die organisatorisch zur Benzolreinigung gehörte, das Amt Werne, Landkreis Bochum, zuständig war.⁵⁰ Auf Intervention der Harpener Bergbau-Aktiengesellschaft wurde im Zuge der Eingemeindungen 1929 eine Grenzkorrektur vorgenommen. Seitdem befindet sich die ganze Anlage auf Bochumer Gebiet. Die im Pumpenhaus aufgestellte dampfbetriebene, von der Firma Schäfer & Urbach, Ratingen, gelieferte Pumpe hat bis in die 1960er-Jahre zuverlässig gearbeitet und die Luftangriffe 1945 ohne wesentliche Beschädigungen überstanden.

Zur Benzolreinigung gehörten 102 firmeneigene Kesselwagen. Zum Rangieren im Werksgelände dienten eine feuerlose Dampflokomotive, gebaut von der Maschinenfabrik Hohenzollern in Düsseldorf, sowie mehrere Haspel.⁵¹ Die Harpener Bergbau-Aktiengesellschaft besaß zwei, für Vorkriegsverhältnisse extrem große, 600 Hektoliter fassende Kesselwagen, die für den Transport von Vorprodukt von der Kokerei Gneisenau in Dortmund-Derne eingesetzt wurden. Die Kesselwagen wurden ausgemustert, als die Benzolfabrik Gneisenau und der Dortmunder Hafen durch Rohrleitungssysteme mit den Chemischen Betrieben nach dem Bau der Druckraffination verbunden waren.

In den moderneren Anlagen ab den 1940er-Jahren wurden das Benzolvorprodukt in kontinuierlich arbeitenden Kolonnen-Destillationen fraktioniert und die gewonnenen Fraktionen getrennt raffiniert und anschließend nochmals destilliert, um die Anforderungen der chemischen Industrie nach möglichst reinen Produkten erfüllen zu können. Diese Technologie wurde bei der Verarbeitung von Erdöl zu Motoren-

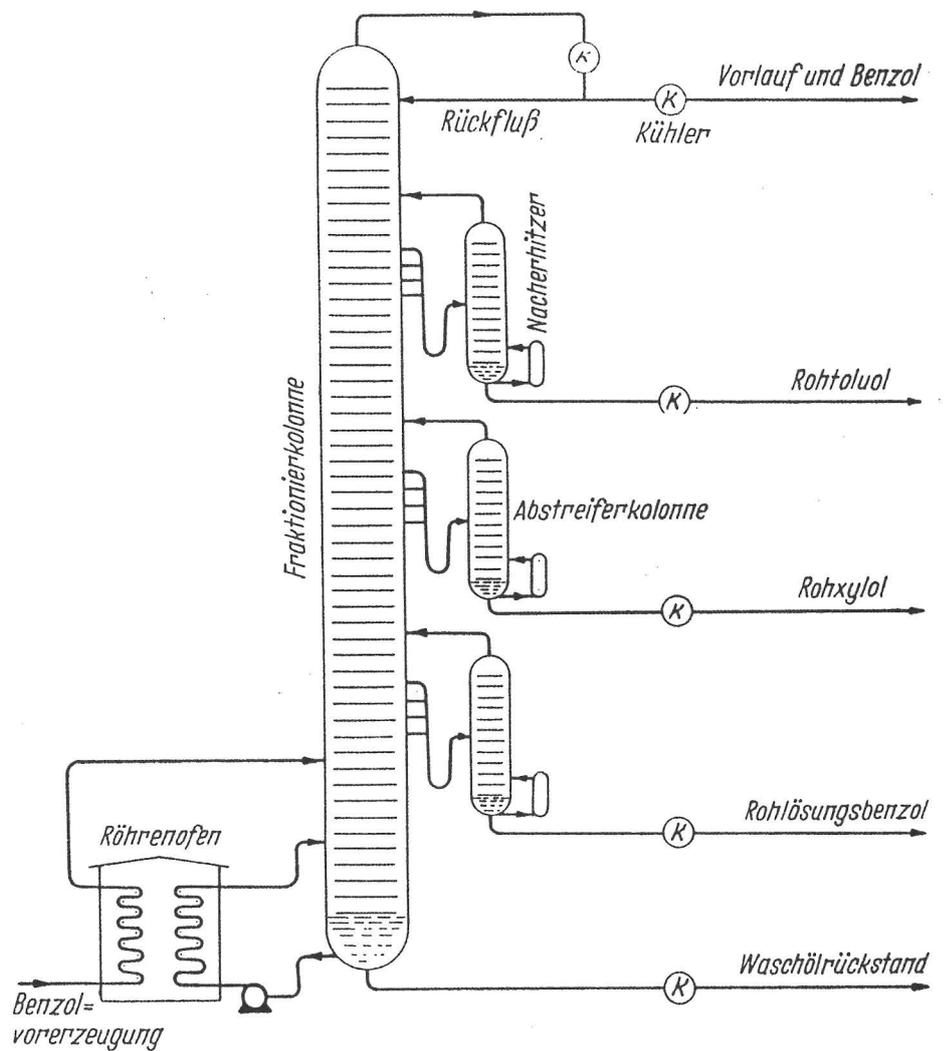


Abb. 16: Vorfraktionierung, Einkolonnen-Destillation

treibstoffen, Rohstoffen für die chemische Industrie und Heizölen zu höchster Leistungsfähigkeit entwickelt und daher auch zur Trennung von Benzolkohlen-Wasserstoffgemischen eingesetzt.

Im Gegensatz zu den bei der Blasendestillation nacheinander kondensierenden Produkten fallen bei der kontinuierlichen Destillation die zu erwartenden Produkte gleichzeitig an (Abb. 16). Das Benzolvorprodukt wird unter einem Betriebsdruck von drei bis fünf bar im Röhrenofen erhitzt und in die Fraktionierkolonne entspannt, wobei das Aufgabeprodukt vollständig verdampft. Am Kopf der aus vielen Glockenböden bestehenden Fraktionierkolonne treten die am leichtesten siedenden Stoffe dampfförmig aus und werden in nachgeschalteten Kühlern kondensiert. Das Kondensat aus dem ersten Kühler geht als Rückfluss auf die Kolonne zurück, während das Kondensat im nachgeschalteten Kühler das Benzol und

den Vorlauf enthält. Die im Mittelteil abgezogenen Stoffströme enthalten die Toluol-, Xylol- und Lösungsbenzol-Fractionen. Zur Verbesserung der Trennwirkung wird in kleinen Abstreifer-Kolonnen das leichtflüchtige Produkt über Kopf dampfförmig abgetrieben und zur Hauptkolonne zurückgeführt. Zusätzlich kann die Leistung der Abstreiferkolonnen durch Nacherhitzer erhöht werden. Als Sumpfprodukte der Abstreiferkolonnen lässt sich Toluol, Xylol und Lösungsbenzol einstellen. Im Sumpf der Hauptkolonne sammelt sich der Waschölrückstand an, der nach Kühlung aus dem System kontinuierlich ausgeschleust wird. Zur Regulierung des Wärmebedarfs dient ein im Sumpf der Kolonne angeordnetes, separat mit dem Röhrenofen verbundenes Heizsystem.⁵²

Aus der Fraktion Lösungsbenzol lässt sich durch Behandlung mit konzentrierter Schwefelsäure (98 %) eine Polymerisation

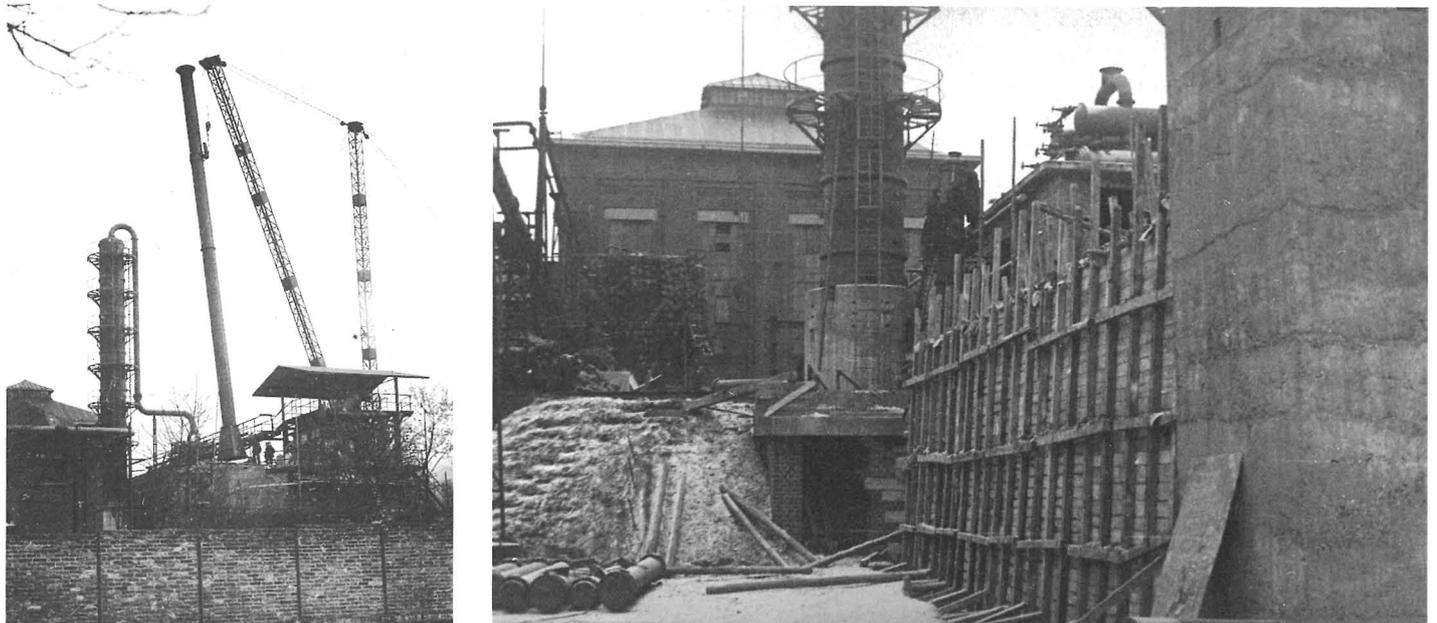
Jahr	Benzol (t)	Toluol (t)	Xylol (t)	Lösungsbenzol (t)	Cumaronharz (t)
1919	5752	1458		1598	225
1920	5481	1254		1492	427
1921	8516	1254		2133	179
1922	8918	1133		1469	1011
1923	1538	266		352	188
1924	6797	919		1271	531
1925	8019	1875	300	1699	980
1926	8069	1673	60	899	941
1927	8588	1720	601	1717	1042
1928	13289	893	257	1596	1018
1929	16572	804	267	9	924
1930	14028	874	418	14	894
1931	7571	700	480	9	466
1932	8851	1060	284	77	382
1933	7529	1832	266	1	438
1934	9534	2581	471		539
1935	10081	2466	431		511
1936	14616	3444	659	1	840
(1937-1943)					
Aug. 1944	1111	309	31		91
Sep. 1944	916	313	31		71
Okt. 1944	1213	248	92		68
Nov. 1944	1109	244	62		68
Dez. 1944	886	92			17
Jan. 1945	251	63	16		
Feb. 1945	83	63			14
Mrz. 1945	498	63	15		
Apr. 1945	144				

Tab. 5: Produktionszahlen der Benzolreinigung, 1919-1945

der Komponenten Cumaron und Inden erreichen. Die Reaktion ist mit einer starken Temperaturerhöhung verbunden, deshalb muss das Reaktionsgemisch indirekt gekühlt werden, wobei die Temperatur im Reaktor 35 °C nicht übersteigen sollte, um eine Verharzung, verbunden mit einer Dunkelfärbung des Cumaronharzes, zu vermeiden.

