

Zeitschrift: Nachrichten aus der Eisen-Bibliothek der Georg-Fischer-Aktiengesellschaft
Herausgeber: Eisenbibliothek
Band: - (1964)
Heft: 29

Artikel: Vortrag von Bergassessor Dr. rer. nat. e.h. Karl Kaup : Wandlungen in der Erzversorgung der Nachkriegszeit
Autor: Kaup, Karl
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-378076>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 23.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

GLIEDERUNG

A Einleitung	Seite 139
B Wandlungen in der Eisenerzversorgung	139
I. Entwicklung der Produktion an Rohstahl, Roheisen und Eisenerz	139
a) Die Rohstahlerzeugung	139
b) Die Roheisenerzeugung	140
c) Die Eisenerzförderung	140
aa) Entwicklung der Verfügbarkeit von Eisenerz	140
bb) Entwicklung im Übersee- und Binnentransport	143
II. Folgen dieser Entwicklung	144
a) Einsatzkosten	144
b) Auswirkung auf die Erzbezüge nach Menge und Herkunft	145
aa) Erhöhung des Anteils an Übersee-Erzen	145
bb) Aenderung nach Bezugsländern	145
cc) Aenderung nach Liefergebieten	146
dd) Sortenbereinigung	147
1. Auswirkungen bei den Hüttenwerken	147
2. Auswirkungen auf den Eisenerzbergbau	147
ee) Verbesserung der Vormöllerung	148
1. Brechen und Sieben	148
2. Sintern	148
3. Pelletieren	149
C Schlussbemerkung	150

A EINLEITUNG

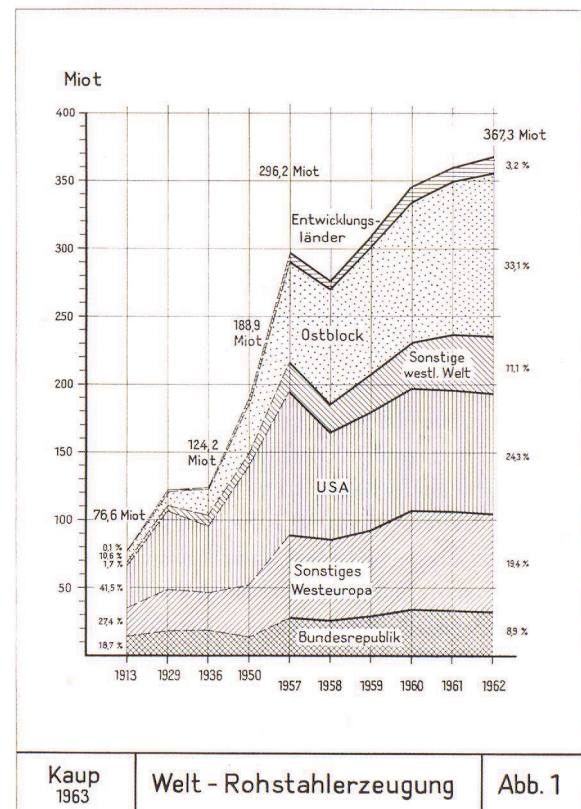
Die Versorgung mit Rohstoffen ist eines der wichtigsten Probleme der eisenschaffenden Industrie. Je Tonne Rohstahl werden immerhin etwa 3 t Rohstoffe benötigt, davon entfällt die Hälfte auf Eisenerz. Die Rohstoffkosten, also in der Hauptsache die Erz- und Brennstoffkosten, stellen z.B. bei den Hütten der Bundesrepublik beim Roheisen etwa 80%, beim Rohstahl etwa 70% und bei den Walzstahlprodukten noch 50% der Produktionskosten dar. Man sieht daraus, dass die Estandskosten an Kohle und Erz von ausschlaggebender Bedeutung für die Selbstkosten und damit für die Wettbewerbslage eines Hüttenwerkes sind. Infolgedessen ist früher die Standortwahl der Hüttenwerke durch die Lage von Kohle- oder Erzvorkommen entscheidend beeinflusst worden.

B WANDLUNGEN IN DER EISENERZVERSORGUNG

I. Entwicklung der Produktion an Rohstahl, Roheisen und Eisenerz

a) Die Rohstahlerzeugung

Die Grösse des Erzbedarfs war zu jeder Zeit über das Roheisen abhängig von der Stahlproduktion. Wir wollen uns daher zunächst einmal die Entwicklung der Stahlproduktion vor Augen führen. Die Welt-Rohstahlerzeugung (Abb. 1) hat im Jahre 1962 rd. 367 Mio t betragen; sie hat sich von 1913 bis vor dem Zweiten Weltkrieg, d.h. in 26 Jahren, um ca. 50% erhöht. Nach dem Zweiten Weltkrieg konnte sie sich bis 1957, d.h. in weniger als 12 Jahren, verdoppeln.



Seitdem verläuft die Entwicklung weniger stürmisch, dafür aber differenzierter. Während neuerdings in den alten Industrieländern USA, Grossbritannien und Deutschland die Erzeugung stagniert oder sogar zurückgeht, steigt sie in den jungen Industrieländern wie Italien, den Niederlanden, und besonders Japan, weiter an. Aber auch in einigen dieser Länder war die steigende

Tendenz erstmalig im Jahre 1962 unterbrochen. Im Ostblock, besonders in Russland, verläuft demgegenüber die Produktion weiterhin stark progressiv. Der Anteil des Ostblocks an der Rohstahlerzeugung hat sich daher in den letzten Jahren ständig vergrößert. Er betrug im Jahre 1962 bereits $\frac{1}{3}$ der Welt-Rohstahlerzeugung gegenüber rd. $\frac{1}{5}$ im Jahre 1950.

Wie wird diese Entwicklung nun weitergehen? Zuständige Gremien haben die mögliche Entwicklung der Stahlproduktion untersucht. Z.B. hat die Europäische Wirtschaftskommission der Vereinten Nationen die Rohstahlerzeugung der Welt in den Jahren 1972 bis 1975 auf rund 628 Mio t = 71% mehr als 1962 geschätzt. Davon sollen allein 147,5 Mio t auf die USA und 101,5 Mio t auf die Länder der Montanunion, davon 41 Mio t auf die Bundesrepublik Deutschland entfallen.

Zu ähnlichen Ergebnissen kommen die Untersuchungen der Hohen Behörde der Montanunion. Daneben gibt es natürlich auch noch Einschätzungen der verschiedenen Länder, die von den Zahlen der genannten Gremien mehr oder weniger nach oben oder unten abweichen.

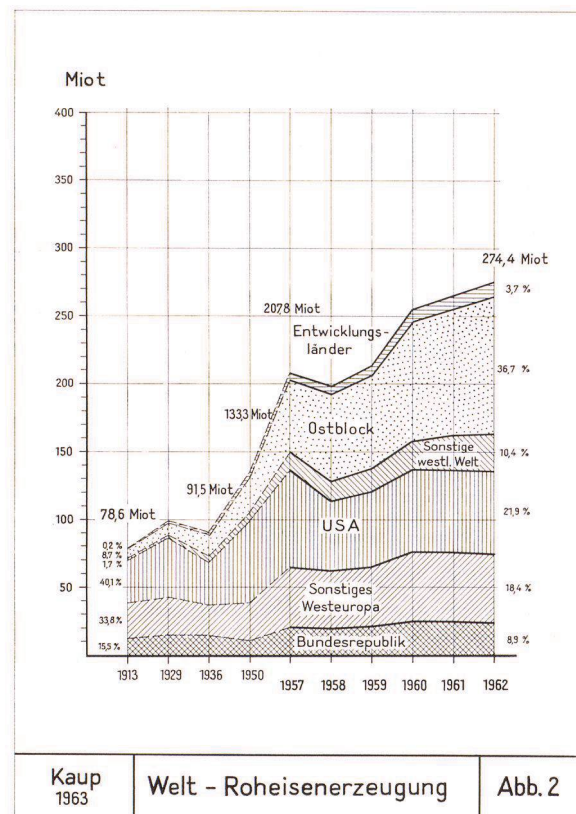
Es ist nicht meine Aufgabe, hier zu den einzelnen Untersuchungen Stellung zu nehmen, aber man sollte die Erwartungen für eine grosse Produktionssteigerung in den alten Industrieländern wie USA, Grossbritannien und Deutschland nicht zu hoch schrauben. Das Beispiel der USA, deren Rohstahlproduktion zwar 1955 rd. 106 Mio t erreicht, sich in den letzten Jahren auf rd. 90 Mio t eingependelt hat, gibt doch zu denken. Neben Grossbritannien ist jetzt Deutschland anscheinend auch — also 10 Jahre später — in diese Phase der Marktsättigung eingetreten; dabei ist interessant, dass die Stahlversorgung je Kopf der Bevölkerung in den USA und der Bundesrepublik mit rd. 490 kg praktisch gleich ist. Die steigende industrielle Produktion dieser Länder wird in zunehmendem Masse von Wirtschaftszweigen getragen, die weniger stahlintensiv sind. Insofern folgt der Stahlverbrauch nicht mehr der allgemeinen industriellen Entwicklung.

