

Surrogaten einzuräumen, wenn man das Coffein als den allein wirksamen Bestandtheil des Kaffees ansehen würde. Da wir jedoch wissen, dass die Werthschätzung einer Kaffeesorte absolut nicht abhängig ist von einem höheren oder geringeren Gehalt an Coffein, sondern besonders von seinem spezifischen Aroma, so wird durch den Zusatz des Coffeins der Werth des Surrogates nicht wesentlich erhöht.

Auch gereicht dem neuen Kunstkaffee der Zusatz von Lupinen wegen der darin enthaltenen Bitterstoffe, welche sich sogar für Thiere als nachtheilig erwiesen haben, nicht zum Vortheil. Mögen diese Bitterstoffe auch durch Entbitterung, sei es durch Gährung oder Dämpfen und Auslaugen mit Wasser, entfernt werden können, so wird dieses doch schwerlich in solchem Maasse geschehen, dass eine für den Menschen nachtheilige Wirkung vollständig und stets ausgeschlossen bleibt.

Es empfiehlt sich daher, diesem Kunstdproduct erst recht fortgesetzte Aufmerksamkeit zu schenken.

### Zur Beurtheilung von Heizungs- und Lüftungsanlagen.

Von

Ferd. Fischer.

[Fortsetzung v. S. 252.]

Die zweitwichtigste Forderung an eine Heizung ist die gleichmässige Durchwärmung der Zimmer.

Von den zahlreichen Versuchen mögen folgende, unter möglichst gleicher Aussen-temperatur gemachten Beobachtungsreihen mit Feuerluftheizungen angeführt werden, weil sie die Vorzüge und Mängel von Heizungen erkennen lassen.

In einer mit Luftheizung versehenen Bürgerschule wurden zwei übereinanderliegende, gleich grosse Zimmer untersucht.

An zwei Tagen war in dem unteren Zimmer die Warmluft über 100° heiss. In Folge dessen wurde bald nach Beginn des Unterrichtes die weitere Luftzufuhr abgesperrt, so dass nur noch durch die Undichtigkeiten der Luftklappe geringe Mengen Warmluft zuströmen konnten, die Erhaltung der Zimmertemperatur somit durch die von den Schülern abgegebene Wärme (S. 314) bewirkt werden musste. Der wesentliche Zweck der Luftheizung: gleichzeitige Lüftung war hier somit völlig verfehlt.

Es wurden nun beide Zimmer gleichzeitig untersucht. Das untere Zimmer (I) war leer, das obere (II) mit 45 Schülern von im Durchschnitt 8 $\frac{3}{4}$  Jahren und dem Lehrer besetzt. Die Untersuchung der Verbrennungsgase hatte Herr Dr. O. Knövenagel freundlichst übernommen, die Ablesung der 30 Thermometer in den beiden Klassen und des Thermometers im Freien wurde von den Herren Lehrern Fündling und Garbe und von mir ausgeführt; die Prüfung der Luft auf Kohlensäure, Kohlenoxyd und Feuchtigkeit fiel mir allein zu. Leider konnte dieser Versuch erst am 15. April d. J. ausgeführt werden bei 6° Aussen temperatur.

Das Feuer wurde um 6 $\frac{1}{2}$  Uhr morgens angezündet; bis 9 Uhr 40 M. wurden 135 kg Kohlen aufgeworfen, dann wurde die Luftzufuhr unter dem Rost so beschränkt, dass noch um 11 Uhr glühende Koksreste vorhanden waren. Die Untersuchung der durch zwei Canäle zum Schornstein entweichenden Verbrennungsgase ergab:

Zeit	Links			Rechts			Temperatur
	Kohlensäure	Sauerstoff	Temperatur	Kohlensäure	Sauerstoff	Temperatur	
8 U. 20	13,7	2,3	365	—	—	—	310
30	—	—	—	8,5	11,0	—	—
40	6,2	13,8	426	—	—	—	401
50	—	—	—	6,2	13,9	—	—
9	—	13,1	410	—	—	—	390
10	—	—	—	14,1	4,4	—	—
20	7,5	11,6	327	—	—	—	300
30	—	—	—	10,2	9,0	—	—
40	8,0	11,0	311	—	—	—	286
50	—	—	—	6,5	13,5	—	—
10	—	5,5	13,0	297	—	—	275
10	—	—	—	5,2	14,6	—	—
20	4,7	15,2	278	—	—	—	256
30	—	—	—	5,1	15,0	—	—
40	5,0	15,0	269	—	—	—	249
50	—	—	—	5,0	14,8	—	—
11	—	5,0	15,1	255	—	—	232
	—	—	—	4,5	15,6	—	—

