

Biblioteka Główna i OINT
Politechniki Wrocławskiej



100100239097

FRANZ SCHWACKHÖFER

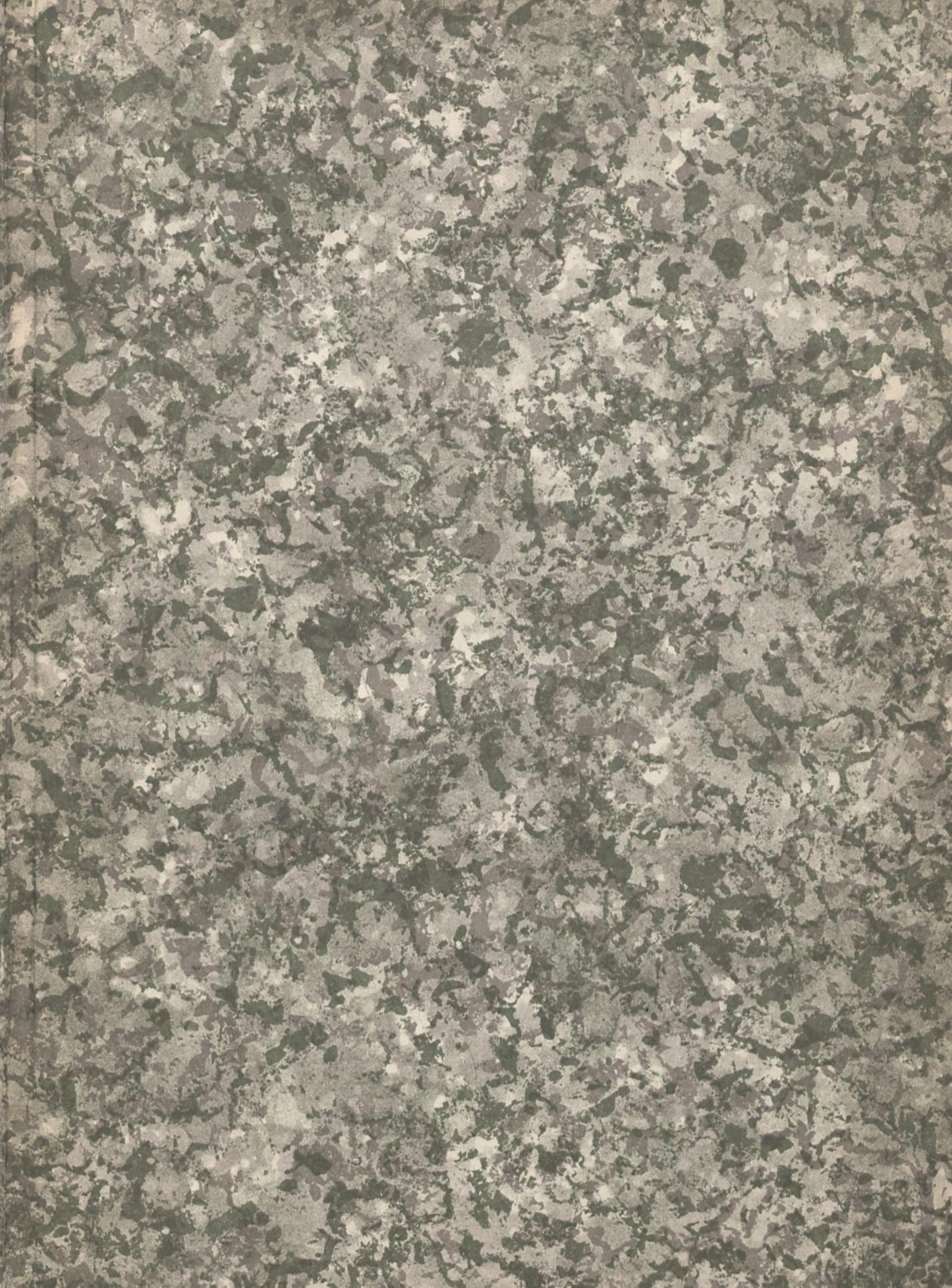
DIE KOHLEN
ÖSTERREICH - UNGARNS,
PREUSSISCH - SCHLESIENS
UND RUSSISCH - POLENS

DRITTE AUFLAGE

VON

DR. ADOLF CLUSS UND DR. JOSEF SCHMIDT

P. 487
m



B 187
m

DIE KOHLEN
ÖSTERREICH-UNGARNS,
PREUSSISCH-SCHLESIENS
UND RUSSISCH-POLENS

VON

FRANZ SCHWACKHÖFER

WEILAND ORDENTL. ÖFFENTL. PROFESSOR DER CHEM. TECHNOLOGIE
AN DER K. K. HOCHSCHULE FÜR BODENKULTUR IN WIEN.

DRITTE AUFLAGE

NEUBEARBEITET VON

DR. ADOLF CLUSS

ORDENTL. ÖFFENTL. PROFESSOR DER CHEM. TECHNOLOGIE AN DER K. K. HOCHSCHULE
FÜR BODENKULTUR, DIREKTOR DER ÖSTERR. VERSUCHSSTATION UND AKADEMIE
FÜR BRAU- UND MALZINDUSTRIE IN WIEN

UND

DR. JOSEF SCHMIDT

PRIVATDOZENT FÜR CHEM. TECHNOLOGIE
AN DER K. K. HOCHSCHULE FÜR BODENKULTUR IN WIEN.

1912. 1748.

WIEN 1913.

GEROLD & Co.

STEPHANSPLATZ 8.

Alle Rechte vorbehalten.



№. 24948.



351494 *L/1*

Zum Gedächtnis Schwackhöfers.

Franz Schwackhöfer starb am 18. Juli 1903 unerwartet schnell; viel zu früh für die Wissenschaft, sowie für seine zahlreichen Schüler und Freunde. Mit ihm schied ein Mann aus dem Leben, welcher sich hohe Verdienste nicht sowohl um die Förderung der land- und forstwirtschaftlich-technischen Gewerbe, als auch ganz besonders um die Durchforschung und Durchleuchtung der Technologie der Wärme erworben hat.

Ihm vor allen Dingen ist es zu verdanken, daß die bis dahin meist nur ganz empirisch sich vollziehende Verwertung der Heizstoffe auf rationelle, wissenschaftlich begründete Bahnen gelenkt wurde und daß auch für den Verkehr und Handel mit diesem wichtigsten und grundlagebildenden Rohmaterial fast sämtlicher Industriezweige eine solide Basis geschaffen wurde.

Schwackhöfer hat durch seine bahnbrechenden, wissenschaftlichen wie praktisch-experimentellen Arbeiten auf dem Gebiete der Heizungs- und Feuerungstechnik jene Lücke ausgefüllt, welche andere hervorragende Technologen seiner Zeitperiode offen gelassen hatten und kann daher — ganz abgesehen von seinen sonstigen Verdiensten — schon aus diesem Grunde jenen Männern ebenbürtig an die Seite gestellt werden.