b) Die Roheisenerzeugung

Rohstahl wird, wie erwähnt, überwiegend aus Roheisen hergestellt. Roheisen- und Rohstahlerzeugung stehen damit in einem ganz bestimmten Verhältnis zueinander, dem sogenannten Roheisen/Rohstahlverhältnis. Dieses ging in den westlichen Industrieländern mit steigendem

Schrotttrücklauf von über 100% in 1913 ständig bis auf rd. 70% in 1962 zurück.

Die Welt-Roheisenerzeugung (Abb. 2), die im Jahre 1962 174 Mio t betrug, hat deshalb weniger stark zugenommen als die Rohstahlerzeugung. Während sich diese von 1913 bis 1962 mehr als verfünffacht hat, erhöhte sich die Roheisenerzeugung nur um fast das Dreinhalbfache.



c) Die Eisenerzförderung

Entsprechend der Roheisenerzeugung hat sich der Erzverbrauch entwickelt. Der Weltverbrauch an Eisenerzen erreichte in den letzten Jahren mehr als 500 Mio t. Ohne an dieser Stelle ausführlich zur Bedeutung der verschiedenen Stahlprozesse, wie Thomas-, Siemens-Martin-, LD- und LDAC-Prozess, und ihre Auswirkungen auf den Erzeinsatz Stellung zu nehmen, muss man doch erwähnen, dass jeder dieser Prozesse sein Anwendungsgebiet haben wird, wobei die Anteile der einzelnen Verfahren weitgehend von der günstigen Verfügbarkeit des einen oder anderen Rohstoffs abhängig sind.

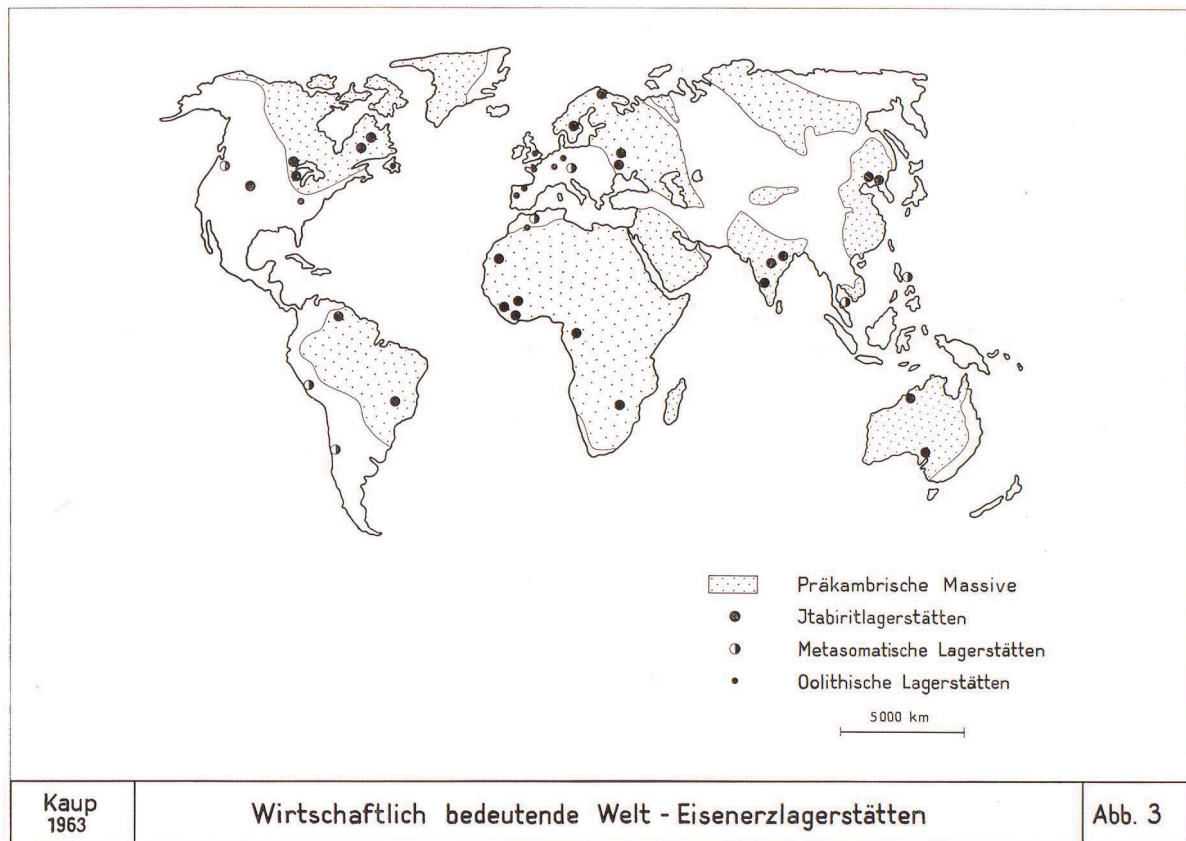
aa) Entwicklung der Verfügbarkeit von Eisenerz

Zu untersuchen ist aber die Frage, ob der Bedarf

an Eisenerzen auch bei der eingangs angenommenen Steigerung der Roheisen- und Rohstahlproduktion in Zukunft ohne Schwierigkeiten gedeckt werden kann.

Dazu ist vorweg zu bemerken, dass die Erdrinde über ausreichende Eisenerzvorkommen verfügt, welche eine Versorgung der Hochöfen über viele Jahrhunderte sicherstellen können. Die in Abb. 3

nung der Lagerstätte zur Küste und zum Verbraucher und anderes mehr von Einfluss. Die Vorstellungen über die Abbauwürdigkeit eines Vorkommens ändern sich im Laufe der Zeit mit der technischen Entwicklung und mit der Marktlage. Man muss dabei berücksichtigen, dass die in Abbau befindlichen Vorkommen langsam aber sicher erschöpft werden.



wiedergegebene Erdkarte zeigt Ihnen die Eisenerzgebiete, die über beachtliche Erzreserven verfügen.

In EUROPA sind insbesondere die Vorkommen in Lappland, Russland und in Lothringen zu nennen, in AMERIKA vor allem die Lagerstätten in Kanada, Venezuela, Brasilien, Peru und Chile, in AFRIKA solche in Mauretanien, Liberia, Sierra Leone und Gabun und schliesslich in ASIEN die grossen Lagerstätten in Indien sowie neuerdings auch Lagerstätten in AUSTRALIEN. Natürlich sind nicht alle Vorkommen nach der augenblicklichen Marktlage abbauwürdig. Die Abbauwürdigkeit ist bekanntlich nicht nur von der Analyse abhängig, sondern darüber hinaus sind die Grösse des Vorkommens, die Lagerstättenverhältnisse, evtl. die Aufbereitbarkeit der Erze, die Entfer-

