

# Die Rohhütten des 20. Jahrhunderts

Von Wolfgang Eisenächer

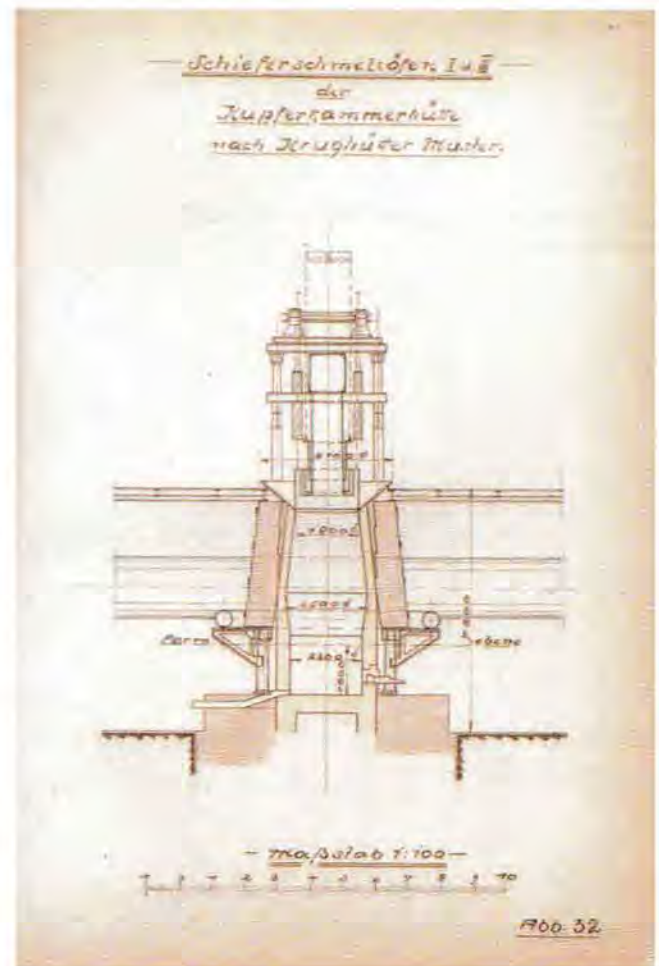
## 1 Die Krughütte (Karl-Liebknecht-Hütte) bei Eisleben

Ab 1860 beginnt ein rapider Anstieg der Kupfererzeugung. Bisher war die Produktionshöhe der Absicht untergeordnet, eine möglichst lange Lebensdauer des Bergbaus zu erreichen (die jedoch aus technischen Gründen nicht mehr lange hätte verfolgt werden können). Nun trat das Bestreben nach Gewinnmaximierung an die erste Stelle der Unternehmensstrategie, erzielt durch einfache Ausweitung der Produktion, die aber auch von technischen Sachverhalten erzwungen wurde: Zunehmende Ausdehnung und größere Teufe des Grubenfeldes ergaben einen Anstieg der produktionsunabhängigen Grubenkosten (größere Wassermengen waren aus größerer Teufe zu heben, Teuf- und Ausbaukosten der Schächte stiegen, die auf möglichst hohe Produktionsmasse umzulegen waren, die beachtlichen Schachtteufen erforderten für die Förderung und Fahrung, die in bisheriger Weise nicht mehr beizubehalten waren, ebenso die Wasserhaltung, maschinelle dampfkraftgetriebene Einrichtungen, deren Amortisation und Betriebskosten optimale, d. h. möglichst große Kapazitäten und maximale Auslastung verlangten, also ebenfalls hohe Produktion. Hinzu kam, dass infolge des Auftretens und der Nutzung des Gebirgsdrucks die Häuer-Abbauleistungen ab den 60-er Jahren des 19. Jahrhunderts beträchtlich stiegen.

Auf lange Sicht genügten Ausrüstung und Zuschnitt der bestehenden Rohhütten nicht für die Bewältigung der steigenden Erzmengen, und es zeigte sich, dass auch mit den durch vorgenommene Erweiterungsbauten (Kupferkammerhütte) oder Neubauten (Eckardthütte) die Aufgaben nicht zu bewältigen waren. 1866/68 wird postuliert, nur mit neuen Schachtofenkonstruktionen (Ausführung der Ofengestelle - der Unterteile der Öfen mit der Zone höchster Innentemperatur - mit Feuerfestmaterial anstelle der wenig standfesten Mauerung aus Sandstein), mit hoher Windpressung, Vermeidung von Windverlusten, Kühlung der Gestelle und der Winddüsen die künftigen Minermengen zu bewältigen seien.<sup>1</sup>

Es waren Leistungseinheiten - sowohl Öfen als auch Hütten - von 5 bis 10-facher Größe der bisherigen

<sup>1</sup> Unter dem Begriff Minern wurde das gesamte, zur Verhüttung kommende Mansfelder Erz zusammengefasst, bestehend aus Kupferschiefer und Dachbergen (Zechsteinkalk als Schmelzzuschlag) sowie den gelegentlich schmelzwürdige Gehalte aufweisenden Hangend- und Liegend-schichten des Schiefers (Fäule, Sanderz).



anzustreben. Am dringendsten erschien die Ausweitung der Hüttenkapazität im südlichen Teil des Bergbaugesbietes; Mittel- und Oberhütte vermochten schon 1866 mit 11.500 t Durchsatz nur noch 30 % des hier jährlich geförderten Kupferschiefers zu verschmelzen; und die Förderung sollte hier noch kräftig steigen:

1860	33.000 t
1865	38.000 t
1870	73.000 t (geplant)
1875	115.000 t (geplant)
1880	48.000 t (erreichtes Ist)
1885	355.000 t "
1890	370.000 t "
1900	430.000 t "

Aus der Sicht des Jahres 1865 war ein Hüttenneubau mit entsprechender Kapazität in diesem Bereich unumgänglich, und zwar, um Transportkosten zu minimieren bzw. den Minerntransport technisch überhaupt bewältigen zu können (noch immer dienten Pferdefuhrwerke zum Transport zwischen Schacht und Hütte), in unmittelbarer Nachbarschaft der künftigen Großförerschächte. Das waren:

- der Ottoschacht, seit 1868 in Betrieb, auf der Südseite des Tals zwischen Eisleben und Wimmelburg
- der Martinsschacht, seit 1840 in Betrieb und 1866 in Erweiterung,

Abb. 2: Prinzipialskizze des Krughütter Schachtofens (aus O. Barth, 1923)

- der Segen-Gottes-Schacht auf der Nordseite des Tals zwischen Eisleben und Wimmelburg, seit 1864 im Teufen und als Großförderlage mit sehr großem Grubenfeld ausgelegt.

Die Entscheidung fiel, nicht zuletzt wegen der Nähe zum neuen Bahnhof Eisleben (Kokszufuhr!), zu Gunsten des Letzteren. Der Bau begann 1867, die Fertigstellung war für 1869 vorgesehen, die Inbetriebnahme konnte aber erst am 25. April 1870 erfolgen. Bis dahin waren auf dem Bau 71.000 Taler ausgegeben. Aus der räumlichen Anordnung der Apparate wird ersichtlich, dass, wie bei Bergbaubetrieben üblich, die Anlage als reine Aufbereitungsanstalt zur Abtrennung des Gesteinsanteils vom Erzmineralinhalt des Schiefers aufgefasst wurde, räumlich wie auch verfahrenstechnisch ein Anhängsel des Schachtes; denn der Ostgiebel der Ofenhalle befand sich nur 50 m westlich der Schachtröhren der Segen-Gottes-Schächte I und II. Künftige Dimensionen und eine Ausweitung des Produktfeldes der Kupferschieferverschüttung wurden offensichtlich noch nicht erkannt. Es ist als Glücksfall anzusehen, dass die Schachanlage nie in Förderung trat und auch für die Mannschaftsfahrung keine Bedeutung erlangte, es hätte sich eine nicht zu beherrschende Enge ergeben für Schachtgebäude und Haldenstürze für Schacht und Schlacke.

Die Krughütte, nach Oberberghauptmann Krug von Nidda benannt<sup>2</sup>, bestand zur Inbetriebnahme aus einem 5 m hohen, in Stahlfachwerk ausgeführten Ofenhaus mit einem 9 m hohen und 1,9 m weiten Ofen mit geradem Schacht und sechs Winddüsen sowie zwei vier Düsen besitzenden, 8 m hohen und 0,95 m weiten Öfen. Es war ein Probieren im technischen Neuland um die günstigsten Ofenabmessungen.

Mit 4½ Monaten Reisezeit, einer nach einigen anfänglichen Schwierigkeiten erreichten täglichen Schmelzleistung um 120 t und 18 % Koksaufrang stellte sich heraus, dass mit dem großen Ofen der Sprung in eine neue Qualität gelungen war, während die nach der durch Ansätze im Ofenschacht erzwungenen Außerbetriebsetzung an seiner Stelle angefahrenen beiden kleinen Öfen in Leistung und Betriebsverhalten nicht befriedigten. Sie wurden bald abgerissen und durch einen großen Ofen ersetzt. Der Windversorgung diente ein Gebläsehaus mit einem stehenden, doppelwirkenden Kolbengebläse (Zylinderweite 1 m, Kolbenhub 2,5 m, 12 - 23 Hübe/min, Fördermenge 5.000 m³/min). Den Betriebsdampf lieferte anfangs der Schacht; 1873 erhielt die Hütte ein eigenes Kesselhaus, für dessen Kessel ab 1878 Gichtgas der Schachtofen zur Befeuerung diente. In der Regel wurde der Blaswind in einfa-

chen braunkohlebefeuernden Rekuperatoren auf 250 - 200 °C erhitzt, wodurch sich Schmelzleistungen bis über 150 t pro Tag ergaben. Hier diente Gichtgas schon ab 1874 als Brennstoff.

1872 entstand nach Verlängerung des Ofenhauses um 12 m der zweite, 1873 an Stelle der beiden kleinen Öfen der dritte Großofen. Die Hütte verschmolz bei 2-Ofenbetrieb (ein Ofen war ständig in Reserve) 100.000 t Schiefer. 1879 kam der vierte, 1897 der fünfte Ofen hinzu, der Durchsatz stieg auf 200.000 t bei 4-Ofenbetrieb. Nach 1905, nach Umbau der Öfen nach Kochhütter Muster, besaß die Hütte bei Vollbetrieb der Öfen eine Kapazität von über 330.000 t.