Die hohe Abgangstemperatur der Feuer-gase bedingt nicht allein grosse Wärmeverluste (darüber später), sondern auch eine Überhitzung der Heizflächen und der Luft, somit die Versengung des abgelagerten Staubes. Die Temperatur der in die Zimmer eintretenden Warmluft stieg dem entsprechen in dem unteren Zimmer (Tabelle I) bald auf 90°, in dem oberen (Tabelle II) auf 80°; es wurde somit ein Theil der Wärme im Mauerwerk aufgespeichert. Diese hohe Temperatur der in die Zimmer eintretenden Warmluft ist hier doppelt unangenehm, weil, wie Fig. 121 andeutet, die Eintrittsöffnungen zu niedrig angebracht sind, so dass der heisse Luftstrom unmittel-

Tabelle I.

		7	8	9	9,40	10	11	Bemerkungen.
Beobachtungszeit		7	8	9	9,40	10	11	Schwacher Westwind
Temp. d. Warmluft	25	90	89	86	83	75		Keine Schüler in der Klasse
Zimmer:								Von 9 Uhr 45 bis 9 Uhr 55 die Fenster geöffnet
Wand I	D	—	13,5	24	32,5	26	29,5	Vgl. Schaulinie b Fig. 122.
	K	10	11,5	15	21	14	21	
	U	9,5	11	11	12,5	13	13,5	
II	D	—	12,5	20	28	25,5	28	
	K	—	11	15	21	14	21	
	U	—	10,5	11,5	14	12	14,5	
III	D	—	13	20	29,5	24,5	29,5	
	K	—	11	15	20	13	20,5	
	U	—	10,5	11	13	12,5	14	
IV	D	—	14,5	26	37	29	34	
	K	—	12	15	21	18,5	21	
	U	—	11	12	14	13	15	
Mittel	D	—	13,5	22,5	32	26,5	30	
	K	10	11,5	15	21	18,5	21	
	U	9,5	10,5	11,5	13,5	12,5	14	
Aussenluft	Ob.	—	5,5	6	6	—	6	
Lüftungsklappe:	Unt.	—	10	11	13	12	14	

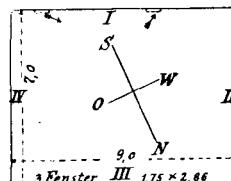
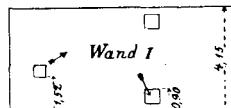


Fig. 121.

Tabelle II.

		7	8	9	9,40	10	11	Bemerkungen.
Beobachtungszeit		7	8	9	9,40	10	11	Schwacher Westwind
Temp. d. Warmluft	22	79	80	78	76	71		Von 9 Uhr 45 bis 9 Uhr 55 die Fenster geöffnet
Zimmer:								
Wand I	D	—	13	19	22	20	23	
	K	8,5	11,5	15	17	11,5	18	
	U	8	10	11,5	13	11	14	45 Schüler und der Lehrer in der Klasse
II	D	—	12	18	19,5	17	21,5	Vgl. Schaulinie c Fig. 122.
	K	—	11	14	15,5	12,5	17	
	U	—	9,5	11	13	11	14	
III	D	—	13	18,5	21	18,5	21,5	
	K	8	12	15	16,5	12	17,5	
	U	8	9,5	11,5	13	10,5	14	
IV	D	—	16	23	25	22	26	
	K	—	11,5	14,5	16	11,5	17	
	U	—	10	12	13	10,5	14,5	
Mittel	D	9	13,5	20	22	19	23	
	K	8	11,5	15	16	12	17	
	U	8	9,5	11,5	13	10,5	14	
Aussenluft	Ob.	5,5	6	6	—	6	6,5	
Abluftkl.	Unt.	—	12	15,5	17	12	18,5	

bar den Kopf des Lehrers trifft. Die Unterkante der Öffnung sollte mindestens 2 m über dem Fussboden sein.