Wenn man zur Vereinfachung einmal annimmt, dass der Welt-Eisenerzverbrauch von rd. 500 Mio t im Jahr aus einer Lagerstätte gewonnen würde, so erkennt man, dass der Verbrauch von 4–5 Jahren etwa dem Inhalt einer Lagerstätte von der Grösse Kirunas entspricht. Demzufolge müssen in einer solchen Zeitspanne neue Erzvorkommen ähnlicher Grösse erschlossen werden, um eine Verknappung auf dem Eisenerzmarkt selbst bei gleichbleibendem Verbrauch zu vermeiden. Zunächst wird man naturgemäss auf Reicherzvorkommen in Küstennähe zurückgreifen, aber mit dem Abbau dieser Lagerstätten muss man immer weiter ins Landesinnere gehen oder leicht aufbereitbare Armerze in Angriff nehmen. Infolge der dann dazu notwendigen umfangreichen Bahn- und Hafenbauten werden

die Investitionen bei solchen Vorhaben immer höher. Bei den in den letzten Jahren durchgeführten Projekten liegen die Investitionen für jedes Vorhaben zwischen 160 und 250 Mio \$, also in Größenordnungen, die sich nur bei entsprechend hohen Fördermengen rechtfertigen lassen. Deshalb betragen die Planförderziffern der neuen Gruben immer mehrere Mio t jährlich. Besonders grosse Anstrengungen haben die USA-Hütten für die Sicherung ihrer Erzversorgung unternommen, vor allen Dingen im Hinblick auf die starke Abnahme der Erzreserven ihres Hauptversorgungsgebietes am Oberen See, das seit Aufnahme der Förderung immerhin 3,5 Mrd. t Eisenerz an die Hüttenwerke geliefert hat. Die Anstrengungen der USA-Hütten werden deutlich, wenn man hört, dass allein in den letzten 14 Jahren rd. 3 Mrd. \$ für Eisenerzprojekte aufgewendet worden sind, davon rd. 2 Mrd. \$ für Projekte im Ausland. Bei den von den amerikanischen Hütten durchgeführten Projekten sind die Anlagen besonders eindrucksvoll, welche zur Aufbereitung der Taconite — ein Erz mit nur 27% Eisen, welches auf über 60% konzentriert werden kann — errichtet wurden, und der erste Vorstoss nach Labrador, wo im Jahre 1954 das Vorkommen bei Knob Lake nach Investitionen

von rd. 362 Mio \$ für eine Förderung von rd. 12 Mio t je Jahr in Abbau genommen wurde. Nicht unerwähnt bleiben sollen noch die beachtlichen Aufschlüsse in Venezuela mit einer Jahreskapazität von ebenfalls 12–15 Mio t Erz.

Neben den amerikanischen Hütten haben sich auch die Stahlindustrien anderer Länder im Interesse der Sicherung ihrer Erzversorgung und im Hinblick auf den nach dem Kriege gestiegenen Eisenerzbedarf zu Investitionen im Eisenerzbergbau veranlasst gesehen. Gelegentlich haben auch Nicht-Erzverbraucher infolge der in den Nachkriegsjahren gewinnbringenden Erzkpreise ihr Geld in Eisenerzbergbauinvestitionen angelegt.

Um Ihnen eine Größenordnung der Projekte zu vermitteln, möchte ich Ihnen nur einige Zahlen über die in den letzten 3 Jahren in Betrieb genommenen oder im Aufbau befindlichen Gruben nennen (Abb. 4).

Abgesehen von dem Projekt Quebec Cartier, welches durch die United States Steel Co. allein getragen wird, haben sich bei den übrigen Vorhaben mit Rücksicht auf den hohen Finanzbedarf für die Investitionen und im Interesse des Risikoausgleichs internationale Gruppen zusammengeschlossen, z. B.

bei Wabush/Pickands Mather

amerikanische, kanadische, italienische und deutsche Hüttenwerke,

bei Nimba/LAMCO

eine bekannte schwedische Gruppe mit der Bethlehem Steel Co.

Die deutschen Werke haben insofern die Durchführung des Projektes ermöglicht, als sie sich zur langfristigen Abnahme von jährlich 2,5 Mio t Eisenerz verpflichteten.

Bei der MIFERMA

sind französische, englische, italienische und deutsche Werke beteiligt, während

Bong Range

von deutschen und italienischen Hüttenwerken getragen wird.

Bei all diesen Gruben erfolgt die Erzgewinnung im Tagebau, so dass die Kapazität schnell gesteigert und Spitzenmengen unter sehr geringem zusätzlichen Aufwand gewonnen werden können. Die maschinellen Einrichtungen dieser Gruben — ganz gleich, ob diese im tropischen Urwald Westafrikas, in der Wüste Mauretaniens oder in Kanada, Brasilien oder Peru liegen — ähneln sich sehr. Sie unterscheiden sich eigentlich nur

Vorkommen	Geologische Vorräte (sicher u. wahrscheinl.)	Investitionen (ohne Be- triebskapital)	Förderung
	Mio t	Mio DM	Mio t
Kanada			
Quebec Cartier	930 K ⁺⁾	1 200	8 K
Wabush/Pickands Mather	550 K	940	6 K
Carol Lake	200 KP ⁺⁺⁾	800	7 KP
Mauretanien			
Miferma	150	750	6
Liberia			
Nimba	250	850-900	7,5
Bong Range	150 K	300	3 K
Insgesamt	2 230	4 850-4890	37,5
Ø-Investition je Jahrestonne Förderung		rd. 130,- DM	
Ø-Lebensdauer je Grube (Abbauverluste 15%)		rd. 50 Jahre	
+) K = Konzentrat ++) P = Pellets			
Kaup 1963	Neuere Grubenaufschlüsse der westlichen Welt		Abb. 4

in der Baggergrösse (Löffelinhalt bis zu 7 m³) und in der Tragfähigkeit der Schwerlastkraftwagen, die bei 30, 45, 65, ja bis 100 t je SLKW liegt.

Die technische Entwicklung hat auch das Gebiet der Aufbereitung beeinflusst. Vier der oben genannten Vorhaben, nämlich Quebec Cartier, Wabush, Carol Lake und Bong Range, sind auf der Grundlage itabiritischer Armerze aufgebaut, die in Riesenaufbereitungen zu hochhaltigen Konzentraten gleichmässiger Qualität angereichert werden können. Der wirtschaftliche Erfolg dieser Betriebe im Wettbewerb zu den Reicherz fördernden Gruben ist natürlich nur dann gewährleistet, wenn besonders günstige Voraussetzungen für die Gewinnung, die Anreicherung des Erzes sowie den Abtransport der Konzentrate vorliegen.

Die Eisenerzinvestitionen der Nachkriegszeit erfolgten zu einem grossen Teil in sogenannten Entwicklungsländern und haben damit einen wesentlichen Beitrag für den wirtschaftlichen Aufschwung dieser Länder geleistet. Nicht nur, dass in diesen Ländern neue Beschäftigungsmöglichkeiten geschaffen wurden, sondern durch die im Zusammenhang mit dem Erzabbau zu errichtenden zum Teil langen Eisenbahnen wurde das betreffende Land erschlossen und die Entwicklung von der Küste in das Innere des Landes getragen; m.E. ein sehr beachtenswerter Nebenerfolg.

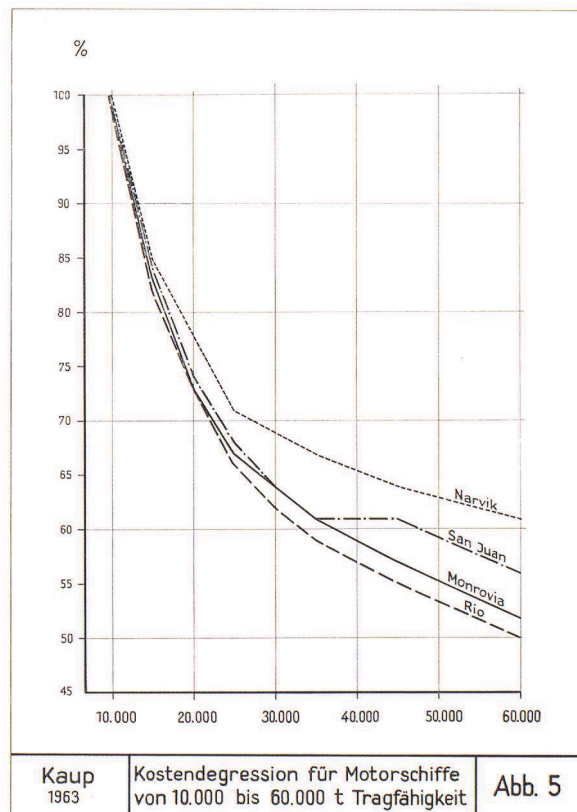
Die Eisenerzförderung der Entwicklungsländer stieg immerhin von 28 Mio t im Jahre 1953 auf 75 Mio t im Jahre 1962. Im Jahre 1965/66 wird die Förderkapazität dieser Länder 100 Mio t je Jahr überschreiten.

