

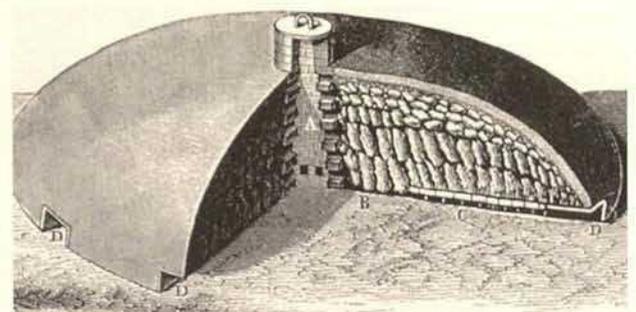
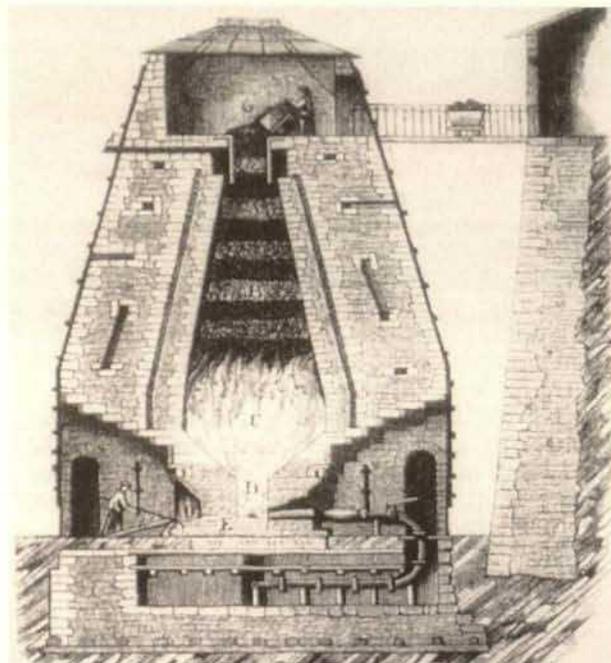
Schwerer noch als für Zechen und Hütten findet sich in der Öffentlichkeit, in Verwaltungen und selbst unter Fachleuten Verständnis für den Denkmalwert von Kokereien. Das Interesse an diesen Objekten dürfte auch mit zunehmender räumlicher Distanz zu den Industrieviere abnehmen. Wie also mache ich einem Bayern, Berliner oder Ostfriesen die historische Bedeutung der Kokereien deutlich? Zunächst vielleicht mit dem Hinweis, daß eine Kokerei große Verwandtschaft mit einem Gaswerk hat. In beiden Fällen wird Kohle unter Luftabschluß erhitzt. Dabei entsteht Gas, das nach Reinigung als Stadtgas verwendet werden kann, und ein stark konzentrierter kohlenstoffhaltiger Rückstand: der Koks. Zur Jahrhundertwende wurden Gasanstalten und Kokereien in Technik und Erscheinungsbild nahezu identisch ausgeführt. Es geht also bei der Kokereitechnik um eine historisch weit verbreitete Form der Kohleveredelung, die nicht nur in den Montanrevieren, sondern bis zum Siegeszug des Erdgases auch in den meisten Städten präsent war.

Doch auch für die Kokereien als Elemente der Montanreviere sollte eigentlich ein überregionales Interesse zu finden sein. Denn Montanindustrie war und ist Urproduktion, die Basis, auf der sich alle anderen Industriezweige überhaupt erst entfalten konnten. Koks ist ein zur massenhaften Herstellung von Eisen im Hochofen notwendiges Zwischenprodukt. Denn erst durch Entfernung der gasförmigen Stoffe ist Koks von der notwen-

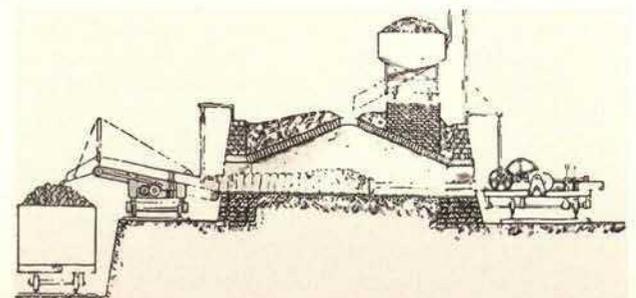
digen Härte und Stückigkeit, die der Hochofeneinsatz – die Möllersäule – braucht, um durchlässig zu sein für Verbrennungsluft, Gase, Schlacke und Roheisen (Abb. 1). Zudem ist Koks anders als Kohle frei von Schwefel, so daß dieser die Haltbarkeit von Eisen herabmindernde Stoff im Hochofen nicht wirksam werden kann. 1709 benutzte Abraham Darby im englischen Coalbrookdale erstmals Koks im Hochofen zur Erzeugung von Roheisen. Es war eine der Geburtsstunden der industriellen Revolution.