Die Durchführung der Reaktion erfolgte in einem vorhandenen Rührwerk mit eingebauter Kühlschlange aus korrosionsbeständigem Stahl (vgl. Abb. 13). Nach Beendigung der Reaktion wurde das so genannte Säureharz, das sich nach mehrstündiger Absetzzeit vom Lösungsbenzol trennte, abgezogen und das in Lösungsbenzol gelöste Cumaronharz in eine nickelplattierte Blase abgelassen. Das Lösungsbenzol sowie die noch enthaltenen höher siedenden Anteile (Cumaronöl) wurden abdestilliert und anschließend Restmengen an Lösungsmittel unter Vakuum abgezogen. Die Harzausbeute betrug 30 % bis 40 %; Cumaronöl (über 200 °C siedend) fiel in Mengen von 5 % bis 10 % an. Das Cumaronharz wurde noch flüssig in Blechtrommeln abgelassen, worin das Harz erstarrte und als begehrt Rohstoff für die Lack- und Farbenindustrie sowie zur Druckfarbenherstellung und im Bautenschutz Verwendung fand. Da die chemische Zusammensetzung der Harze sehr unterschiedlich war, wurde vom Cumaronharz-Verband eine Artenliste zur Bewertung der Harze nach konventionellen Methoden wie Helligkeit,

Abb. 17 a-c: (v.l.n.r.) Aufsetzen des Kamins für den Röhrenofen, Einschalung der Stützmauer für Hauptkolonne und Pumpenhaus



Härte nach Kraemer-Sarnow und Harzgehalt eingeführt.

Mit Schreiben vom 6. März 1937 beantragte die Harpener Bergbau-Aktiengesellschaft die Aufstellung einer zusätzlichen Blase zur Abtrennung des Lösungsbenzols aus dem Reaktionsgemisch zur Gewinnung von Cumaronharz.⁵³ Die Anlage befand sich östlich des Rührwerksgebäudes. Produktionszahlen aus den Jahren 1912 bis 1936 sind aus der Tabelle 5 zu entnehmen.

Ab 1943 begannen die Arbeiten zur Erhöhung der Kapazität der Benzolreinigung mit dem Bau einer kontinuierlich arbeitenden Vorfraktionierung mit zugehörigen Anlagenteilen.⁵⁴ Die Übersichtszeichnungen wurden als „geheim“ eingestuft. Die Vorfraktionierkolonne lieferte die Firma Heckmann & Langen aus Breslau, den benötigten Röhrenofen fertigte die Hamburger Firma Julius Peters und die sechs Lagerbehälter baute die Firma Neumann aus Eschweiler auf dem Gelände des ehemaligen Kokslagerplatzes. Durch die neue Anlage zur Vorfraktionierung des angelieferten Vorprodukts wurden alle zehn Destillationsblasen für die Feinfraktionierung der gewaschenen Produkte freigesetzt. Der Waschbetrieb musste durch drei zusätzliche Rührwerke mit Einzelantrieben ergänzt werden. Die Dampfversorgung sollte durch Zusatzlieferungen vom Kesselhaus der Zeche Amalia sichergestellt werden. Außerdem war der Bau eines leistungsfähigeren Kühlgerüsts erforderlich. Die Bauarbeiten waren Anfang September

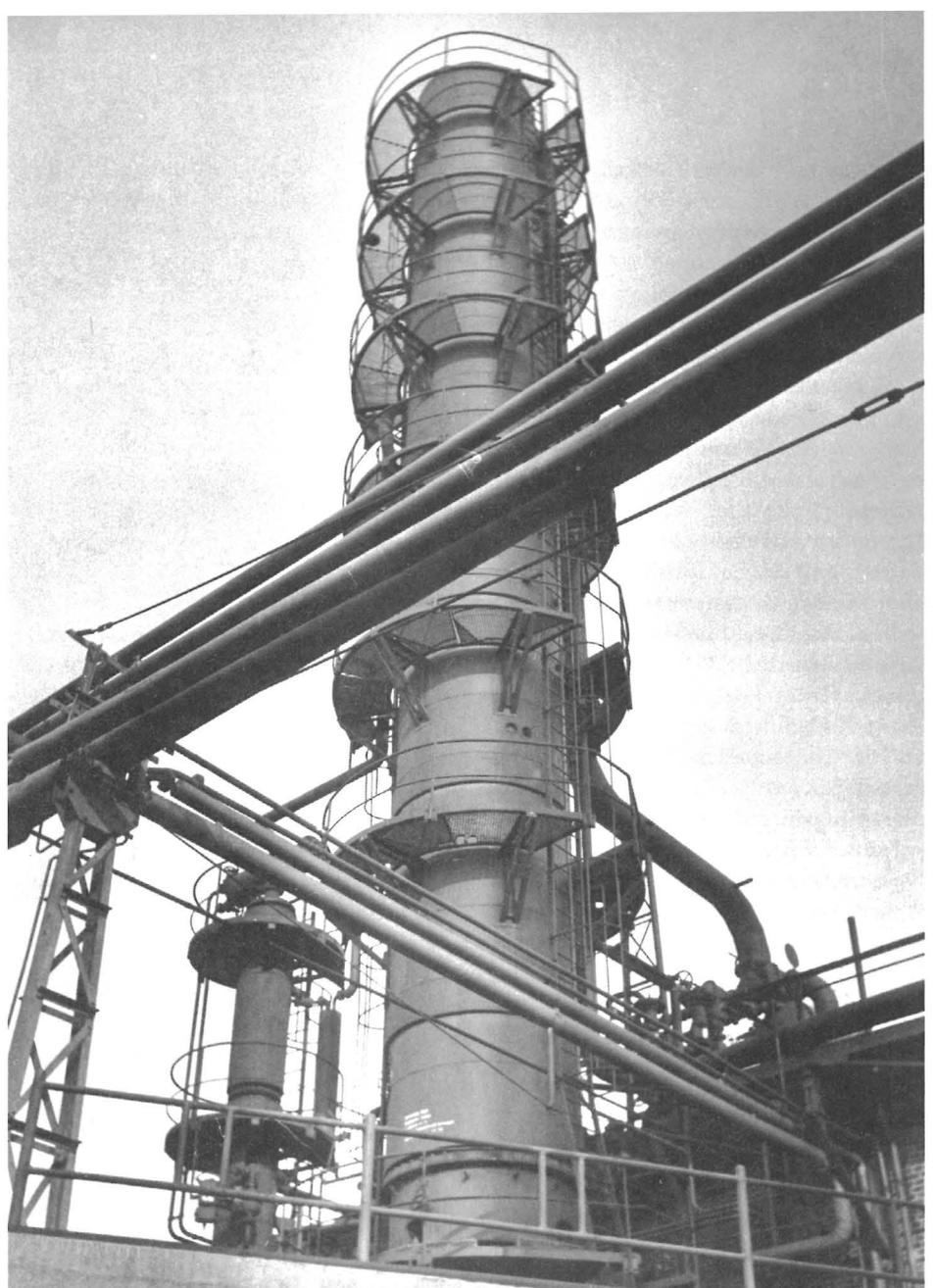
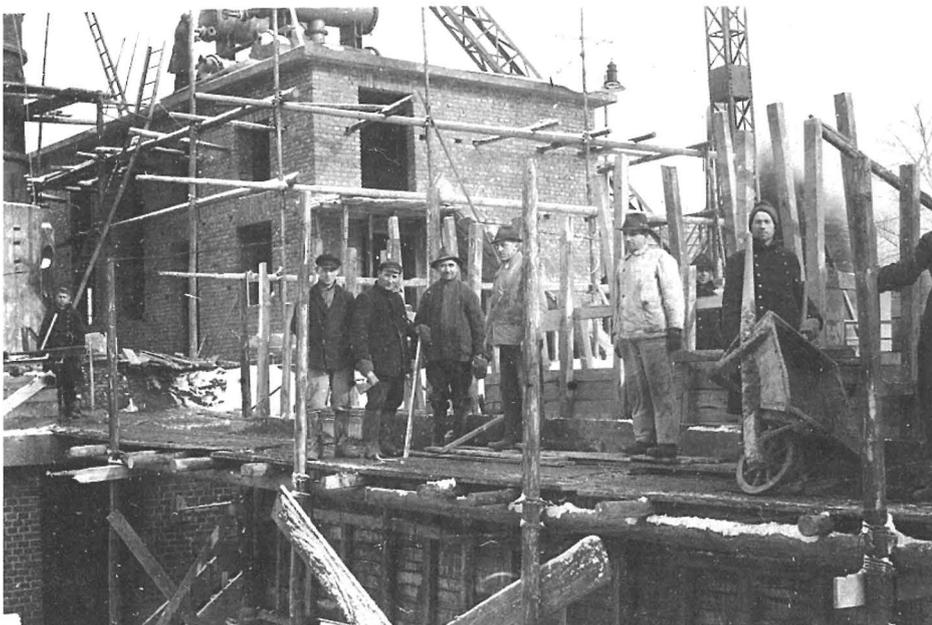


Abb. 18: Kolonnen-Destillation



1944 abgeschlossen (Abb. 17) und die neuen Anlagen konnten angefahren werden (Abb. 18).

Während der Bauphase hatten sich die wehrtechnischen Bedürfnisse verändert. Die Destillationsanlage wurde daher zur Aufarbeitung von Produkten aus der Kohle-Hydrierung sowie von Pacura-Rohöl, das aus dem zerstörten Hydrierwerk Moosbierbaum bei St. Pölten/Österreich geliefert wurde, eingesetzt. Es galt, hoch-octaniges Flugbenzin unter Zumischung von Motorenbenzol bereitzustellen. Unter den Lieferanten fanden sich ferner die Hydrierwerke Ruhröl, Gelsenberg Hydrierwerke Scholven und die Gesellschaft für Teerverwertung in Castrop-Rauxel. In den Monaten September und Oktober 1944 wurden 4000 t bzw. 3000 t Rohpro-

dukt angeliefert. Über die Mengen an Fertigprodukten (Benzin/Benzol-Gemische) konnten keine Aufzeichnungen ausfindig gemacht werden.