Die großen Öfen hatten eine tiefgreifende Änderung der Tätigkeits-, Arbeits- und Organisationsstruktur zur Folge. Wies bisher die Hüttenarbeit noch starke manufaktuelle Züge auf, indem Arbeitsgänge ineinander überflossen und teils gemeinsam von den einzelnen Berufsgruppen ausgeführt wurden, wodurch enge Kommunikation gegeben war, entstanden nun räumlich getrennte, aufgabenspezifische Arbeitsbereiche. Schieferbrenner und -lader, Kokslader, Schlackeverwerker führten ihrer Arbeit an jeweils spezifischen Stellen und weit entfernt vom Schmelzaggregat aus, dazwischen standen die Transportarbeiter, die Wagenstößer. Schmelzer und Aufträger arbeiteten ohne Blickkontakt, sie leiteten nicht mehr unmittelbar die Ofenarbeit; das übernahm der Ofenmeister oder Oberschmelzer.

Der Schmelzer war höherer Wärmebelastung ausgesetzt auf Grund der größeren und heißeren strahlenden Flächen bzw. Massen, hatte neben der gleichmäßigen Windverteilung durch Freihalten der Düsen und ungehinderten Abfluss der Schmelze aus dem Ofen vor allem für das Abstechen des Steins aus den wesentlich größeren Vorherden zu sorgen. Hier ergaben sich beträchtliche Änderungen gegenüber den bisherigen Öfen; es entstand erheblich mehr metallisches Eisen - Eisensau genannt - als bisher, das sich unter dem Stein absetzte und mit der Zeit aufwuchs. Das machte den Steinabstich - Durchschlagen des Herdmauerwerks und des Eisens mit Fäustel und Bohrer - zur Schwerarbeit und zwang nach bestimmter Zeit zur Außerbetriebnahme des Herdes zwecks Beseitigung der Sau. Sie war wegen ihres Kupfergehalts (5 - 15 %) sowie ihres Nickel-, Kobalt- und Molybdängehalts (jeweils

<sup>2</sup> Otto Ludwig Krug v. Nidda (\* 16. 12. 1810 in Sangerhausen, † 3. 2. 1885 in Berlin) war seit 1860 Ministerialdirektor und Leiter des gesamten preußischen Berg-, Hütten- und Salinenwesens im Ministerium für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten in Berlin, s. W. Serlo (1934).

bis 4 %) Vormaterial für entsprechende Ausgewinnungsverfahren, auf die hier nicht näher eingegangen werden kann.

Der Aufträger gabelte auf der Gicht unter freiem Himmel - überdachte Gichtböden entstanden erst nach dem ersten Weltkrieg - bei erheblicher Rauchgasbelastung nach Anweisung des Ofenmeisters die Möllerbestandteile Koks und Schiefer teils mehr zur Mitte, teils mehr zum Rand des Ofenschachtes. Die augenfälligsten Änderungen aber ergaben sich bezüglich der Schlacke, die infolge der großen Durchsatzleistungen der Öfen in - bezogen auf die Zeiteinheit - großen Massen und heißer als bisher anfiel. Das ermöglichte ihre Abfuhr im flüssigen Zustand in geeigneten Gefäßen und das Vergießen zu Formkörpern in entsprechend gestaltete Gussformen. Bisher konnte die Schlacke nur durch das 1864 auf der Eckardthütte entwickelte „Tempern“ des gesamten Wageninhalts zu einem Block und dessen nachfolgende Zerkleinerung zu verwertbarem Produkt verarbeitet werden. Während die Schlacke bei schneller Abkühlung als Glas erstarrt, erhält sie bei langsamer Abkühlung ein dichtes Kristallgefüge und besitzt danach erhebliche Druck- und Abriebfestigkeit. Diese Kristallisierung tritt auch nach dem Vergießen in flachen Gruben ein, wenn die Masse der Schlacke genügend groß, der Untergrund der Gruben durch eine Schicht Koksgrus isoliert und das Formenfachwerk in der Grube durch eine 5 - 8 cm mächtige Schlackedecke übergossen ist. Nach etwa drei Tagen war die Grube ausreichend, d. h. auf etwa 200 °C abgekühlt, die Deckschicht wurde zerschlagen und abgeräumt, anschließend ließen sich die aus Blechen zusammengesetzten Formen samt den Schlackekörpern aufbrechen, die Steine entnehmen und mit den Blechen nach Ebnung der Koksgrossohle die Grube neu herrichten.

Die Erzeugung von Schlackematerial - sehr viele unterschiedliche Formate gegossener Schlacke, aber auch Bläschlacke für einfache Bauten - nahm schnell einen beträchtlichen Aufschwung. Die Anzahl der hiermit Beschäftigten „Facher“ zur Herrichtung der Formgruben, Gießer, Abräumer zum Abräumen und Verladen der Deckschicht sowie Aufbrechen der Formen, Sortierer, die jeden Stein allseitig auf Qualität prüften und Verlader, die die 10 - 40 kg schweren Steine den Gruben entnahmen, auf Transportwagen stapelten, zur Verladung transportierten und verluden, übertraf bald die der eigentlichen Hüttenarbeiter. Arbeit auf dem Schlackeplatz gehörte zu den schwersten in der Hütte; das ständige Gebücktsein der Facher, Zwangshaltung und ständiges Heben beträchtlicher Lasten bewirkten Wirbelsäulenschäden in erheblichem Ausmaß. Äußerst gesundheitschädlich war die Arbeit der Schieferlader,

die die ausgebrannten Schieferbrennhäufen aufzubrechen hatten; sie standen ständig in dem schwefeldioxidhaltigen und zyklische Kohlenwasserstoffe führenden Schwelgasen. Bronchialleiden unter den Hüttenleuten waren nicht seltener als unter den Bergleuten.

Die augenfälligsten (im wahrsten Sinne des Wortes) Änderungen ergaben sich auf der Gicht: Das oberhalb der Möllersäule austretende Gichtgas ließ sich nicht mehr in bisheriger Weise abfackeln und als Rauchgas über die Schlotte, unter denen die alten Öfen standen, über das Hüttdach hinaus abführen. Das in großer Menge mit hoher Geschwindigkeit aus den neuen Öfen entweichende Gas hätte offene Gichtöffnungen zu riesigen Gasbrennern werden lassen und das Arbeiten auf der Gicht unmöglich gemacht. Seitliche Öffnungen im Ofenmantel unterhalb der Gicht führten das noch nicht entzündete Gichtgas aus den Öfen ab; das Gas ließ sich sammeln, fortleiten und somit, wie bereits erwähnt, als Brennstoff zur Befeuerung von Dampfkesseln und der Winderhitzer nutzen. Die Rauchfahnen über den Hütten verschwanden, die Immission des ausgeworfenen Flugstaubs in die Umgebung der Hütten verminderte sich zunächst erheblich (bei Überlastung der großen Kapazitäten stieg die Umweltbelastung aber immens, insbesondere im Zeitraum nach dem Zweiten Weltkrieg).

Zwangsläufig fielen bei der Fortleitung des Gases in den Leitungen und Kesselzügen aus den Öfen mitgerissene Stäube aus, teilweise feinkörniges Beschickungsgut in Öfennähe, verflüchtigte Metallverbindungen in größerer Entfernung. Es entstanden Stäube, die neben Kupfer und Silber vornehmlich Blei - bis über 30 % - und Zink - etwa 15 % - enthielten und die zu beseitigen waren. Dadurch entstand ein neuer Zweig der Kupferschieferverschmelzung, die Flugstaubgewinnung und -verwertung, die erhebliche Ausmaße annahm. Als ab 1900 das Gas zur Elektroenergiegewinnung diente, wozu es fein gereinigt (gewaschen) werden musste, entstanden Waschtrüben, die, in großen Becken eingedickt, sogenannte Theisenschlämme ergaben, die zur Weiterverarbeitung an die Kupferkammer-Bleihütte abgegeben wurden, nach 1926 getrocknet in krümeliger Form als „Schwelgut“.

Die Elektroenergieerzeugung begann 1900 in einer kleinen Versuchsanlage mit zwei gichtgasbetriebenen, 125 PS starken Viertakt-Otto-Motoren und angehängten 75-kW-Generatoren, die in ein betriebseigenes 3-kV-Fernnetz einspeisten, eines der ersten Industriekraftwerke mit Fernleitung. Es wurde 1904 durch Zubau zweier 1.300 PS starker Zweitaktmotoren, die je einen 1-MW-Generator trieben, zur „Zentrale Krug



hütte“ ausgebaut, ab 1912 weiter vergrößert und allmählich auf Dampfkessel und Turbogeneratoren umgestellt.

Ab 1896 wurde zum Vollbetrieb der vorhandenen Öfen übergegangen, d. h. auf Vorhandensein eines Reserveofens verzichtet; nach dem Bau des fünften Ofens 1900 und Umbau aller Öfen zu Spuröfen des Kochhütter Musters erreichte die Hütte über 300.000 t Schieferdurchsatz. Damit war, zusammen mit der Erweiterung der Kochhütte, die Voraussetzung geschaffen für die Stillsetzung der Eckardthütte und der Kupferkammer-Rohhütte. Die nunmehrige alte Krughütte blieb noch bis zum 18. 11. 1923 in Betrieb.

Noch immer musste vor dem Verschmelzen das Brennen des Schiefers geschaltet sein zwecks Entfernung der das Schmelzen behindernden kohligen und bituminösen Bestandteile. Es wurde mit dem Ansteigen der Minenförderung zunehmend zu einem technischen, wirtschaftlichen und Umweltproblem. Es band viele Arbeitskräfte, einen erheblichen Schieferbestand - etwa vier Monatsdurchsätze - und setzte große Mengen Schwefeldioxid und teerige Bestandteile enthaltende Schwelgase frei, die unmittelbar über der Erdoberfläche abzogen und für die benachbarten Wohngebiete eine unerträgliche Belästigung und Gefährdung darstellten. Insofern war das Verschmelzen rohen, d. h.

ungebrannten Schiefers dringend geboten. Diesbezügliche Versuche hatten aber stets das Einfrieren der Öfen oder, wenn das mit erhöhter Brennstoffzugabe zu vermeiden versucht wurde, das Durchschmelzen der Ofenschächte zur Folge gehabt.