Noch schlimmer ist der — geradezu unbegreifliche — Fehler des betr. Heiztechnikers, dass die untere Öffnung für die Abluft viel zu hoch gelegt ist. Die Luft entweicht selbstverständlich am leichtesten da, wo sie am wärmsten ist, d. h. an der Oberkante der Öffnung (wie man sich auch durch vorgehaltene Papierstreifen leicht überzeugen kann), welche aber 90 cm vom Boden entfernt ist, während die Köpfe der kleinen Schüler nur etwa 80 cm über dem Boden sind. Dieselben sitzen somit in einer Luftschicht, welche von der Heizung nur soweit beeinflusst wird, als die Luft durch die Schüler in Bewegung gesetzt wurde. In der leeren Klasse war dem entsprechend die Luft an der Oberkante der Lüftungsklappe selbst 8,5° wärmer als an der unteren, in

der besetzten Klasse nur 3,5°. Jedenfalls geht schon hieraus hervor, dass die Abluft unmittelbar am Boden abgeführt werden sollte.

Das obere Zimmer wurde ungenügend erwärmt, obgleich von den vorhandenen 7 Klassen bis jetzt nur 4 geheizt wurden. Zu Anfang des Winters ist es zuweilen schwer gewesen, in die unteren Klassen genügend Warmluft zu bringen. Die Mündungen der Luftcanäle der oberen Klassen wurden daher theilweise mit Steinen verlegt, was nun den umgekehrten Fehler bewirkte.

Zum Vergleich führte ich am folgenden Tage, also unter möglichst gleichen Verhältnissen, eine gleiche Untersuchung in zwei Zimmern (Arbeitszimmer B, Bibliothek A) meines Hauses aus<sup>1)</sup>. In der 6 Zimmer mit Warmluft versorgenden Feue-

<sup>1)</sup> Vgl. Z. 1887 Bd. 2 S. 4; Fischer: Handbuch der chemischen Technologie S. 82.

nung wird das Feuer während des ganzen Winters ununterbrochen erhalten. Am Abend vorher waren etwa 8 k Kohlen aufgeworfen. Um  $1\frac{1}{2}$  Uhr morgens wurden nun 20 k magere Kohlen aufgeworfen, welche dann für den ganzen Tag genügten, um 5 Zimmer warm zu erhalten. Die Untersuchung der Verbrennungsgase ergab:

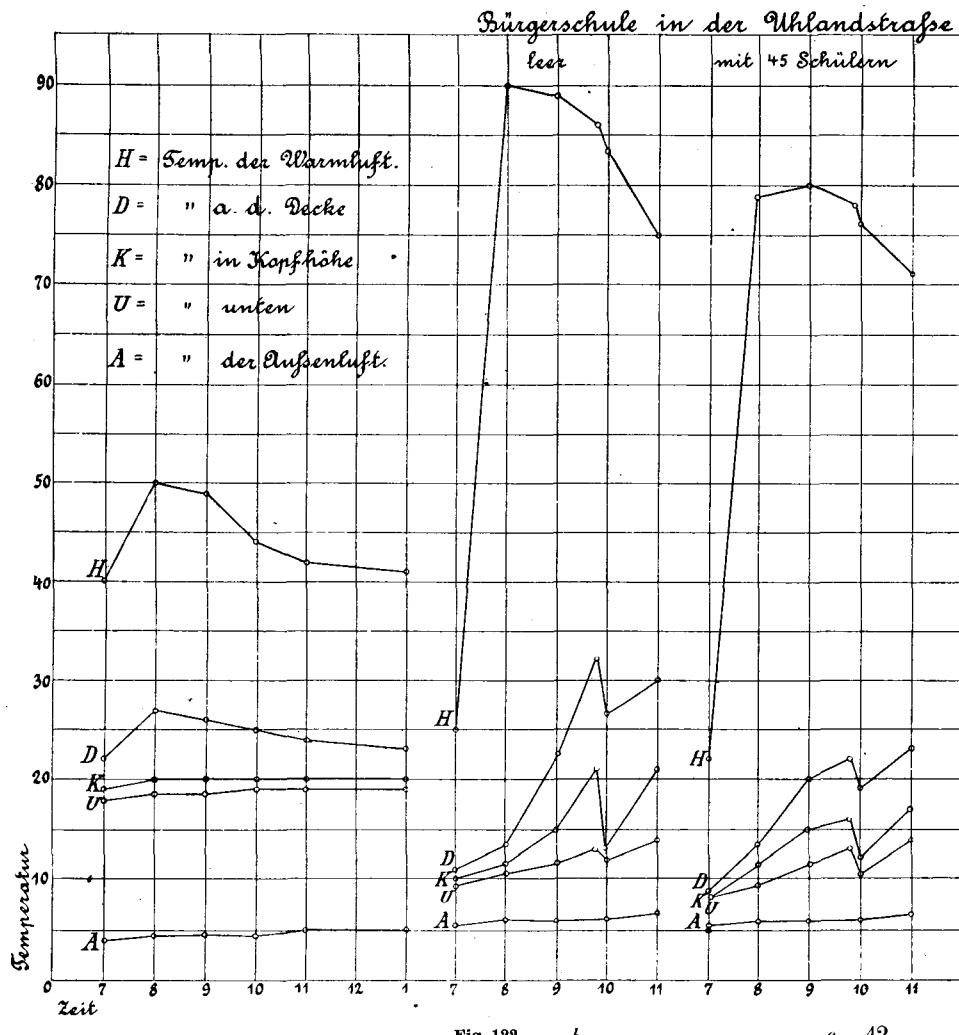
Zeit	Kohlen-säure	Sauer-stoff	Kohlen-oxyd	Tem-peratur
8 U. —	8,5	11,6	Spur	105
8 30	12,0	8,2	0	133
9 —	13,0	7,0	0	135
— 30	11,1	9,4	0	133
10 —	9,9	10,6	0	109
— 30	7,4	13,2	0	98
11 —	6,5	14,1	0	80
— 30	6,0	14,7	0	60
12 —	4,5	16,4	0	55
1 —	4,4	16,4	0	50
3 —	4,2	16,7	0	49