Ein spannendes Kapitel der Technikgeschichte ist die Entwicklung der Koksöfen. Ausgangspunkt waren die Meiler, die ähnlich funktionierten wie die lange bekannten Holzkohlemeiler (Abb. 2). Schon Abraham Darby hatte im frühen 18. Jahrhundert solche Meiler verwendet. In verbesserter Form waren sie bis zur Mitte des 19. Jahrhunderts – sehr zum Schaden der Umwelt und betroffener Anwohner – in Gebrauch. Die auf den Meiler folgende Technologiestufe war der Bienenkorböfen (Abb. 3), der seit 1759 in England nachgewiesen ist. Die kupfelförmig überwölbten Ofenkammern verschafften diesem Ofentyp seinen anschaulichen Namen. Auch die Produktion von Koks in den Bienenkorböfen wurde im 19. Jahrhundert erheblich verbessert mit einer batterieartigen Reihung der Ofenkammern, Beschickung der Öfen durch Fülllöcher in der Ofendecke mit auf Schienen geführten Trichterwagen, Ausdrückmaschinen zur Entleerung der Öfen und Sohlenbeheizung mit

1. Hochofen mit den schichtweise eingegebenen Einsatzstoffen Koks, Erz, Kalk (Möllersäule).



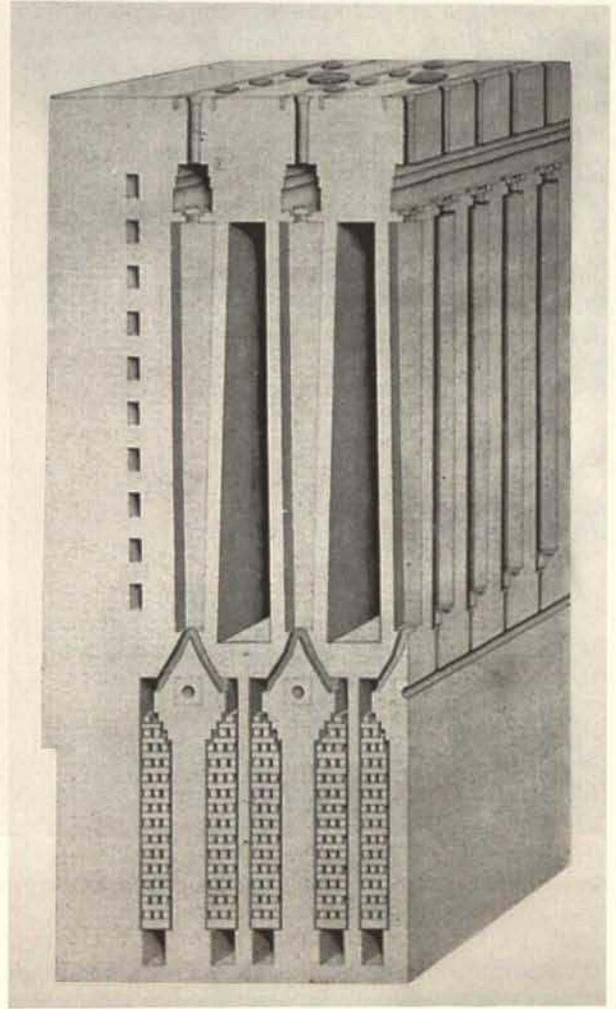
402. Meilererhöhung von Steinkohlen.



stark verbessertem Ausstoß. Bienenkorböfen waren bis zum Ersten Weltkrieg in den USA der dominierende Ofentyp.