Das Problem schien lösbar durch Anwendung der neu entwickelten Wassermantelöfen, deren Schächte aus einem, in einzelne Kammern unterteilten Wassermantel aus Stahlblech bestehen, in dessen Zwischenraum Wasser zirkuliert. Infolge der Wasserkühlung bleibt das Blech kalt; an der Ofeninnenseite setzt sich Schmelze an, die ein sich nach Bedarf regenerierendes Futter, eine wärmeisolierende Schutzschicht bildet. Mit solchen Öfen lassen sich hohe Innenraumtemperaturen beherrschen.

1913 entstand auf der stillgelegten Kupferkammer-Rohhütte ein solcher Ofen, dessen Schacht 5 m hoch, 8 m lang und 1,1 m weit war. In ihm gelang nach anfänglichen Schwierigkeiten das Schmelzen rohen Kupferschiefers. Die Abkehr von der bisherigen runden zur länglich-rechteckigen Ofenform, die erst durch Ausführung als Wassermantelofen möglich wurde,<sup>3</sup> geschah zwecks Schaffung noch größerer Leistungsein-

<sup>3</sup> Gemauerte Ofenschächte solcher Abmessungen besitzen bei den auftretenden thermischen Belastungen nicht die erforderliche statische Festigkeit.

Abb. 3: Die neue Krughütte (Luftbild um 1930)



heiten. Runde Öfen sind hinsichtlich des Durchmessers bzw. der Größe der Schachtquerschnittsfläche, die die Durchsatzleistung bestimmt, begrenzt, da der eingeblasene Wind nur geringe Eindringtiefe in die Möllersäule erreicht. Rechtecköfen gestatten durch Vergrößerung der Länge eine Vergrößerung der Schmelzfläche bzw. des Schachtquerschnitts bei gegebener Eindringtiefe.<sup>4</sup>

Auf Grund der positiven Ergebnisse des Versuchsofens in Hettstedt begann 1915 der Neubau eines Hüttengebäudes unmittelbar westlich der alten Hütte, das drei Öfen, 9,2 m lang, 1,5 m weit, 7,2 m hoch und mit je 80 Winddüsen aufnehmen sollte. Die Inbetriebnahme des ersten Ofens war für Anfang Mai 1916 vorgesehen, 5 Monate nach Baubeginn und nur 1 Jahr nach Abschluss der Versuchsarbeit. Wegen Fundamentierungsproblemen, hervorgerufen durch den Gipskarstuntergrund, verzögerte sich die Aufnahme des (provisorischen) Schmelzbetriebs bis zum 11. 10. 1916. Am 6. Mai 1917 war Ofen II, am 25. 7. 1918 Ofen III fertiggestellt, beide konnten aber wegen Arbeits-

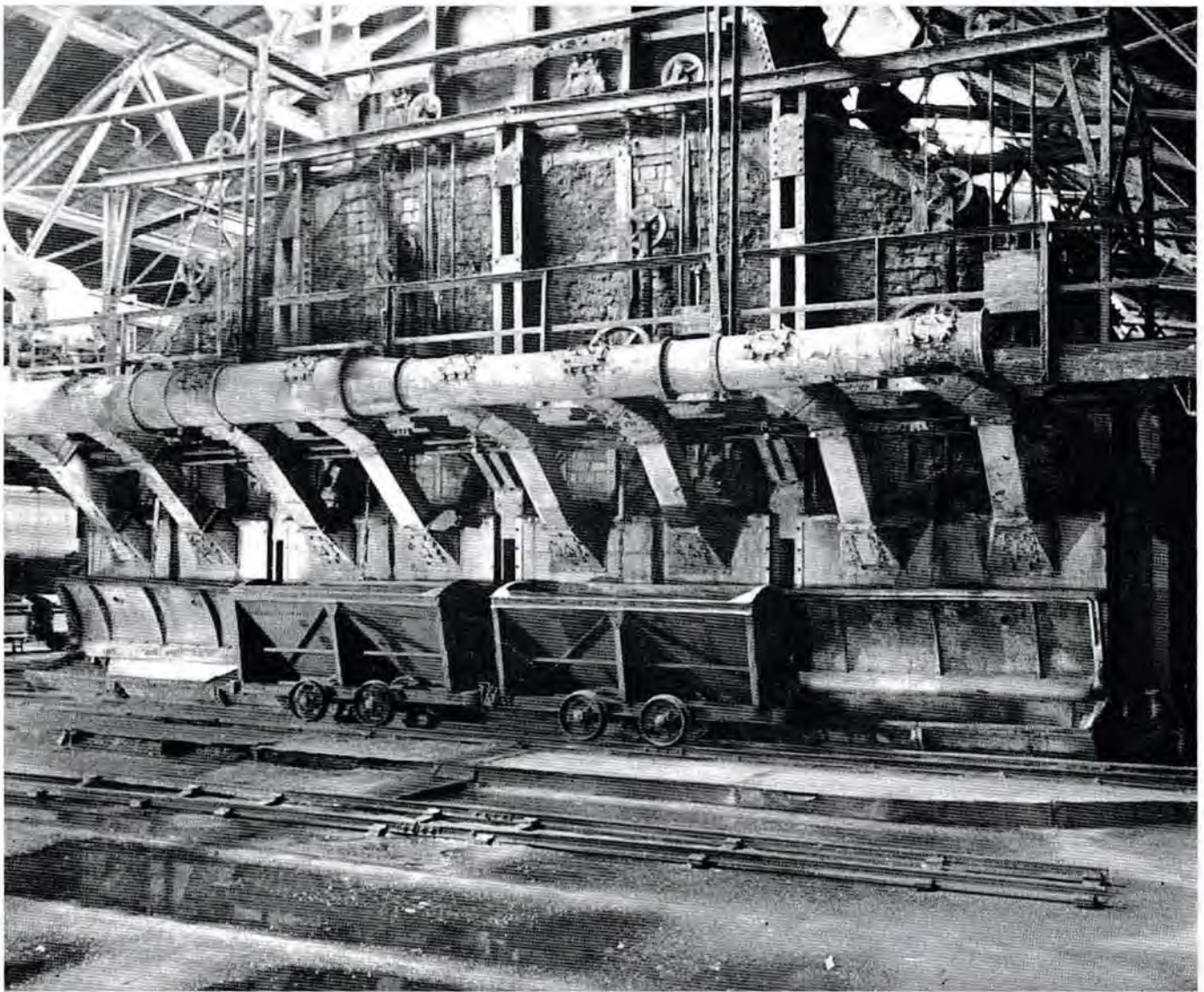
kräfte-, Koks- und Erzmangels nur abwechselnd betrieben werden.

Für die damalige Zeit war die Hütte sehr modern: Die Hanglage ermöglichte einen optimalen Transportfluss. In der obersten Ebene erfolgte die Anlieferung der Materialien in das Bunkersystem, Schiefer mittels der betriebseigenen Schmalspurbahn (Spurweite 750 mm) in Kipploren, später in 20 t fassenden Selbstentladewaggons, Koks aus den konzern eigenen Kokereien im Ruhrgebiet in Ganzzügen der Reichsbahn. Die manuell betätigten Bunkerausträge mündeten in der zweiten, der Gichtebene in selbstentleerende Gichtwagen, die in Ganzzügen von Elektrolokomotiven gezogen den vier Beschickungstaschen je Ofenlängsseite zugeführt wurden. In der Ebene der Gicht befanden sich die Erzklassier- und Agglomerieranlagen, anfänglich Pressen, dann ein Bandsinterapparat (ähnlich einem Wanderrost) und ab 1923 runde Tischsinterapparate, zum Abtrennen und Stückigmachen des Feinkornanteils im Möller.

Den Unterofen verließ die Schmelze in einem stetigen Strahl von ca. 8 cm Durchmesser: In den beiden abwechselnd betriebenen Vorherden (20 m<sup>3</sup>) trennte sie sich in Eisensau (3,5 m x 4,5 m große und 1,3 m hohe Blöcke, bis zu 150 t schwer, deren Zerkleinerung in den letzten Jahren erhebliche Probleme bereitete), in Kupferstein und in die ständig in starkem

<sup>4</sup> Sehr vereinfacht dargestellt: Hohe Ofenschächte erlauben auch große Durchmesser und Schmelzflächen bei Ofen mit rundem Schacht, sie befördern aber die Reduktionswirkung, die beim Kupferschieferschmelzen unerwünscht war; deshalb niedrige Ofenschächte, woraus geringe Schachtdurchmesser resultierten.

