

## **Universitäts- und Landesbibliothek Tirol**

### **Die Metallurgie**

Gewinnung und Verarbeitung der Metalle und ihrer Legierungen, in praktischer und theoretischer, besonders chemischer Beziehung

Die Lehre von den metallurgischen Processen im Allgemeinen und den Schlacken, die Lehre von den Brennstoffen und den feuerfesten Materialien als Einleitung, und die Metallurgie des Kupfers, des Zinks und der Legierungen aus beiden

**Percy, John**

**Braunschweig, 1863**

Inhaltsverzeichniss

# Inhaltsverzeichnis

zum ersten Bande.

	Seite
Einleitung.	
Begriff der Metallurgie . . . . .	1
Begriff von „Metall“ . . . . .	—
<b>Physikalische Eigenschaften der Metalle</b> . . . . .	2
Aggregatzustand . . . . .	—
Verhalten in der Hitze . . . . .	—
Specifisches Gewicht . . . . .	4
Krystallisation . . . . .	—
Bruch . . . . .	5
Geschmeidigkeit . . . . .	6
Ziehbarkeit . . . . .	7
Festigkeit . . . . .	8
Zähigkeit . . . . .	9
Elasticität . . . . .	—
Weichheit . . . . .	—
Leitung der Wärme und Electricität . . . . .	10
Wärme-Capacität . . . . .	12
Ausdehnung . . . . .	—
Undurchsichtigkeit . . . . .	—
Glanz . . . . .	—
Farbe . . . . .	13
<b>Metallurgische Prozesse im Allgemeinen</b> . . . . .	14
Classification . . . . .	—
Reduction . . . . .	—
Schmelzen . . . . .	19
Rösten . . . . .	20
Destillation . . . . .	—
Sublimation . . . . .	21
Saigerung . . . . .	—
<b>Von den Schlacken</b> . . . . .	—
Constitution . . . . .	22

	Seite
Aeussere Beschaffenheit . . . . .	25
Krystallinische oder amorphe Schlacken . . . . .	—
Blasige Structur . . . . .	27
Sprödigkeit und Zähigkeit . . . . .	—
Farbe . . . . .	28
Schmelzbarkeit . . . . .	30
Sefström's Versuche . . . . .	42
Nichtkieselerdehaltige Schlacken . . . . .	44
Flusspath . . . . .	46
Plattner's Versuche . . . . .	48
Sulphosilicate . . . . .	51
<b>Die Brennstoffe, Begriff . . . . .</b>	<b>53</b>
Heizkraft im Allgemeinen . . . . .	56
Nach Faber und Silbermann . . . . .	58
Berthier's Methode der Bestimmung . . . . .	60
Verbrennungstemperatur . . . . .	—
Heizkraft der Brennstoffe . . . . .	65
Holz . . . . .	66
Zusammensetzung . . . . .	67
Wassergehalt . . . . .	69
Specifisches Gewicht . . . . .	72
Aschengehalt . . . . .	—
Zusammensetzung der Asche . . . . .	73
Schnelligkeit des Wachsthums . . . . .	74
Mass und Gewicht . . . . .	76
Torf, Bildung . . . . .	—
Specifisches Gewicht . . . . .	77
Zusammensetzung . . . . .	78
Gewinnung . . . . .	82
Kunsttorf . . . . .	84
Trocknen . . . . .	90
Fossile Kohlen, Begriff . . . . .	96
Bestandtheile . . . . .	99
Asche . . . . .	100
Braunkohle . . . . .	102
Zusammensetzung . . . . .	103
Asche . . . . .	108
Steinkohle . . . . .	—
Verhalten in der Hitze . . . . .	109
Faserkohle . . . . .	113
Anthracit . . . . .	—
Zusammensetzung der Kohlen um Swansea . . . . .	—
" der bituminösen Kohle Englands . . . . .	115
" der Sandkohlen Englands . . . . .	119
" der französischen und ungarischen . . . . .	121
" der Cannelkohlen . . . . .	122
" der Anthracite . . . . .	123
Gehalt an schweren Metallen . . . . .	124
Holzkohle, Eigenschaften . . . . .	125
Holzverkohlung in Meilern . . . . .	129
" in Haufen . . . . .	135
" in Gruben . . . . .	140
" in Oefen . . . . .	141