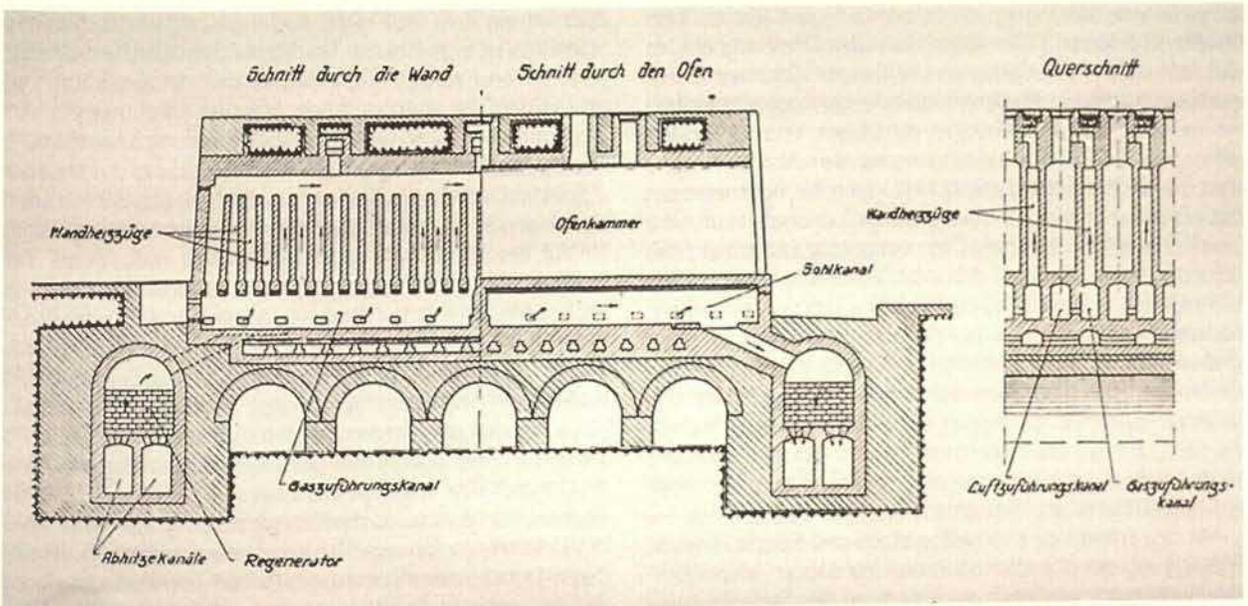
In Europa zeichnete sich seit der Mitte des 19. Jahrhunderts eine andere Entwicklungstendenz ab. Auf der Grundlage älterer Vorläufer (1845 Lambert, 1852 Françoise, 1860 Rexroth) schuf der Belgier Everence Coppée 1861 einen Flammofen, der jahrzehntelang die Koksofentechnik prägte. Der Flammofen bestand aus schmalen länglichen Koksofenkammern (Regelmaße  $l = 9 \text{ m}$ ,  $br = 0,45 \text{ m}$ ,  $h = 1,2 \text{ m}$ ), die auf ganzer Länge flankiert waren von Brennkammern, in denen das unter Zuführung von Luft zur Entzündung gebrachte Koksofengas für die notwendige Betriebstemperatur sorgte. Koks- und Brennkammern waren zu Batterien mit meist 24 Koksöfen zusammengefaßt. Der Flammofen von Coppée wurde im Ruhrgebiet seit 1867 gebaut und war bis etwa 1900 der dominierende Ofentyp.

Einen wesentlichen Fortschritt in der Koksofentechnologie brachte 1882 die Kopplung der Öfen mit Regeneratoren zur Vorheizung der Verbrennungsluft. Die Regeneratoren übernahm der aus dem schlesischen Gottesburg stammende Gustav Hoffmann aus der Stahltechnologie, wo sie nach einer Erfindung der Gebr. Siemens von 1856 bei den sogenannten Siemens-Martin-Öfen (seit 1864) eingesetzt wurden. Hoffmann ordnete jeder Koksofenbatterie zwei Regeneratoren zu, die in langgestreckten, tunnelartig überwölbten Kammern den Öfen beidseitig unterhalb der Ofensohle vorgelagert waren. Das Speicherwerk der Regeneratoren wurde abwechselnd durch die Abhitze der Öfen vorgewärmt. Die erhitzten Steine gaben ihre Wärme an die zur Verbrennung in die Heizkammern geleitete Luft ab. Die vorgewärmte Verbrennungsluft sorgte für einen weit verbesserten Wirkungsgrad des Beheizungssystems. Nach feuerungstechnischen Verbesserungen durch die Firma Dr. C. Otto & Comp. erzeugte der Otto-Hoffmann-Ofen einen Überschuß von 10 %, später von 20 bis 30 % des wertvollen Koksofengases, das als Starkgas zum Antrieb von Gasmaschinen verwendbar war oder als Stadtgas verkauft werden konnte (Abb. 5). Eine weitere wesentliche Innovation gelang 1896 Gustav Hilgenstock, der den Unterfeuerungssofen erfand. Hilgenstock baute unter die Koksofenkammern einen „Düsenkeller“, in dem über Rohre Gas und