Die Wärmeausnutzung ist hier somit sehr gut, eine Überhitzung der Heizflächen kommt nicht vor, so dass man jederzeit die äusseren Rippen der Heizkörper mit der Hand berühren kann, ohne sich zu ver-

brennen. Der nach fast völliger Schliessung der Luftzufuhr geringe Kohlensäuregehalt der Schornsteingase erklärt sich durch Einsaugen von Luft an den Verbindungsstellen des Heizkörpers.

Die Temperatur der in die Zimmer ein-tretenden Warmluft stieg — obgleich hier absichtlich viel stärker geheizt wurde als nötig war, um den Vergleich mit der anderen Anlage deutlicher zu machen — nicht über  $50^{\circ}$ , um dann aber nach 2 Stunden wieder unter den gewöhnlichen Grenzwert ( $45^{\circ}$ ) zu sinken. Die völlig staubfreie Luft berührt hier nur mässig heisse Heizflächen, während die staubige Luft an den fast glühenden Heizflächen der Schulheizung (S. 312) die Eigenschaften der sog. trocknen Luft annimmt, d. h. wegen ihres Gehaltes an brenzlichen Stoffen und Staub sehr unangenehm wirkt (Tabelle III).

Die Abluft entweicht hier unmittelbar am Boden; zwischen Kopfhöhe und Fussboden ist daher selbst in dem offenbar schwer zu heizenden Zimmer B nur  $1,5^{\circ}$  Temperaturunterschied, welcher selbst bei starker Kälte selten  $2^{\circ}$  übersteigt. —



### Tabelle III.

Beobachtungszeit		7	8	9	10	11	1
Temp. d. Warmluft		40	50	49	44	42	41
Zimmer A							
Wand I	D	22	27,5	27	25,5	24,5	23
	K	19	20	20	20,5	20	20
	U	18	18,5	18,5	19	19	19
II	D	—	27	26	25	23	22
	K	19,5	20	20	20,5	20	20
	U	18	18,5	18,5	19	19	19
III	D	—	26,5	25	25	24	23
	K	19	20	20	20	20	20
	U	18	18	18,5	19	19	19
IV	D	—	27	26	25	24	23
	K	19	20	20	20	20	20
	U	18	19	19	19	19	19
Mittel	D	22	27	26	25	24	23
	K	19	20	20	20	20	20
	U	18	18,5	18,5	19	19	19
Zimmer B							
Wand I	D	22	27	26	25	24	—
	K	19,5	20,5	20,5	20	20	—
	U	18,5	19	19,5	19	19	—
II	D	—	29	27	26	24	—
	K	20	20,5	20,5	20,5	20	—
	U	19	19,5	19,5	19,5	19	—
Nische III	D	—	27	25	24	23	—
	K	19	19,5	19,5	19,5	20	—
	U	17,5	18	18,5	18,5	18,5	—
Aussenluft		4,0	4,5	4,5	4,5	5	5

Bei Ofenheizungen ist die Wärmevertheilung im Zimmer durchweg sehr unvollkommen. In einer Schule betrug die Temperatur am Fussboden beim Beginn des Unterrichtes nach den Ferien sogar nur  $1^{\circ}$ , und die Wände waren nach einer Stunde mit glitzernden Eiskristallen überzogen. Da ferner der schlechten Luft wegen die Fenster häufig geöffnet werden müssen, so ergeben sich ganz bedeutende Temperaturschwankungen.