Sein Buch, „Die Kohlen Österreich-Ungarns und Preußisch-Schlesiens“, hat ein Material für die Bewertung und Beurteilung der Kohlenbestände der genannten Länder geliefert, wie es bis dahin nicht bestanden hatte, und ist wohl auch für alle weiteren Veröffentlichungen auf diesem Gebiete geradezu vorbildlich geworden. Dieses Werk, welches einen großen Teil der Lebensarbeit des Autors darstellt, möge erhalten bleiben als Vermächtnis des Dahingegangenen auch für spätere Generationen.

Vorrede zur dritten Auflage.

Neun Jahre sind verflossen seit dem Tode des hochverdienten unvergeßlichen Autors und elf Jahre, seit es ihm vergönnt war, die II. Auflage seines Werkes herauszugeben.

Die Bearbeitung einer Neuauflage wurde notwendig vor allem, weil die letzterschienene bereits seit über einem Jahre vollständig vergriffen war, ein Moment, welches gewiß dafür spricht, daß Schwackhöfers Buch ein unentbehrliches Bedürfnis für sämtliche Kohleninteressenten geworden ist. Einen weiteren Beweis für die letztere Tatsache erhielt ich in den zahlreichen Anfragen, welche bezüglich einer Neuherausgabe an mich — als seinen Nachfolger im Amte — gerichtet wurden.

Ich konnte mich nicht leicht zu der mir von dem Verleger angetragenen Übernahme der Neubearbeitung des Werkes entschließen, da der Schwerpunkt meiner Tätigkeit auf einem anderen Arbeitsfeld liegt. Nur der Umstand, daß Herr Privatdozent Dr. Josef Schmidt, der langjährige Mitarbeiter Schwackhöfers auf dem Gebiete der Technologie der Wärme, dem ich hiermit meinen tiefgefühlten Dank für seine auch mir bewiesene treue Mitarbeiterschaft ausspreche, sich bereit erklärte, die Hauptarbeit zu übernehmen, veranlaßte mich schließlich, dem Ansuchen des Verlegers Folge zu leisten.

Wir beide hielten es für eine Ehrenpflicht, unserem Amtsvorgänger, beziehungsweise Lehrer und Meister, gegenüber dafür zu sorgen, daß dessen Lebenswerk forterhalten bleibe. Hiezu kam noch für uns die Überzeugung, daß die Lehrkanzel für land- und forstwirtschaftlich-chemische Technologie in den seit dem letzten Erscheinen des Buches ausgeführten und gesammelten Analysen ein Material besitzt, welches der Kohle verarbeitenden Industrie und dem Kohlenhandel nicht vorbehalten werden darf.

Eine weitere Veranlassung lag in der Tatsache, daß sich in der abgelaufenen Zeit die Zusammensetzung der für Österreich-Ungarn in Frage kommenden Kohlen derart geändert hat, daß die Daten der früheren Auflagen in vielen Fällen keine zuverlässigen Anhaltspunkte mehr zu geben vermögen.

Schließlich mußte auch an eine Neubearbeitung deswegen gedacht werden, weil inzwischen, wie auf sämtlichen Gebieten, so auch auf dem hier in Frage stehenden, Wissenschaft und Technik fortgeschritten sind und neue Methoden und neue Gesichtspunkte der Beurteilung gebracht haben. — Aus letzterem Grunde hat das nunmehr erscheinende Buch, obwohl in Form und Umfang annähernd gleichbleibend, doch eine wesentliche Umgestaltung seines Inhaltes erfahren:

Geblichen sind die leitenden Motive, welche Schwackhöfer dem Werke, das in erster Linie ein Nachschlagebuch für den Praktiker sein soll, zugrunde gelegt hat. Auch die Einteilung des Stoffes ist, soweit möglich, erhalten

worden; dagegen ist vollständig neu das mitgeteilte Zahlenmaterial, welches, was besonders hervorgehoben werden soll, ausschließlich auf kalorimetrischem Weg ermittelte Heizwerte aufweist. Zum richtigen Verständnis dieses Zahlenmaterials erschien es notwendig, als neues Kapitel diesmal eine ausführliche Behandlung der Untersuchungsmethoden, und zwar sowohl der elementar-analytischen wie der kalometrischen, einzufügen und ganz besonders auch auf die richtige Art und Weise der Entnahme von Kohlenproben zum Zweck der Untersuchung hinzuweisen.

Neu hinzugetreten ist ferner noch ein Kapitel, welches die Preisaufstellung für Kohle nach objektiven Momenten behandelt.

Schließlich wurde noch, wenn auch nur ganz kurz, das russisch-polnische Kohlenrevier in den Kreis der Betrachtung gezogen, weil Analysen von Kohlenproben aus diesem Nachbarlande die Kohlenkonsumenten Österreichs seit etwa einem Dezennium gleichfalls interessieren, d. h. seit dieser Zeit russisch-polnische Kohlen in größeren Quantitäten auf dem österreichischen Kohlenmarkt erscheinen.

Dagegen wurde Abstand genommen von einer Herübernahme der beiden Kapitel: „Wärmeausnutzung“ und „Kohlenvorkommen Österreich-Ungarns und Preußisch-Schlesiens“. Erstgenanntes Kapitel fiel weg, weil eine erschöpfende Abhandlung über Wärmeökonomie — auch nur von praktischen Gesichtspunkten aus — bei dem heutigen Stand der Feuerungstechnik ein eigenes Werk füllen und daher über den Rahmen des vorliegenden weit hinaus gehen würde. Das andere Kapitel glaubten wir deswegen streichen zu dürfen, weil die darin enthaltenen Daten inzwischen eine fachmännische Neubearbeitung in den Werken „Die Mineralkohlen Österreichs“, herausgegeben vom Komitee des allgemeinen Bergmannstages, Wien, 1903, und „Die Mineralkohlen der Länder der ungarischen Krone“, von Alex. v. K a l e c s i n s z k y, Budapest, 1903, erfahren haben.

Die Verhältnisse in den preußisch-schlesischen Revieren haben zwar seit dem Erscheinen der letzten Auflage des vorliegenden Werkes auch Verschiebungen erfahren, aber dieselben sind allen interessierten Kreisen durch Veröffentlichungen verschiedener Art wohl genugsam bekannt geworden.

Selbstverständlich ist es, daß alle seit dem letzten Erscheinen dieses Werkes gemachten Fortschritte auf dem Gebiete der Wissenschaft und der Technik, soweit dies mit dem Charakter des Buches harmoniert, Berücksichtigung gefunden haben.

Wir hoffen, daß Schwackhöfers „Kohlen Österreich-Ungarns usw.“ in ihrem neuen Gewande eine ebenso freundliche Aufnahme wie die früheren Auflagen in sämtlichen Interessenskreisen finden mögen und würden den schönsten Lohn für unsere Mühe und die beste Anerkennung der hohen Verdienste des ersten Autors darin finden, wenn das Vertrauen der Praxis uns auch für die Zukunft in den Stand setzen würde, weiteres Material auf dem Gebiete der Kohlenforschung zu sammeln.

„In allen Industriezweigen, welche Wärme in größerer Menge beanspruchen, ist die Beschaffung des billigsten und für den gegebenen Fall zweckmäßigsten Brennmaterials ein wichtiger Faktor für die Ökonomie des Betriebes und damit nicht selten auch für die Rentabilität des Unternehmens.