4. Funktionsprinzip des Koppers-Ofens mit Regeneratoren unter den Koksöfen.

5. Otto-Hoffmann-Ofen, Bauart 1894.





6. Der Arbeitsplatz auf den Koksöfen in den 50er Jahren: Kokerei Helene & Amalie, Essen.

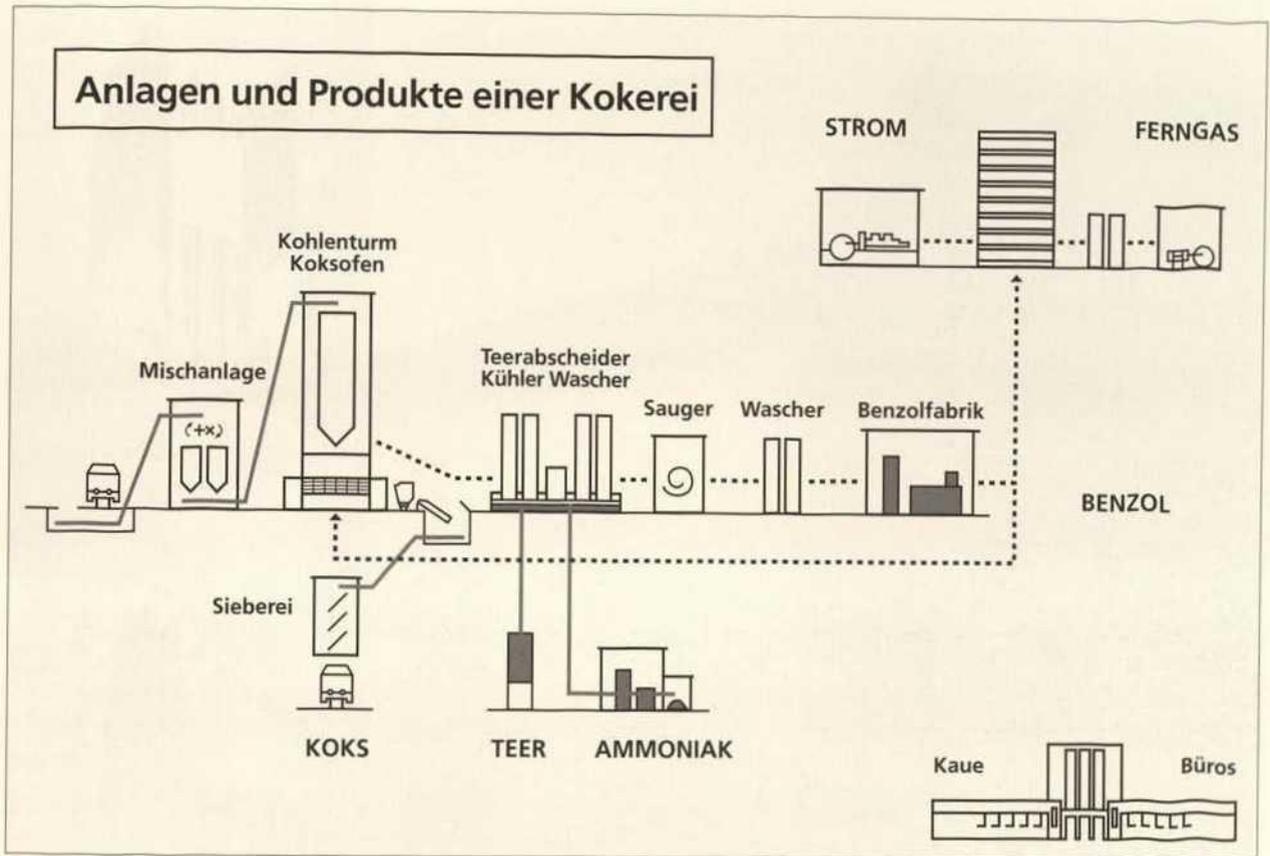
Verbrennungsluft den Heizkammern zugeführt wurde. Durch die gleichmäßige Beheizung konnte erneut eine Verbesserung des Wirkungsgrades erzielt und in Kombination mit den Regeneratoren ein noch höherer Gasüberschuß als zuvor erzeugt werden.