Zweifellos haben den weltweiten Investitionen im Eisenerz wie auch in Hüttenkapazitäten optimistischere Vorstellungen über die Entwicklung der Rohstahlerzeugung zugrunde gelegen, als sie sich gegenwärtig abzeichnen. Seit Jahren besteht deshalb eine Überproduktionskapazität bei Eisenerz, die schnell einen Wechsel vom Verkäufer- zum Käufermarkt und infolgedessen einen laufenden Rückgang der Erzpreise herbeiführte. Die anzustrebende, möglichst nahe Angleichung der Erzverfügbarkeit an den Verbrauch ist aber nicht nur wegen der unsicheren Prognosen über die Entwicklung der Stahlerzeugung sehr schwer, sondern auch deswegen, weil die Entwicklung neuer Gruben vom Beginn der Untersuchungsarbeiten bis zur Aufnahme der Förderung immerhin 5–8 Jahre dauert.

bb) Entwicklung im Übersee- u. Binnentransport

An dieser Stelle erscheint es mir richtig, auf einen weiteren wesentlichen Faktor, der die Eisenerzversorgung stark beeinflusst hat, einzugehen. Ich meine den technischen Fortschritt in der Seeschifffahrt, eine Entwicklung, an der auch die Schweiz durch den Bau von Grossdieselmotoren beteiligt ist. Wie Sie sich denken können, machen die Frachtkosten einen beachtlichen Anteil bei den Erzeinsatzkosten eines Hüttenwerkes aus, bei den Ruhrwerken immerhin etwa 28% der cif-Kosten.

Während noch in den 50er Jahren das 10–15 000-t-Schiff als Standardschiff für die Erzfahrt angesehen wurde, wandelte sich diese Auffassung sehr bald, und man ging zu grösseren Schiffen über. Heute gilt das 40–60 000-t-Schiff als der wirtschaftlichste Typ. Diese Entwicklung erfolgte geradezu stürmisch, weil die Kostendegression bei grösseren Schiffen ganz beachtlich ist. Sie beruht auf relativ geringeren Betriebskosten und auf der Erhöhung der Geschwindigkeit. Das schematische Bild (Abb. 5) gibt eine Berechnung über die Frachtkosten bei verschiedenen Schiffgrössen wieder. Sie sehen daraus, dass auf die Entfernung Westafrika bezogen ein 50 000-t-Schiff nur etwa 55% der Betriebskosten eines 10 000-t-Schiffes hat.



Ein Schiff des alten Typs hatte eine Geschwindigkeit von etwa 12,0 sm, die neuen dagegen 15,0 sm. Angewandt auf die Entfernung Rio-Rotterdam von 5318 sm ergibt sich folgendes:

das alte Schiff mit 12 sm
 hatte eine Reisezeit von rd. 37 Tagen
 das neue Schiff mit 15 sm
 hat eine Reisezeit von rd. 30 Tagen
 = 7 Tage

Ersparnis, die bei gleichen Lade- und Löschzeiten eine um 15 bis 20% höhere Beförderungsleistung ergeben.

Mit der Vergrösserung der Schiffe mussten auch die Hafenanlagen für eine schnellere Be- und Entladung ständig verbessert werden. Die Be- und Entladung eines solchen Schiffes erfolgt jeweils in 1,5 bis 2 Tagen, also praktisch in der gleichen Zeit wie ein Erzschiß von 10 000 bis 15 000 t. Die Verkürzung der Umschlagszeiten war eine Voraussetzung für die Einführung des Grossraumschiffes in die Erzfahrt, da ein längerer Aufenthalt in den Häfen die Vorteile des Grosstransportes teilweise kompensiert haben würde.

Die Auswirkungen dieser technischen Veränderungen zeigen sich in folgenden Zahlen:

Während die seewärtigen Erzbezüge der Ruhrwerke

1957 noch zu 75% in Schiffen unter 12 000 t und nur zu 3% in Schiffen über 25 000 t Tragfähigkeit erfolgten, wurden im 1. Halbjahr

1963 nur noch 21% in Schiffen mit 12 800 t und 34% in Schiffen über 25 000 t bezogen.

Diese Entwicklung wird sich fortsetzen, denn die durchschnittliche Schiffsgrösse der bei den Werften in Auftrag befindlichen Ore Carrier lag am 1. 7. 1963 bei rd. 48 000 t.

Die Leistungsfähigkeit des heute zur Verfügung stehenden Welt-Schiffsraumes ist stärker gestiegen, als ein Vergleich des Bestandes der Welt-handelsflotte in BRT zeigt. Baubestände, Auftragsbestände der Werften der Welt sowie die aufliegende Tonnage lassen den Schluss zu, dass auf absehbare Zeit immer ein Überangebot an Schiffsraum vorliegen wird. Man kann deshalb damit rechnen, dass sich die Frachtraten über längere Sicht auf die Kostenfracht der Grossschiffe einspielen werden.

Darüber hinaus macht die Verbesserung des Binnentransportes grosse Fortschritte, z. B. auf dem Rhein durch Einführung von Schubeinheiten,

die heute bereits einen beachtlichen Teil der für die am Rhein liegenden Hütten bestimmten Erzmengen herantransportieren. Bei der Eisenbahn sind Grossraumzüge von den Gruben zu den Verladehäfen — z. B. in Kanada mit 10 000 t Nutzlast je Zug — und von den Löschhäfen zu den Hütten eingesetzt, die durch beschleunigten Umlauf zu günstigen Kosten fahren können. Trotz alledem sind die Frachtunterschiede noch so gross, dass man Erz mit einem Seeschiff bei gleichem Frachtaufwand 15–20 mal weiter transportieren kann als mit der Eisenbahn. Daraus und aus dem höheren Fe-Gehalt der Übersee-Erze ergibt sich, dass die Frachtbelastung je Fe-Einheit z. B. für die eisenarmen deutschen Erze, die zur Ruhr gefahren werden, etwa gleich ist wie die der afrikanischen Erze, die über mehrere tausend Kilometer transportiert werden müssen, aber einen Fe-Gehalt von 65% haben.

II. Folgen dieser Entwicklung

a) Einsatzkosten

Beide geschilderten Entwicklungen — sowohl das reichliche Angebot an Eisenerzen als auch die Einsparungen beim Herantransport der Erze — haben zu einer beachtlichen Senkung der Einsatzkosten bei den Hüttenwerken geführt. Das heutige Erzpreisniveau frei Ruhrhüttenwerk liegt etwa bei 60% des Preises von 1957. Dabei sind die fob-Preise im Durchschnitt auf 80%, die Frachtkosten aber auf rd. 40% des Standes von 1957 zurückgegangen. Die Überwindung grosser Entfernungen im Überseeverkehr ist nun nicht mehr so belastend wie früher; weit entlegene Erzvorkommen sind dadurch dem Verbraucher nähergerückt.

Die Preisentwicklung einiger Standardsorten des Ruhrmöllers seit 1957 ist hierfür charakteristisch:

	1957	1963
<i>Kiruna D</i>		
fob	55,80 DM	44,80 DM
Seefracht	14,10 DM	4,85 DM
Fe-Einheit frei Ruhr	112,1 Pfg.	75,4 Pfg.
<i>Brasil</i>		
fob	54,60 DM	35,12 DM
Seefracht	47,60 DM	16,80 DM
Fe-Einheit frei Ruhr	171,4 Pfg.	85,0 Pfg.
<i>Konzentrate aus Westafrika</i>		
fob	rd. 30,— DM	26,— DM
Seefracht	35,— DM	11,76 DM
Einheit frei Ruhr	117,5 Pfg.	67,0 Pfg.

b) *Auswirkung auf die Erzbezüge nach Menge und Herkunft*

Die Preisentwicklung der verschiedenen Auslandserze hat natürlich Auswirkungen auf die Erzbezüge nach Mengen und Herkunft gehabt. Im folgenden sollen in erster Linie die Verhältnisse der westlichen Industrieländer untersucht werden, zu denen die Länder der Montanunion, Grossbritannien, Österreich, die USA und Japan zu zählen sind. Diese Ländergruppe vereinigt nicht nur einen Grossteil der Welt-Stahlproduktion auf sich — im Jahre 1962 rd. 58,6% —, sie ist darüber hinaus auch Hauptimporteur des auf dem Weltmarkt gehandelten Eisenerzes, wenn man von geringen Mengen absieht, die auf die Randstaaten des Ostblocks entfallen. Bei der Darstellung der Erzversorgung soll auf die bisher übliche Trennung nach Auslands- und Inlandserz verzichtet werden zugunsten der Begriffe Übersee-Erze und Kontinentalerze, die dem Rahmen des Themas besser entsprechen. Unter Kontinentalerzen sind dabei sowohl Inlandserze als auch solche Erze verstanden, die aus Nachbarländern über die trockene Grenze herantransportiert werden, z.B. Minette zum Saargebiet oder in die Beneluxländer.