Abb. 4: Die Erz- und Koksunkeranlage nach einer Ansicht-Postkarte



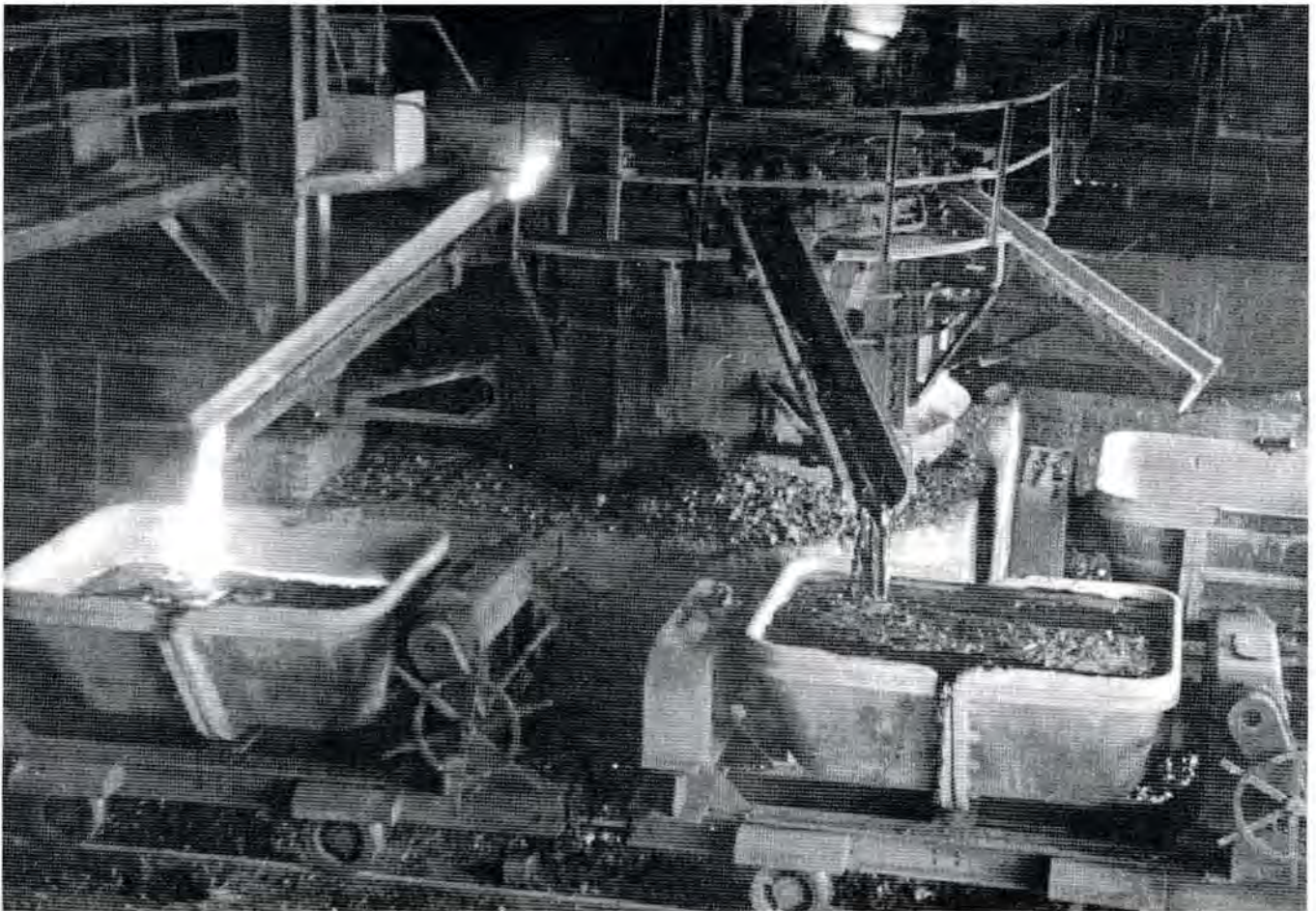
Strahl überlaufende Schlacke. Mit den herkömmlichen, manuell bewegten Schlacke-Transportwagen von 400 bis 600 l Inhalt waren derartige Massen nicht zu bewältigen. Kippbare Gießmulden aus 80 mm starkem Stahlguss mit anfänglich 3,8 t, später 5 t Fassungsvermögen kamen in Einsatz auf Unterwagen mit 1000 mm Spurweite (das vierte Gleissystem in der Hütte neben der Normalspurweite, der 750-mm-Spur der Bergwerksbahn und der bisherigen 500-mm-Spur des Möllertransports und des Schlackeplatzes). Das große Volumen der Schlackewagen erlaubte Schlackegießgruben mit 200, später 300 Steinen, wodurch die Arbeitsproduktivität der Schlackearbeiter und der Ausnutzungsgrad der Flüssigschlacke stiegen.

Schwierig gestaltete sich anfänglich die Gewinnung des Kupfersteins, der zweimal täglich aus den Vorherden abgezogen werden musste; bis 1924 wurde der Steinstich noch mit Vorschlaghammer und Brechstange manuell aufgeschlagen, was unter Umständen bis zu 12 Stunden dauern konnte. Die etwa 25 t = 5 m<sup>3</sup> Stein je Abstich liefen auf mit Stahlgussplatten ausgelegte Abstichbetten aus; der Rohstein er-

startete hier je nach Fließfähigkeit auf 50 bis 100 m<sup>2</sup> in einer 5 bis 10 cm starken Schicht; binnen 10 Stunden musste er erkaltet, zerschlagen und von Hand verladen sein. Schon bei Stärken ab 5 cm verlangsamte sich das Auskühlen, die Steinschicht ließ sich nur unter größter Mühe zerschlagen, musste zum Teil gesprengt werden; in der Regel waren die Unterseiten beim Verladen noch rotglühend. Je länger sich der nächste Abstich verzögerte, umso stärker wurden dann die Steinschichten und die Gewinnungerschwernisse. Das manuelle Aufschlagen des Steinstichs endete um 1924, als Sauerstoff-Brennlanzen in Gebrauch kamen, wodurch alle Stichöffnungs- und -wartungsprobleme, auch die Bearbeitung der Ofenaugen und das Bohren der Sprenglöcher in die Eisensauen, gelöst waren.

Mit Jahresbeginn 1936 begann der durchgängige 3-Ofenbetrieb, die Hütte verschmolz täglich bis zu 2.000 t, damit waren die Anlagen überlastet, insbesondere die Agglomerierung und die Gasreinigung. Seitdem ging das Abgas eines Ofens ständig ungereinigt über eine der drei 90 m hohen Essen. Auch ließ sich die gesamte Schlackemenge nicht verwerten, so

Abb. 5: Schachtofenbeschickung mit der Gichtbahn



dass sie zunehmend verhaldet werden musste; die ursprünglich vorteilhafte Lage am Talhang begann sich negativ auszuwirken, die Schlacke war über 70 m Niveauunterschied auf die umliegenden Höhen zu fördern, zunächst mit Dampf- bzw. Dampfspeicherlokomotiven, zuletzt mittels starker Elektrolokomotiven in Einheiten zu drei Wagen bei einer Steigung bis 5 %.

Nach dem kriegsbedingten Rückgang der Durchsatzmenge ab 1943, dem absoluten Stillstand vom 13. 4. 1945 bis zum 18. 2. 1946 (von Anfang Mai bis Anfang Juni 1945 wurde mit Koksresten in einem Ofen schwacher Betrieb gehalten) begann, zunächst mit dem verkleinerten Ofen I, wieder regulärer Betrieb und auch sofort die Bauschlackefabrikation als bescheidener Beitrag zu den dringendsten Wohnungsbaunotmaßnahmen. 1948 wurde nach Sicherstellung der Koksbelieferung der 2-Ofenbetrieb, 1951 der 3-Ofenbetrieb aufgenommen, der bei extremer Belastung der Anlagen und mit Durchsatzleistungen bis über 2.300 t je Tag bis 1964 aufrecht erhalten wurde, dann wegen rückläufiger Erzförderung bis Jahresbeginn 1972 auf zwei Öfen beschränkt war. Im Dezember 1972 erlosch nach über 100 Jahren mit dem Ausblasen des Ofens I der Schmelzbetrieb auf der 1950 in Karl-Liebknecht-Hütte umbenannten Eisleber Rohhüttenstätte.

Abb. 6: Schlackeüberläufe am Vorherd in der neuen Hütte

In den letzten zwei Jahren vor der Betriebseinstellung war die Hütte mit ihren beiden voll betriebsfähigen Sinterapparaten Hauptstütze der Feinerzverarbeitung gewesen, weil die August-Bebel-Hütte auf Grund der unzureichenden Brikettierung nicht den auf sie entfallenden Feinerzanteil verarbeiten und die Karl-Liebkecht-Hütte mit ihren großen Betten für den Kupferstein auch große Steinmengen zu bewältigen in der Lage war, damit auch große Mengen kupferreicher Fremdmaterialien einsetzen konnte.

Eine bemerkenswerte Nebenproduktion der Hütte war die 1941 aufgenommene Gewinnung von Vanadinpentoxid. Das Verfahren ging von der beim Wiedereinschmelzen des Rohsteins in der Bessemerie anfallenden Schlacke aus, in der sich Vanadium bis ca. 1,5 % anreicherte. In der im ehemaligen Mahlhaus der früheren Kalifabrik untergebrachten Anlage<sup>5</sup> wurde die „Vanadinschlacke“ zunächst aufgemahlen, das

<sup>5</sup> Das Verfahren war 1939 in der Mansfeld AG durch Karl Wagenmann und Triebel entwickelt worden. Die 1905 errichtete Kalifabrik östlich der Krughütte wurde 1927, als die Mansfeld AG sich vom Kaligeschäft zurückzog, stillgelegt. In Teilen derselben wurde 1928 eine Fußwegplattenfabrik eingerichtet, die 1930 der Krughütte angegliedert wurde. Außerdem war hier eine Abteilung des Baubetriebs der Mansfeld AG bzw. des Mansfeld-Kombinats untergebracht sowie nach Stilllegung der Plattenfabrik das Versuchsfeld der Forschungs- und Entwicklungsabteilung.



Schlackemehl mit Kochsalz, Schwefelsäure und Wasser in einem Zwangsmischer aufgeschlossen und die Mischung anschließend im Drehrohrföfen bei 850 °C geröstet, wodurch der größte Teil des Vanadins in wasserlösliches Natriumvanadat überführt wurde. Durch Auslaugen des Röstguts, Ansäuern der Lauge mit Schwefelsäure und Ausröhren erhielt man ca. 90-prozentige Vanadin-„Rohsäure“ ( $V_2O_5$ ), die abfiltriert einem Raffinationsprozess durch Lösen mit Ammoniakwasser, Umfällen als Ammoniumvanadat und thermische Zersetzung desselben unterzogen werden musste. Endprodukt war technisch reines Vanadinpentoxid, das sowohl in der Stahlindustrie zur Herstellung legierter Stähle als auch in der chemischen Industrie als Katalysator (in erster Linie für die Schwefelsäureherstellung) Verwendung fand.

Bei einem Durchsatz von ca. 3.500 t Vanadinschlacke pro Jahr erzeugte die Anlage in den Zeiten hoher Eigenerzverarbeitung maximal 100 t Vanadinpentoxid und leistete wirtschaftlich einen Beitrag zum Ausgleich der hohen Selbstkosten des Mansfelder Kupferschieferbergbaus. Mit dem Rückgang der Verarbeitung des eigenen Erzes und steigender Einschleusung fremder Kupfermaterialien verringerte sich der Vanadiningehalt des Rohsteins und damit der Vanadinschlacke, deren Menge ebenfalls abnahm, so dass die Produktion in den 1970-er Jahren stark zurückging und sich das wirtschaftliche Ergebnis verschlechterte. Ein großer Erdfall am 7. April 1976 zerstörte die Va-

Abb. 7: Schlackesteingießen

nadinanlage, deren Produktion damit aufgegeben werden musste.