Jeder größere Kohlenkonsument sucht nach Anhaltspunkten, die eine Kalkulation in betreff der ortsbilligsten und für die gegebenen Verhältnisse passenden Kohle ermöglichen. Ebenso ist es bei Neuanlagen für den Kessel- und Maschinenfabrikanten von großer Wichtigkeit, die Qualität der Kohle zu kennen, weil davon die Wahl des Kesselsystems, Einrichtung des Feuerherdes und zum Teil auch die Dimensionierung der Feuerzüge und des Schornsteines abhängig ist.“

So Schwachhöfers einleitende Worte zur Erstauflage dieses Werkes im Jahre 1893. Die zwei Dezennien, welche inzwischen verstrichen sind, haben die Richtigkeit des Inhaltes dieser Sätze nicht nur nicht geschmälert, sondern, unter dem Druck der obwaltenden Verhältnisse, sogar immer mehr und mehr erhärtet und die Kohlenkonsumenten sowohl wie auch die Produzenten dieses, für die gesamte Industrie schier unentbehrlichen Rohmaterials, bezüglich dessen Qualität und Preis mächtiger denn je interessiert. Dem Fortschritt in der Technik des Kessel- und Maschinenbaues ist es inzwischen allerdings gelungen, außer Kohle auch noch andere natürliche sowie künstliche Brennstoffe nutzbringend zu verwerten, das Schwergewicht der Exploitation natürlicher Wärmeenergiequellen aber ruht heute und in absehbarer Zeit noch in der Erschließung und Ausbeutung von Kohlenlagern, gleichgültig welchen Alters.

„Die heutige Industrie, ja das ganze heutige Kulturleben wäre undenkbar ohne Verwendung der Kohlen“, sagt Ferdinand Fischer in seinem Werk „Kraftgas“, Leipzig 1911, jedoch mit dem Zusatz: „Dieser Kraft- beziehungsweise Wärme- und Lichtvorrat wird zweifellos täglich geringer und allmählich erschöpft werden.“

Als die Folge dieser in dem letzten Satze ausgesprochenen unleugbaren Tatsache ergibt sich, daß, wenn auch ungeheure und schier unerschöpflich scheinende Vorräte an Energie durch die Sonne, in den aus Pflanzen vorweltlicher Zeiten entstandenen Kohlen, im Schoß der Erde aufgespeichert waren und noch

sind, mit diesen Naturschätzen doch haushälterisch umgegangen werden muß, und zwar aus folgenden Gründen.

1. Ein voller Ersatz beziehungsweise eine Regenerierung dieser Energiequelle findet unter den heutigen Verhältnissen nicht statt.

2. Die Ausbeutung der schon sehr weit im Abbau begriffenen Kohlenlager gestaltet sich von Tag zu Tag schwieriger und muß mitunter schon vor der vollständigen Erschöpfung derselben aufgegeben werden, weil die Bringungsverhältnisse für den Menschen unerträglich, ja sogar gefährlich werden.

3. Naturereignisse und wohl auch durch Menschen verschuldete Vorkommnisse der verschiedensten Art (Selbstentzündung, Explosionen usw.) zehren an diesen Schätzen, ohne daß die hierbei freiwerdende Energie nutzbringend verwertet werden könnte.

4. Erwägungen rein volkswirtschaftlicher Natur zwingen zur Rücksichtnahme auf kommende Generationen, selbst dann, wenn es dem nie rastenden Geist des Menschengeschlechtes gelingen sollte, sich stets erneuernde Naturkräfte vollkommen in seinen Dienst zu stellen.

Ein anderes nicht zu unterschätzendes Moment, welches heute schon für die möglichste Ausnutzung der in den Kohlen ruhenden Kräfte spricht, ist deren Preis. Er nötigt die Technik fortwährend zu Neuerungen, welche ein Sparen mit diesem kostspieligen Rohmaterial ermöglichen und zeigt damit augenfällig, daß die eben angeführten Momente für eine weitestgehende Wärmeökonomie in den kohlenkonsumierenden Industrien auch aus diesem Grunde ihre volle Berechtigung haben.

Die Fortschritte in der Feuerungstechnik wären aber, aus dem Bedürfnisse nach vollkommenen Verbrennungsapparaten allein, nicht so weit gediehen, wenn nicht die Analytik, welche die Möglichkeit der Erkenntnis des Wesens, der Zusammensetzung, kurz gesagt der Qualität, des zu verbrennenden Produktes bietet, hierzu wesentliche Dienste geleistet hätte.

Noch im Jahre 1893 konnte Schwackhöfer im Anschluß an die oben zitierten einleitenden Sätze ohne Widerspruch sagen: „In der gesamten technischen Literatur sucht man bis heute vergebens nach einem derartigen Hilfsmittel.“

Obwohl Schwackhöfer damals bereits eine größere Zahl Kohlen, meist österreichischer Provenienz, untersucht hatte, konnte er sich doch zur Publikation seiner Resultate nicht entschließen, „solange die Brauchbarkeit der elementaranalytischen Daten zur Berechnung des Heizwertes der Kohlen zweifelhaft war“.

Dem ist wohl heute nicht mehr so und schon die 2. Auflage des nunmehr in dritter Folge vorliegenden Werkes hat zur Genüge bewiesen, daß seither die Erkenntnis der Brauchbarkeit der Untersuchungsergebnisse von Kohlenproben für die Berechnung des praktischen Heizwertes dieser Brennstoffe in weiten Kreisen Platz gegriffen hat.

Wohl kein einziges größeres industrielles Unternehmen verwendet heute eine Kohle unbekannter Provenienz, noch weniger aber eine solche unbestimmter Qualität (Zusammensetzung), und man wird daher nicht fehl gehen mit der Be-

hauptung, daß zumindest die Produkte aller größeren Kohlenwerke, teils in deren eigenem, teils im Interesse der Konsumenten, auf ihren Gehalt an Wärmeeinheiten und ihr Verhalten bei der Verbrennung erprobt sind. Auf Grund dieser Untersuchungsergebnisse von Brennmaterialien jeglicher Art konnte denn auch die Feuerungstechnik ihre Konstruktionen im allgemeinen sowohl, wie auch für den speziellen Zweck, leichter aufbauen, natürlich unter Rücksichtnahme darauf, daß die im Laboratorium gewonnenen Versuchsdaten für die Praxis zwar keine absoluten, wohl aber sehr brauchbare Vergleichswerte liefern.

In Erwägung all dieser Momente erscheint es nun schwer erklärlich, daß nicht auch schon allgemein bei der Beschaffung des für die Industrie so kostbaren, respektive kostspieligen, Rohmaterials weitestgehende Sparsamkeit geübt wird, d. h. die Kohle nach ihrem wahren Wert gehandelt und bezahlt wird.

Die Wertbestimmung der Kohle bietet keine Schwierigkeiten, die Bedeutung der Kohlenanalyse für praktische Zwecke ist anerkannt und trotzdem kauft man diesen Brennstoff auch heute noch recht häufig nur nach Provenienz, ohne hierbei zu bedenken, daß die Schwankungen in der Zusammensetzung von Kohlen, selbst der gleichen Grube, nicht unbedeutende sein können. Chemische und physikalische Momente nehmen Einfluß auf die Qualität der Kohlen. Diese Momente sind äußerlich nicht oder nur schwer wahrzunehmen, weshalb sie auch leicht übersehen werden und insolange unbeachtet bleiben, bis sie sich beim Verbrauch des Materials dann um so unangenehmer fühlbar machen.