Wegen der berechtigten Furcht vor Luftangriffen wurde zur Jahreswende 1944/45 ein Bunker für die Belegschaft der Benzolreinigung gebaut. Die Armierung und die Stärke des Betons waren so ausgelegt, dass der Bunker Volltreffer durch englische Luftminen (1000 kg) überstehen konnte. Bereits am 16. Februar 1945 galt ein erster Tagesangriff der Benzolreinigung Amalia. Die Schäden waren überschaubar: Kesselhaus, Blasendestillation und Konti-Destillation wurden nicht getroffen. Einer aus der Gruppe der sechs neuen Behälter stand in Flammen, und das Feuer drohte auf die benachbarten Tanks überzugreifen. Glücklicherweise verhinderten die zwischen den Tanks als Splitterschutz angeordneten Erdwälle ein Übergreifen der Flammen. Nach wenigen Tagen war die Anlage wieder betriebsbereit. Es dauerte nur bis zum 8. März, bis erneut Bomben bei einem Tagesangriff fielen. Diesmal waren die Schäden im Werk unbedeutend, da ein Großteil der Bombenlast das Ziel verfehlte und auf den Ortsteil Kreta niederging.⁵⁵

Der schwerste Angriff fand am 24. März 1945, einem klaren Samstagnachmittag gegen 15 Uhr, statt. Der Autor als Zeitzeuge hörte am Radio im Luftlagebericht von einer Kursänderung eines einfliegenden amerikanischen Bomberverbandes im

Raum Gronau in südöstlicher Richtung. Als gleichzeitig ein zweiter Verband aus Richtung Siegen kommend mit Nord-Nord-West Kurs gemeldet wurde und der Schnittpunkt im Luftlageplan im Planquadrat „Konrad/Paula“ 8 zu vermuten war, wurde es höchste Zeit, einen Bunker aufzusuchen. Der Weg führte zum neuen Bunker der Benzolreinigung in dem sich der Verf. sicherer fühlte als im Stollen, der etwa 12 m unter einer benachbarten Bergehalde von Bergleuten angelegt worden war. Kaum am Bunker angekommen, konnte man sehen, wie die „Pfadfinder“ die rot und grün brennenden Markierungsbomben abwarfen. Das Inferno begann nur wenige Augenblicke später. Die Bombenlast war in weniger als 20 Minuten abgeworfen. Mindestens eine Bombe explodierte auf dem Bunker, der zur Mittagsschicht nur schwach besetzt war. Die Druckwellen zwischen den als Gasschleusen eingerichteten Eingängen waren so stark, dass die schweren Eisentüren ständig hin und her schlugen.

Als der Lärm vorbei war und die Bunkerbesatzung ins Freie trat, bot sich ein erschütternder Anblick: Nichts war mehr vom sonnigen Frühlingstag zu sehen. Die gegenüber dem Bunker stehenden Kühlgerüste standen in Flammen und ein Feuerstrom wälzte sich von den höher gelegenen Tanks am Destillationsgebäude vorbei talwärts zum Ölbach. Im Bahnhof brannten zahlreiche zum Versand vorbereitete Kessel-Wagen. Aus den Behältergruben der Teerdestillation loder-

ten haushohe Flammen (Abb. 19/20). Der schwarze Rauch, von lebhaftem Ostwind abgetrieben, hatte die Piloten der zweiten Angriffswelle veranlasst, ihre Bombenlast weiter westlich auszuklinken, was zur Folge hatte, dass die westlich vom Ölbach sich anschließenden Felder wie umgepflügt erschienen, wobei viele der mit Aufschlagzündern ausgerüsteten Bomben nicht explodierten und nach Kriegsende als Blindgänger entschärft werden mussten. Das Löschen der Brände muss als letzter Großeinsatz der Feuerwehren im bereits geschlossenen Ruhr-Kessel angesehen werden. Insgesamt sollen 23 Löschzüge im Einsatz gewesen sein.⁵⁶ Das Löschwasser musste durch A-Schläuche aus den drei Kilometer entfernten „Paulischen Teichen“, etwa in Höhe des heutigen Ruhrpark-Einkaufszentrums und den Harpener Teichen, gepumpt werden, da die Wasserversorgung seit dem Luftangriff auf Bochum-Langendreer/Werne vom 15. Januar 1945 unterbrochen war.

Am folgenden Morgen waren die Löscharbeiten erfolgreich beendet. Das Aufräumen begann mit dem Entschärfen mehrerer auf den Werksstraßen liegender Blindgänger. Beim Angriff gab es im Werk keinen Personenschaden. Der Alarm zum Verlassen der Arbeitsplätze war rechtzeitig ausgelöst worden; außerdem war die Mittagschicht nur schwach besetzt. Die Herzstücke der Anlage, Kesselhaus und Blasendestillation, hatten keine Volltreffer zu verzeichnen. Erhebliche Schäden richteten die brennenden auslaufenden Pro-

Abb. 19: Blick von der Holtestraße in Richtung altes Tanklager, März 1945



Abb. 20: Blick aus dem Lütgendortmunder Krankenhaus nach Westen, März 1945





Abb. 21: Zerstörter Lagertank



Abb. 22: Pumpenhaus und Messwarte der Kolonnen-Destillation



Abb. 23: Umgestürzter Kesselwagen vor der Verladung

dukte an. Tanks, Behälter, Rohrleitungen und der Bahnhof mit zahlreichen Kesselwagen waren zerstört, außerdem Teile der Kolonnen-Destillation und das zugehörige Pumpenhaus mit Leitstand (Abb. 21-23).

Am 10. April 1945 rückten amerikanische Truppen aus Richtung Bochum-Gerthe kommend kampflos auf Amalia ein. Nur wenige Tage später setzten die Amerikaner eine Schutztruppe für das Werksge­lände Amalia zum Schutz vor Übergriffen von Deutschen und ehemaligen Zwangsarbeitern, die in Werne nach ihrer Befreiung auf den Transport in ihre Heimat warteten, ein. Die zum Intelligent Service zählende und aus zwölf Soldaten bestehende Einheit beschlagnahmte Räume in der Dienstwohnung des Betriebsleiters der Benzolreinigung. Seine Frau kochte für die Gruppe; dafür erhielt sie eine eigene Ration der Militärverpflegung, was der ganzen Familie das Überleben in jenen schwierigen Tagen sehr erleichterte. Englischkenntnisse, Bücher von Thomas Mann und das Entwickeln von Schwarzweiß-Filmen wurden von den „Besatzern“ gern angenommen und förderten das Miteinander. Mit der Durchführung der Beschlüsse der Potsdamer Konferenz und der Aufteilung Deutschlands in die vier Besatzungszonen rückten die Amerikaner Ende Juni ab und überließen den Briten die ihnen zugewiesene Besatzungszone. Die englische Wachmannschaft quartierte sich in den Räumen der Lehrwerkstatt Amalia ein (Abb. 24). Um ihr leibliches Wohl kümmerte sich ein englischsprechender Koch, der für den Winter sogar selbst Sauerkraut stampfen musste.

Nach Beendigung der Kriegshandlungen wurde umgehend mit dem Aufräumen und der Instandsetzung der beschädigten Anlagenteile begonnen. Die 1943/44 mit den Bauarbeiten dienstverpflichtete Firma W. Jaeschke aus Duisburg war zu Kriegsende noch mit einer kleinen Mannschaft auf der Benzolreinigung tätig und hat bis in die 1950er-Jahre bauliche Erweiterungen mit begleitet. Die Stahlbaufirma Gebr. Hirschmann aus Ennigerloh war bereits 1945 verpflichtet worden, beim Wiederaufbau der Benzolreinigung mitzuwirken.

Nach Reparatur der Gleisanschlüsse lieferten schon im Oktober die Harpener Kokereien Robert Müser, Neu-Iserlohn, Hugo und Gneisenau 21 Kesselwagen mit ca. 315 t Vorprodukt. Im November/Dezember des gleichen Jahres erfolgten zu-



Abb. 24 a/b: Amerikanische Wachmannschaft vor dem Zechentor und englische Wachmannschaft vor dem Gebäude der Lehrwerkstatt

Tab. 6: Auf Amalia angelieferte Produkte nach Auszügen aus den Eingangsbüchern, 1932-1949

Jahr	Vorprodukt/ Rohbenzol (t)	Erdöl (t)	Benzin (t)
1932	10310,90		
1933	9030,10		
1934	12199,60		
1935	12653,60		
1936	17851,70		
1937	23509,20		
1938	27099,00		
1939	26583,70		
1940	24900,90		
1941	19955,50		
1942			
1943 (Aug./Sep.)	3275,80		
1943 (4. Quartal)	5786,00		111,70
1944 (1. Quartal)	6507,50		464,90
1944 (2. Quartal)	6098,70		636,30
1944 (Aug./Sep.)	3286,50	3824,00	
1944 (4. Quartal)	3770,70	9373,30	
1945 (1. Quartal)	742,80	1651,40	
1945 (2. Quartal)	0,00		
1945 (3. Quartal)	0,00		
1945 (4. Quartal)	3092,20		
1946	19435,60		
1947	30255,30		
1948	32406,70		
1949	28583,90		

sätzliche Fremdlieferungen u. a. von den Stadtwerken Hagen, Bielefeld und Kassel sowie Produkte der Kokereien Mansfeld, Heinrich Robert, den Möllerschächten und der Henrichshütte (vgl. Tab. 6).⁵⁷

Nach Reparatur der Kolonnendestillation wurde noch vorhandenes Rohöl einer Straight-run-Destillation unterworfen und nach gleicher Methode im Lohnauftrag gearbeitet. Im Oktober 1945 errichtete die Firma Gottfried Bischoff, Essen, als Ersatz für die beim Großangriff abgebrannten Gradierwerke einen Kaminkühler mit einer Leistung von 400 m³/Stunde.⁵⁸ Der Neubau einer Lagerhalle für Schmierstoffe wurde am 6. November 1946 beantragt. Ein Jahr später erfolgte die Ausfertigung des Bauscheins für das neue Pfortnerhaus mit Fahrradstand und Feuerlöschgeräthaus. Im Folgejahr erhielt die feuerlose Lokomotive einen neuen Schuppen, und es kam die Frage auf, wer für den Betrieb der zecheneigenen Lokomotive zuständig sei, was zugunsten der Benzolreinigung entschieden wurde.⁵⁹

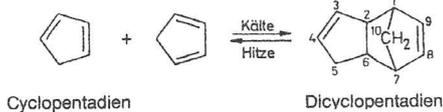
Chemische Betriebe Amalia

Die 1950er-Jahre zeichneten sich durch die Einführung neuer Verfahren und damit verbundener reger Bautätigkeit aus. Zur Raffination des Rohbenzols wurde die

Hochdruck-Hydriertechnik angewandt und die Kapazität der Anlage erhöht. Ferner verbesserten sich durch die Druckraffination die Qualitäten der Destillationsprodukte, wodurch die gestiegenen Anforderungen der chemischen Industrie sich erfüllen ließen. Zunehmend wurden Verfahren zur Weiterverarbeitung von Produkten aus der Destillation in eigenen Anlagen eingesetzt.