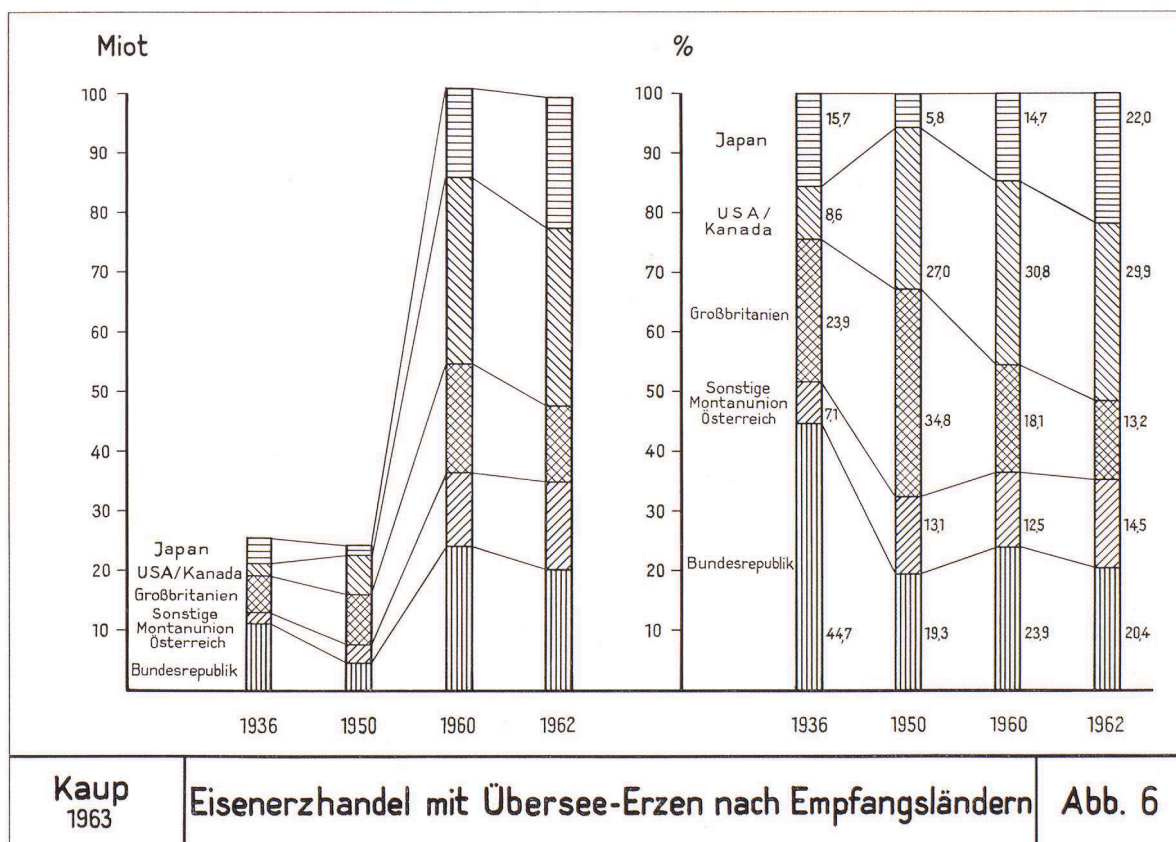
aa) *Erhöhung des Anteils an Übersee-Erzen*

Die Einfuhr an Übersee-Erzen für die westlichen Industrieländer hat von 1913 bis zu den ersten Nachkriegsjahren, abgesehen von gelegentlichen Krisenzeiten, zwischen 22 und 28 Mio t im Jahr gelegen. Erst nach 1950 stieg der Einsatz an Übersee-Erzen stark an. Er erreichte 1957 mit 83 Mio t einen ersten und 1960 mit 100 Mio t einen zweiten Höhepunkt.

bb) *Änderung nach Bezugsländern*

In Abbildung 6 wird gezeigt, wie sich diese Mengen auf die Erzbezugsländer verteilen. Man sieht daraus, dass Deutschland vor dem Kriege rd. 45% aller Übersee-Erze importierte und dadurch eine sehr wichtige Marktstellung hatte; daneben hatte eigentlich nur noch Grossbritannien als Bezieher von Übersee-Erzen grössere Bedeutung.

Zwischen 1950 und 1960 traten ganz bedeutende Verschiebungen ein, indem zwar auch die Bundesrepublik und Grossbritannien ihre Erzimporte vergrösserten, aber insbesondere die USA und Japan als grosse Erzkäufer auf dem Weltmarkt neu erschienen. Im Jahre 1962 liegen die USA mit den Importen an erster Stelle, und



Japan hat Deutschland überflügelt. Dabei hat die japanische Stahlindustrie ihre Versorgungsquellen in den atlantischen Raum vorgeschoben, so dass sich eine gewisse Überschneidung der Versorgungsinteressen zwischen der atlantischen Stahlindustrie und Japan anbahnte. Inzwischen haben sich für Japan neue Möglichkeiten der Versorgung aus den nähergelegenen australischen Eisenerzvorkommen ergeben, für welche die Ausbaupläne aufgestellt und teilweise schon in Angriff genommen sind.

cc) Aenderung nach Liefergebieten

Interessant ist auch die Verschiebung in der Bedeutung der Versandgebiete (Abb. 7).

Auffallend ist die Steigerung des Versandes der südamerikanischen Länder von 3,1 Mio t in 1950 auf über 30 Mio t in den Jahren nach 1960 als Folge der neu aufgeschlossenen Gruben in Venezuela und Peru und der Steigerung der brasilianischen Erzförderung; Nordeuropa – also Schweden und Norwegen – lieferten 1962 etwa 20% der Übersee-Erze; Kanada und Asien je rd. 15%. Der Markt gab diese erhöhten Mengen ohne Schwierigkeiten her, allerdings musste man auch auf die weiter entlegenen Vorkommen zurückgreifen. Infolgedessen nahmen die durchschnittlichen

Transportentfernungen der Übersee-Erze beachtlich zu; z.B. stieg die durchschnittliche Transportentfernung der in der Bundesrepublik eingeführten Erze

von 1260 sm in 1950 auf 3200 sm in 1962.