Der Handel der natürlichen Brennstoffe auf Basis des Kaloriengehaltes, und zwar allgemein gültig, wäre also das naheliegendste Mittel, um der in vielen Fällen noch heute getriebenen Vergeudung dieses Naturschatzes Einhalt zu tun und Produzenten wie Konsumenten vor Ärger und Schaden zu bewahren. Da die Methode des Handels mit Rohmaterialien auf Grund deren Wertbestimmung in der Praxis fast durchgängig üblich ist und sich bewährt (wir verweisen z. B. nur auf den Handel mit Erzen usw. und sehen ganz ab von dem mit den landwirtschaftlichen Rohprodukten u. dgl.), so lassen sich im vorliegenden Falle billigerweise nur schwer Argumente gegen diese Handelsusance anführen.

Die Vorteile derselben haben einzelne Großproduzenten und Konsumenten wohl schon längst erkannt und sich zunutze gemacht, nur die Allgemeinheit hängt noch an dem alten „Brauch“.

Daß Lieferungsbedingungen für Kohlen, mit Zugrundelegung des Heizwertes für die Preisbestimmung, praktisch durchführbar sind, d. h. seitens der Konsumenten gestellt und von den Produzenten, zum Vorteil beider, auch anerkannt und eingehalten werden, beweisen die schon seit Jahren erfolgenden Ausschreibungen von Kohlenlieferungen durch amerikanische, englische und, wie bereits angedeutet, auch inländische Staatsämter, wie auch größere Firmen, und — was die Hauptsache ist — die daraufhin von den Kohlenlieferanten gemachten Offerten.

Aus diesem Grunde wird es daher auch nicht überflüssig erscheinen, wenn einmal in vollkommen objektiver Weise auf die Theorie solcher Lieferungsbedingungen etwas näher eingegangen wird und an der Hand rein sachlicher

Erwägungen, d. h. unter Berücksichtigung der wertgebenden Bestandteile des in Frage stehenden Materials, in weiterer Folge dann die Vor- und eventuellen Nachteile solcher Lieferungsverträge beleuchtet werden.

Wertbestimmend für jedes in der Industrie und auch im allgemeinen verwendete Rohmaterial, somit auch für eine Kohle, sind in erster Linie dessen chemischer Bestand und des weiteren dann seine physikalische Beschaffenheit. Ersterer wird ziffernmäßig umschrieben durch die bei der Untersuchung im Laboratorium sich ergebenden Daten, letztere entweder ebenfalls durch analytische Methoden in objektiv einwandfreier Weise bestimmt oder praktisch an der Hand der subjektiven Beobachtung beurteilt.

Bevor nun an eine eingehendere Erörterung dieser beiden Wertfaktoren geschritten wird, soll zunächst einmal — als Folge der von den Verfassern im Verkehr mit Kohlenkonsumenten und Produzenten gemachten Erfahrungen — der Versuch unternommen werden, den im alltäglichen Leben unzähligemal gebrauchten Ausdruck „Kohle“ in des Wortes gemeinster Bedeutung, also als Heizmaterial, durch eine Definition zu präzisieren.

Jüptner schreibt in seinem Lehrbuch der chemischen Technologie der Energien (1905), I. Band, Seite 144:

„Unter Brennmaterial, Brennstoff oder Heizmaterial versteht man im allgemeinen jene Stoffe, welche bei ihrer Verbrennung mit Sauerstoff beträchtliche Wärmemengen entwickeln, und daher in der Praxis als Wärmequellen benutzt werden.

Zu den Brennmaterialien im weitesten Sinne gehören verschiedene kohlenstoffhaltige, feste und flüssige Substanzen (wie Holz, Torf, Kohle, Koks, Petroleum, Teer, Alkohol usw.), ferner kohlenstoff- und wasserstoffhaltige Gase (z. B. Leuchtgas, Azetylen, natürliche Gase, Generatorgas, Wassergas usw.), als auch mancherlei andere Körper, deren Oxydation in der Industrie als Wärmequelle dient.“
Weiter unten:

„Hier interessieren uns nur die beiden zuerst angeführten Gruppen von Heizmaterialien, die man gewohnt ist als Brennmaterialien (im eigentlichen Sinne des Wortes) zu bezeichnen. Man teilt dieselben in folgender Weise ein:

Einteilung der Brennmaterialien.

Arten der Brennstoffe	a) natürliche	b) künstliche
A. Feste.....	Holz, Torf, Braunkohle, Steinkohle, Anthrazit ...	Holzkohle, Koke, (Briketts)
B. Flüssige	Petroleum	Teer, Teeröle, Alkohol usw.
C. Gasförmige	Naturgas	Leuchtgas, Generatorgas, Wassergas, Misch- oder Dowson-Gas, Hochofengase, Azetylen usw.

Jüptner charakterisiert nun die natürlichen festen Brennstoffe kurz folgendermaßen:

„Alle diese Brennstoffe enthalten:

1. Asche, welche beim Verbrennen derselben zurückbleibt, und
2. hygroskopisches Wasser. Der Gehalt an letzterem wird manchmal auch als „Nässegehalt“ bezeichnet.
3. Eine hauptsächlich aus Kohlenstoff bestehende, daneben aber noch veränderliche Mengen von Wasserstoff, Sauerstoff und Stickstoff enthaltende Substanz, die den eigentlichen Brennstoff repräsentiert.

Die Zusammensetzung dieser wasser- und aschefreien Substanz ist für die verschiedenen Arten der festen natürlichen Brennstoffe durchschnittlich folgende:“

Brennstoff	Zusammensetzung der wasser- und aschefreien Substanz			Brennwert Kal.	Koke	Flüchtige Stoffe %
	C %	H %	O+N %			
Holz	51	6	43	4700	nicht backend	—
Torf	55—60	5·5—6·0	35·0—38·0	5900	nicht backend	70
Braunkohle	65—78	5·0—8·5	12—30	6500	nicht backend	50
Steinkohle:						
magere, langflammige .	80—84	5·5	12—10	8200	schlechtfrittend	35—40
fette, langflammige ...	84—88	5	9—10	8600	backend	30—35
fette, kurzflammige ...	86—90	5—4·5	7—5·5	8700	backend	16—23
magere, kurzflammige .	90—93	4·5—3·5	5·5—4·5	8600	schlecht backend	6—14
Anthrazit	95	2	3	8200	nicht backend	3

Aus diesen Darlegungen läßt sich nun eine, auch dem Laien verständliche Definition des Begriffes „Kohle“, wie er für gewöhnlich gebraucht wird, uns schwer ableiten und folgendermaßen fassen:

Kohle (Stein- und Braunkohle) als **Heizmaterial** ist ein natürlicher, fester Brennstoff, der beim Verbrennen mit Sauerstoff beträchtliche Mengen Wärme entwickelt und hierbei Asche als Rückstand hinterläßt. Die bei der vollständigen Verbrennung von Kohlen erzielte Wärmemenge darf, auf aschen- und wasserfreie Substanz bezogen, die unterste Grenze des Brennwertes für dieses Heizmaterial mit rund 6000 Kalorien nicht unterschreiten und sein Gehalt an Kohlenstoff muß, unter den gleichen Voraussetzungen, in minimo 65% betragen. —

Damit wäre der Begriff „Kohle“ als Wärmequelle im allgemeinen hinlänglich charakterisiert und es bedürfte in speziellen Fällen jeweilig nur geringer Ergänzungen beziehungsweise Erläuterungen, um das in Frage stehende Material als Stein- oder Braunkohle vollkommen zu kennzeichnen.