Doch bevor die Großinvestition für die Druckraffination erfolgte, stellte Harpen mit Datum vom 6. Mai 1952 den Antrag zum Bau der Cyclo-Anlage auf dem Gelände der Teerdestillation im Bereich der Fettfabrik. Hierbei handelte es sich um eine Anlage, die das breit wirkende Kontakt- und Fraßgift Chlordan aus der Gruppe der Cyclodien-Insektizide synthetisierte.⁶⁰

Ausgangsprodukt ist das im Benzolprodukt enthaltene Cyclopentadien, das in einer Versuchsanlage auf der Kokerei Dorstfeld aus dem Rohbenzol durch Destillation abgetrennt wurde. Das Cyclopentadien dimerisiert bei Raumtemperatur. Bei 170 °C bis 180 °C lässt sich Dicyclopentadien wieder in das monomere Cyclopentadien überführen (so genannte Spaltreaktion; s. Formel 2).



Das gekühlte Monomere wird mit Benzin verdünnt und intensiv mit Bleichlauge (15 % NaOH, Chlor-gesättigt) unter indirekter Kühlung (Temperatur unter 30 °C) gerührt. Das chlorierte Produkt HCCP (Hexachlorcyclopentadien) wird von der Lauge abgetrennt und mit verdünnter Salzsäure gewaschen. In einer weiteren Dimerisierungsstufe dampft das Benzin unter Vakuum ab und wird monomeres Produkt aus der Spaltdestillation zugesetzt. In einer folgenden Nachchlorierung wird das Addukt mit Tetrachlorkohlenstoff verdünnt und unter Kühlung Chlor eingeleitet. Nach Waschen mit Soda-Lösung wird das Verdünnungsmittel im Vakuum abgezogen (s. Formel 3).

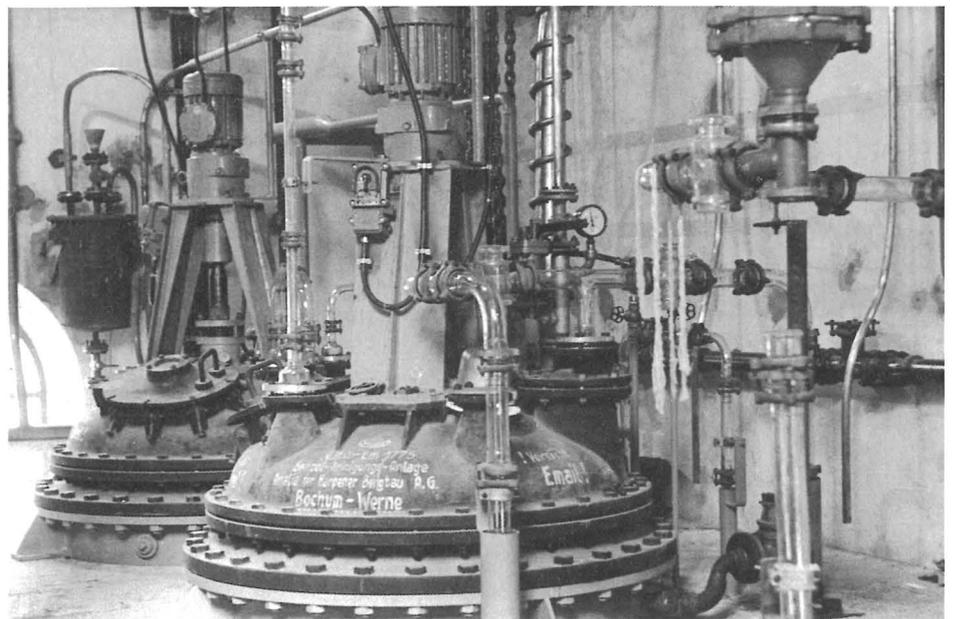
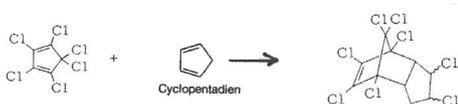


Abb. 25: Rührwerkskessel

Die gesamte Apparatur wurde in Steinzeug und Jenaer Glas ausgeführt (Abb. 25/26). Der Umgang mit Chlorgas und den aggressiven Reagenzien erforderte von den Anlagenfahrern höchste Sorgfalt und Aufmerksamkeit. Beim Freisetzen von Chlorgas hätte es zu schweren Umweltschäden kommen können. In einer Besprechung mit dem Bergamt über Geruchsbelästigungen teilte die Betriebsleitung die Außerbetriebnahme der Chlordan-Anlage im August 1954 mit.⁶¹ Mittlerweile war die Verwendung des Insektizids Chlordan in der Bundesrepublik Deutschland stark eingeschränkt worden. Untersuchungen hatten ergeben, dass Chlordan-Rückstände über die Nahrungskette zu Anreicherungen in der Leber führen könnten. Ferner war in den USA die preisgünstigere Herstellung von Chlordan aus erdölstämmigen Produkten gelungen. In den Jahren 1952 bis 1955 wurden ca. 317 t Chlordan hergestellt.



Abb. 26: Produktbehälter

Die größte Investition und technische Neuerung bildete der Bau der Benzol-Druckraffinationsanlage, die am 23. April 1952 beantragt und am 21. Mai 1953 in Anwesenheit der Bergbehörde in Betrieb genommen wurde (Abb. 27).⁶² Bis Anfang der 1950er-Jahre war die Aufarbeitung von Rohbenzol aus den Kokereien und Gaswerken nach den zuvor beschriebenen klassischen Verfahren der Raffination und Destillation durchgeführt worden. Bereits 1925 hatte sich die Badische Anilin- und Sodafabrik (BASF) ein Patent erteilen lassen, in dessen Beschreibung ausgeführt wird: „Rohbenzol bei hoher Temperatur

unter Druck in Gegenwart von Katalysatoren, die gegen Schwefel unempfindlich sind, derart mit Wasserstoff oder wasserstoffhaltigen Gasen behandelt, dass eine Veränderung des Benzols selbst nicht oder nur in geringem Maße stattfindet“ (DRP 550 123).⁶³

Großversuche der IG Farbenindustrie in Zusammenarbeit mit dem Benzol-Verband, die von 1931 bis 1934 erfolgreich in Ludwigshafen durchgeführt worden



Abb. 27 a: Druckraffination – Blick vom Schalthaus



Abb. 27 b: Druckraffination – Ansicht von der Konti-Destillation

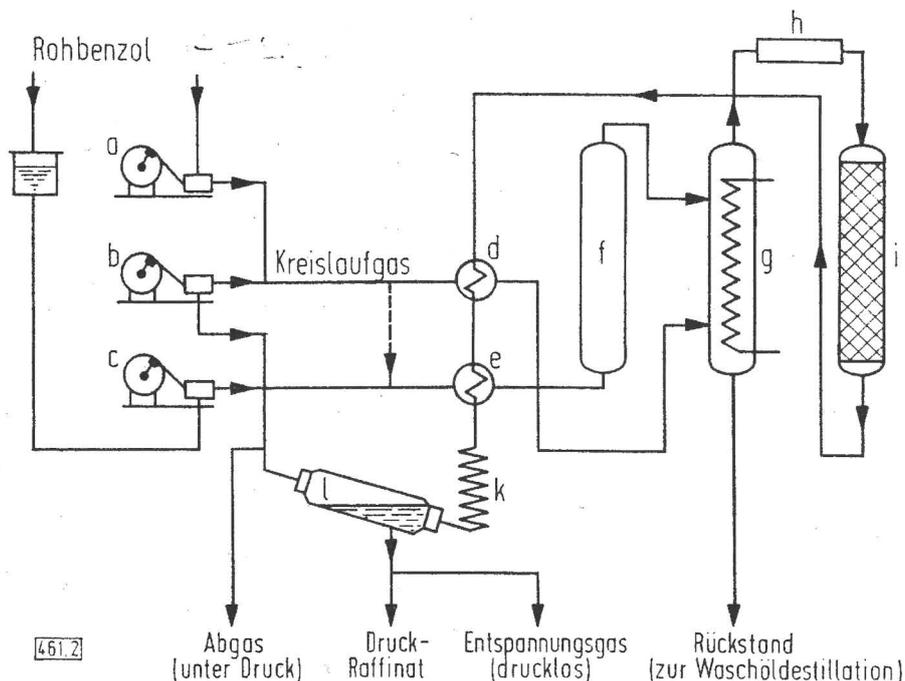
waren, haben nicht zur Einführung dieses Verfahrens geführt, da sich die erzeugten Rohbenzolmengen nicht an einer Stelle sammeln ließen. Erst als nach dem Petersberger Abkommen vom November 1949 das Betriebsverbot und der Demontage-Beschluss für die westdeutschen Hydrieranlagen aufgehoben wurden, konnte ein Jahr später bei der Scholven-Chemie AG in Gelsenkirchen eine ursprünglich zur Kohlehydrierung genutzte Anlage zur Druckraffination von Rohbenzol mit einer Leistung von 5000 t/Monat angefahren werden.⁶⁴ Nach dem gleichen Verfahren

arbeitete auch die für die Harpener Bergbau-Aktiengesellschaft konzipierte Anlage, die ebenfalls für einen monatlichen Durchsatz von 5000 t Rohbenzol ausgelegt war.

Es folgt eine Beschreibung des Verfahrens anhand des in Abbildung 28 dargelegten Schemas: Das Benzolvorprodukt wird einem Vorratstank entnommen und mittels Produkteneinspritzpumpe auf 85 bar verdichtet, im Wärmetauscher auf 200 °C erhitzt und in den Polymerisationsofen in Wasserstoff-Sphäre entspannt (ca. 50 bar).

Im Polymerisationsofen werden zur Verharzung neigende Stoffe in höher siedende Produkte umgewandelt. Der Rohstoff gelangt dann mit dem Kreislaufgas in den Verdampfer und nach Durchströmen des Vorheizers in den Raffinationsofen. Der Rückstand aus dem Verdampfer wird nach der Entspannung einer Waschöl- oder Teerdestillation zugeführt. Im Raffinationsofen findet die Hydrierung der ungesättigten Verbindungen statt. Phenole werden zu Aromaten, stickstoffhaltige und Schwefelverbindungen zu Ammoniak bzw. Schwefelwasserstoff und Kohlenwasserstoffen überführt. Als schwefelfeste Katalysatoren haben sich Kobalt/Molybdän-Verbindungen bewährt. Nach Wärmeaustausch des Produktgases erfolgt eine partielle Entspannung im Produktabscheider; das Gas wird in den Kreislauf zurückgeführt. Das entspannte Druckraffinat wird durch eine Wäsche mit verdünnter Natronlauge vom Schwefelwasserstoff und in der nachgeschalteten Wasserwäsche vom gebildeten Ammoniak befreit.

