

### 3. Produktion.

(Vgl. Schaubild Fig. 74.)

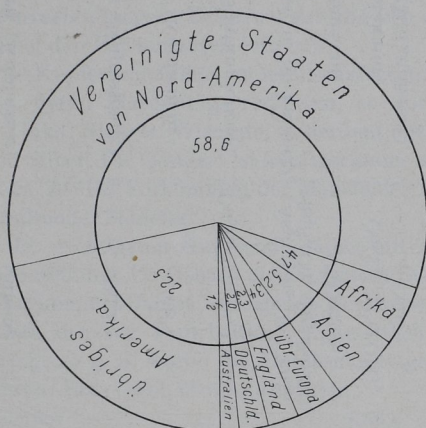


Fig. 74.

Nach den statistischen Zusammenstellungen der Metallgesellschaft, Frankfurt a. M., betrug die gesamte Welt-Hüttenproduktion an verkaufsfähigem Kupfer im Jahre 1923 1221100 metr. t mit einem Gesamtwert von rd. 1630 Millionen Mark.

Hiervon entfallen auf:

	1000 t	%
Deutschland . . . . .	25,0	2,0
Großbritannien . . . . .	28,0	2,3
Rußland . . . . .	4,0	0,3
Spanien . . . . .	13,2	1,1
Übriges Europa . . . . .	24,7	2,0
<b>Ges. Europa . . . . .</b>	<b>94,9</b>	<b>7,7</b>
Asien (Japan) . . . . .	63,8	5,2
Afrika (Katanga und Rhodesien) . . . . .	57,8	4,7 <sup>1)</sup>
Vereinigte Staaten . . . . .	715,6	58,6
Übriges Amerika . . . . .	274,0	22,5
<b>Ges. Amerika . . . . .</b>	<b>989,6</b>	<b>81,1</b>
Australien . . . . .	15,0	1,2
<b>Weltproduktion . . . . .</b>	<b>1221,1</b>	<b>100,0</b>

### 4. Ausgangsmaterialien.

Die wichtigsten und wahrscheinlich allein primären Kupfererze sind sulfidischer Natur, während die daneben in recht großer Menge vorkommenden oxydischen Erze und solche, die das Kupfer gediegen enthalten, als

<sup>1)</sup> Steht heute (1926) bereits an 3. Stelle der kupfererzeugenden Länder!

Die wichtigsten Kupferminerale.

	Chemische Zusammensetzung	Theoretischer Cu-Gehalt %	Häufigste Verunreinigungen	Vorkommen
Gediegen Kupfer	Cu	100,0	(Ag, Bi)	Weltverbreitet in Verbindung mit anderen Cu-Mineralen, selten große Mengen (Lakedisstraße, Coro-Coro, Neu-Mexiko, Australien).
Chalkopyrit (Kupferkies)	CuFeS <sub>2</sub>	34,5 (30,5 Fe, 35,0 S)	FeS <sub>2</sub> , PbS, ZnS, Fahlerz, NiS (Au, Ag)	Auf allen Erzevieren mit anderen S-Mineralen; Impregnation in Magmatiken, Kupferschiefer usw. (Kanadischubury), Ver. Staaten, Chile, Mexiko, Norwegen, Erzgebirge, Mansfeld, Mittelberg. <b>Häufigstes und wichtigstes Kupfererz!</b>
Chalkosin (Kupferglanz)	Cu <sub>2</sub> S	79,8 (20,2 S)	Fe, (Ag)	Neben Kupferkies, Buntkupferkies, Fahlerz (Werten der Ver. Staaten, Mexiko).
Covellin (Kupferindig)	CuS	66,4 (33,6 S)	Pb, Fe	Verwitterungsprodukt auf anderen Cu-Sulfiden (Mansfeld, Chile, Bolivien, Montano).
Bornit (Buntkupferkies)	Cu <sub>5</sub> FeS <sub>4</sub> resp. Cu <sub>2</sub> FeS <sub>3</sub>	ca. 55,5 (16,4 Fe, 28,1 S)	andere Cu-Sulfide	Weniger wichtig. Aus Cu-Kies hervorgegangen. (Westen der Ver. Staaten, Mexiko, Südamerika; Europa selten.)
Fahlerz (As-, Sb-, Fahlerz)	As <sub>2</sub> S <sub>3</sub> (Cu <sub>2</sub> , Fe, Zn) <sup>1/2</sup> , Sb <sub>2</sub> S <sub>3</sub> (Cu <sub>2</sub> , Ag <sub>2</sub> , Fe, Zn) <sup>1/2</sup> , CuPbSbS <sub>3</sub>	30—55	Pb, Hg, Mn, Bi	(Westen von Nord- und Südamerika; Europa selten.)
Boumonit	CuCl <sub>2</sub> · 3 Cu(OH) <sub>2</sub>	13 (42,6 Pb, 24,6 Sb, 19,8 S)	As	Neben Pb- und Sb-Erzen. (In Mexiko und Südamerika.)
Atacamit	Cu <sub>2</sub> O	59,43 (16,64 Cl)	—	(Peru, Chile, Australien.)
Cuprit (Rotkupfererz)	Cu <sub>2</sub> O	88,8	Limonit	Mit Kupferkies und aus diesem entstanden (Stegehand, Cornwall, Ural, westl. Ver. Staat, n. Südamerika, Australien).
Malachit	CuCO <sub>3</sub> · Cu(OH) <sub>2</sub>	57,4	Limonit	Anflug und Überzüge im eis. Hut, Zerfallsprodukt von Cu-Sulfiden (Stegehand, Harz, England, Ural, Otavi, Amerika, Australien).
Azurit (Kupferlasur)	2 CuCO <sub>3</sub> · Cu(OH) <sub>2</sub>	55,4	—	Wie vor. und mit diesem zusammen. (Ural, Süd-Arizona).
Chrysotholl (Kieselkupfer)	Cu <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub> · 2 H <sub>2</sub> O	33,9	—	Weniger wichtig.
Brochantit	CuSO <sub>4</sub> · 3 Cu(OH) <sub>2</sub>	56,1	—	Weniger wichtig.