Zu diesem Zwecke und auch aus früher bereits angeführten Gründen erscheint es nun notwendig, auf die Charakteristik, d. h. den chemischen Bestand und die physikalische Beschaffenheit, der Kohlen im allgemeinen sowohl, wie auch auf die der beiden Spezies, Stein- und Braunkohlen, im besonderen, etwas näher einzugehen.

Chemische Bestandteile der Kohlen.

Die Mineralkohlen (Stein- und Braunkohlen) bestehen aus Kohlenstoff (C), Wasserstoff (H), Sauerstoff (O), nebst geringen Mengen von Stickstoff (N) und Schwefel (S), ferner aus hygroskopischem Wasser und Mineralstoffen (Asche).

Das Mengenverhältnis der drei erstgenannten Bestandteile ist abhängig vom Alter des Brennstoffes, und zwar entwickelt sich die Reihe, mit Zugrundelegung der Mittel- resp. Grenzzahlen, wie in der Tabelle auf Seite 11 bereits angegeben.

Mit zunehmendem Alter, respektive mit fortschreitender Zersetzung, vermindern sich alle drei Bestandteile, der Sauerstoff und Wasserstoff aber in höherem Maße als der Kohlenstoff.

Bei diesem Prozesse, welcher anfänglich als Vermoderung und in den späteren Stadien als Karbonisierung¹⁾ bezeichnet wird, bilden sich vornehmlich Kohlensäure (CO₂) und Sumpfgas (CH₄), welche der Hauptmenge nach entweichen, zu einem kleinen Teil aber auch in der Kohle eingeschlossen bleiben; ferner entsteht Wasser (H₂O).

In der Kohlensäure ist	1	Gewichtsteil C an	2 ² / ₃	Gewichtsteile O,
im Wasser	1	"	H "	8
und im Sumpfgas . . .	1	"	H "	3
				O,
				"
				C

gebunden. Da die beiden erstgenannten Verbindungen in größerer Menge entstehen als die letztere, so nimmt vor allem der Sauerstoff bedeutend ab, weniger der Wasserstoff und Kohlenstoff. Im Rückstand verbleibt daher eine kohlenstoffreichere, sauerstoff- und auch wasserstoffärmere Substanz.

Dieser Prozeß schreitet vom Torf allmählich fort bis zum Anthrazit; ist aber auch dort noch nicht völlig abgeschlossen. Das Endprodukt des Karbonisierungsprozesses ist reiner Kohlenstoff (Graphit).

Daß alle fossilen Brennstoffe insofern gleichen Ursprungs sind, als Pflanzen das Material hierzu geliefert haben, wurde von G ü m b e l u. a. in unzweifelhafter Weise nachgewiesen. Behandelt man nämlich Dünnschliffe von Mineralkohlen mit einer Lösung von Kaliumchlorat in Salpetersäure, so werden Huminsubstanzen ausgezogen und der Rückstand zeigt unter dem Mikroskope ganz deutlich das Zellgewebe der Pflanzen, aus denen die Kohlen entstanden sind.

Während man früher allgemein annahm, daß die beiden Arten der fossilen Kohle, Braun- und Steinkohlen, nur durch Zeit- und Lagerungsverhältnisse bedingte Formen des Karbonisierungsprozesses vorweltlicher Vegetabilien sind, ver-

¹⁾ Über die neueren Anschauungen bezüglich der Bildung der Kohlen, siehe: Prof. Dr. H. Potonie „Die Entstehung der Steinkohle und der Kaustobiolithe überhaupt“, Berlin 1910.

tritt Donath auf Grund seiner diesbezüglichen Untersuchungen die Ansicht, daß es sich hier um zwei voneinander wesentlich verschiedene Produkte handelt.

Donath resümiert seine in einem Vortrage über dieses Thema gepflogenen Erörterungen¹⁾ in folgenden sechs Punkten:

„1. Braunkohle und Steinkohle sind, durchaus zumindest in der überwiegenden Anzahl ihrer Typen, vollständig voneinander verschieden.

2. Braunkohle kann weder durch eine längere Dauer des Verkohlungsprozesses, noch durch Kontaktmetamorphose in Steinkohle übergehen.

3. Die chemische Zusammensetzung des Materials, aus dem die Braunkohle entstand, war eine wesentlich andere als die desjenigen, dem die Steinkohle entstammt.

4. Das pflanzliche Urmaterial der Braunkohle war durchaus ligninhaltig, während sich mit großer Wahrscheinlichkeit sagen läßt, daß das Urmaterial der Steinkohle entweder gänzlich ligninfrei oder zumindest sehr arm an Lignin war, dagegen stets gewisse, und mitunter größere Mengen von Proteinstoffen, wahrscheinlich tierischen Ursprungs, enthielt.

5. Bei der Bildung der Steinkohle hat in den meisten Fällen aus verschiedenen Ursachen eine mehr oder minder weitgehende Druckdestillation mitgewirkt, von deren Produkten ein großer Teil sich in polymerisiertem und kondensiertem, oder anders chemisch umgeformtem Zustande in der Steinkohle neben den anderen Kohlungsprodukten findet.

6. Die bei manchen Steinkohlen besonders stark auftretende Eigenschaft des Backens rührt zum Teil von diesen, gewissermaßen pechartigen Produkten der Steinkohle, sowie andererseits von den Abbauprodukten der Proteinstoffe des ursprünglichen Materials her, deren Mengen mit dem Stickstoffgehalt sowie insbesondere mit dem Gehalt an organischem oder Konstitutionsschwefel zusammenhängen, so daß die Summe der beiden auch zum Teil mit der Backfähigkeit in gewisser Beziehung steht.“

Was nun die einzelnen Bestandteile der Kohlen als solche sowohl, wie auch in ihrer Beziehung zu dem Brennwert anbelangt, so sind die drei Elemente C, H und O nicht in freiem Zustande, sondern zu festen Verbindungen vereinigt, in der Kohle vorhanden. Reiner Kohlenstoff besitzt einen geringen Grad von Brennbarkeit und Flammparkeit, Eigenschaften, welche die Kohlen mit zunehmendem Alter in steigendem Maße kennzeichnen, und wofür das älteste und kohlenstoffreichste Brennmaterial, der Anthrazit, den besten Beweis erbringt. Aber auch im Anthrazit ist nicht aller Kohlenstoff in freier Form zugegen.