Geblichen sind von der Hütte mehrere Schlackehalden, die im Laufe ihrer langen Betriebszeit nach und nach entstanden sind. Die beiden ersten Halden aus der Zeit der alten Krughütte - bis 1900 - sind durch das Kraftwerk und den Schlackesteinplatz der neuen Hütte überbaut worden. Bis in die 1930-er Jahre wurde danach die Halde an der B 80 nach Wimmelburg zu, bis 1945 die Halde am Grünen Weg am Stadtrand von Eisleben aufgeföhren. Die weithin sichtbare große Schlackehalde auf der Höhe des Friedrichsberges entstand zwischen 1945 und 1972 und schließlich westlich davon als sechste die neue Halde von 1965 bis 1972.

Den Hüttenbetrieb in bescheidenem Maß fortsetzen sollte die Eisensau-Umschmelzanlage, seit 1974 in Aufbau begriffen, mit der Sprengabteilung westlich der Hütte zur Zerkleinerung der großen Eisensaublöcke und einer Schmelzanlage östlich der Hütte mit zwei Schächtföfen (je 120 t Tagesdurchsatz) zur Herstellung eines Granulats aus diesem Material. Der Erdfall im April 1976 ruinierte auch die im Aufbau befindliche Schmelzanlage, die dann auf der August-Bebel-Hütte neu entstand, nur die Sprenganlage verblieb in Eisleben. Nur ein Imbisskiosk an der Auffahrt zur ehemaligen Krughütte erinnert mit ihrem Namen noch an die ehemalige Betriebsamkeit in diesem Terrain.





Abb. 8: Schlackebahn zum Hochsturz Friedrichsberg

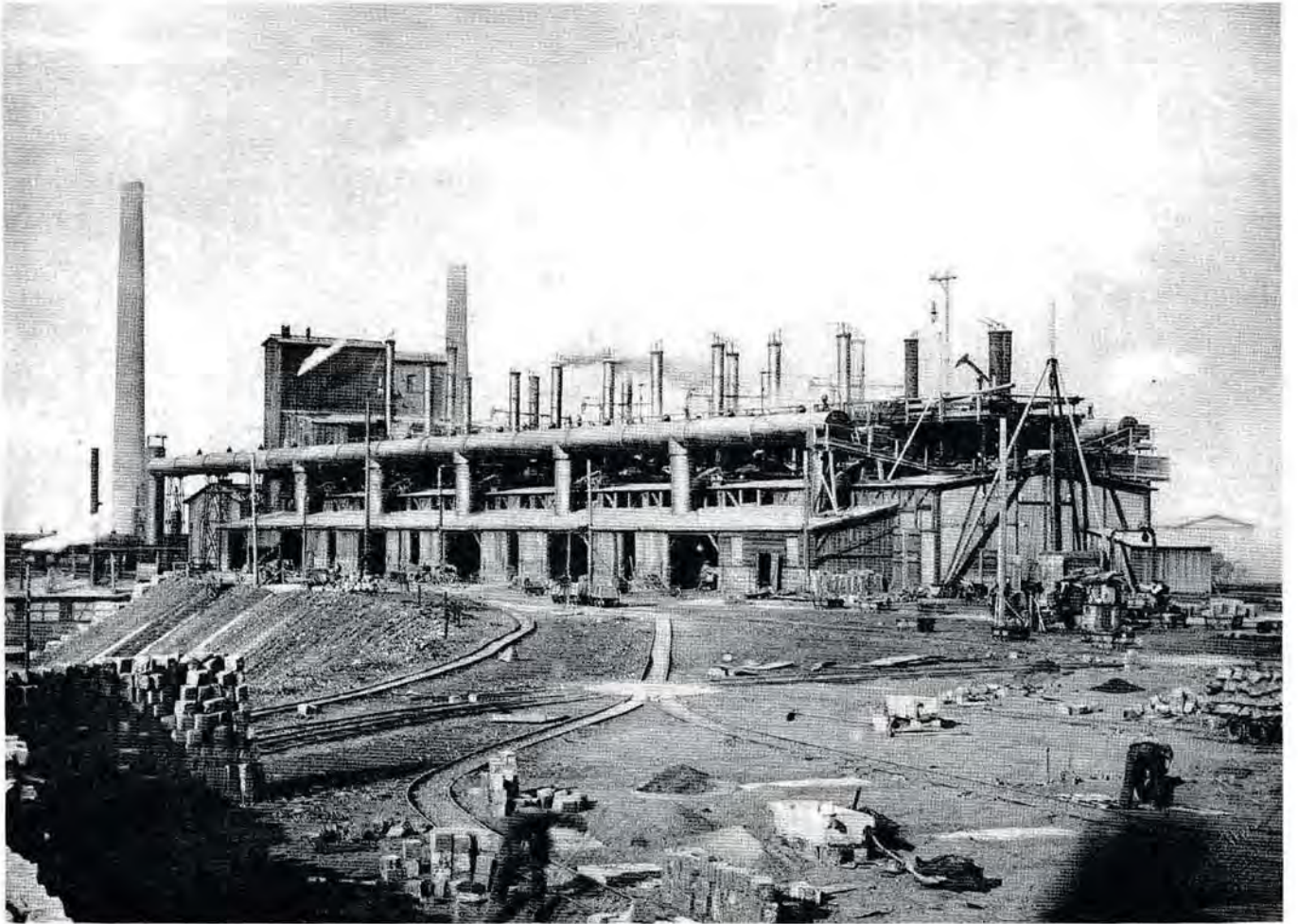
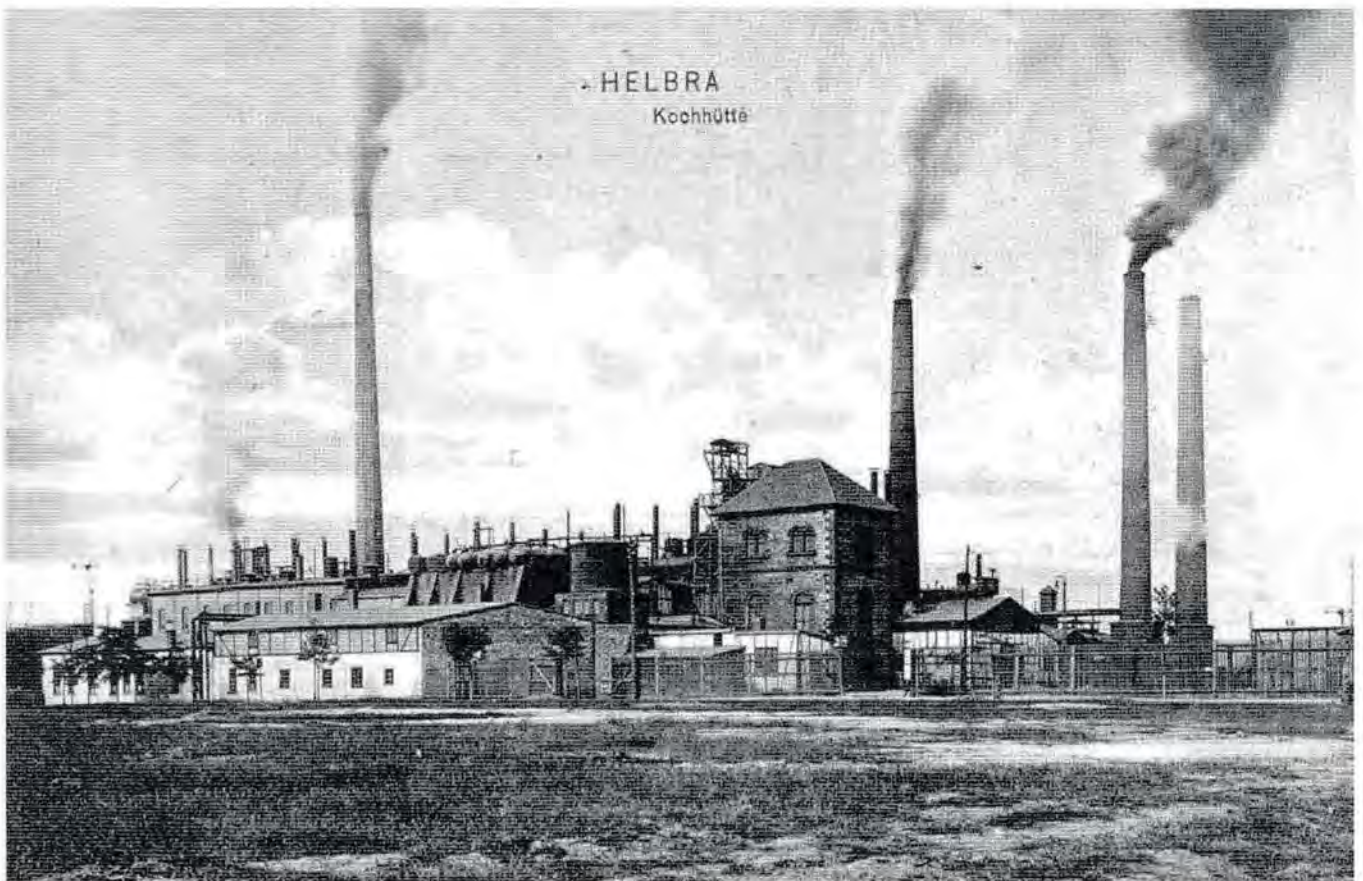


Abb. 9: Gesamtansicht der Kochhütte um 1900



## 2 Die Kochhütte (August-Bebel-Hütte) bei Helbra

Das Problem Erztransport war - obwohl sich Lösungen schon greifbar abzeichneten - Ursache für den Bau einer vierten großen Rohhütte bzw. der zweiten nach der Krughütte an bisher ungenutztem Standort. Die für den südlichen Teil des Grubenfeldes in Aussicht genommene Erhöhung der Erzfördermenge aus dem Abbauschwerpunkt um Helbra - Klostermansfeld hätte aber eine Erweiterung der bestehenden Hütten verlangt und jeweils 5 - 6 km Transportweg verursacht. Deshalb entstand 800 m westlich des Ernstschachtes<sup>6</sup> eine neue, nach dem Leipziger Bürgermeister Dr. Koch benannte Rohhütte<sup>7</sup>. Ihre Inbetriebsetzung war für 1875 geplant; Einsprüche gegen die Anlage seitens der Landwirtschaft verzögerten den Baubeginn und den Aufbau. Erst am 28. 11. 1878 ging die endgültige Betriebsgenehmigung ein. Nach 22 Monaten Bauzeit, am 2. 10. 1880, wurde der Ofen I, zwei Tage danach Ofen II und am 2. 11. Ofen III angeblasen. Die Inbetriebnahme der fertiggestellten Öfen IV und V verzögerte sich bis zum Frühjahr 1881, weil der Schmidtschacht nicht genügend Kühlwasser zur Verfügung stellen konnte.