Heinrich Koppers löste mit seinem Patent von 1904 für Querregeneratoren eine Umwälzung der Koksofenbauweise aus (Abb. 4). Koppers baute unter jede Ofenkammer einen eigenen Regenerator in schmal-hochrechteckiger Kammer. Diese Einzelregeneratoren saßen direkt unter den Ofenkammern, so daß sich die Koksofenbatterien der Koppers-Öfen auf einem etwa gleich großen Mauerwerksblock, dem sog. Unterofen, erhoben. Seitlich dem Unterofen vorgelagert sind die Meistergänge mit den Gas-/Luftleitungen und den Abhitzeventilen, über die wechselweise die Beaufschlagung der Regeneratoren mit Abhitze und dem zur Verbrennung eingesetzten Luft-Gas-Gemisch erfolgte. Koppers-Öfen waren zur Umgehung der Patentrechte kopfbeheizt, d. h. statt des erfolgreichen Unterbrennerprinzips speiste Koppers Gas und Luft von der Seite in Stichkanäle ein, die sich unter den Ofenkammern erstreckten und vertikal mit den Heizkanälen verbunden waren. Der Erfolg der Koppers-Öfen war überwältigend, da 50 % des Koksofengases als Überschuß gewonnen wurde. Später wurde das Prinzip der Querregeneratoren mit den Unterbrennern verknüpft, so daß viele Koksofenanlagen einen dreigeschossigen Aufbau erhielten: Düsenkeller, Unterofen, Oberofen.

Mit den Erfindungen von Hilgenstock und Koppers war die Entwicklung der Koksöfen in ihren Grundzügen abgeschlossen. Wesentlich war noch die Erfindung der Stufenheizung,

die sich Carl Still 1910 patentieren ließ. Bisher war die Höhe der Koksöfen beeinflusst durch die nur kurz brennende Starkgasflamme. Still baute in die Heizkammerwände vier bis sechs übereinanderliegende Öffnungen für die Luftzufuhr ein, die durch ein tannenbaumähnliches Rohrsystem verbunden waren. Mit dieser Technik konnten die Öfen sehr viel höher gebaut werden. Waren die Öfen von Koppers und Otto durchschnittlich etwa 2,5 m hoch, erreichten die Still-Öfen in den 20er Jahren 4 m und 1928 als lange Zeit ungeschlagene Höchstmarke 6 m (Kokerei Nordstern, Gelsenkirchen). Die Erfindung von Carl Still leitete das Zeitalter der Großraumöfen ein mit dem Ziel, immer größere Mengen Koks in einem Verarbeitungsgang zu erzeugen. Diese Entwicklung ist auch heute noch nicht gänzlich abgeschlossen.

Spektakulär wie die Technik sind die Arbeitsplätze an den Hochöfen, die sich dem Zwang zur Mechanisierung folgend im Verlauf des 19. und 20. Jahrhunderts stark veränderten. Der handgeschobene Trichterwagen auf der Ofendecke wurde ersetzt durch den selbstfahrenden Füllwagen, aus dem die Kokskohle über die Fülllöcher in die Öfen gelangte. Trotz der Mechanisierung blieben die Ofendecke und die Arbeit an den Fülllöchern ein geradezu dramatischer Arbeitsplatz, wie noch Fotos aus den 50er Jahren belegen (Abb. 6). Schon lange im 19. Jahrhundert wurde der glühende Kokskeuchen mit Ausdrückmaschinen aus dem Ofen herausgedrückt. Der riesige Stempel wurde anfangs mit Dampfmaschine, seit etwa 1900 mit Elektromotor bewegt. Der Kokskeuchen wurde auf der anderen Seite auf eine Rampe geschoben und dort mit Handschlauch gelöscht. Seit 1916 wurden in Deutschland von Elek-



7. Wesentliche Funktionsteile und Produkte einer Kokerei in einem Entwicklungsstand um 1910.

trolks gezogene Löschwagen eingesetzt. Mit den Wagen wurde der Koks zu Löschtürmen gefahren, aus denen beim Löschen die für die Montanreviere so charakteristischen hohen Dampfvolken aufstiegen. Es liegt auf der Hand, daß gerade die Entstehung der Großraumöfen mit ihren gewaltigen Abmessungen die Mechanisierung fördern mußten (Abb. 7).