Auch der Wasserstoff findet sich in der Kohle nicht in freier Form, sondern in der von Kohlenwasserstoffen, welche für die Gebrauchsfähigkeit der Kohle insofern mit Ausschlag gebend sein sollen, als man gewisse bei der Verbrennung sich bildende Kohlenwasserstoffe mit der Rauch- respektive Rußbildung in Zusammenhang bringt. Einer jeden Verbrennung geht nämlich eine Art Schwelprozeß voraus, bei dem sich neben anderen auch gasförmige Produkte (Methan,

¹⁾ Zeitschrift für angewandte Chemie, 1906, Seite 657 u. f.

Äthylen usw.) bilden, welche, wie bekannt, infolge ihrer leichten Mischbarkeit mit Luft, respektive deren Sauerstoff, eine hohe Brennbarkeit besitzen. Bei der, wie oben schon erwähnt, für die vollständige Oxydation des Kohlenstoffes notwendigen hohen Entzündungstemperatur spalten sich aber einige von diesen Verbindungen in einfachere, wobei Kohlenstoff frei wird, welcher bei genügender Luftzufuhr auch allmählich vollkommen verbrennt. Tritt aber Sauerstoffmangel oder eine Abkühlung der brennenden Gasgemische ein, so wird der freie Kohlenstoff in fester Form ausgeschieden und erscheint entweder an der Heizfläche oder in den abziehenden Rauchgasen als Ruß. — Auf diese Weise also würde der Wasserstoff indirekt, d. h. in der Form leicht zersetzbarer Kohlenwasserstoffe, mit teil haben an der Rauch- respektive Rußbildung, welche sich somit in gewissen Fällen durch eine entsprechende Auswahl des Brennstoffes ganz oder wenigstens teilweise verhindern ließe. Daß man bezüglich der Theorie und Lösung der Rauch- und Rußfrage auch anderer, gegenteiliger Ansicht ist, beweisen z. B. die interessanten Ausführungen Adolf Lows in seiner Abhandlung betitelt „Die Lösung der Rauch- und Rußfrage usw.“ (Fischers technologischer Verlag, Berlin 1899).

Bezüglich des Sauerstoffes der Kohlen wurde oben bereits gesagt, daß er mit dem Kohlenstoff und Wasserstoff in Form fester Verbindungen vorhanden ist, deren Konstitution zwar bisher noch unerforscht, sicherlich aber sehr kompliziert ist.

Das gegenseitige Mengenverhältnis der genannten drei Elemente (C, H und O) ist — wie bereits erwähnt — maßgebend für den Heizwert der Kohle und zum Teil auch für ihr Verhalten in der Hitze.

Der Stickstoff, nur in geringer Menge (0.25—2.00%) in den Mineralkohlen vorhanden, ist für den Heizwert derselben bedeutungslos. Er muß aber als ein wesentlicher Bestandteil der Kohlen betrachtet werden, da man stickstofffreie Kohlen bisher nicht kennt. Der Gehalt der Kohlen an diesem Element ist, selbst bei Kohlen der gleichen Provenienz, ein äußerst schwankender und nur im allgemeinen kann man annehmen, daß er mit dem zunehmenden Alter der Kohlen steigt.

Als Ursprungssubstanz für die Hauptmenge des in der Kohle vorhandenen Stickstoffes bezeichnet Bertelsmann¹⁾ animalische Reste, welche sicherlich in großer Menge der vegetabilischen Muttersubstanz der Kohlen beigemischt waren. Dadurch lassen sich einerseits der relativ hohe Stickstoffgehalt, namentlich in der Steinkohle gegenüber dem des Holzes, andererseits aber auch die großen Schwankungen desselben in ungezwungener Weise erklären.

Auch der Stickstoff ist in der Kohle in der Form mehr oder weniger komplizierter organischer Verbindungen zugegen, über deren Art bis nun noch jeder Anhaltspunkt fehlt.

Bei der trockenen Destillation der Steinkohlen behufs Leuchtgaszerzeugung oder Koksgewinnung vereinigt sich ein Teil des Stickstoffes mit dem Wasserstoff zu Ammoniak (NH_3); das wässerige Destillat reagiert daher alkalisch. Bei der Braunkohlendestillation tritt Essigsäure in größerer Menge auf, welche das

¹⁾ Dr. Bertelsmann, Der Stickstoff der Steinkohle, Stuttgart 1904.

entstehende Ammoniak bindet; das Destillat reagiert daher bei der Braunkohle in der Regel, bei Torf und Holz stets sauer.

Der Schwefel ist in der Kohle meist zum größten Teil als Schwefelkies (FeS_2), teils aber auch in organischer Verbindung und nur in geringer Menge auch als Sulfat zugegen. Der verbrennliche Schwefel, d. i. Gesamtschwefel minus jenem des Sulfates (in der Asche), gehört zwar zu den wärmegebenden Bestandteilen, setzt aber dennoch den Wert der Kohle bedeutend herab, weil die bei der Verbrennung sich bildende schwefelige Säure alle mit den Heizgasen in Berührung kommenden Bestandteile angreift und korrodiert. Schwefelreiche Kohlen werden auch für die Leuchtgasbereitung sowohl, wie auch für die Kokserzeugung nicht gerne verarbeitet, weil in ersterem Falle die Reinigung des Gases Schwierigkeiten verursacht, im zweiten Falle schwefelreicher Koks für gewisse Zwecke nicht verwendbar ist.

Ob der Schwefel in organischer Bindung oder in Form von Schwefelkies vorhanden ist, läßt sich bei manchen Kohlen erst durch Ausschütteln einer feinpulverten Probe mit Alkohol und Äther, oder Äther und Wasser erkennen, wobei sich der in äußerst feiner Verteilung befindliche Schwefelkies von den Kohlenteilchen sondert.

Von großer Wichtigkeit ist der Wassergehalt der Kohlen.

Derselbe ist namentlich in den Braunkohlen sehr verschieden groß, von 2 bis über 40%. Braunkohlen mit abnorm geringem Wassergehalt sind jene von Arsa 2%, Lupény 2—4%, Fohnsdorf 8—9% usw. Sehr hohen Wassergehalt weisen auf die Lignite und Braunkohlen aus Göding-Gaya (40—45%) und mehrere andere. Der mittlere Wassergehalt stellt sich bei den harten, glänzenden Braunkohlen zwischen 15 und 25%, bei den erdigen Sorten zwischen 25 und 35%. Der größte Teil des Wassers entweicht schon bei 75—80° C. Ein gewisser Anteil wird aber fester zurückgehalten und ist erst bei 100° vollständig auszutreiben.

In den Steinkohlen ist der Wassergehalt zumeist gering. Als Abstufungen mögen folgende Beispiele dienen. Wassergehalt der Kohlen:

aus dem Ostrau-Karwiner Revier . .	2— 4%	(Ausnahmen 1— 8),
„ Preußisch-Oberschlesien	3— 8%	(„ 1—14),
„ Galizien (exklusive Kaniów) . .	15—20%	(„ bis 23).

Das Wasser ist nicht nur ein wertloser Ballast, insofern als es entsprechend seinem Prozentsatze den eigentlichen Brennstoffgehalt der Kohlen herabsetzt, sondern nimmt auch Wärme in Anspruch, weil es beim Verbrennen der Kohle in Dampfform übergeht und die hierzu nötige Wärme dem Heizmaterial entzieht.