Seite

Ausbringen . . . . .	144
Praktische Gesichtspunkte . . . . .	148
Theorie . . . . .	—
Kosten . . . . .	155
Torfverkohlung . . . . .	156
Verkokung der Steinkohle; Geschichte . . . . .	159
Kokes; Eigenschaften . . . . .	161
„    Zusammensetzung . . . . .	—
„    Wassergehalt . . . . .	162
Verkokung, Allgemeines . . . . .	—
Aufbereitung der Steinkohlen . . . . .	165
Verkokung in Meilern . . . . .	171
„    in Haufen . . . . .	173
„    in offenen Oefen . . . . .	—
„    in geschlossenen Oefen . . . . .	177
„    „    „    von Cox . . . . .	179
„    „    „    von Jones . . . . .	181
„    „    „    von Appolt . . . . .	185
Gase der Koköfen . . . . .	192
„    deren Benutzung . . . . .	194
„    zur Dampferzeugung . . . . .	196
Mineralische Holzkohle . . . . .	202
Verkokung der Sandkohle mit Pech . . . . .	203
Nutzbare Nebenproducte . . . . .	—
Kosten der Verkokung . . . . .	205
Gasförmige Brennstoffe . . . . .	—
<b>Feuerfeste Materialien.</b>	
Feuerfeste Thone . . . . .	211
Zusammensetzung . . . . .	212
Begriff der Feuerfestigkeit . . . . .	220
Proben auf Feuerfestigkeit . . . . .	221
Schmelztiegel . . . . .	224
Aus Thon . . . . .	—
Stourbridge-Tiegel . . . . .	226
Cornwall-Tiegel . . . . .	227
London-Tiegel . . . . .	—
Hessische Tiegel . . . . .	228
Französische Tiegel . . . . .	229
Belgische Tiegel . . . . .	230
Graphittiegel . . . . .	—
Specksteintiegel . . . . .	234
Schmelztiegelformen . . . . .	—
Kalktiegel . . . . .	237
Thonerdetiegel . . . . .	238
Formen zu Tiegeldeckeln . . . . .	—
Tiegelzangen . . . . .	—
Sefström'scher Ofen . . . . .	239
Deville's Gebläseofen . . . . .	240
Feuerfeste Steine . . . . .	241
Dinasteine . . . . .	243
Feuerfeste Sandsteine . . . . .	244
<b>Specielle Metallurgie.</b>	
<b>Das Kupfer</b> . . . . .	246
Physikalische Eigenschaften . . . . .	—

	Seite
Chemische Eigenschaften . . . . .	247
Kupferoxydul . . . . .	—
Kupferoxyd . . . . .	248
Kupferoxydul und Kieselerde . . . . .	—
Kupferoxyd und Kieselerde . . . . .	249
Kupferoxyde, Thonerde, Kieselerde und Borsäure . . . . .	—
Halbschwefelkupfer . . . . .	250
"    und andere Schwefelmetalle . . . . .	—
"    bei Luftzutritt geglüht . . . . .	251
"    und Oxyde des Kupfers . . . . .	253
Kupfer und Bleioxyd . . . . .	254
"    und schwefelsaures Blei . . . . .	255
"    und Eisenoxyd . . . . .	256
"    und Manganhydroxyd . . . . .	—
Kupferoxyd und Blei . . . . .	—
Kupferoxydul und Bleioxyd . . . . .	—
Kupferoxyd und Bleioxyd . . . . .	257
"    und Schwefelblei . . . . .	—
Kupferoxydul mit Eisenoxyd und Kieselerde . . . . .	258
Halbschwefelkupfer und Wasserstoff . . . . .	—
"    und Wasserdampf . . . . .	—
Metallisches Kupfer und Wasserdampf . . . . .	259
Halbschwefelkupfer und Kohle . . . . .	260
"    "    Eisen . . . . .	—
"    "    Zink . . . . .	261
"    "    Blei . . . . .	—
"    "    Zinn . . . . .	—
"    "    Antimon . . . . .	262
"    "    Bleioxyd . . . . .	263
"    "    schwefelsaures Blei . . . . .	264
"    "    Salpeter . . . . .	—
Halbschwefelkupfer und Aetznatron . . . . .	—
"    "    kohlensaures Natron . . . . .	265
"    "    Aetzkalk und Baryt . . . . .	—
"    "    Cyankalium . . . . .	—
Kupfer und Kupferoxydul . . . . .	266
Zu junges Kupfer . . . . .	272
Kupfer und Stickstoff . . . . .	275
"    "    Phosphor . . . . .	—
"    "    Arsenik . . . . .	277
"    "    Silicium . . . . .	—
Specifisches Gewicht . . . . .	278
Leitungsfähigkeit für Electricität . . . . .	281
Geschichte der Kupferverhüttung . . . . .	283
Kupfererze . . . . .	284
Probiren der Kupfererze . . . . .	289
Altes Verfahren auf trockenem Wege . . . . .	—
Oefen und Geräte . . . . .	290
Flüsse und Reagentien . . . . .	292
Auswahl der Proben . . . . .	294
Deutsches Verfahren . . . . .	—
Verfahren in Cornwall . . . . .	296
Vorläufige Untersuchung . . . . .	—
Grundzüge . . . . .	297
Praktische Ausführung . . . . .	299
Einfluss fremder Stoffe . . . . .	304
Probiren auf nassem Wege . . . . .	305
Volumetrische Proben . . . . .	306