<sup>6</sup> Schacht I als Förderschacht für das Feld der I. u. II. Tiefbausohle, begonnen 1864, Fertigstellung geplant 1869, Inbetriebnahme wegen Behinderungen beim Abteufen erst am 6. 11. 1875.

<sup>7</sup> Dr. Koch war einer der Hauptanteilsgeber der Mansfeldschen Kupferschiefer bauenden Gewerkschaft und von 1858 bis 1876 Mitglied der gewerkschaftlichen Deputation († 14. 8. 1876), vgl. Mansfeldsche Kupferschiefer bauende Gewerkschaft (Hrsg.) (1900), S. 86.

Entscheidend für die Wahl des definitiven Standortes war das Vorhandensein des seit 1864 als Erzförderschacht nicht mehr genutzten Schmidtschachtes, der nur noch voraussichtlich bis 1875 der Wasserhaltung dienen sollte, so dass Haldengelände, Gebäude und Einrichtungen, vornehmlich die Kesselanlage, für die Hütte verfügbar schienen. Darüber hinaus befand sich 500 m weiter westlich die Halde des Bücklingschachtes, die in das Areal der Hütte einbezogen werden konnte.

Ursprünglich sollte die Hütte auf der Bergehalde des Schachtes nur zwei Öfen erhalten, angelehnt an die Konstruktion der Krughütter Aggregate, und ca. 100.000 t jährlich verschmelzen. Da jedoch die Tiegelzustellung der Krughütter Öfen erhebliche Nachteile für die Schmelzarbeit zeigte, wurde, ermöglicht durch die Bauverzögerung, das gesamte Konzept geändert und ein für hiesige Verhältnisse gänzlich neuer Ofentyp konstruiert. Der runde Ofenschacht bestand aus freistehendem, nur 250 mm starkem, mit Eisenbänderarmiertem Schamottemauerwerk, im Unterteil 1.550 mm weit und mit vier um 150 mm in den Ofen einragenden wassergekühlten Windformen, im Mittelteil sich auf 2.200 mm erweiternd und zur Gicht hin auf 1.800 mm einengend. Zugestellt waren die Öfen in der altbewährten Art der Spuröfen, d. h. die Schmelze verließ unmittelbar nach der Verflüssigung des schmelzenden Gutes den Ofen. Da der Kochhütter Ofentyp nur 80 t Mollen

Abb. 10: Alte Ansicht der Kochhütte nach einer Ansicht-Postkarte

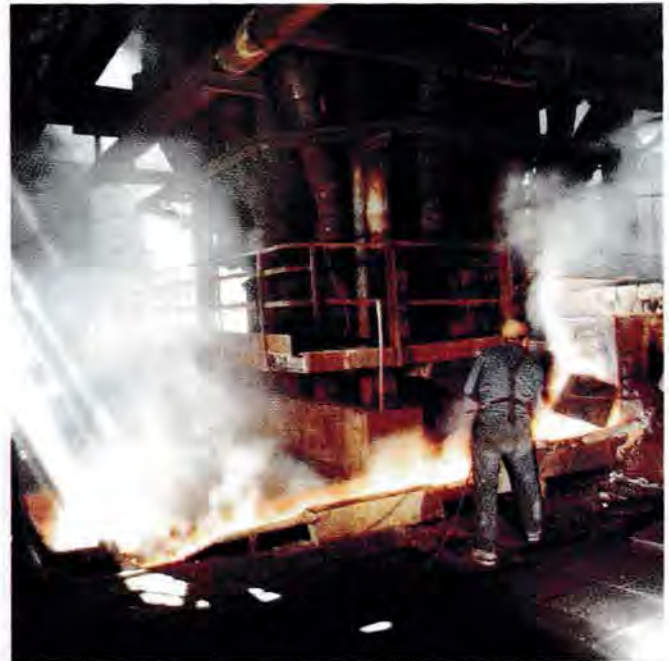


durchsatz erwarten ließ, musste die Hütte mit sechs Öfen ausgerüstet werden, um mit fünf Öfen den inzwischen angestrebten Durchsatz von 150.000 t zu erreichen. Wegen der guten Betriebseigenschaften dieser Öfen und notwendiger Kapazitätsausweitung wurden sie schon 1881 auf 1,8 m in der Düsenebene erweitert, erreichten dabei 100 t Möllerdurchsatz pro Tag und wurden 1898 weiter auf 2 m Durchmesser und 120 t Durchsatz gebracht bei Ausstattung mit sechs Winddüsen.

Die Vorteile, die man sich durch die Verwendung der Schmidschächter Anlagen versprach, kehrten sich bald zu Behinderungen um bzw. stellten sich als unreal heraus. Das Kesselhaus des Schachtes erwies sich als unzureichend (die Hütte benötigte schon zur Inbetriebnahme ein eigenes), der Möller musste 16 m hoch vom Brennplatzniveau mit in der Leistung begrenzten und stör anfälligen Aufzügen zur Gicht gehoben werden (das Haldenplateau befindet sich 8 - 9 m über Gelände), und die Haldenfläche begrenzte die Länge des Ofenhauses auf fünf Öfen. Erst allmählich vergrößerte sich das Areal durch Anschüttung von Schlacke nach Süden (Bau des Ofens VI Ende 1881) und Westen, so dass nur im Maße des Flächengewinns die Schlackeverwertung aufgenommen werden konnte.

Mit dem Bau der Kochhütte ist die Erbauung der Mansfelder Bergwerksbahn eng verknüpft. Im Sommer 1880 entstand zwischen Ernstschacht und Hütte ein eingleisiger Schienenstrang von 750 mm Spurweite, auf dem in von Pferden gezogenen Kastenwagen mit ca. einer Tonne Nettoinhalt der Inbetriebnahmevorrat zum Brennen angefahren wurde, kurze Zeit nach Aufnahme des Schmelzens kamen zwei 10-PS-Lokomotiven

Abb. 11: Beschickung der Schachtöfen mit der automatisierten Elektro-Hängebahn ab 1964



als Zugmittel zum Einsatz, gleichzeitig mit der Inbetriebnahme einer gleichartigen Bahnstrecke zwischen Glückhilfschacht und Kupferkammerhütte. Auf ersterer wurden 1881 85.000 t Erz, auf letzterer 53.000 t befördert. 1881 wurde die Strecke von der Kochhütte bis zum Bahnhof Mansfeld (heute Bf. Klostermansfeld) geführt zwecks Antransports der Brennmaterialien Koks und Kohle zur Hütte, zum Ernst- sowie zum Hövelschacht und zur Erzabfuhr von letzterem, 1882 bis zur Krughütte und Segen-Gottes-Schacht verlängert zwecks deren Brennstoffversorgung. In den Jahren bis 1885 entstand das über Lichtloch 81 (F) bei Klostermansfeld, den Freilebensschacht bei Leimbach und die Gottesbelohnungshütte führende Verbindungsstück zwischen Bf. Mansfeld und der Kupferkammerhütte bzw. der Strecke zum Glückhilfschacht, so dass am 23. 7. 1885 der durchgängige Verkehr aufgenommen wurde. Mit Ausnahme des Martins- und Ottoschachtes, die beide ihr Erz mit Seilbahn zur Krughütte lieferten, und des Sanderschachtes, dessen Schiefer per Landfracht zur 800 m entfernten Kochhütte ging, verband das Gleisnetz alle regionalen Mansfelder Werke. Damit endete der Jahrhunderte lang den Lebensnerv der Kupferschiefervarbeitung darstellende Erz- und Brennstofftransport mittels Pferdegespannen bis auf geringe Reste.

Obwohl die Anwendung erhitzten Gebläsewindes wirtschaftliche Vorteile versprach und Krughütte und Kupferkammerhütte ihr Gichtgas zur Winderhitzung nutzten, wurde aus nicht ersichtlichen Gründen die Kochhütte nicht mit Windvorwärmern ausgestattet. Weil die Kesselhäuser der Hütte und des Schmidschachtes infolge begrenzten Absatzes ihres Dampfes nur Teile der Gichtgasmenge abnehmen konnten, ging das Gichtgas zweier Öfen ständig über die Notessen ins Freie ab.

Abb. 12: Aufbrennen des Steinstichs am Vorherd mit der Sauerstoff-Brennlanze



Der Ofen VI konnte 1898 abgerissen werden, weil die auf 2 m Durchmesser vergrößerten Öfen über 120 t Schiefer verschmolzen, die Hütte bei Vollbetrieb 220.000 t Durchsatzkapazität besaß, die Erzversorgung aber nur für 170 - 180.000 t gesichert war. Im Zuge der Konzentrierung der Erzverarbeitung auf die Krug- und die Kochhütte und die Außerbetriebsetzung der Kupferkammer- und der Eckardt-Rohhütte erhielt die Kochhütte 1909/10 die Öfen VI (neu), VII und VIII, südlich an die Gichtgashochesse anschließend; 1917 kam Ofen IX hinzu.

Die neuen Öfen waren in der Düsenebene 2,2 m weit und erreichten eine Schmelzleistung von fast 200 t je Tag, weshalb auch die Öfen I - V im Zuge ihrer jeweiligen Generalreparatur umgerüstet wurden; mit 53 - 55 t/m<sup>2</sup> Erzdurchsatz je Tag sind mit diesem Ofentyp Spitzenleistungen erreicht worden und die Hütte besaß 1918 eine Durchsatzkapazität von über 600.000 t Erz.

Die Erhöhung der Durchsatzleistung verlangte eine Änderung des Möllertransports: Auf dem Brennplatz entstand 1910/11 ein Seilzugsystem für die Gichtwagen, das auch auf die Gicht ausgedehnt wurde, nachdem eine mit Stahlplatten ausgelegte durchgängige, das gesamte Ofenhaus überspannende Gichtbühne geschaffen worden war. Im gleichen Jahr übernahm ein Kettenförderer (Schrägaufzug) den Transport der Möllerwagen vom Brennplatz zur Gicht und ersetzte die alten in der Leistung begrenzten Fahrstühle.