Wasserreiche Kohlen haben überdies noch den Nachteil, daß bei Dampfkesseln und ähnlichen Heizobjekten sowohl das Kesselblech als auch das Mauerwerk des Feuerherdes und der Feuerzüge leidet. Das Blech wird durch den Wasserdampf im Vereine mit der Kohlensäure und schwefeligen Säure stark angegriffen und das Mauerwerk wird rissig.

Das Anfeuchten der Kohle muß daher im allgemeinen als ein Unfug bezeichnet werden. Nur in besonderen Fällen, so bei der Verwendung von trockenem Kohlenklein oder bei stark backender Kohle ist ein mäßiges Befeuchten zulässig. Es wird dadurch einerseits dem Verstauben des Kohlenpulvers und dem Durchfallen durch die Rostspalten vorgebeugt, andererseits das zu starke Zusammenbacken der Kohle auf dem Roste verhindert.

Der Aschengehalt der Braun- und Steinkohlen ist großen Schwankungen unterworfen. Die böhmischen Braunkohlen enthalten durchschnittlich nur 3—6% Aschenbestandteile (Ausnahmen 1—12), die ungarischen zumeist 10—16%. Die Steinkohlen enthalten der Mehrzahl nach 8—11% Asche. Sehr gering ist der Aschengehalt mit 2—6%, wie ihn viele Kohlen des Ostrau-Karwiner und des ober-schlesischen Beckens aufweisen. Als hoch muß er gelten, wenn er 15% übersteigt.

Die Mineralstoffe der Kohlen waren teils schon den Mutterpflanzen eigen, teils sind es erdige Bestandteile, welche gleichzeitig mit den kohlenbildenden Pflanzen zur Ablagerung gelangten und teils wurden sie erst nachträglich in die Kohlenablagerung eingeschwemmt.

Die Asche der Braunkohlen besteht vorwiegend aus Tonerde, Kalk und Kieselsäure. In der Steinkohlenasche tritt der Kalk zurück und überwiegt dafür in der Regel das Eisenoxyd. In geringerer Menge sind sowohl in der Braun- als auch in der Steinkohlenasche Magnesia, Alkalien, Schwefelsäure, Phosphorsäure vertreten. Von dem relativen Mengenverhältnisse der Kieselsäure zu den anderen Aschenbestandteilen, namentlich zu Eisenoxyd und Kalk, hängt es ab, ob die Asche in der Hitze schmilzt und Schlacken bildet oder ob sie unschmelzbar ist. Kohlen, welche größere Mengen schmelzbarer Silikate enthalten, machen beim Verfeuern oft erhebliche Schwierigkeiten; die Schlacken verstopfen die Rostspalten und schließen Kohlenteile ein, welche dadurch an der Verbrennung verhindert werden.

Auch Phosphorsäure befindet sich in der Kohlenasche, von Spuren bis zu 3% (bezogen auf 100 Teile Asche).

Wie schon erwähnt, enthalten die Kohlen auch G a s e eingeschlossen, und zwar hauptsächlich Sumpfgas (CH_4), welches die Ursache der so unheilvollen Grubenexplosionen, „schlagenden Wetter“, bildet; ferner Kohlensäure und Stickstoff.

In geringer Menge finden sich auch andere Kohlenwasserstoffe, freier Wasserstoff und Sauerstoff. Die Menge der eingeschlossenen Gase beträgt 20 bis 200 cm^3 pro 100 g Kohle.

Charakteristik der Stein- oder Schwarzkohlen¹⁾.

Sowohl in den äußeren Eigenschaften als auch hinsichtlich ihres physikalisch-chemischen Verhaltens weisen die Steinkohlen große Verschiedenheiten auf.

Sie sind entweder dicht und sehr kompakt oder schieferig, mild oder spröde, mehr minder leicht zerbrechlich oder auch ohne festeren Zusammenhang, mulmig.

¹⁾ Ausführliches hierüber in Muck, Chemie der Steinkohle, Leipzig 1891.

Manche Sorten besitzen eine ausgezeichnete Spaltbarkeit, während anderen diese Eigenschaft gänzlich mangelt. Der Bruch ist eben, uneben oder muschelartig. Die Kohlen sind entweder glänzend oder matt, grauschwarz bis tiefschwarz und geben einen schwarzen Strich. Die Härte der festen Kohlen liegt zwischen 1·5 und 2·5; das spezifische Gewicht zwischen 1·2 und 1·4; bei Anthrazit steigt es bis 1·7.

Gegen heiße Kalilauge verhält sich das Steinkohlenpulver so gut wie indifferent, während Braunkohlenpulver stark angegriffen wird und eine tiefbraun gefärbte Lösung von ulminsaurem Kali liefert. Übrigens gibt es auch einzelne Braunkohlen, welche sich gegen Kalilauge sehr widerstandsfähig erweisen, allerdings sind das nur Ausnahmen. Bei der Behandlung von Steinkohlenpulver mit einem Gemisch von konzentrierter Schwefelsäure und Salpetersäure entsteht Ulminsubstanz, welche auf Zusatz von Wasser gefällt wird (Frémy). Daß bei der trockenen Destillation die Steinkohle ein ammoniakalisches, die Braunkohle hingegen ein sauer reagierendes wässriges Destillat gibt, wurde bereits früher erörtert.

Nach ihrem Verhalten in der Hitze teilt man die Steinkohlen in drei Hauptgruppen ein: in Sand-, Sinter- und Backkohlen.

Wird Steinkohlenpulver in einem bedeckten Platintiegel unter Einhaltung gewisser Vorsichtsmaßregeln erhitzt, so entweichen zwischen Tiegelrand und Deckel Gase und Dämpfe, und wenn diese Entwicklung zu Ende ist, verbleibt ein Rückstand von ganz charakteristischen Eigenschaften. Die Sandkohle hinterläßt einen pulverigen Rückstand; die Sinterkohle ist beim Erhitzen teilweise geschmolzen (gefrittet oder gesintert) und hinterläßt einen mehr oder minder fest zusammenhängenden Kuchen; die Backkohle hingegen schmilzt vollständig und gibt einen mehr oder minder stark aufgeblähten festen Kuchen. Eine scharfe Abgrenzung dieser drei Gruppen existiert jedoch nicht; viele Kohlen nehmen eine Zwischenstellung ein und werden als gesinterte Sandkohlen beziehungsweise als backende Sinterkohlen bezeichnet. Um den Grad der Backfähigkeit in Zahlen ausdrücken zu können, wird nach der Methode Campredon¹⁾ das für die Tiegelverkokung dienende Kohlenpulver mit bestimmten Mengen von feinem Quarzsand gemischt und ermittelt, wieviel Sand die Kohle zu binden vermag, um noch einen festen Kuchen zu liefern.