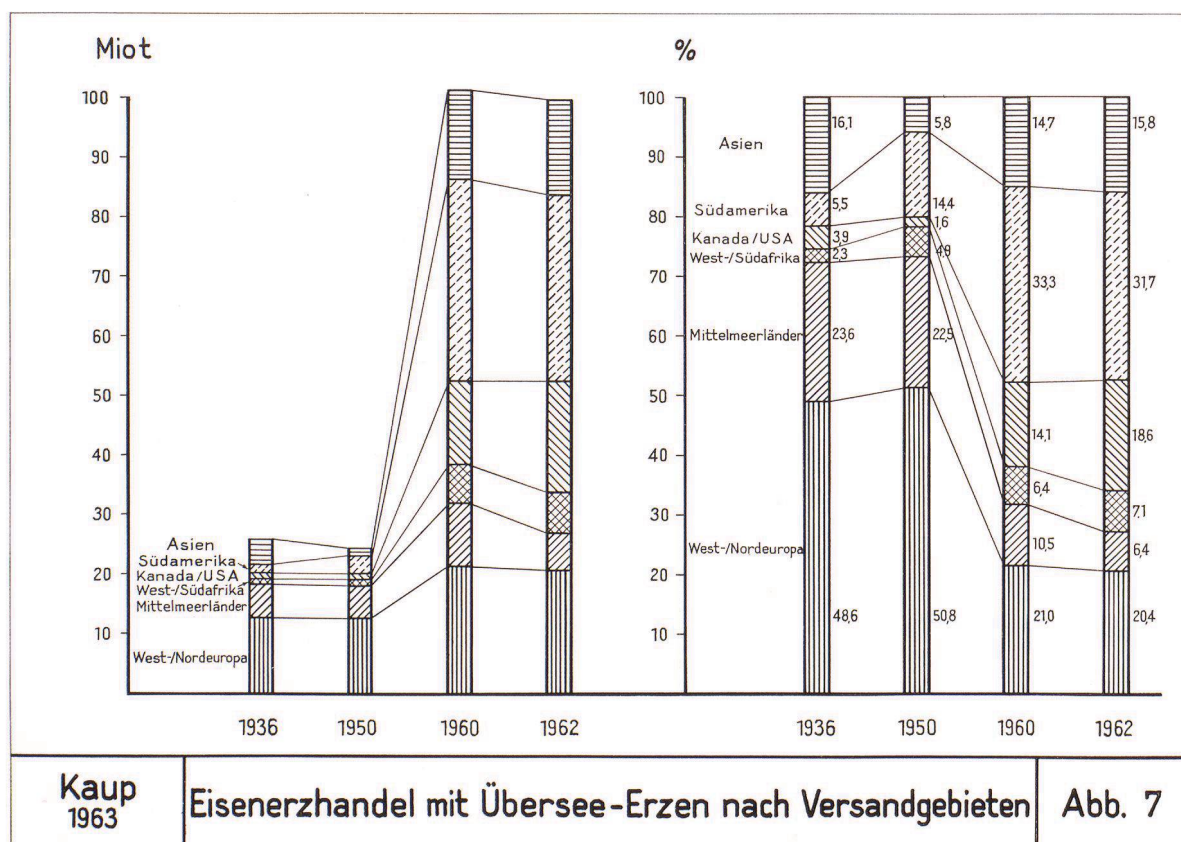
Bei Japan war die Steigerung von 2170 sm in 1950 auf 5600 sm in 1962 noch grösser.

Nur die USA verzeichneten infolge der stärkeren Einschaltung der kanadischen Vorkommen eine Verkürzung

von 3500 sm in 1950 auf 2300 sm in 1962.

Ausser den vorher genannten rd. 100 Mio t Übersee-Erzen wurden im kontinentalen Aussenhandel der Welt noch weitere 50 Mio t bewegt, also vom gesamten Eisenerz-Aussenhandel entfielen im Jahre 1962 rd. $\frac{1}{3}$ auf den kontinentalen Aussenhandel.

Die zunehmende Bedeutung der Versorgung mit Übersee-Erzen für die Hüttenwerke der westlichen Welt geht aus der Tatsache hervor, dass diese sich, auf die Fe-Mengen bezogen, im Jahre 1936 noch mit rd. 75% aus heimischen und kontinentalen Erzquellen versorgten. Heute sind es nur noch 55%, und es ist der Zeitpunkt abzu- sehen, dass die Übersee-Erze die Kontinental- erze anteilmässig überflügeln.



dd) *Sortenbereinigung*

Das überreiche Angebot an Eisenerzen, das seit einigen Jahren vorliegt, hat naturgemäss zu einer gewissen Sortenbereinigung geführt. Bezogen auf die Verhältnisse der Ruhrhütten, die infolge ihrer Abhängigkeit vom Weltmarkt sehr viele Gruben in die Lieferungen eingeschaltet haben, ergeben sich folgende Zahlen:

Im Jahre 1961 wurden 121 Sorten eingeführt; im Jahre 1963 sind noch 65 Sorten gekauft worden. An den Lieferungen waren über 20 Länder beteiligt. Das sind im Vergleich zu den Hüttenwerken anderer Länder immer noch erstaunliche Ziffern, und es bedarf keiner weiteren Erläuterung, dass die Vielzahl von Sorten erhebliche zusätzliche Kosten beim Transport, der Lagerung und Beschickung der Öfen mit sich bringt. Auch heute muss jeder Hochofen an der Ruhr 20–25 verschiedene Erzsorten verkraften, während Hüttenwerke in Lothringen oder den USA mit höchstens 3 Sorten auskommen.

ÜBERGANG AUF REICHERE ERZE

1. *Auswirkungen bei den Hüttenwerken*

Die reichliche Verfügbarkeit an Erzen setzte die Erzverbraucher ausserdem in die Lage, sich bei den Einkäufen die günstigsten Sorten auszuwählen. Dabei entschied man sich verständlicherweise für Reicherze und Konzentrate, die ohne schädliche Beimengungen sind. Der Eisengehalt der Einfuhren über See stieg als Folge dieser Auswahl stark an, z.B. bei den Importen der Ruhrhütten von durchschnittlich 53,8% Fe im Jahre 1952 auf 58,3% im Jahre 1962. Ähnliche Veränderungen sind bei den Erzimporten der übrigen westlichen Industrieländer eingetreten. Die Auswirkungen, welche die Steigerung der Durchschnittsanalyse für die Hüttenwerke mit sich brachte, lassen sich wohl am besten durch folgende Tatsachen belegen:

Wenn die Ruhrhütten ihre Roheisenproduktion 1962 aus Erzen gleicher Analyse wie 1952 hätten erblasen müssen, hätte man rd. 1,5 Mio t Erz mehr transportieren und schmelzen müssen als es tatsächlich der Fall war. Es fielen rd. 1,5 Mio t Schlacken weniger an; dadurch wurden rd. 700 000 t Koks weniger verbraucht. Darüber hinaus waren für die Verschlackung rd. 1 Mio t Kalkstein weniger erforderlich. Diese Zahlen sprechen für sich und geben einen Begriff über die Kosteneinsparungen bei den Hüttenwerken, die durch diese Massnahmen eingetreten sind.

Abgesehen davon ist naturgemäss auch die Kapazität der Hochöfen gestiegen, so dass u. U. beachtliche Investitionen für neue Oefen eingespart werden konnten.

2. *Auswirkungen auf den Eisenerzbergbau*

So vorteilhaft sich die günstigere Versorgung mit Übersee-Erzen für die Hüttenwerke auswirkte, so schwere Probleme kamen dadurch auf die kontinentalen Eisenerzgruben zu, insbesondere auf die Gruben mit verhältnismässig armen Eisenerzen. Diese wurden einem Wettbewerb ausgesetzt, wie er härter nicht sein konnte und der zur Schliessung vieler dieser Gruben zwang. Dabei muss man sich erinnern, dass vor dem Kriege, während des Krieges und im Anschluss daran die Stahlverbraucher bei dem hohen Nachholbedarf an Eisen und Stahl bereit waren, höhere Erzpreise in Kauf zu nehmen. Damals wurden zur Sicherung der Erzversorgung viele kontinentale Erzgruben aufgeschlossen, die den heutigen Anforderungen sowohl bezüglich der Analyse als auch der Kosten nicht mehr genügten.

Die ständig schwieriger gewordene Wettbewerbssituation zwingt die Eisenindustrie dazu, alle Einsparungsmöglichkeiten — und das gilt insbesondere für die Rohstoffe wegen des hohen Anteils an den Roheisenkosten — auszunutzen. Deshalb kam es zu Grubenstillegungen in allen Stahlländern, und man kann nicht sagen, dass dieser Prozess abgeschlossen ist. Die Kontinentalerze werden zum grossen Teil in Tiefbaugruben gefördert. Diese Betriebe bieten naturgemäss nicht die Mechanisierungsmöglichkeiten wie die grossen Tagebaugruben, in denen die Übersee-Erze durchweg gewonnen werden. Die Kontinentalerze konnten deshalb den Preissenkungen der Übersee-Erze nicht folgen, da ein hoher Anteil ihrer Kosten aus Arbeitskosten besteht und die Löhne laufend Erhöhungen erfahren.