Eine gute Wärmevertheilung in den Zimmern ist somit nur durch ununterbrochene Heizung und entsprechende Luftbewegung zu erreichen und diese wieder am einfachsten durch eine verständig angelegte Luftheizung. —

Über die von den Menschen an die Zimmerluft abgegebenen Wärmemengen sind die Angaben noch sehr verschieden.

Zuweilen wird dieselbe aus der Menge der ausgeathmeten Kohlensäure berechnet, unter der Annahme, dass der dazu erforderliche Kohlenstoff 8080 W. E. entwickelt habe. 1 cbm Kohlensäure entspräche dann

$$97000 : 22,3 = 4350 \text{ W. E.}$$

1 l somit 4,4 W. E.

Versuche über die Menge der stündlich ausgeschiedenen Kohlensäure von Valentin<sup>2)</sup> ergaben:

### Bemerkungen.

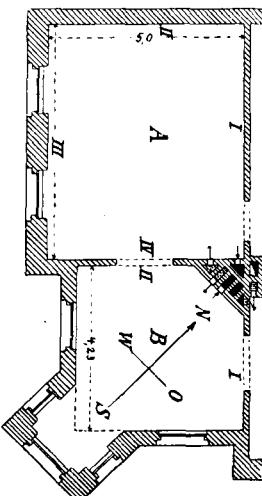


Fig. 123.

Mittleres Körpergew. k	Ausgeschied. Kohlensäure <i>l</i> bei 0° u. 760 mm
22	9,3
46	16,2
53	20,1
20	61
24	67
60	67
80	63

### Andere Versuche ergaben:

	Alter Jahr	Körpergew. k	Ausgesch. Koh- lensäure <i>l</i>
Knabe . . .	9 3/4	22	10,3
Mädchen . . .	10	23	9,9
Jüngling . . .	16	58	17,3
Jungfrau . . .	17	58	12,8
Mann . . .	28	82	18,5
Frau . . .	35	66	17,0

Durch Sprechen und Singen wird die Kohlensäureausscheidung um 20 bis 30 Proc. gesteigert.

Darnach würde ein Erwachsener stündlich nur 80 bis 90 W. E. abgeben. Hierbei ist aber nicht berücksichtigt, dass bei der Bildung der in den festen und flüssigen Ausscheidungen enthaltenen Stoffe auch Wärme frei geworden ist und dass der Brennwerth der Fette wesentlich höher ist, als dem Kohlenstoff entspricht. Ganz falsch ist es, wenn z. B. Paul<sup>3)</sup> annimmt, der ausgeathmete Wasserdampf sei durch Verbrennen von Wasserstoff entstanden, und

<sup>2)</sup> Gorup-Besanez: Physiologische Chemie 3. Aufl. S. 771, 788 u. 798.

<sup>3)</sup> F. Paul: Lehrbuch der Heiz- und Lüftungs-technik (Wien 1885) S. 343.

nun dessen Brennwerth mit in Rechnung setzt.

Nach Pettenkofer und Voit<sup>4)</sup> liefert ein erwachsener Mensch durchschnittlich stündlich 125 W. E. Nach Gavarret<sup>5)</sup> liefert der Mensch im Mittel für Kilogr. und Stunde 2,3 W. E., ein 70 k schwerer Mensch somit 161 W. E. G. A. Hirn<sup>6)</sup> fand durch directe Messung mit einem grossen calorimetrischen Behälter, dass ein ruhender Mensch stündlich 170 W. E. abgibt. — Hiervon wäre die durch Wasserverdunstung gebundene Wärme abzuziehen. Die Athmungsluft entzieht einem erwachsenen Menschen stündlich 12 bis 14 g Wasser (Z. 1887 Bd. 1 S. 270). Die Wasserausscheidung durch die Haut ist naturgemäß grossen Schwankungen unterworfen; Gorup-Besanez (Phys. Chem. S. 799) schätzt dieselbe auf täglich 500 bis 800 g, d. h. stündlich 21 bis 33 g, so dass ein erwachsener Mensch stündlich 33 bis 47, im Mittel 40 g Wasser verdunstet<sup>7)</sup>, entsprechend 25 W. E. Es würden somit 145 W. E. übrig bleiben. Für die 45 Schüler und den Lehrer der untersuchten Klasse wird man rund 3600 W.E. rechnen können.