Abb. 28: Schema der Druckraffination von Rohbenzol (a = Koksgaskompressor; b = Gasumlaufpumpe; c = Einspritzpumpe für Rohbenzol; d, e = Wärmetauscher; f = Polymerisationsofen; g = Verdampfer; h = Vorerhitzer; i = Raffinationsofen; k = Kühler; l = Produktabscheider)



Das so gewonnene Druckraffinat konnte als Motorenbenzol ohne nachgeschaltete Destillation verwandt werden. Die weitere Aufarbeitung zu Reinprodukten hatte sich jedoch als wirtschaftlicher erwiesen. Vor der Inbetriebnahme der Druckraffination musste der Bau einer Anlage zur Erzeugung des für die Hydrierung benötigten Wasserstoffs mit zugehörigem 500 m³ fassendem Gasometer erfolgen. Hierzu erstellte die Firma Pintsch-Bamag, Butzbach, zwei Schachtöfen, in denen hoch erhitztes Eisen bei 850 °C bis 1000 °C mit Wasserdampf nach der Gleichung $3 \text{ Fe} + 4 \text{ H}_2\text{O} = \text{Fe}_3\text{O}_4 + 4 \text{ H}_2$ umgesetzt wurde.



Abb. 29: Generatorenhaus und Gasometer für Wasserstoff und Kokereigas

In der zweiten Betriebsphase musste das gebildete Eisenoxid im Schachtofen erhitzt und mit Kokereigas nach der Gleichung $\text{Fe}_3\text{O}_4 + 2 \text{CO} + 2 \text{H}_2 = 3 \text{Fe} + 2 \text{CO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$ reduziert werden. Nach erfolgter Druckwasserwäsche zur Entfernung des Kohlenstoffdioxids (Nebenreaktion) wurde der Wasserstoff im 500-m³-Gasometer (Abb. 29) gespeichert und mit einem Kolbenverdichter auf den notwendigen Betriebsdruck von 50 bar in den Gaskreislauf eingebracht.

Durch die stufenweise vorgenommenen Verbesserungen des Druckraffinations-Verfahrens und damit verbundener Verdoppelung des Durchsatzes an Vorprodukt reichte die Kapazität der Wasserstoff-Anlage nicht mehr aus; sie musste durch einen dritten Schachtofen erweitert

werden. Zur Vergrößerung der Lagerkapazität an flüssigen Produkten wurde der durch den Luftangriff vom 24. März 1945 zerstörte dritte Tank östlich des Destillationsgebäudes durch einen 2000-m³-Behälter im Jahre 1954 ersetzt.⁶⁵

Die Aufarbeitung des Druckraffinats zu Rohstoffen für die chemische Industrie machte umfangreiche Um- und Zubauten an den Destillationseinrichtungen erforderlich. Zunächst wurden die zu den Destillationsblasen eins, vier und sechs – später noch acht – zugehörigen Fraktionierkolonnen durch die Firma Heinrich Koppers, Essen, mit Kittelböden ausgerüstet. Durch den vermehrten Stoffaustausch ließen sich höhere Durchsätze und bessere Trennwirkungen erreichen.⁶⁶ Die bis zur Inbetriebnahme der Druckraffination zur

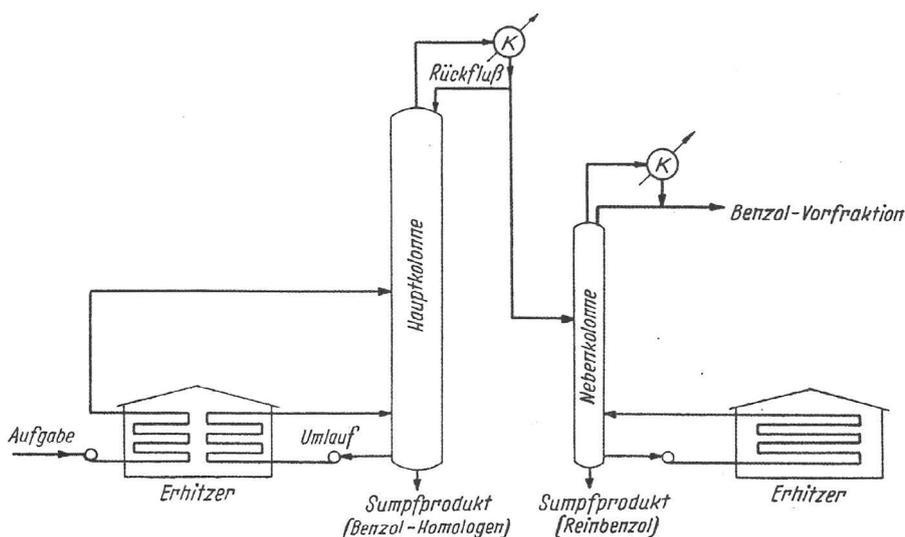
Vorfraktionierung des Vorprodukts benutzte Kolonnendestillation stand ab der zweiten Jahreshälfte 1953 für die Destillation von Druckraffinat zur Verfügung, mit dem Ziel, Reinbenzol für die chemischen Industrie zu erzeugen (Abb. 30).

Die gestiegenen Ansprüche der Abnehmer nach einem Reinbenzol mit einem Erstarungspunkt über 5,4 °C ließen sich nur bei Anwendung eines verbesserten Destillations-Verfahrens erfüllen. Hierzu fiel die Entscheidung zugunsten eines Extraktiv-Verfahrens. Bedingt durch den Ofenbetrieb der Kokereien – Zusatz von Heizöl zur Einsatzkohle und Verlängerung der Garungszeiten wegen Absatzmangels an Koks – war der Anteil an Nichtaromaten im Benzol-Vorprodukt angestiegen. Ferner erfolgte während der Druckhydrierung eine Neubildung von cyclischen Paraffinen aus Aromaten mit Heteroatomen, z. B. Phenol zu Cyclohexan und Pyridin zu Cyclopentan plus Ammoniak. Besonders die Abtrennung von Cyclohexan vom Benzol, die in ihren Siedepunkten nur um 0,6 °C differieren, konnte durch klassische Destillations-Verfahren nicht erreicht werden.

Auf Amalia entschied man sich dafür, die extraktive Destillation mit Anilin anzuwenden. Hierbei erfolgt, bedingt durch unterschiedliche Mischungswärmen der Komponenten Benzol/Nichtaromaten gegenüber Anilin, eine Erhöhung des Dampfdrucks der Nichtaromaten gegenüber dem Benzol, so dass über Kopf der Extraktionskolonne die Nichtaromaten abdestilliert und in der nachgeschalteten Benzol-Abtriebskolonne das Reinbenzol vom Anilin getrennt wurde (Abb. 31/32). Hierzu mussten 1955 ein zweiter Röhrenofen und eine zusätzliche Destillierkolonne errichtet werden.⁶⁷ Durch Zubau einer Gasleitung mit 200 mm Durchmesser von der Kokerei Robert Müser wurde der gestiegene Gasbedarf gedeckt.⁶⁸ Das bei der Kolonnendestillation des Druckraffinats anfallende Sumpfprodukt wurde diskontinuierlich in den Blasen des Destillationsgebäudes auf die Endprodukte Toluol, Xylol und Arsole (aromatic solvents) weiterverarbeitet.

Bereits 1952 wurden auf Amalia Versuche durchgeführt, um aus der Xylol-Fraktion das p-Xylol durch Ausfrieren zu isolieren. Destillativ ist es technisch nicht möglich, aus dem Isomerengemisch o-, m-, p-Xylol und Äthylbenzol das p-Xylol zu gewinnen; p-Xylol ist der Rohstoff zur Herstellung