Mit welcher Härte durchgegriffen wurde, wird besonders am Beispiel des deutschen Erzbergbaus deutlich. Hier sind oder werden praktisch alle Gruben stillgelegt, welche ihre Erze zu den Ruhrhütten geliefert haben. Lediglich die ergebundenen Hüttenwerke werden einen Teil ihrer Versorgung nach wie vor aus den hüttennahen Lagerstätten decken. Die deutsche Förderung, die in den Jahren 1957–1961 jährlich bei rd. 18 Mio t lag, wird in diesem Jahr auf rd. 12 Mio t sinken, und auch diese Förderhöhe ist

in den nächsten Jahren nicht zu halten. Von der Stilllegung sind technisch bestens ausgerüstete Gruben betroffen, aber die Situation erfordert diese Massnahmen.

Der Fe-Einsatz aus Kontinentalerzen fiel bei den Ruhrwerken als Folge dieser Stilllegungen von 26% im Jahre 1950 auf rd. 9% im Jahre 1962. Er wird in absehbarer Zeit auf unter 5% sinken.

Eine gleiche Entwicklung kann man weltweit feststellen. Gruben, deren Analysen den heutigen Anforderungen der Hochöfner nicht entsprechen, insbesondere, wenn diese durch tiefbaumässige Gewinnung kostenmässig stark belastet sind, halten diesem scharfen Wettbewerb nicht stand und werden stillgelegt, und zwar nicht nur in Deutschland, sondern darüber hinaus in Frankreich, Mittelschweden, USA u. a. m. Z. B. ist auch das bedeutendste Eisenerzvorkommen der Montanunion — das Minettegebiet — von diesen Sorgen nicht unberührt geblieben. Küstennahe gelegene Hüttenwerke wie die belgischen, die bisher in grossem Umfang Minette-Erz verarbeitet haben, können bei den heutigen Preisen ihren Erzbedarf billiger durch Übersee-Erze decken, so dass die Abnahme an Minette-Erzen um mehrere Mio t jährlich zurückgehen kann. Darüber hinaus wird sich auswirken, dass die neuen französischen Hüttenwerke den Standort Küste vorziehen. Das bedeutet natürlich auch eine Abkehr von der Minette, zumal diese Werke im allgemeinen kein Thomas-Roheisen erzeugen, wie es aus Minette-Erz erschmolzen wird.

Durch die Stilllegung nicht mehr wettbewerbsfähiger Inlandsgruben und die Neugründung von Hüttenwerken an der Küste werden selbst bei stagnierender Roheisenerzeugung zusätzliche Anforderungen an den Welteisenerzmarkt gestellt. Z. B. müssen die im Möller der Ruhrwerke ausfallenden Inlandserze durch eine zusätzliche Einfuhr von rd. 2–2,5 Mio t Übersee-Erze ersetzt werden; noch grössere Auswirkungen wird der zurückgehende Minette-Einsatz haben. — Infolge der grossen Vorleistungen bei Neuinvestitionen von Erzgruben z. B. in Westafrika kann dieser Zusatzbedarf in den nächsten Jahren aber ohne Schwierigkeiten gedeckt werden.

An dieser Stelle wäre einzufügen, dass die Schweizer Erzvorkommen, also Gonzen und Fricktal, im Rahmen der Welt-Eisenerzversorgung keine sehr erhebliche Rolle spielen können und höchstens örtliche Bedeutung haben. Es handelt sich um verhältnismässig kleine Vorkom-

men, bei denen der Mechanisierung Grenzen gesetzt sind, ebenso dürften einer Aufbereitung dieser Erze wirtschaftliche Schwierigkeiten entgegenstehen, zumal sie auch technisch nicht ganz einfach lösbar ist.

ee) Verbesserung der Vormöllerung

In enger Verbindung mit den bereits behandelten Problemen steht die Verbesserung der Möllervorbereitung, die bei den Hüttenwerken in der Nachkriegszeit durchgeführt wurde. Zu denken ist dabei insbesondere an das Vorbrechen der Erze, die Absiebung der Stückerze und die Sinterung der Konzentrate und Feinerze mit dem Ziel einer weiteren Verbesserung der Stoffwirtschaft.

1. Brechen und Sieben

Das von den Gruben angelieferte Erz erfährt heute auf den Hüttenwerken vor der Aufgabe in den Hochofen eine sorgfältige Behandlung, um dadurch dem Hochofen möglichst viel Arbeit abzunehmen. Zunächst werden die Erze auf eine Stückgrösse nachgebrochen, die für den Hochofengang am günstigsten ist. Diese optimale Stückgrösse ist bei den Erzen verschieden: Magnetite, wie z. B. Kiruna-D, müssen zur besseren Reduzierbarkeit weiter heruntergebrochen werden als z. B. hämatitische Erze. Selbstverständlich muss nach dem Brechen eine Absiebung erfolgen, so dass dem Hochofen nur ein sauber klassiertes Stückerz aufgegeben wird.

2. Sintern

Die bei der Absiebung angefallenen und die direkt bezogenen Feinerze müssen stückig gemacht werden; im allgemeinen werden sie gesintert. Dem stark angestiegenen Anfall an Feinerzen mussten sich die Sinterkapazitäten anpassen, die demzufolge in den letzten Jahren in allen Stahl erzeugenden Ländern erheblich vergrössert wurden. Neuerdings hat sich der Sinter-einsatz in den Hauptstahlländern auf eine Höhe von rd. 900–1200 kg je t Roheisen eingependelt. Früher war die Sinterung ein Mittel, zwangsläufig anfallende Feinstoffe, wie Gichtstaub und billige Abbrände aus der Schwefelsäureherstellung der chemischen Industrie, hochofenfähig zu machen. Heute ist die Sinterung für die Verarbeitung der bezogenen und bei der Absiebung anfallenden Feinerze eine technische Notwendigkeit. Noch 1957 überwogen im Sinter der Ruhrwerke die Abfallstoffe mit einem Anteil von

52%, während diese 1962 noch etwa 25% ausmachten.

Welchen Umfang die Absiebung inzwischen angenommen hat, kann wieder am Beispiel der Ruhrwerke erläutert werden:

In der kurzen Zeit von 1961 bis heute ging der Anteil des im Hochofen unmittelbar eingesetzten ausländischen Stückerzes von 60 auf 45% des Gesamterzeinsatzes an Auslandserzen zurück, der Rest war Feinmaterial; etwa die Hälfte der gesinterten Feinerze stammte aus der Absiebung der Stückerze, die andere Hälfte aus bezogenen Feinerzen.

Wenn man sich die hohen Investitions- und Betriebskosten der Sinteranlagen vergegenwärtigt, muss man sich fragen, ob dieser Aufwand notwendig ist, nur um die Verhüttung der Feinerze zu ermöglichen oder ob zusätzliche wirtschaftliche Vorteile damit verbunden sind. Dazu ist zu sagen, dass zwar durch das Sintern dem Hochofen wesentliche Arbeiten abgenommen werden, dass aber als Voraussetzung für den wirtschaftlichen Erfolg ein gegenüber dem Stückerz entsprechend geringer Feinerzpreis vorliegen muss. Als Vorteile des Sintereinsatzes sind zu nennen: Gute Reduzierbarkeit des Sinters,

Anreicherung des Möllers durch Austreiben von flüchtigen Bestandteilen,

Vereinfachung des Sortenproblems, da der Sinter trotz der darin durchgeführten Mischung von Feinerzen als eine Erzsorte für den Hochofen anzusehen ist,

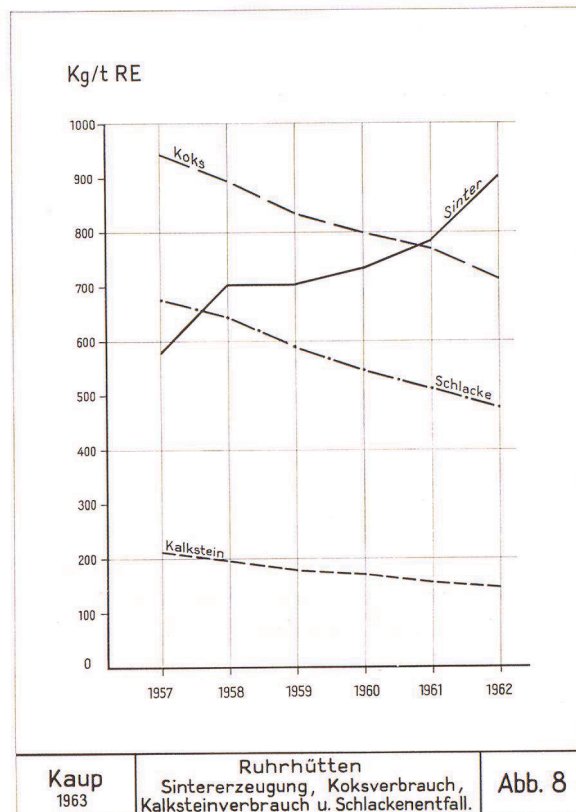
Möglichkeit des Einbindens von Kalk, damit Herstellung eines selbstgehenden Sinters.