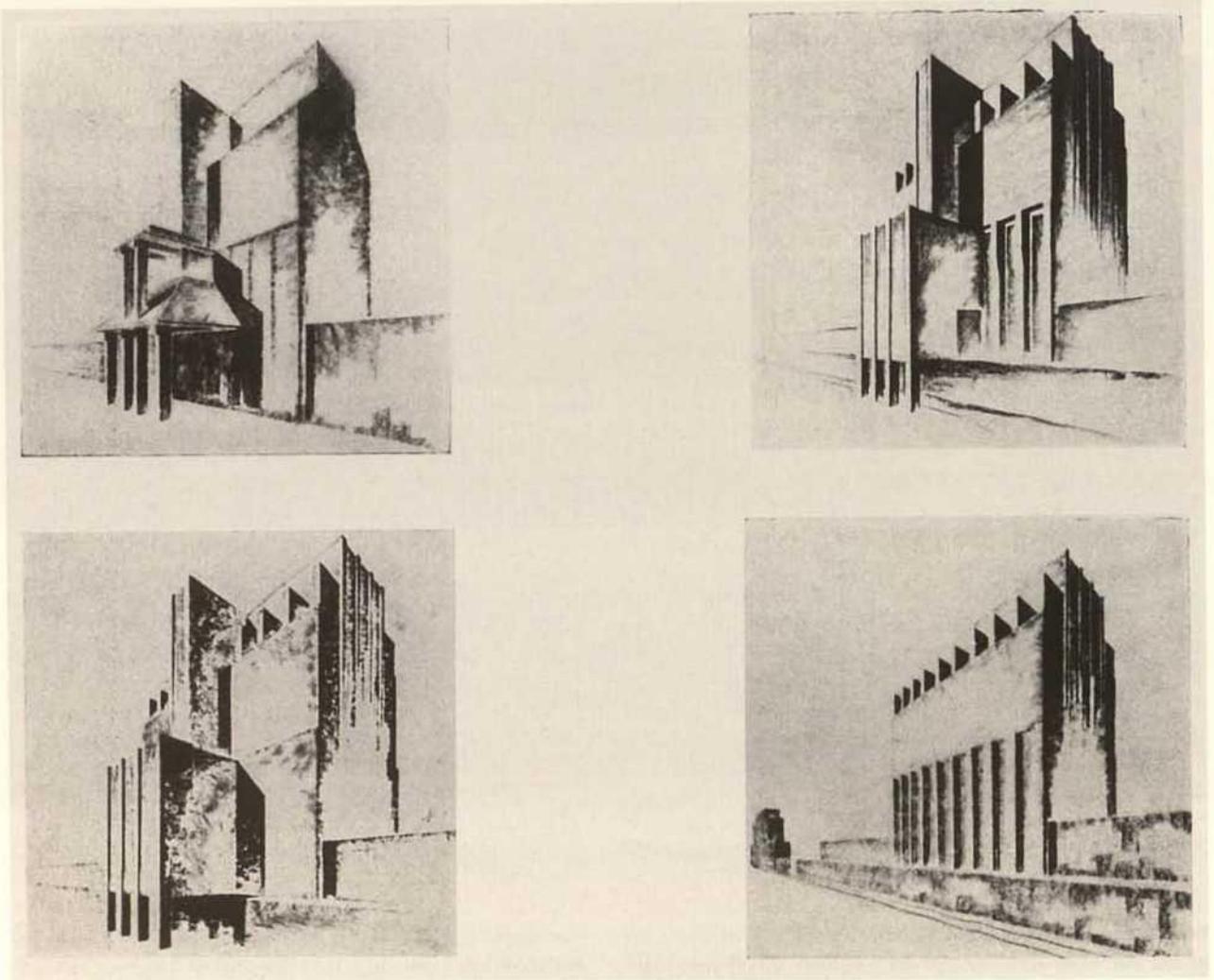
Die Koksofenanlage mit Kohlenturm, Mischanlage und Sieberei bildet den funktionalen Kern einer Kokerei, der auch gern als „schwarze Seite“ bezeichnet wird. Auf der „weißen Seite“ wird das Koksofengas von seinen Nebenbestandteilen Teer, Ammoniak, Benzol, Schwefel und Phenol gereinigt. Man bezeichnete diese Anlagen im 19. Jahrhundert treffend als „Kondensation“, denn Teer und Ammoniak werden durch Kühlung mit Wasser aus dem Gas ausgeschieden. Zur Gewinnung des Benzols wird ein Waschöl eingesetzt, das in hochaufragenden Washern dem hochströmenden Gas entgegenträufelt. Zur Produktion von Ammoniaksulfat und Benzol gibt es auf der „weißen Seite“ Ammoniak- und Benzolfabriken. Der Teer wurde in Deutschland meist nicht auf den Kokereien, sondern in separaten Teerdestillationen weiterverarbeitet. Das bearbeitete Gas wurde den Koksöfen wieder zugeführt. Das Überschußgas gelangte über Gasbehälter zur Weiterverwendung in Großgasmaschinen, mit denen Strom erzeugt wurde, in Stahl- und Walzwerke und über Kompressoren in Stadtgasnetze.