Verwitterungsprodukte der vorigen anzusprechen sind. Meist bilden diese das Anstehende der Erzlager und gehen mit zunehmender Teufe in Sulfiderze über, was für die auf deren Verarbeitung eingerichteten Hüttenwerke manchmal eine recht unangenehme Umstellung im Gefolge hat. Daneben kommen auch Sulfo-, Arsen- und Antimonverbindungen (Fahlerze) vor, die sich allerdings nicht sehr großer Beliebtheit bei den Hüttenleuten erfreuen.

Fast stets sind die Kupferminerale vergesellschaftet mit anderen Schwefelverbindungen bzw. deren Zersetzungsprodukten, so vor allem des Eisens, ferner des Bleies, Zinks, Nickels, Wismuts, außerdem enthalten sie fast stets Gold, daneben auch Silber. Die Gangart ist häufiger sauer als basisch; von ganz besonderem Interesse ist das Vorkommen der Mansfelder Mulde: ein bis gegen 20% Bitumen enthaltender Schiefer.

Eine Übersicht der wichtigsten Kupferminerale mit Angaben über deren chemische Zusammensetzung, Cu-Gehalt, die häufigsten Begleitminerale bzw. -metalle und das Vorkommen bietet beifolgende Zusammenstellung S. 164.

Die Kupfergehalte der zur Verarbeitung kommenden Erze sind im allgemeinen sehr gering; so z. B. waren die Durchschnittsgehalte sämtlicher im Jahre 1912 geförderten Erze (nach Hochschild) in:

Nordamerika . . . . .	1,50%	
Chile . . . . .	7,28%	
Australien . . . . .	3,00%	(darunter solche mit 16,67 und 14,46%)
Afrika . . . . .	6,47%	
Spanien . . . . .	1,41%	
Deutschland . . . . .	2,33%	
Serbien . . . . .	5,67%	

Bis zu welchem Kupfergehalte herab ein Erz noch verarbeitet werden kann, hängt, abgesehen von dem Marktpreis für Kupfer, von den örtlichen Kosten der Aufbereitung und Verhüttung, der Natur und Zusammensetzung des Erzes, der Gangart und den Begleitmetallen ab. Während des Krieges, als Kosten keine Rolle spielten, wurden z. B. noch Mansfelder Kupferschiefer mit einem Gehalt verarbeitet, an deren gewinnbringende Verhüttung heute trotz des relativ hohen Silbergehaltes nicht mehr zu denken ist.

Außer den eigentlichen Kupfererzen spielen natürlich auch noch solche eine Rolle, die Kupfer als Begleitmetall enthalten; bei deren Verarbeitung reichert es sich in gewissen Zwischenprodukten (Steine, Speisen, Schlicker, Lauge-rückstände, Kiesabbrände usw.) an, die dem Kupfergewinnungsprozeß sinn-gemäß eingefügt werden müssen, manchmal allerdings noch besondere Vor-bereitung bzw. Weiterverarbeitung nötig machen.

## 5. Gewinnungsmethoden.

### Allgemeine Gesichtspunkte.

Die Gewinnungsmethoden werden seit alters in nasse und trockene unter-schieden. Was die Wahl zwischen beiden betrifft, so ist dabei folgendes zu be-rücksichtigen:

Die nassen Verfahren bedingen häufig eine Vorbereitung auf trockenem Wege (z. B. sulfatisierende, chlorierende Röstung); ein vollkommener Verzicht