Alle diese Vorteile schlagen sich in einem besseren Ofengang und in einer erheblichen Koksersparnis nieder.

Abb. 8 gibt die Änderung einiger wesentlicher Kennziffern für die Ruhrhütten auf Grund der Verbesserung der Erzanalysen und der Vormöllerung wieder. Während der Sintereinsatz von 1957 bis 1962 von rd. 580 auf rd. 900 kg je t Roheisen anstieg, ging der Kokseinsatz im gleichen Zeitraum von rd. 970 auf rd. 720 kg je t Roheisen und der Schlackenentfall von rd. 680 auf rd. 408 kg je t Roheisen zurück.

3. Pelletieren

Dieses Kapitel kann man nicht abschliessen, ohne auf die stürmische Entwicklung des Pelleteinsatzes insbesondere in Amerika hinzuweisen. Die Anreicherung der bereits erwähnten eisen-



armen Takonite, die in grossen Mengen im Gebiet des Oberen Sees abgebaut werden, konnte nur erfolgen, wenn diese bis auf eine Korngrösse von rd. 0,04 mm zerkleinert wurden. Man hatte also nach der Aufbereitung ein Konzentrat in feinsten Körnung vorliegen, das mit den konventionellen Verfahren, wie Sinterung etc., wenn überhaupt, dann nur unter grössten Schwierigkeiten verarbeitet werden konnte. Man verfiel auf das Pelletieren — ein Verfahren, bei dem die weitgehend entwässerten Konzentrate Drehtellern oder Drehtrommeln zugeführt werden. Durch das Drehen der Teller oder Trommeln bildet das Feinkonzentrat — manchmal unter Beimischung von Bindemitteln — kleine Kugeln, die nach Absiebung auf 8–10 mm in Schachtöfen oder auf Sinterbändern gebrannt werden. Die gebrannten Pellets, also Kugeln von 8–10 mm ϕ , sind in ihrer Gleichförmigkeit ein idealer Einsatzstoff für die Hochöfen. Die Amerikaner haben im letzten Jahr bereits etwa 20 Mio t Pellets eingesetzt. Weitere Pelletieranlagen sind im Bau. Dabei schätzt man die Vorteile der Pellets so hoch ein, dass man nicht nur solche Erze, die infolge ihres mineralogischen Aufbaus für die Aufbereitung äusserst fein vermahlen werden müssen, pelletiert, sondern man nimmt zusätzlich

Zerkleinerungskosten in Kauf, um gröbere Feinerze pelletierfähig zu machen. Nach amerikanischen Veröffentlichungen betragen die Investitionen in Pelletanlagen auf dem amerikanischen Kontinent rd. 1,5 Mrd. Dollar mit einer Pelletkapazität von etwa 50 Mio t jährlich.

Die europäischen Hüttenwerke haben bislang noch keine grösseren Pelletmengen verarbeitet. Das liegt z.T. daran, dass die bisherigen Grosserzeuger an Pellets am Oberen See, also verhältnismässig frachtungünstig für diese Werke, liegen. Darüber hinaus wird z.B. für die Ruhrwerke der Sinter immer im Vordergrund stehen, weil auf dem Sinterband eine Vermischung verschiedener Feinerze einfacher durchzuführen ist. Man kann aber davon überzeugt sein, dass Pellets auch an der Ruhr in grösserem Umfang verarbeitet werden, wenn die Kosten je Eiseneinheit im Pellet etwa denen im hochwertigen Sinter angenähert sind.

C SCHLUSSBEMERKUNG

Mit den vorstehenden Ausführungen wurde versucht, eine Vorstellung davon zu vermitteln, welche grossen Veränderungen sich in der Nachkriegszeit auf dem Eisenerzsektor vollzogen haben und wie sich dadurch Erzeinsatz und Ofenführung bei den Hüttenwerken gewandelt haben. Diese Wandlungen werden sich in Zukunft — wenn auch wahrscheinlich weniger stürmisch — weiter fortsetzen. In der modernen Technik ist eben alles in ständiger Entwicklung, und Stillstand bedeutet Rückgang! Man muss damit rechnen, vor immer neue Aufgaben gestellt zu werden.

Ähnlich wie in den anderen Industrien, stellt man in der Hüttenindustrie immer höhere Anforderungen an die Qualität der Rohstoffe, sowohl hinsichtlich der chemischen Analyse als auch der physikalischen Beschaffenheit, um auf diese Weise den Hochofen möglichst rationell betreiben zu können und ein billiges Roheisen zu erzeugen. Man legt Wert darauf, dem Hochofen nicht mehr Schlackenbringer zuzuführen als unbedingt zur Erzeugung eines einwandfreien Roheisens benötigt werden. Deshalb wird man immer mehr zum Einsatz von Reicherzen gleichmässiger Qualität übergehen, selbst wenn diese eine kostspielige Aufbereitung durchlaufen müssen. Erze, welche auch nur geringe Beimengungen von schädlichen Bestandteilen aufweisen, werden infolge der hohen Ansprüche der Kun-

den an das Roheisen nur schwer ihren Markt finden.

An die physikalische Beschaffenheit der dem Hochofen zugeführten Erze werden ebenfalls immer höhere Anforderungen gestellt, die die Bedeutung der Vormöllerung und Stückigmachung unterstreichen.

Die veränderte Situation auf dem Eisenerzmarkt hat nicht nur die Erzversorgung bereits bestehender Hüttenwerke stark gewandelt, sie hat auch bei der Entscheidung über den Standort neuer Hüttenwerke eine bedeutende Rolle gespielt. Wenn einleitend gesagt wurde, dass sich die Hüttenwerke im allgemeinen an ein Erz- oder Kohlevorkommen angelehnt haben, so hat man sich bei den Neugründungen der letzten Zeit für den Standort an der Küste entschieden, um sowohl die Möglichkeiten der Rohstoffversorgung aus Übersee als auch des Exportes der Fertigprodukte ausnutzen zu können, in Europa z.B. die Hüttenwerke in Bremen, in Dünkirchen, in Gent und in Tarent. Diesen Neugründungen stehen allerdings Kapazitätserweiterungen bestehender Werke auf den alten Standorten gegenüber.

Natürlich bedarf es bei der Entscheidung über die Wahl des Standortes für ein neues Hüttenwerk einer genaueren Untersuchung des Einzelfalles. Wiederholt ist in diesem Zusammenhang auch angeregt worden, aus Gründen der Frachtersparnis die Roheisenproduktion in die Rohstofflieferländer zu verlegen. Die Durchführung dieses Vorschlages scheitert aber daran, dass — von ganz besonderen Fällen abgesehen — die eingesparten Frachtkosten niedriger liegen als die durch das Wiedereinschmelzen des Roheisens beim Käufer entstehenden Mehrkosten.

Im übrigen zeigt sich immer wieder, dass der Standort der traditionellen Stahlerzeugungszentren, wie z.B. des Ruhrgebietes, noch seine Richtigkeit hat, obwohl die früheren Vorteile, die sich aus der Nähe der Kohle ergaben, zum Teil verlorengegangen sind. Im Laufe vieler Jahrzehnte hat sich nämlich eine starke verarbeitende Industrie in der Nähe der Hüttenwerke angesiedelt, so dass hierdurch der Absatz des grössten Teils der Hüttenproduktion gesichert ist.

Düsseldorf, November 1963

Reproduktionen nur mit Erlaubnis des Verfassers.