Abb. 30: Schema einer Destillationseinheit für die Gewinnung von Reinbenzol



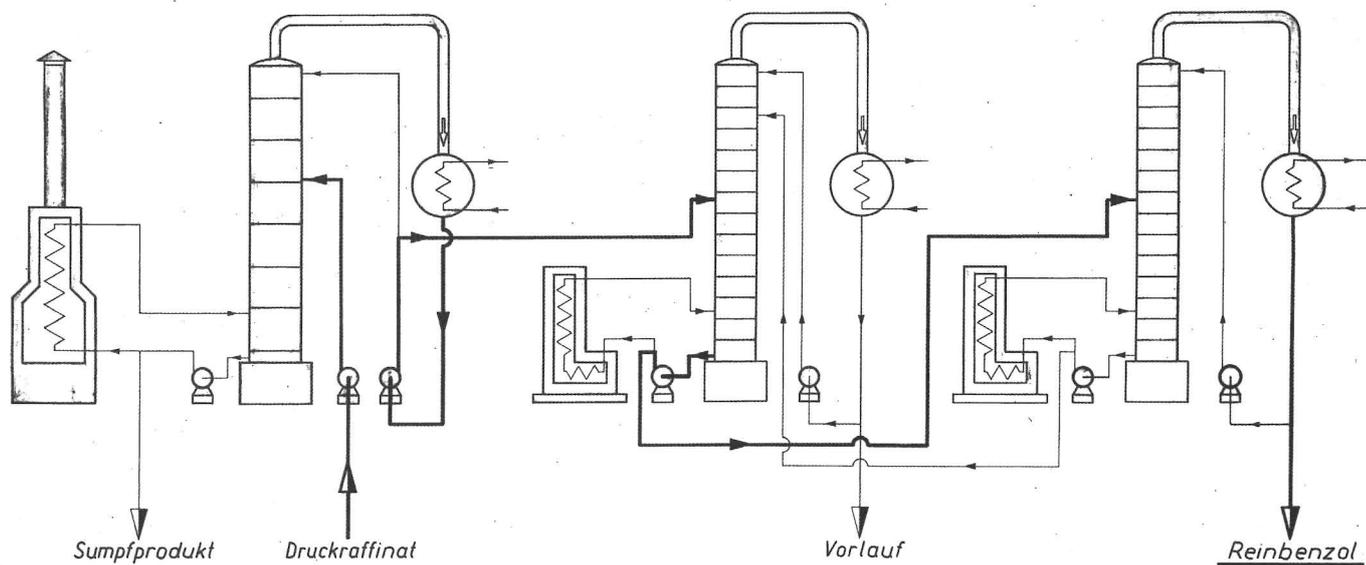


Abb. 31: Fließschema der Reinbenzol-Destillation

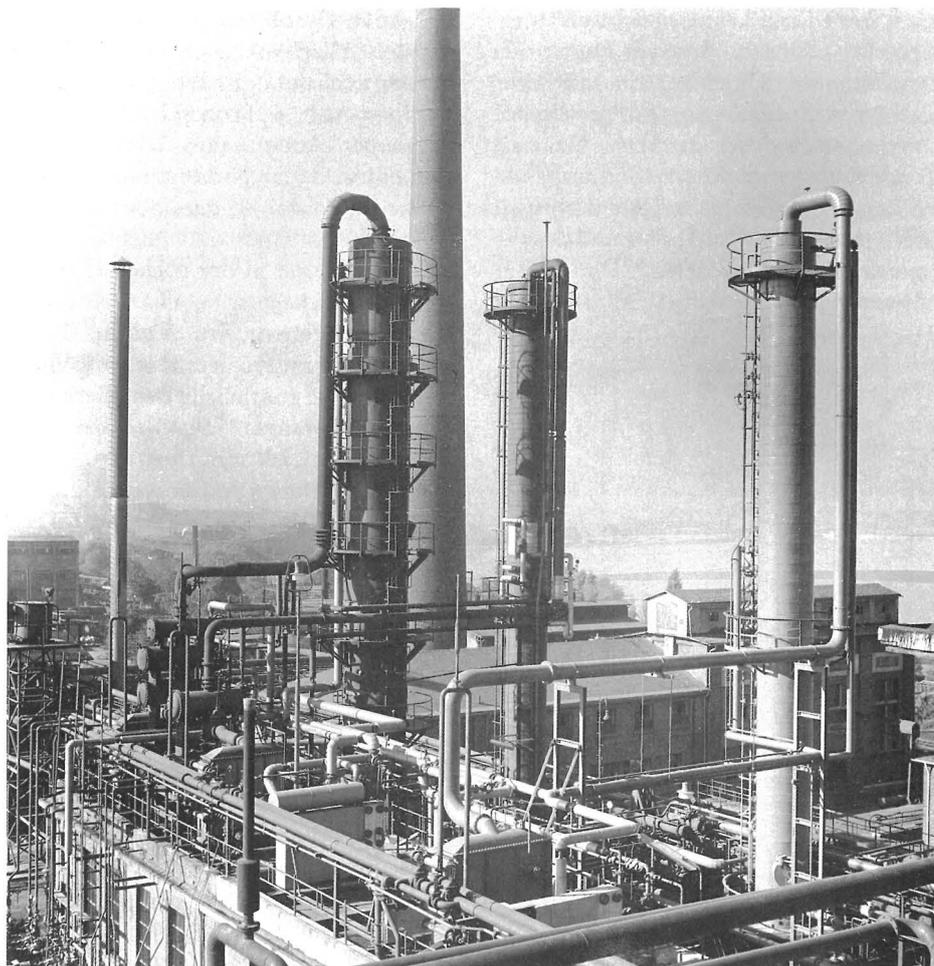
hochwertiger Kunstfasern und Folien, die in der Bundesrepublik Deutschland unter den Handelsnamen Trevira und Diolen bekannt wurden. Das p-Xylol lässt sich durch Oxidation, z. B. nach einem Verfahren der Chemischen Werke Witten, die seinerzeit noch zu Harpen gehörten, in

Terephthalsäure überführen. Diese kann mit Methanol verestert und der Terephthalsäuredimethylester mit Äthylenglykol zu Terephthalsäureäthylenglykol umgeestert werden. Dieser Ester lässt sich zu den bekannten Handelsprodukten polymerisieren.

Die Kristallisation des p-Xylols erfolgt bei -65 bis -75 °C im so genannten Kratzkühler. Anschließend wird das abgeschiedene p-Xylol von der Mutterlauge in einer Schälzentrifuge separiert. Die Anlage wurde von der Firma Lurgi, Frankfurt, erstellt und am 17. Juni 1953 in Betrieb genommen;⁶⁹ sie erzeugte etwa eine Tonne p-Xylol in der Stunde. Die auf Amalia gewonnenen Erfahrungen bildeten die Grundlage für das Krupp-Harpen-Verfahren, nach dem zahlreiche Anlagen in den Ländern des Ostblocks in den 1960er-Jahren errichtet wurden.⁷⁰ Die Menge an kohlestämmigem Xylol konnte jedoch den rapide ansteigenden Bedarf an p-Xylol nur wenige Jahre decken. Im Stilllegungsjahr 1968 betrug die gesamte Jahresproduktion in der Bundesrepublik Deutschland ca. 50 000 t, während der Bedarf mit 100 000 t angegeben wird. Nur sieben Jahre später, im Jahre 1975, wurde die Produktion mit 250 000 t beziffert und ein Bedarf von 300 000 t geschätzt.

Diese Mengen konnten nur aus erdölstämmigen Produkten geliefert werden. Schwerbenzinfractionen lassen sich durch Crack- und katalytische Prozesse zu klopfesten Motorentreibstoffen mit hohen Aromaten-Anteilen umwandeln. Aus diesen Produkten können durch extraktive Destillationsverfahren Reinaromaten gewonnen werden. Bei Einsatz eines Schwerbenzins aus deutschem Rohöl wurde z. B. der Aromatengehalt im Reforming-Produkt zu 57 % mit einer Oktanzahl (ROZ) von 96 ermittelt. Der Benzolgehalt betrug 2 %, an Toluol wurden 13 % und für die Xylole 18 % bestimmt.⁷¹ Somit stand von der Menge her gesehen international ausrei-

Abb. 32: Kolonnen der Extraktiv-Destillation



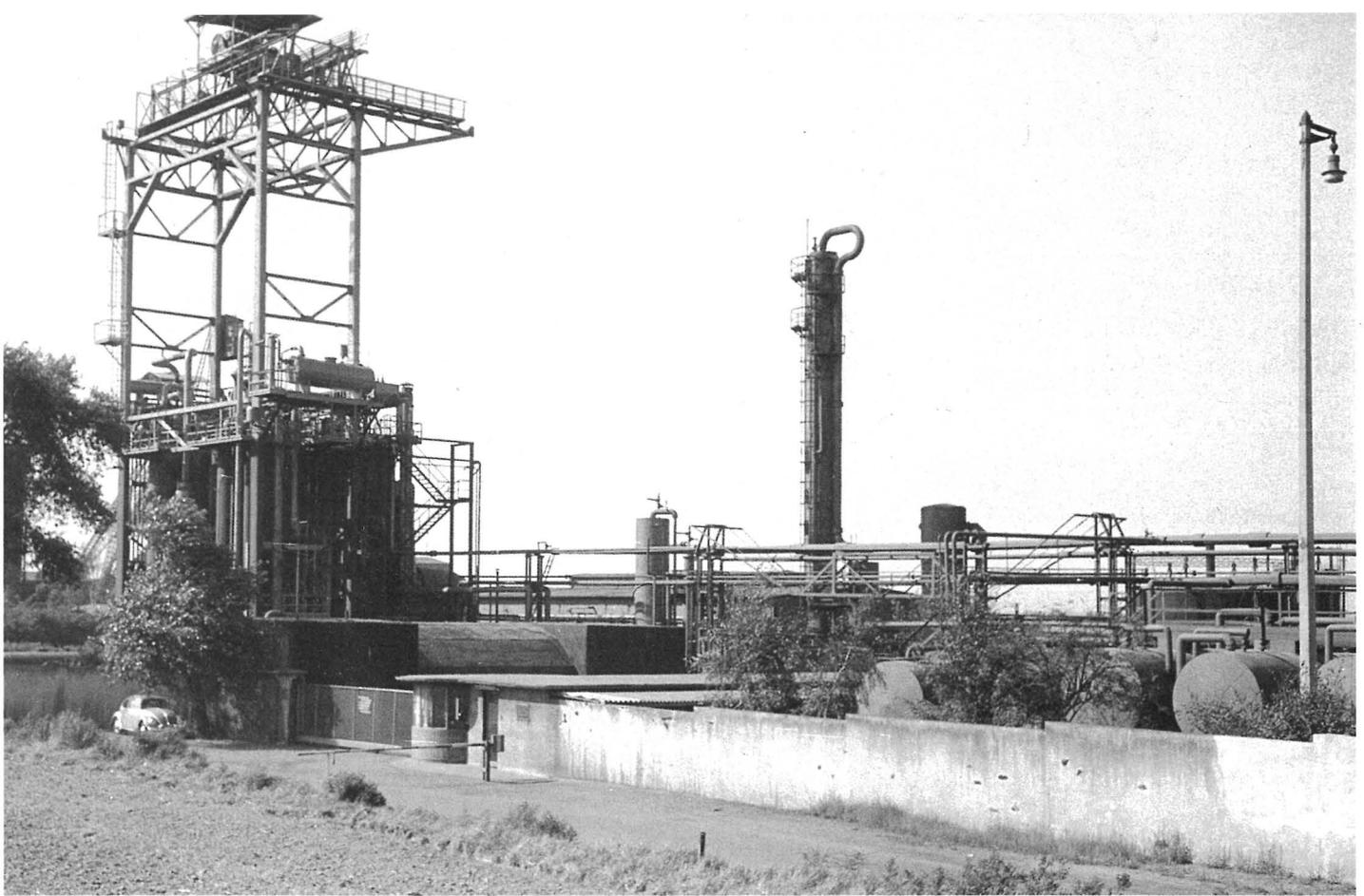


Abb. 33: Vorlaufkolonne

chend Material zur Isolierung des auf dem Markt benötigten p-Xylols zur Verfügung. Die Verarbeitung auch größerer Mengen erfolgte nach dem Kristallisations-Verfahren, wozu sich in den 1970er-Jahren verschiedene Varianten entwickelt haben. Neuerdings wird aus dem Xylol-Isomeren-Gemisch das p-Xylol mit Hilfe von Molekularsieben abgetrennt.

Wie schon erwähnt, musste zur Erhöhung der Leistung der Druckraffination ein dritter Schachtofen zur Deckung des zusätzlichen Wasserstoffbedarfs gebaut werden. Durch den Bau der Vorlaufkolonne ließ sich außerdem der Verbrauch an Wasserstoff pro Tonne Vorprodukt deutlich verringern. Unter Vorlauf versteht man die unter 80 °C siedenden Komponenten des Rohbenzols; hierzu zählen u. a. Cyclopentadien, Cyclopentan und Olefine. Das Cyclopentadien wirkte als Harzbildner störend im Prozess, zunächst als Rückstand im Verdampfer und als Crackrückstand in der Einlaufstrecke des Raffinationsofens.⁷² Die 24 m hohe Vorlaufkolonne mit einem Durchmesser von 1400 mm wurde von der Firma Dr. C. Otto, Bochum, geplant und Anfang 1956 in Betrieb genommen (Abb. 33).