	Seite
Probe von Parkes mit Cyankalium . . . . .	306
Probe von E. O. Brown mit unterschwefligsaurem Natron . . . . .	310
Gewöhnliche Proben . . . . .	312
Die modificirte schwedische . . . . .	—
Mit unterschwefligsaurem Natron . . . . .	—
Colorimetrische Probe . . . . .	313
Vergleich der trocknen Probe mit der auf nassem Wege . . . . .	314
Gewinnung des Kupfers . . . . .	319
Allgemeines . . . . .	—
I. Verhüttung in Schachtöfen . . . . .	320
Allgemeines . . . . .	—
In Indien . . . . .	322
In Japan . . . . .	325
In Schweden; zu Atvidaberg . . . . .	326
Ofen . . . . .	—
Röstung . . . . .	331
Schmelzprocess . . . . .	332
Garmachen . . . . .	336
Kosten . . . . .	340
In Fahlun . . . . .	343
In Mansfeld . . . . .	344
Die Schiefer . . . . .	—
Rösten . . . . .	346
Schmelzprocess, Roharbeit . . . . .	347
„    Spuren . . . . .	351
„    Schwarzkupferarbeit . . . . .	353
„    Gichtgase . . . . .	356
In Riechelsdorf; Erze, Röstung, Roharbeit . . . . .	357
Schwarzkupferarbeit . . . . .	361
Garmachen . . . . .	362
Am Ural; in den Perm'schen Hütten . . . . .	365
Zu Agordo, Kernrösten . . . . .	372
Erze . . . . .	373
Rösten . . . . .	374
Weitere Behandlung . . . . .	378
II. In Flammöfen . . . . .	379
In Wales; Erze . . . . .	—
Ofen . . . . .	380
Rösten . . . . .	388
Schmelzen . . . . .	389
Garmachen . . . . .	391
Abänderungen, 1ste . . . . .	392
„    2te . . . . .	393
„    3te . . . . .	394
Process zu „Best-selected“-Kupfer . . . . .	395
Wales'scher Process in Chili . . . . .	396
Theorie des Processes von Wales . . . . .	397
Gase vom Erzrösten . . . . .	401
Praktische Gesichtspunkte . . . . .	403
Kupfergehalt der verschiedenen Producte . . . . .	422
Abscheidung der fremden Metalle . . . . .	423
Verlust an Kupfer . . . . .	430
In Schweden auf den Kaafjord-Hütten . . . . .	432
Neuere Flammofenprocesse . . . . .	433
Napier's . . . . .	—
Rivot und Phillips' . . . . .	437
Aus Kiesen der Schwefelsäurefabrikation . . . . .	438

	Seite
III. In Flamm- und Schachtöfen zugleich . . . . .	439
Vivian's Methode . . . . .	—
Neuere Mansfelder Methode . . . . .	—
IV. Auf nassem Wege . . . . .	443
1) Mit vorausgehender Röstung . . . . .	445
Zu Rio tinto . . . . .	—
Nach Bankart . . . . .	446
Zu Escalle bei Marseille . . . . .	448
Zu Foldal in Norwegen . . . . .	—
Fällen mit Eisenschwamm . . . . .	449
Zu Linz a. Rh. . . . .	450
Nach Bechi und Haupt . . . . .	451
Nach Cobley . . . . .	453
Nach Stromeyer . . . . .	—
Nach Richardson . . . . .	454
Sonstige Methoden auf nassem Wege . . . . .	—
2) Unmittelbares Ausziehen des Kupfers . . . . .	455
Zu Alderley Edge . . . . .	—
Nach Barruel . . . . .	456
Cementkupfer . . . . .	457
Zusammensetzung des käuflichen Kupfers . . . . .	458
Kupfer als Schiffbeschlag . . . . .	462
Einfluss der physikalischen Eigenschaften . . . . .	—
Davy's Methode . . . . .	463
Einfluss der Oertlichkeit . . . . .	464
„    der chemischen Beschaffenheit des Kupfers . . . . .	—
Kupfer aus ausländischen Erzen . . . . .	466
Einfluss fremder Metalle . . . . .	469
Bronzen als Schiffbeschlag . . . . .	470
 Das Zink . . . . .	 474
Geschichte . . . . .	—
Physikalische Eigenschaften; Farbe; Krystallform . . . . .	483
Dehnbarkeit; Bruch . . . . .	484
Specifiches Gewicht; Absolute Festigkeit; Specifiche Wärme	485
Ausdehnung . . . . .	486
Chemisches Verhalten; Atomgewicht . . . . .	—
Verhalten zu Säuren; zu Sauerstoff . . . . .	—
Zinkoxyd . . . . .	488
Einwirkung des Wassers auf Zink . . . . .	489
Zink und Bleioxyd . . . . .	—
Zink mit kohlen- und schwefelsauren Alkalien . . . . .	490
Zink und Kohlensäure . . . . .	—
Reduction des Zinks durch Kohle und Kohlensäure . . . . .	—
Reduction des Zinks durch Wasserstoff . . . . .	491
Schwefel und Zinkoxyd . . . . .	—
Eisen und Zinkoxyd . . . . .	—
Zinkoxyd und Kieselerde . . . . .	—
Kieselsaures Zink und Kohle . . . . .	492
Kieselsaures Zink mit Kohle und Kalk . . . . .	493
Zinkoxyd und Borsäure . . . . .	—
„    „    Thonerde . . . . .	494
„    „    Bleioxyd . . . . .	—
„    „    fixe kohlen-saure Alkalien . . . . .	—
„    „    Cyankalium . . . . .	—