Bei einem technischen Großkomplex wie einer Kokerei wird man nur mittelbar baukünstlerisch bemerkenswerte Architektur vermuten. Immerhin muß zunächst einmal festgehalten werden, daß es auf den Kokereien mehr Architektur gab, als

man zunächst erwartet. Das betrifft erst einmal die Nebenproduktanlagen, aber auch die Kohlentürme, Misch- und Mahlanlagen und Siebereien auf der „schwarzen Seite“. Zwei Bauaufgaben ragten besonders hervor: die Hallenbauten für die Großgasmaschinen und die Kohlentürme mit ihren Gliederungen durch vertikale Plattenbalken.

In den 20er Jahren wurde die Gestaltung von Kokereien zu einer Bauaufgabe, mit der sich die Avantgarde unter den Industriearchitekten geradezu profilierte. Schupp und Kremmer bauten mit den Kokereien Nordstern und Alma 1927 ihre ersten Gesamtanlagen, bevor sie in den Jahren 1928-1932 Zollverein 12 realisierten. Erkennbar ist der Zugriff der Architekten auf eine harmonische Gesamtanordnung und auf den gestalteten Kontrast von Bauwerk und technischem Aggregat. Sie machten dabei auch mit einer Erörterung über direkte Zuordnung oder Trennung von Kohlen- und Löschturm den möglichen Gestaltungsspielraum bei einer doch sehr weitgehend technisch festgelegten Produktionsanlage deutlich (Abb. 8). Selbst Washertürme zeugen noch von architektonischer Gestaltung. Die Möglichkeiten, die in dieser Aufgabe enthalten waren, enthüllen auch die Zeichnungen des russischen Konstruktivisten Jakow Tschernichow von 1931. Exzellente Backsteinarchitektur der 20er Jahre zeigten die Architekten Erberich & Scheeben für die Kokerei Anna in Alsdorf, und mit äußerster Reduktion der Details und Rückzug auf die kubischen Qualitäten der Gebäude Helmuth von Stegemann und Stein für die Kokereien Hansa und Minister Stein in Dortmund.

Nur wenig ist aus der großartigen Geschichte des Kokereiwesens in materiellen Zeugnissen überliefert. Gerade durch



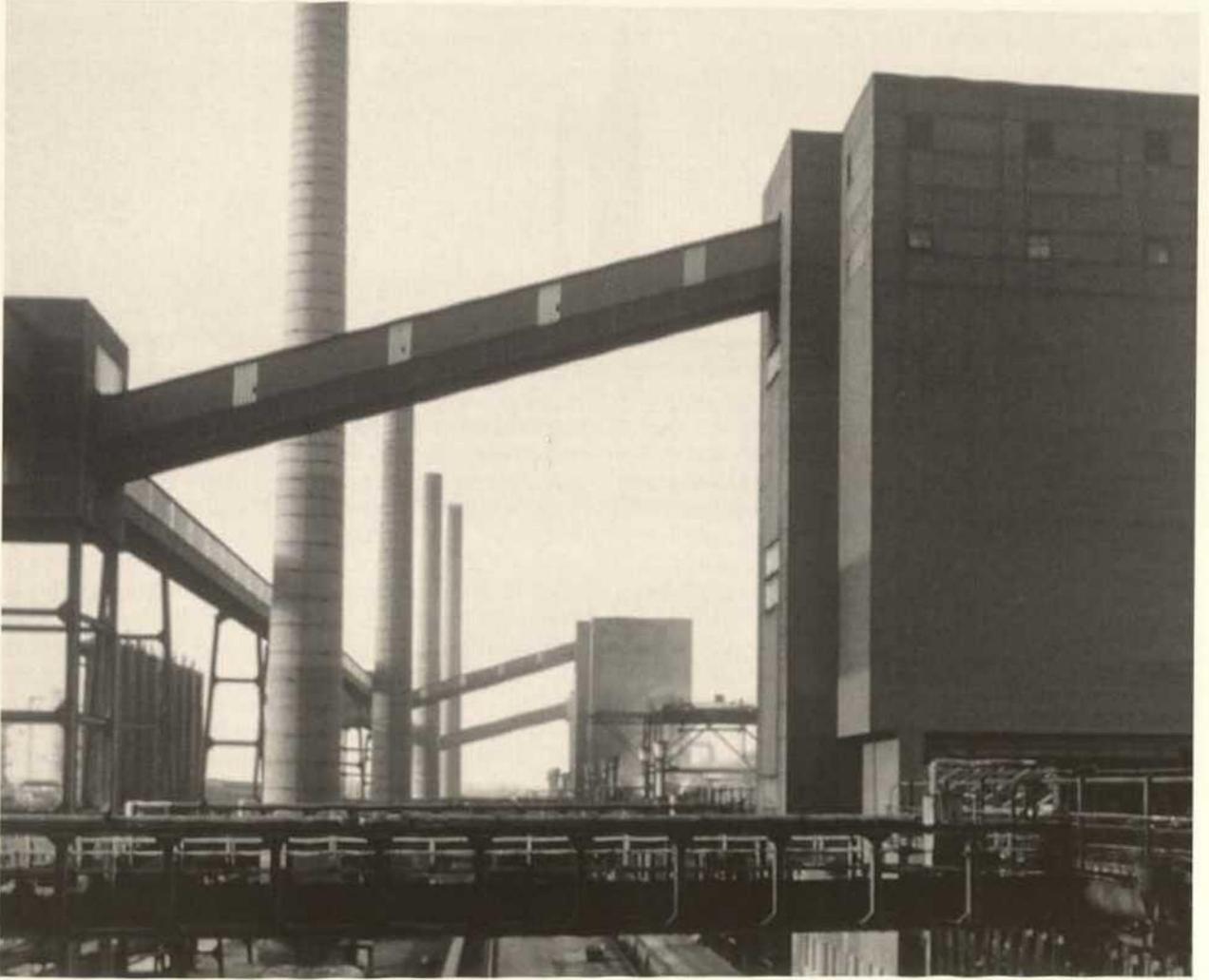
8. Skizzen von Fritz Schupp und Martin Kremmer über die Zuordnung von Lösch- und Kohlenturm (um 1928).