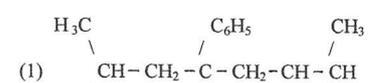
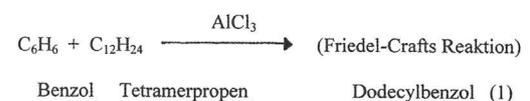
Bereits 1953 gab es massive Beschwerden von Anwohnern des Ortsteils Kreta (Bo-

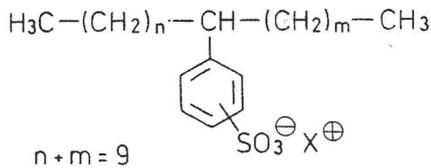
chum-Werne) über Geruchsbelästigungen, bevorzugt bei inversiven Wetterlagen. Als Ursachen wurden einerseits die Ausdünstungen beim Ablassen des Pechs aus den Blasen der ehemaligen Teerdestillation, wo die Rückstände vom Verdampfer (s. Abb. 28) durch Destillation aufgearbeitet wurden, angesehen. Andererseits gelangten leichtflüchtige Stoffe aus den angelieferten Vorprodukten und beim Verladen der Fertigprodukte ins Freie. Zur Abhilfe installierte die Firma Pintsch-Bamag, Butzbach, eine Aktivkohle-Anlage zur Benzolrückgewinnung,⁷³ an die sämtliche Lüftungsleitungen von Tanks und Behältern angeschlossen wurden. Außerdem wurden die beim Ablassen des Pechs auf der Teerdestillation anfallenden Gase abgesaugt und verbrannt.

Durch Umsetzung von Tetramerpropen mit Benzol in Gegenwart von Aluminiumchlorid lässt sich Dodecylbenzol durch Friedel-Crafts Alkylierung synthetisieren. Dodecylbenzol reagiert mit konzentrierter Schwefelsäure zu Dodecylbenzolsulfonsäure, deren Natrium-Salz die wirksame Substanz der anionischen Tenside bildete, die unter den Handelsnamen Sunil, Suwa, etc. bekannt waren.⁷⁴ Im heißen Sommer 1959 und bei geringer Wasserführung der Flüsse kam es an Schleusen und Wehren

zu unangenehmer Schaumbildung, da die verzweigten Ketten des Tensids sich als biologisch schwer abbaubar erwiesen. Versuche hatten ergeben, dass gradkettige paraffinische Ketten leichter abbaubar waren. Die schlechtere Waschkraft der linearen Alkylbenzolsulfonate (LAS) wurde in Kauf genommen, um die Schaumbildung in den Gewässern durch Tetramerpropenbenzolsulfonat (TPS) abzustellen.

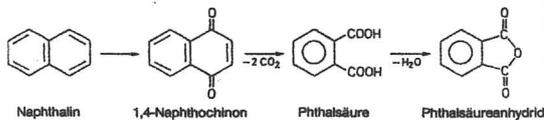
Die Umsetzung des Tetramerpropens, einem Nebenprodukt der Erdölaufarbeitung, mit überschüssigem Benzol in Gegenwart von Aluminiumchlorid erfolgte in den Rührwerken des alten Raffinationsbetriebes. Nach einer längeren Absetzzeit wurde in einer Destillationskolonne das überschüssige Benzol abdestilliert und in einer weiteren Kolonne unter Vakuum das Dodecylbenzol gewonnen (Abb. 34; s. Formel 4).⁷⁵





Dodecylbenzol lässt sich mit konzentrierter Schwefelsäure zu den Dodecylbenzolsulfonaten umsetzen (s. Formel 5).

Als letzte große Investition vor der Schließung der Druckraffinationsanlage und der zugehörigen weiterverarbeitenden Betriebe muss der Bau der Anlage zur Herstellung von Phthalsäureanhydrid (PSA) angesehen werden.⁷⁶ PSA oder Benzol-o-dicarbonensäureanhydrid lässt sich durch Oxidation von Naphthalin mit Luft bei ca. 400 °C in Gegenwart von Vanadinpentoxid herstellen. Die Reaktion verläuft über die Zwischenstufen 1,4-Naphthochinon und Phthalsäure nach der in Formel 6 dargestellten Gleichung.



Phthalsäureanhydrid dient als Ausgangsmaterial für die Herstellung von Farbstoffen aus der Gruppe der Phthalocyanine. Phthalsäureester höherer Alkohole werden unter dem Handelsnamen Palatinol als Weichmacher für Polyvinylchlorid eingesetzt. 25 kg bis 65 kg PSA werden für 100 kg PVC benötigt, um die geforderte Weichheit und Geschmeidigkeit einzustellen. Durch Umsetzung von PSA mit Glycerin erhält man ein Polyesterharz, das mit überschüssigem PSA zu Glyptalharz vernetzt wird und zur Gruppe der Alkydharze zählt.

Die PSA-Anlage baute die Firma Lurgi, Frankfurt; die Lizenz für das Verfahren lieferte die Firma von Heyden, Regensburg. Die Reaktoren für die Oxidationsstufe fertigte die Deggendorfer Werft. Den Transport des Reaktors führte die Deutsche Bundesbahn aus. Hierbei musste eine spezielle Fahrtroute gewählt werden, da der Transportwagen wegen der Überbreite des Reaktors nicht auf Strecken mit Gegenverkehr fahren konnte (Abb. 35).

Am 31. Dezember 1968 wurden die Druckraffination, die p-Xylol-Anlage und die destillativen Aufbereitungsanlagen außer Betrieb genommen. Die Chemischen Betriebe Amalia wurden nicht in die Ruhrkohle AG eingebracht.



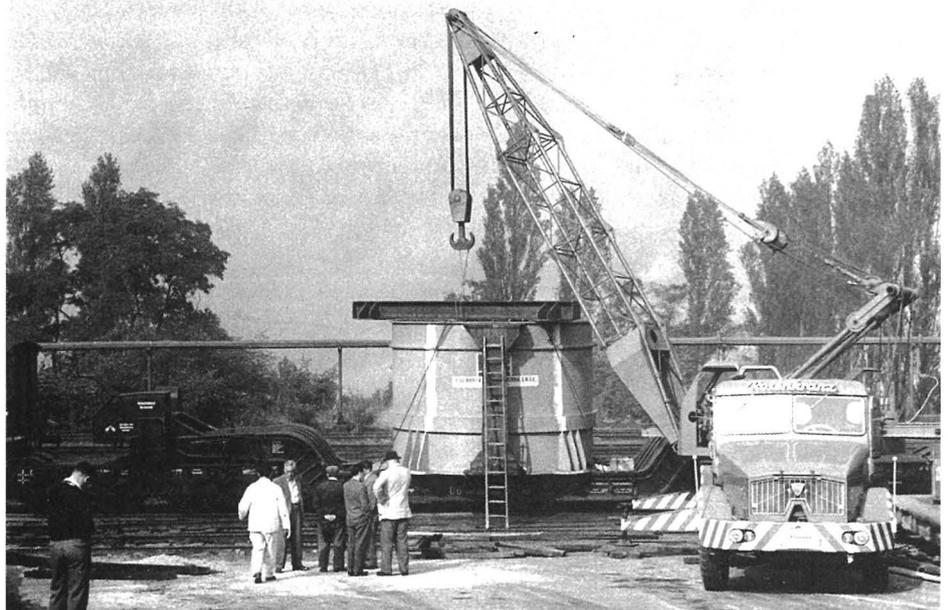
Abb. 34: Destillierkolonnen für Dodecylbenzol

Dermer Ölwerke/Harpen-Öl

Zum 1. Januar 1969 ging die Betriebsführung der noch weiter produzierenden PSA-Anlage auf die Dermer Ölwerke, Dortmund, einer Tochtergesellschaft von Harpen über. In den Jahren 1969 bis 1971 wurden annähernd die Produktionszahlen der Vorjahre erreicht. Die Herstellung

von PSA wurde zum 31.12. 1971 eingestellt (Abb. 36, vgl. Tab. 7). Die Dermer Ölwerke setzten die vorhandenen Einrichtungen zur Aufarbeitung und Raffination von gebrauchten Motor- und Getriebeölen ein. Zur Raffination mit Schwefelsäure wurden die Rührwerke und zur Destillation die Kolonnen genutzt.

Abb. 35: Abladen des PSA-Reaktors



Jahr	PSA (t)
1966	6640
1967	7148
1968	6785
1969	6071
1970	6260
1971	5841

Tab. 7: Herstellung von PSA, 1966-1971

Jahr	Altöl (t)
1970	12 129
1971	19 500
1972	17 031
1973	24 000
1974	25 000
1975	24 600

Tab. 8: Angelieferte Altölmengen, 1970-1975

In den ersten Betriebsjahren wurden die in Tabelle 8 aufgeführten Mengen Altöl angeliefert. 1983 verkaufte die Harpen AG die inzwischen umfirmierte Harpen-Öl an die Firma Dr. Dr. Maier, Hannover – den seinerzeit marktführenden Entsorger für Altöl. Am 25. Januar 1985 kam es im Bereich der Destillationsanlage zu einem Großbrand, woraufhin die Gewerbeaufsicht den Betriebsteil stilllegte. Bereits Monate zuvor hatte die gleiche Behörde Anzeige wegen Nichteinhaltung der Genehmigungsbedingungen erstattet.

Abb. 36: Phthalsäureanhydrid-Anlage

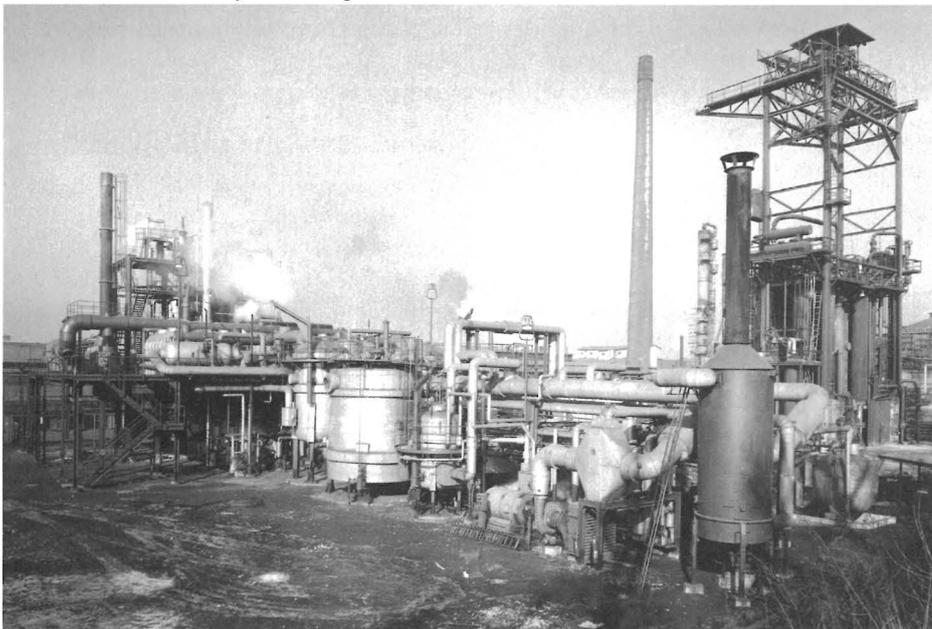


Abb. 37: Bodenaufschüttungen, 2003



Abb. 38: Neuer Ölbachverlauf mit Landschaftsgestaltung

Der neue Besitzer wollte die Altöl-Raffinerie Amalia nicht mehr in Betrieb setzen und auf gleichem Gelände für 150 Mio. DM

„Europas größte Altölaufbereitungsanlage“ errichten. Die Anlage sollte bis 1988 fertig gestellt werden.⁷⁷ Das Projekt kam jedoch nicht zur Ausführung. Harpen kaufte 1987 das mit kokereispezifischen Stoffen kontaminierte Gelände zurück und suchte für die Industriebrache neue Investoren. Die Bezirksregierung Arnsberg wies die Brache als Standort für eine Müllverbrennungsanlage aus. Die Stadt Bochum und das benachbarte Dortmund verzichteten auf den Bau dieser Anlage. Den Anliegern wäre eine solche Entscheidung schwer zu vermitteln gewesen. Im Rahmen der Internationalen Bauausstellung IBA Emscher-Park wurde in den 1990er-Jahren das Projekt Volksgolfplatz Amalia in Form einer Neun-Loch-Anlage konzipiert. Weitere Pläne sahen den Bau eines Golfodroms durch Betreibergesellschaften vor.⁷⁸

2003 wurde das Gelände der Zeche Amalia mit ca. 480 000 t Boden mit dem Ziel abgedeckt, durch diese Maßnahme das Einsickern von Oberflächenwasser in das Grundwasser zu verhindern (Abb. 37).