Zur vollen Verwertung des nur zum Teil genutzten Gichtgases und zur Schaffung ausreichender Kapazitäten für die Durchsetzung der Elektrifizierung entstand 1911/12 unmittelbar östlich des Ofenhauses

Abb. 13: Probenahme beim Ofenabstich aus der Abstichrinne



die Elektrische Zentrale Kochhütte mit anfangs zwei 1,5-MW-Turbogengeneratoren, damals das größte und bald erweiterte Mansfelder Kraftwerk. Mit seiner Inbetriebnahme begann auch hier die Feinreinigung des Gichtgases in Gaswaschanlagen und die Lieferung großer Mengen Flugstaubschlamms.

Nach dem ersten Weltkrieg scheint die Stillsetzung der Kochhütte zur Disposition gestanden zu haben. Die nur noch etwa 550.000 t Fördererz konnte die neue Krughütte mit zweieinhalb Öfen verarbeiten. Mittel für Grundreparaturen oder gar Modernisierung der im Krieg total verschlissenen Anlagen waren nicht vorhanden. Die politisch instabile Lage (Streiks, häufige Regierungswechsel), sozialpolitische Maßnahmen (48-Stundenwoche, Einbeziehung der Pausen in die Arbeitszeit, bezahlter Urlaub zwei bis acht Tage pro Jahr), Forderungen nach Sozialeinrichtungen (Kauen) und die wirtschaftliche Lage des Kupferschieferbergbaus stellten seine Fortführung in Frage. Es waren nur noch zwei bis drei Öfen in Betrieb. Die Werkleitung sah in einem Billigst-Umbau der Öfen eine Möglichkeit zur Nutzung des Einspareffektes des Rohschmelzens die einzige Überlebenschance. Es entstand nach vielen 1920 begonnenen Versuchen der Panzermantelöfen, ein aus Stahlblech bestehender, von außen durch Anspritzer von Wasser gekühlter Ofenschacht. Anfänglich noch mit einer feuerfesten Rollschicht ausgekleidet, wurde später unmittelbar „auf blankem Blech“ geschmolzen. Zur Kühlung ließ sich Rohwasser verwenden; es war keine Wasseraufbereitung, wie sie für die Wassermantelöfen der Krughütte nötig war, erforderlich. Obwohl sich gewisse Schwierigkeiten ergaben - Gleichmäßigkeit der Kühlung; Fernhalten des Wassers vom gemauerten Tiegel und vom Ofenauge - traten die vollen Effek

Abb. 14: Rohsteinverladung



te des Rohschmelzens ein - Senkung des Erzbestandes um 50 - 60.000 t und Einsparung von 105 Arbeitskräften im Möllertransport und bei Ofenmauern (1923).

Dennoch blieb die Möllerbereitstellung noch sehr arbeitsaufwendig: manuelle Entladung des Kokses aus den Bahnwaggons und Wiedereinladen in Gichtwagen (Stirnkipper mit 300 l Inhalt) am Fuß der Kokshalde bzw. Füllen der Schieferwagen aus Trichterbunkern. Bezeichnenderweise hatte diese Halle, in der die Gichtwagen bis zu 20 m zwischen Bunkern und Ab- bzw. Anschlagstellen der Standseilbahn praktisch im Laufschrift zu bewegen waren, den Namen „Rennstall“, und das Verpressen des Feinerzes zu Briquets gehörte zu den stupidesten Tätigkeiten.

In den Jahren nach 1924 stieg die Zahl der betriebenen Öfen entsprechend dem Ansteigen der Erzförderung auf fünf bis sieben - günstige Metallpreise und Rationalisierungseffekte, insbesondere im Bergbau, hatten den Betrieb wieder Ertrag bringend gemacht. Der Schieferdurchsatz stieg auf 400.000 t, ebensoviel wie die Krughütte mit zwei Öfen durchsetzte.

Nachdem die infolge des katastrophalen Metallpreisverfalls 1930/31 drohende Gefahr der Einstellung des gesamten Kupferschieferbergbaus durch Gewährung staatlicher Subventionen gebannt war und

Abb. 15: Arbeit an den Schlackestein-Gießgruben - Herrichten der Formen



1933/35 Arbeitsbeschaffungsprogramme und beginnende Aufrüstung des Dritten Reichs den Weiterbetrieb sicherten, stiegen der Durchsatz und die Zahl der betriebenen Öfen auf sieben bis acht, im Krieg dann auf neun, was die Anlagen überforderte und, verbunden mit zurückgehenden Reparaturmöglichkeiten, zunehmend verschliss. Erz- und Koksmangel forderten ab Mitte 1944 5-Ofen-, ab Februar 1945 2-Ofenbetrieb, und am 13. 4. 1945 die Kriegereignisse die Einstellung der Arbeiten. Die Hütte war schrottreif. Koksmangel ermöglichte erst im Juni 1946 die Wiedereingangssetzung zweier Öfen. Dieser Unterlastbetrieb dauerte bis Jahresmitte 1948 unter der schweren allgemeinen Notlage jener Jahre und der unklaren Situation der Subventionierung.

Nach Beginn der Planwirtschaft - Halbjahrplan ab Juli 1948 - und der Sicherung der Koksversorgung mit normalem Hochofenkoks aus der Tschechoslowakei und aus Polen stieg der Durchsatz der Hütte schnell an. 1952 arbeiteten schon acht Öfen, es wurden fast 550.000 t Schiefer verschmolzen - allerdings mit stark zurückgegangenem Kupfergehalt.

Vordringlich stand in jenen Jahren der Ersatz der niedergeführten Panzermäntel, die nicht mehr beschaffbar waren. In Eigenfertigung (Maschinenbauwerkstatt Seigerhütte) entstanden Wasserkammern. Probleme bereiteten die Beschaffung des Stahls und das Kümpeln der Innenteile, und zwischen 1949 und 1952 wurden aus Panzermantelöfen Wassermantelöfen, was allerdings den Bau einer Wasseraufbereitungsanlage nach sich zog.

Katastrophal auf den Hüttenbetrieb wirkte sich der Ersatz des reaktionsträgen Kokses aus der konzerneigenen Kokerei durch gewöhnlichen Hochofenkoks aus; der Koksaufrgang stieg von vordem 14 - 16 % bezogen auf Schiefermasse auf 24 % und mehr, d. h. für eine gegebene Erzmenge musste 60 % mehr

Abb. 16: Arbeit an den Schlackestein-Gießgruben - Kontrolle des Gießergebnisses



Koks verbrannt und demzufolge auch eine entsprechend größere Verbrennungsluftmenge zugeführt werden, was eine entsprechend größere Menge Gichtgas ergab. Da die Erzleistung als Plangröße vorgegeben war, mussten die Öfen „überblasen“ werden. Um bei der dadurch größeren Gasgeschwindigkeit im Ofen ein Entstehen von Zonen bevorzugten Gasdurchgangs (Bildung von „Racheln“), was zum Kaltblasen des Ofens führen konnte, zu vermeiden, musste die Höhe der Möllersäule, die 4 - 5 m betrug, erheblich herabgesetzt werden bis auf 2,5 m. Die Folgen waren verschlechterte Wärmeausnutzung (gleich erhöhter Koksverbrauch und noch mehr Gichtgas) und hohe Gichtgastemperatur. Dadurch wurden Oberofen und Gichtgasleitungen hoch beansprucht (oft glühend), verstärkt durch Selbstentzündung des Gases. Der infolge der hohen Gasgeschwindigkeit (und des hohen Feinkorngehalts des Möllers) verstärkt entstehende Flugstaub frittete dadurch in den Leitungen zusammen. Überlastet war insbesondere die Gasreinigungsanlage. Drei bis vier Öfen mussten ihr Gas ständig über die kurzen Notessen in etwa 15 m Höhe abblasen. Die sich vergrößernde Menge des zu brikettierenden, sehr schlechte Brikettiereigenschaften aufweisenden Primärflugstaubs wurde zunehmend zum Problem durch Verstauben beim Abziehen aus den Leitungen und beim (manuellen!) Transport zur Brikettieranlage. Die Hütte verdreckte sichtlich im Laufe der Jahre.

Hinzu kam die ständige Forderung nach einer weiteren Steigerung des Durchsatzes. Neben dem Bau eines 10. Ofens zwischen den Öfen V und VI 1959 (bis 1964 in Betrieb) ließ sie sich (zunächst) nur erfüllen durch Vergrößerung der Öfen auf schließlich 3,8 m. Bei nur 3 m hoher Möllersäule verschlechterte sich dadurch die Durchgasung, der Wind „griff nicht mehr durch“, die Öfen schmolzen nur in einer Randzone. Als Gegenmaßnahme wurden die Winddüsen „eingezogen“, d. h. sie ragten als wassergekühlte Stöcke in den Ofen hinein.

Abb. 17: Bei der Herstellung von „Winkelschlacken“-Steinen

Mit der schrittweisen Vergrößerung der Ofen verschlechterten sich die ohnedies unzureichenden Platzverhältnisse im Ofenhaus beängstigend. Die beim Bau der Hütte festgelegten Abstände der Öfen von 11 - 12 m (Mitte zu Mitte) waren ausreichend für die ursprünglichen Ofendurchmesser von 1,4 m, zumal sich die kleinen Vorherde (ca. 1 m<sup>3</sup> Inhalt) rechtwinklig zur Ofenhausachse, d. h. rechts und links der Öfen befanden und der Massetransport in der Halle relativ gering war. Mit Umstellung des Schlacketransports auf Großraumwagen 1934/35 waren die Vorherde dann in die Ofenhausachse zwischen die Öfen gerückt und ihre Größe im Laufe der Zeit auf 18 - 12 m<sup>3</sup> gebracht worden. Die Anordnung Herd - Ofen - Herd - Herd - Ofen - Herd - Herd - Herd - ... ließ oft nur weniger als 3 m Zwischenraum zwischen den Vorherden, und das bei enorm gestiegenen Massetransporten (Herddemontage und Neuaufbau, Eisensautransport, Abstichbedienung usw.).