Abbrüche in den letzten Jahren wurde der Bestand noch einmal kräftig reduziert: Osterfeld in Oberhausen mit den 7 m hohen Großraumöfen, Anna in Alsdorf mit den Otto-Unterbrenneröfen und dem beachtlichen Gebäudebestand der Jahrhundertwende und der 20er Jahre, die Reste der Zeche Sterkrade mit der Kondensation von 1913 und die Nebenproduktanlage der Kokerei Lübeck. Auch die Hüttenkokerei in Völklingen wurde erheblich reduziert. Von der August-Bebel Kokerei in Zwickau blieben lediglich eine Batterie und ein Löschturm erhalten.

Neben einigen verstreuten Einzelobjekten bieten sich aus dem Bereich der Hütten- und Zechenkokereien nur noch einige wenige Gesamtanlagen zur Erhaltung an, die die Koksherstellung als Ganzes dokumentieren können. Dazu gehört sicher die Kokerei Hansa als Beispiel einer Großkokerei der 20er Jahre mit der phantastischen Dampfkompressorenhalle im Zentrum. Die Kokerei Zollverein in Essen (Abb. 9), erbaut

Ende der 50er Jahre, als der Bergbau in Westdeutschland noch einmal einen Höhepunkt vor Einbruch der großen Krise erlebte, repräsentiert die Technik der Großraumöfen in der Architektur von Fritz Schupp und als Einheit mit der direkt benachbarten Zeche Zollverein 12.

Hansa und Zollverein sind beide stillgelegt. Ob diese Anlagen erhalten werden können, ist ungewiß. Für Hansa gibt es bei den Erhaltungsbemühungen einen kleinen Vorsprung, der sich wohl durch diese Veranstaltung mit zugehöriger Publikation noch vergrößern wird. Einer zuweilen schon wieder ins Gespräch gebrachten Auswahlentscheidung zwischen Hansa und Zollverein sollten wir uns deutlich verweigern. Mein Vorschlag als Abschluß meines Beitrages: Lassen Sie uns eine Resolution formulieren, mit der die Ruhrkohle AG, die Städte Dortmund und Essen und das Land aufgefordert werden, alles zu tun, um beide Kokereien als wichtige Denkmäler der Montanindustrie zu erhalten.



9. Die 1959 bis 1962 nach Entwurf von Fritz Schupp entstandene Kokerei Zollverein in Essen, ein Denkmal von hochrangiger Bedeutung, dessen Schicksal noch ungeklärt ist.

Literatur

- Ress, Franz Michael: Geschichte der Kokereitechnik. Essen 1957.  
Busch, Wilhelm: F. Schupp, M. Kremmer – Bergbauarchitektur 1919-1974  
(Landeskonservator Rheinland, Arbeitsheft 13). Köln 1980.  
Buschmann, Walter (Hrsg.): Koks, Gas, Kohlechemie. Geschichte und gegen-  
ständliche Überlieferung der Kohleveredelung. Essen 1993.