Der Harpener Bach musste westwärts in ein neues Bett verlegt werden (Abb. 38). Im Februar 2005 wurde schließlich der Plan mit der vorgesehenen Landschaftsgestaltung für die erste Ausbauphase des Neun-Loch-Golfplatzes mit Übungswiese im Bochumer Rathaus vorgestellt,⁷⁹ und im März/April 2005 erfolgte die Abdeckung des aufgeschütteten Bodens mit Mutterboden. Somit sind die Voraussetzungen für die Errichtung eines Golfplatzes erfüllt. Falls ein finanzstarker Investor zur Übernahme des Projekts gefunden wird, könnte aus dieser bemerkenswerten ehemaligen Industriebranche eine erweiterungsfähige Freizeiteinrichtung hoher Qualität entstehen.

Anmerkungen

- 1 Stiftung Bibliothek des Ruhrgebiets, Prospektus der Harpener Bergbau-Gesellschaft Dortmund, September 1855.
- 2 Verleihungsurkunde des Ministers für Handel und Gewerbe, Berlin, 20. Februar 1855.
- 3 Mariaux 1956, S. 77.
- 4 Ebd., S. 107.
- 5 Landesarchiv Nordrhein-Westfalen Staatsarchiv Münster (fortan: StAM), Bergbau-Betriebsakten (fortan: BA) 76, S. 4.
- 6 StAM, BA 60, S. 5.
- 7 Huske 1998, S. 23.
- 8 StAM, BA 60, S. 9 f.
- 9 StAM, BA 60, S. 16, S. 19.
- 10 StAM, BA 60, S. 21.
- 11 StAM, BA 60, S. 23, S. 36.
- 12 StAM, BA 60, S. 37, S. 55, S. 74 ff.
- 13 StAM, BA 60, S. 79, S. 83.
- 14 Heinrichsbauer 1936, S. 88.
- 15 Kroker/Farrenkopf 1999, S. 212.
- 16 Stadtarchiv Bochum, Märkischer Sprecher v. 06.01.1891.
- 17 StAM, BA 61, S. 58, S. 64.
- 18 StAM, BA 61, S. 235.
- 19 StAM, BA 61, S. 311; BA 62, S. 17, S. 26.
- 20 StAM, BA 62, S. 63, S. 85.
- 21 StAM, BA 62, S. 136 f., S. 144, S. 160.
- 22 StAM, BA 62, S. 35, S. 225, S. 278, S. 282, S. 339.
- 23 StAM, BA 66.
- 24 StAM, BA 65.
- 25 Bergbau-Archiv Bochum (fortan: BBA) 45/86-88.
- 26 Westfälisches Wirtschaftsarchiv, Dortmund (fortan: WWA), F 86/1427.
- 27 BBA 45/40.
- 28 Abschlussbericht, Deutsche-Montan-Technologie, Essen, 12.03.2002.
- 29 Farrenkopf 2003b, Bd. 2, S. 87 ff., S. 92 f.; zu Hüssener im Speziellen siehe ders. 2003a, S. 150.
- 30 Röss 1957, S. 236, S. 248; Farrenkopf 2004, S. 157 f.
- 31 Harpen AG, Dortmund: Geschäftsberichte der Harpener Bergbau-Aktiengesellschaft, Dortmund.
- 32 Baedeker 1923, S. 299.

- 33 Röss 1957, S. 248.
- 34 StAM, BA 60, S. 381.
- 35 Heise 1936, S. 106.
- 36 StAM, BA 62, S. 124; BA 64.
- 37 StAM, BA 63, S. 61-66.
- 38 StAM, BA 64.
- 39 StAM, BA 78, S. 7.
- 40 StAM, BA 78, S. 17.
- 41 StAM, BA 78, S. 21.
- 42 StAM, BA 78, S. 49.
- 43 Heise 1936, S. 104.
- 44 Grosskinsky 1958, S. 286.
- 45 StAM, BA 78, S. 62.
- 46 StAM, BA 78, S. 70.
- 47 WWA, F 86/40.
- 48 Heise 1936, S. 105.
- 49 ThyssenKrupp-Konzernarchiv, Außenstelle Hoesch-Archiv, Dortmund, J 127 a.
- 50 StAM, BA 69, S. 89.
- 51 Heise 1936, S. 104.
- 52 Grosskinsky 1958, S. 414 ff.
- 53 StAM, BA 67, S. 3.
- 54 StAM, BA 68/700a, S. 3-9.
- 55 Stadtarchiv Bochum, Gy 11-64.
- 56 Persönliche Mitteilung Fritz Röbbke.
- 57 WWA, F 86/1-2.
- 58 StAM, BA 68 700a-3, S. 18; -3/ohne Nr.; -3, S. 28; -3, S. 34.
- 59 StAM, BA 75.
- 60 StAM, BA 68/700a-3, S. 64.
- 61 StAM, BA 68/700a-3, S. 100r.
- 62 StAM, BA 68/700a-62, S. 5.
- 63 Grosskinsky 1958, S. 446.
- 64 Urban 1951, S. 279.
- 65 StAM, BA 68/700a-3, S. 82.
- 66 StAM, BA 68.
- 67 Wolfgarten 1961.
- 68 StAM, BA 68/700a-3, S. 86.
- 69 StAM, BA 68/700a-3, S. 79.
- 70 Ritzer 1973, S. 327.
- 71 Röbbke 1960.
- 72 StAM, BA 69/700a-3, S. 9.
- 73 StAM, BA 69/700a-3, S. 2.
- 74 Foerst 1977, S. 472.
- 75 WWA, F 86, Lageplan 21542-079.
- 76 WWA, F 86, Lageplan 21564-019/020.
- 77 Westdeutsche Allgemeine Zeitung (WAZ), Bochum, v. 12.03.1985.
- 78 Ruhr-Nachrichten, Dortmund, v. 09.01.2003.
- 79 WAZ, Bochum, v. 11.02.2005 sowie Ruhr-Nachrichten, Dortmund, v. 16.02.2005.

Bibliographie

- BAEDEKER, Alfred:
1923 Jahrbuch für den Oberbergamtsbezirk Dortmund, 1913-1921, Essen 1923.
- FARRENKOPF, Michael:
2003a Aspekte zur Industrialisierung des Kokereiwesens im Ruhrgebiet, in: Stöllner, Thomas u. a. (Hrsg.): Man and Mining – Mensch und Bergbau. Studies in honour of Gerd Weisgerber on occasion of his 65th birthday, Bochum 2003 (= DER ANSCHNITT, Beiheft 16; = Veröffentlichungen aus dem Deutschen Bergbau-Museum Bochum. 114), S. 137-154.
- 2003b Koks. Die Geschichte eines Wertstoffes, 2 Bde., Bochum 2003 (= Veröffentlichungen aus dem Deutschen Bergbau-Museum Bochum. 117; = Schriften des Bergbau-Archivs. 12).
- 2004 Im Netzwerk der Montanindustrie. Zur Technik- und Wirtschaftsgeschichte des Kokereiwesens, in: Hassler, Uta/Köhler,

Niklaus: Das Verschwinden der Bauten. Lebenszyklen industrieller Baubestände und Methoden transdisziplinärer Forschung, Tübingen/Berlin 2004, S. 153-165.

- FOERST, Wilhelm:
1977 Ullmanns Encyklopädie der technischen Chemie, Bd. 13, Weinheim, 4. Aufl., 1977.
- GROSSKINSKY, Otto:
1958 Handbuch des Kokereiwesens, Bd. 2, Düsseldorf 1958.
- HEINRICHSBAUER, August:
1936 Harpener Bergbau-Aktien-Gesellschaft, 1856-1936. Achtzig Jahre Ruhrkohlen-Bergbau, Essen 1936.
- HEISE, Fritz:
1936 Harpener Bergbau-Aktien-Gesellschaft, 1856-1936. Technische Entwicklung der Anlagen, hrsg. v. der Harpener Bergbau-AG, Dortmund 1936.
- HUSKE, Joachim:
1998 Die Steinkohlenzechen im Ruhrrevier. Daten und Fakten von den Anfängen bis 1997, Bochum, 2. Aufl. 1998 (= Veröffentlichungen aus dem Deutschen Bergbau-Museum Bochum, Nr. 74).
- KROKER, Evelyn/FARRENKOPF, Michael:
1999 Grubenunglücke im deutschsprachigen Raum. Katalog der Bergwerke, Opfer, Ursachen und Quellen, Bochum, 2. Aufl., 1999 (= Veröffentlichungen aus dem Deutschen Bergbau-Museum Bochum. 79; = Schriften des Bergbau-Archivs. 8).
- MARIAUX, Franz:
1956 Gedenkwort zum hundertjährigen Bestehen der Harpener Bergbau-Aktien-Gesellschaft, Dortmund 1956.
- RESS, Franz Michael:
1957 Geschichte der Kokereitechnik, Essen 1957.
- RITZER, Hermann:
1973 Die Gewinnung von p-Xylol durch Kristallisation, in: Erdöl und Kohle 26, 1973, S. 327-331.
- RÖBKE, Fritz:
1960 Die Harpener Bergbau-Aktiengesellschaft (= unveröffentlichtes Vortragsmanuskript), 1960.
- URBAN, Wilhelm:
1951 Die katalytische Druckraffination von Benzol, in: Erdöl und Kohle 4, 1951, S. 279-282.
- WOLFGARTEN, Heinrich:
1961 Die extraktive Destillation (= unveröffentlichtes Vortragsmanuskript), 1961.

Anschrift des Verfassers:

Dr. Gerhard Röbbke
Hattinger Straße 590
D-44879 Bochum