[Schluss folgt.]

### Hüttenwesen.

Aluminiumüberzug auf Eisen und anderen Metallen. Nach L. Q. Brin (Engl. P. 1888 No. 3548) wird das mit Aluminium zu überziehende Metallstück innerhalb einer Muffel, welche auf 1000 bis 1500° erhitzt werden kann, in ein Gemisch aus Thon oder anderem thonerdereichen Stoff, Chlornatrium, Flussspath und Borax eingepackt. In die Muffel werden aluminiumhaltige Dämpfe ( $Al_2 Cl_6$ ), gemischt mit einem stark erhitzten neutralen Gase geleitet; Stickstoff, durch Überleiten von Luft über glühenden Koks erhalten, soll sich sehr gut hierzu eignen. Das Aluminium dringt angeblich mehr oder weniger in das andere Metall ein, so dass selbst nach Entfernung des eigentlichen Überzuges dieses Metall noch als Aluminiumlegirung angesehen werden kann. B.

<sup>4)</sup> Pettenkofer: Kleidung, Wohnung, Boden (Braunschweig 1872) S. 6.

<sup>5)</sup> Chaleur produite par les êtres vivants S. 512.

<sup>6)</sup> Philosophische Schlussfolgerungen aus der Thermodynamik S. 39.

<sup>7)</sup> Flügge (Hygienische Untersuchungsmethoden S. 520) rechnet für 60 Schulkinder stündlich nur 1000 g Wasserdampf.

Aluminiumlegirungen. Nach L. Q. Brin (Engl. P. 1888 No. 3549) werden Eisen und andere Metalle in eine Mischung von Thon oder anderen aluminiumhaltigen Stoffen mit Chlornatrium, Flussspath und Borax eingehüllt und abwechselnd mit Schichten von Brennstoff in einen Gebläseofen eingepackt. Thonerde wird angeblich leicht reducirt und legirt sich mit dem anderen Metalle. Die Eisen-Aluminiumlegirung hat einen niedrigen Schmelzpunkt und kann auch in einem gewöhnlichen Flammofen ohne Gebläse dargestellt werden. Die aus dem Ofen entweichenden Gase sollen durch Wasser geleitet werden, um mitgerissene Producte wiederzugewinnen. B.

Den Goldbergbau und die Goldgewinnung in Siebenbürgen bespricht E. Thilo (Bergh. Zg. 1889 S. 133). Die Verarbeitung der Erze geschieht meist durch sog. Bauernpochwerke, d. h. sehr mangelhaft, der Nutzen ist gering, da zuviel gestohlen wird.

Kobalt und Nickel. Cl. Winkler (Ber. deutsch. G. 1889 S. 890) hat das von Krüss (S. 98 d. Z.) beschriebene neue Element nicht auffinden können, so dass dessen Vorhandensein fraglich erscheint. (Vgl. auch S. 169 d. Z.)

Goldlösungen werden am besten durch salzaures Hydroxylamin warm gefällt.

Metallbeizen. Nach B. Pensky (Z. Instr. 1889 S. 322) erhält man blauschwarze Kupferbeize durch Schütteln von 100 g Kupfercarbonat mit 750 cc stärkster Ammoniakflüssigkeit; die Lösung wird mit 250 cc Wasser verdünnt.

Stahlgraue Arsenikbeize erhält man in einem Gemisch von 1 l Salzsäure und 125 cc Salpetersäure, 42,5 g Arsen und setzt allmählich 42,5 g Eisenspähne hinzu.

Läutern von Nickel und Kobalt. Nach P. Manhes (D.R.P. No. 47444) wird das durch Behandlung der Erze in der Birne erhaltene rohe, 97 bis 98 proc. Nickel oder Kobalt in dünne Platten gegossen. Diese werden dann in einem Ofen mit oxydierender Flamme 6 bis 10 Stunden lang erhitzt. Die so an der Oberfläche oxydierten Platten werden dann unter Zusatz eines Natronsalzes als Flussmittel geschmolzen, wobei die Unreinigkeiten ausgeschieden werden.

Elektrolytische Eisengewinnung. Nach H. Eames (Engl. P. 1888 No. 14837)