Die nicht zeitgemäße, arbeitsaufwändige Transportmethodik (insbesondere gegenüber den moderneren Gegebenheiten der Krughütte) verlangte dringend die Rekonstruktion. Sie begann 1951, war bis 1958 gestundet und nach Fortführung abschnittsweise bis 1964 beendet. Es entstanden eine Waggonkippanlage für per Bahn angelieferte Schüttgüter (Erz und Koks), ein kranbedienter Lagerplatz als Zwischenlager und zur Entladung nicht schüttfähiger Güter, ein umfangreiches Transportbandsystem zur Verteilung der Möllerbestandteile auf Verarbeitungsstellen bzw. Beschickungsbunker und eine aus diesen ab- und zu den Öfen transportierende automatisierte, von den einzelnen Öfen gesteuerte Einschienen-Hängebahn. Hinzu trat 1964 eine Versuchsanlage, 1970 eine großtechnische Anlage zur Aufheizung des Ofenwindes auf 600 °C unter Verwendung des eigenen Gichtgases als Brennstoff.

Die Heißwindanwendung ließ den Koksaufrang auf 15 - 16 % zurückgehen, und, beim Maximum der vom Ofen vertragenen Windmenge, die Durchsatzleistung auf bis über 350 t täglich steigen. Nachdem 1971 ein neuer Ofen X (der alte musste 1964 dem Bau der Elektrohängebahn weichen) anschließend an Ofen IX erbaut worden war, genügte die Kapazität für die verfügbare Erzmenge; die Kochhütte (1950 in August-Bebel-Hütte umbenannt) verschmolz über 1,2 Mio. t Möller, die Karl-Liebknecht-Hütte war entbehrlich.

Die Folgejahre waren Zeiten höchster Beanspruchung der Anlagen, die nur partiell zurückging mit der sich verringernden Erzförderung; 1977 wurde auf 9-Ofenbetrieb, 1984 auf 8-, 1987 auf teilweisen 7-Ofen- und im selben Jahr auf teilweisen 6-Ofenbe-

trieb übergegangen. Dabei blieben die Öfen wegen fehlenden Personals, vor allem der Schmelzer, bis zur Kapazitätsgrenze voll ausgelastet. Wenn sich dadurch auch die Gichtgasmenge entsprechend verringerte und die Belastung der Gasreinigung sank, Gas nicht mehr abgeblasen werden musste, ging der Flugstaubanfall nur unwesentlich zurück, weil die Brikettiergutmenge nicht im gleichen Maße zurückging, ihre Brikettiereigenschaften sich verschlechterten und die Brikettqualität sank, gleichzeitig aber der Brikettanteil stieg, teilweise über das erträgliche Maß hinaus. Denn infolge des Rückgangs der Kupfermenge im Fördererz waren zwecks Versorgung der Wirtschaft mit Kupfer und zur Auslastung der vorhandenen freien Stein- bzw. Kupferverarbeitungskapazität fremde Kupferträger, vornehmlich importierte sulfidische feinkörnige Kupferkieskonzentrate, zuletzt 50.000 t mit 10.000 t Kupferinhalt, daneben Pyritkonzentrat, über 20.000 t eigene Flugstäube und solche aus anderen Kombinatbetrieben sowie diverse andere feinkörnige kupferhaltige Materialien einzuschleusen. Der Anteil solcher zur Brikettierung ungeeigneten Stoffe betrug bald mehr als 70 % der zu brikettierenden Feinerzmenge, ihr Anteil im Brikettiergemisch 40 %. Dabei war die Brikettierung als Agglomerier-Prinzip weder für das Material noch ihr Produkt zum Einsatz im Schachtofen geeignet und die Brikettieranlage selbst blieb über alle diese Jahre ein Not-Provisorium. Gelöst war das Problem erst 2 Monate vor der Betriebseinstellung Anfang September 1990 mit der Inbetriebsetzung einer neuen, modernen Brikettieranlage.

Neben der Flugstaub- und Feinerzbrikettierung beherrschten nach 1980 drei Probleme den Hüttenbetrieb: Korrosion, Flugstaubschlamm- und Steinkapazität. Mit der Menge der Konzentrate erhöhte sich der Schwefeleintrag in die Öfen.<sup>8</sup> Der Gehalt an Schwefelverbindungen im Gichtgas stieg, damit auch die Korrosion im Gasabführungssystem und der Säuregehalt im Gaswasch- und Abwasser. Eine Bekämpfung der Säurekorrosion mit zugesetztem Kalk brachte nicht zu beherrschende Inkrustierungen im Rohrleitungssystem und in den Pumpen mit sich. Hinzu trat, dass auch Kupferträger zum Einsatz kamen, die Kunststoffe, insbesondere Polyvinylchlorid (PVC) enthielten, wie z. B. Isolationsabfälle mit geringem Kupfergehalt. Aus ihnen entstand im Ofen Chlor bzw. Chlorwasserstoff, die einmal direkt die Säurekorrosion verstärkten, zum anderen bildete sich flüchtiges Kupferchlorid, das im Waschwasser in Lösung ging, sich mit Eisen der Apparate zu Kupfer und Eisenchlorid umsetzte, wodurch alle Eisenteile aufgezehrt wurden. Die diesbezüglich notwendig

werdenden Reparaturen nahmen progressiv zu, während die Reparaturmöglichkeiten wegen personeller und materieller Engpässe sanken.

Das zweite Problem war der blei-zinkhaltige Flugstaub, der Theisenschlamm, der zwangsläufig anfiel. 1978 musste kurzfristig die Bleihütte seine Verarbeitung aufgeben. Er musste aufgehaldet werden, Verarbeitungsmöglichkeiten in der DDR bestanden nicht. Eine Verhaldung im getrockneten Zustand als Schwelgut verbot sich, da es durch Atmosphärien wieder zu Schlamm werden würde und die Trocknung materielle Ressourcen band. Sinnvoll war nur eine Deponierung als Schlamm, am besten in Form der etwas eingedickten Waschrübe. Ohne verfahrenstechnischen Vorlauf zu Absetz- und Eindickverhalten, Wasserdurchlässigkeit und Standfestigkeit des Schlamms mussten in einer alten Bergbauhalde kurzfristig ein Absetzbecken von 200.000 m<sup>3</sup> Volumen ausgehoben und dessen Boden- und Seitenflächen mittels Erdstoff als primärer Filterschicht ausgekleidet werden, ohne Bereitstellung ausreichender technischer und finanzieller Mittel - ein Bau auf Zuruf. Dies ist der vielgenannte Teich 10 mit ca. 130.000 t Schlamminhalt, darin ca. 15.000 t Blei, 20.000 t Zink, 1.300 t Kupfer und 50 t Silber. Parallel dazu musste die Entsorgung des Drainagewassers gesichert werden.

Das dritte Problem war die Steinbewältigungskapazität. Die Weiterverarbeitung des Kupfersteins durch den Verblaseprozess der Bessemerie ist oder war an eine bestimmte Mindestquantität gebunden, um ein möglichst kontinuierliches Verblasen zu gewährleisten. Diese zu erreichen war, als auf der August-Bebel-Hütte neun und auf der Karl-Liebknecht-Hütte drei große Rohsteinerzeugungskapazitäten (d. h. Schachtofen) existierten, gesichert. Die Öfen der August-Bebel-Hütte erzeugten jeder 10 - 12 t Rohstein je Tag in drei Abstichen zu je 3 - 4 t. Die Zwischenzeiten von ca. sechs Stunden waren einer für den Abtransport ausreichenden Auskühlung des Steins angemessen. Auch nach der Stilllegung der Karl-Liebknecht-Hütte reichten die 10 Steinanfallstellen für täglich 17 t Stein je Ofen in vier Abstichen zu je 4,5 t, obwohl die Kühlzeiten für die größere Masse je Abstich gegenüber zuvor länger gewesen waren (vier bis fünf Stunden), so dass die für Abstich, Steinabtransport und Herrichten der Gießformen verfügbare Zeit stark schrumpfte, weshalb die Abkühl-Verweildauer verkürzt und die Rohsteinblöcke teilweise ungenügend gekühlt abtransportiert werden mussten. Als schließlich noch acht Öfen betrieben wurden, stieg die Steinmenge auf 22 t je Ofen und Tag, bei sieben Öfen auf 25 t und mehr. Wegen der beengten Platzverhältnisse ließen sich je Abstich maximal 4,5 t Stein

<sup>8</sup> Dies sowohl absolut, aber mehr noch spezifisch, d. h. bezogen auf Schmelzgut wie auch auf Gichtgas.



gewinnen; es wurden täglich fünf und sechs, teilweise auch sieben Abstiche je Ofen notwendig und die verfügbaren Auskühlzeiten sanken auf unter drei, z. T. auf zwei Stunden. Das nahm bei 7-Ofenbetrieb katastrophale Formen an; die Rohstein-Gussblöcke mussten oft rotglühend, manchmal im Innern noch flüssig, mittels Fahr-Hubzug aus den Formen gehoben und durch die gesamte Ofenhalle transportiert werden. Dass dabei keine schweren Unfälle geschehen sind, ist im Nachhinein als Wunder anzusehen

Auf Grund des zuletzt genannten Problems musste schon Ende 1989 die Bessemerie ihren Verblasebetrieb einstellen. Der noch bis September 1990 produzierte Stein wurde verkauft und die Steinerzeugung, auch der Möllerdurchsatz der einzelnen Öfen, auf ein vertretbares Maß zurückgenommen. Der „entartete“ Verhüttungsprozess war ab Jahresbeginn 1990 beendet, die Arbeits- und Umweltverhältnisse in der Hütte normalisierten sich.

Am 10. 9. 1990 wurden die beiden letzten noch betriebenen Öfen ausgeblasen. Derzeit erinnert nur noch die (allmählich durch Abbau schrumpfende) Schlackehalde, dass hier einmal ein metallurgischer Großbetrieb existierte.

## Bibliographie

### **Barth, O.:**

1923 Die Kupferkammerhütte bei Hettstedt. Eine Festschrift zur Feier ihres 200-jährigen Bestehens am 10. April 1923 ... (Manuskript), Kupferkammerhütte (Hettstedt) 1923.

### **Mansfeldsche Kupferschiefer bauende Gewerkschaft (Hrsg.):**

1900 Die Geschichte des Mansfeld'schen Kupferschieferbergbaues und Hüttenbetriebes. Festschrift zur Feier des 700jährigen Jubiläums am 12. Juni 1900, Eisleben 1900.

### **Serlo, W.:**

1934 Lebensbilder zur Geschichte des Bergbaus, in: Bergwesen Bd. 82 (1934), S. 283-301.