	Seite
Schwefelzink . . . . .	495
"    und andere Schwefelmetalle . . . . .	496
"    bei Luftzutritt erhitzt . . . . .	—
"    und Zinkoxyd . . . . .	497
"    und Kohlenstoff . . . . .	498
"    und andere Metalle . . . . .	—
"    und Kohlensäure . . . . .	499
"    und Kupferoxydul . . . . .	—
"    mit Bleioxyd . . . . .	500
"    und Manganüberoxyd . . . . .	—
"    und Alkalisalze . . . . .	—
"    und Kalk . . . . .	—
Zink und Kohlenstoff . . . . .	501
Zink und Phosphor . . . . .	—
Von den Zinkerzen . . . . .	502
Probiren der Zinkerze . . . . .	504
auf trockenem Wege . . . . .	—
auf nassem Wege . . . . .	505
mit Schwefelnatrium . . . . .	—
mit doppelt-chromsaurem Kali . . . . .	509
mit Ammoniak und kohlensaurem Ammoniak . . . . .	510
Vergleichung der Probirmethoden . . . . .	511
Gewinnung des Zinks aus seinen Erzen . . . . .	513
Allgemeines . . . . .	—
Die schlesische Methode, nach englischem Betrieb . . . . .	517
Retorten . . . . .	—
Oefen . . . . .	520
Destillation . . . . .	526
Unschmelzen des Zinks; Ausbeute . . . . .	528
Schlesische Methode in Deutschland . . . . .	529
Ausübung . . . . .	—
Gestehungskosten . . . . .	533
Die belgische Methode . . . . .	535
Röhren etc. . . . .	—
Ofen . . . . .	536
Rösten des Galmei . . . . .	539
Destillation . . . . .	540
Die englische Methode . . . . .	542
Rösten der Blende; Häfen etc. . . . .	—
Der Ofen . . . . .	545
Herstellung der Häfen . . . . .	548
Methode in Kärnthén . . . . .	550
Praktischer Werth der verschiedenen Methoden der Zinkge- winnung . . . . .	552
Verbesserung in der Gewinnung des Zinks . . . . .	554
Der Zinkrauch . . . . .	555
Verarbeitung des Zinkrauchs im Montefiori-Ofen . . . . .	557
Einfluss fremder Stoffe auf das Zink . . . . .	558
Schwefel, Arsenik . . . . .	559
Zinn, Kupfer, Eisen . . . . .	560
Kadmium, Blei . . . . .	561

	Seite
Legirungen aus <b>Kupfer</b> und <b>Zink</b> . Im Allgemeinen . . . . .	564
Eigenschaften und Mischungsverhältniss . . . . .	566
Das <b>Messing</b> ; aus Galmei; der Ofen . . . . .	571
Tiegel. Beschreibung des Messingbrennens . . . . .	573
Aus metallischem <b>Zink</b> . . . . .	575
Zusammensetzung . . . . .	576
Eigenschaften . . . . .	577
Beizen. Gelbbrennen . . . . .	578
Mattiren . . . . .	579
Das <b>Muntzmetall</b> . . . . .	580
Das <b>Aichmetall</b> . . . . .	582
Das <b>Rothmetall</b> . . . . .	—

---