Worauf die Schmelzbarkeit der Kohlen beruht, ist nicht mit Sicherheit aufgeklärt. Die Elementarzusammensetzung gibt diesbezüglich keinen zuverlässigen Aufschluß. Im allgemeinen enthalten backende Kohlen über 4 und nicht backende unter 4 Gewichtsteile disponiblen Wasserstoff auf 100 Gewichtsteile Kohlenstoff. Eine allgemeine Gültigkeit besitzt jedoch diese Regel nicht. Es ist vielmehr wahrscheinlich, daß die Schmelzbarkeit von der chemischen Konstitution der Kohle (von der Anwesenheit gewisser Kohlenstoffverbindungen) abhängig ist, welche in der prozentualen Elementarzusammensetzung keinen Ausdruck findet. Durch Alkohol, Äther und besonders aber durch Schwefelkohlenstoff und Pyridin lassen sich aus schmelzbarer Kohle (Steinkohle) mehrere Prozente dunkelgefärbter

¹⁾ Compt. rend., Dezember 1895.

Stoffe ausziehen, welche in Beziehung zu der Schmelzbarkeit stehen. An früherer Stelle (Punkt 6 des Donath'schen Resümees, Seite 13) wurde bereits eine allerdings nur teilweise Erklärung des genannten Forschers über die Backfähigkeit mancher Steinkohlen zitiert.

Für die technische Verwendung der Kohlen sind die vorgenannten Eigenschaften von großer Wichtigkeit, vor allem für die Koks- und Gaserzeugung. Im allgemeinen sind die Steinkohlen der mittleren geologischen Altersstufe die besten Koks-kohlen; sie backen gut und geben einen sehr festen, nicht zu stark geblähten Koks. Die ältesten, anthrazitischen Kohlen sind nicht backfähig, weil sie zu wenig flüchtige Bestandteile (Kohlenwasserstoffe, sogenanntes Bitumen) enthalten, und in den jungen Steinkohlen überwiegen die flüchtigen Bestandteile in so hohem Grade, daß durch die massenhafte und andauernde Gasentwicklung der Koks zu porös ausfällt und keine hinreichende Festigkeit besitzt. Dagegen sind diese Kohlen zur Gaserzeugung vorzüglich geeignet. Aber auch für die Verwendung als Feuerungsmaterial sind die Eigenschaften nicht gleichgültig und macht speziell die Backkohle gewisse Schwierigkeiten. Da sie in der Hitze schmilzt, bilden sich bei nachlässiger Wartung des Feuers fest zusammengebackene Klumpen, welche die Rostspalten verstopfen und den Zug hemmen. Jede Backkohle wird im Feuer mager, verliert die Eigenschaft zu schmelzen, sobald der leichtflüchtige Teil (das Bitumen) entwichen ist. Der Koks, welcher durch Erhitzen unter Luftabschluß aus Backkohle hergestellt wird, schmilzt bekanntlich nicht. Durch geeignete Behandlung am Roste gelingt es, selbst eine stark backende Kohle so zu verbrennen, daß ein Schmelzen nicht eintritt. Vor allem muß die Kohlenschicht am Roste niedrig gehalten werden; es ist also oft, aber niemals viel Kohle auf einmal aufzuwerfen. Die Rostspalten müssen durch oftmaliges Schüren freigehalten werden. Sobald der Zug gehemmt ist, steigt die Initialtemperatur, der Rost wird überhitzt, kommt sogar ins Glühen und jede neu aufgeworfene Kohlenpartie muß sodann in Fluß geraten. Daß von einer regelrechten Feuerung unter solchen Umständen keine Rede sein kann, versteht sich von selbst. Für gewisse Feuerungsanlagen, wo höhere Kohlenschüttungen in Anwendung kommen (Gasgeneratoren, sogenannte Halbgasfeuerungen, Treppenroste usw.), sind backende Kohlen nicht verwendbar.

Ganz anders verhält sich die Sandkohle. Dieselbe ist im intensivsten Feuer nicht einmal zum Sintern, noch viel weniger zum Schmelzen zu bringen. Die Behandlung am Roste verlangt daher weniger Arbeit und Sorgfalt. Die Sinterkohle hält die Mitte zwischen den beiden vorgenannten und macht bei der Feuerung keine Schwierigkeit, da eine Klumpenbildung, wie bei der Backkohle, hier nicht eintritt.

Man unterscheidet ferner gasarme und gasreiche Kohlen. Die ersteren enthalten wenig Sauerstoff, sind schwer entzündlich, geben nur eine kurze, wenig leuchtende Flamme im Gegensatz zu den letzteren, welche viel Sauerstoff enthalten, leicht entzündlich sind und eine lange leuchtende, mehr oder minder stark rußende Flamme geben.

Sand- und Sinterkohlen können sowohl gasarm als auch gasreich sein. Auch bei backenden Kohlen ist die Gasausbeute sehr verschieden; der Mehrzahl nach sind sie aber von mittlerer Gasergiebigkeit. Gasarme Sand- und Sinterkohlen bezeichnet man als mager, gasarme Backkohlen als halbfett und gasreiche Backkohlen als fett.

Die Flammbarkeit und Beschaffenheit der Flamme hat einen Einfluß auf die Verwendung der Kohle nicht nur für die Leuchtgaserzeugung (wo dieser Faktor in erster Linie in Betracht kommt), sondern auch als Heizmaterial. Dort, wo es sich um möglichst rauchlose Verbrennung handelt, sind kurzflämmige Kohlen am geeignetsten; zum Heizen großer Flächen (Dampfkesseln, Pfannen usw.) ist langflämmiges Material vorzuziehen; auch wird dadurch die kurze Stichflamme, welche die Feuerplatten stark in Anspruch nimmt, vermieden.

Arten der Steinkohle.

Es sind zwei Hauptarten zu unterscheiden, aus welchen sich die weitaus größte Menge aller Steinkohlenflöze zusammensetzt, nämlich Glanzkohle und Mattkohle. Alle übrigen Arten sind von untergeordnetem Belange.

a) Die Glanzkohle besitzt eine tiefschwarze Farbe, starken metallischen oder glasartigen Glanz, ist sehr spröde, leicht zerbrechlich und senkrecht zur Schichtfläche spaltbar. Sie kommt in allen Etagen vor; die älteren (liegenden) Flöze bestehen nur aus dieser Kohlenart, während in den jüngeren (hangenden) Flözen Glanzkohle mit Mattkohle in stärkeren oder schwächeren Lagen wechselt (sie sind miteinander verwachsen), so daß die Kohle ein gestreiftes Aussehen erhält. Die Glanzkohle der älteren Flöze kann Sand-, Sinter- oder Backkohle sein; in den jüngeren Flözen ist sie immer mehr oder minder backend. Sie ist in der Regel aschenärmer als die anderen Kohlenarten und liefert sehr hohe Koksausbeuten. Ihr Kohlenstoffgehalt geht in der aschenfreien Trockensubstanz fast nie unter 80% herab, steigt aber in der anthrazitischen Kohle bis auf 98.

Anthrazit ist keine eigene Kohlenart, sondern nur Glanzkohle mit sehr wenig flüchtigen Bestandteilen. Er besitzt unter allen Kohlen die größte Härte (bis 2·5) und das höchste spezifische Gewicht (bis 1·7). Er ist in der Hitze unerschmelzbar, schwer entzündlich, verbrennt rauchfrei, erfordert aber einen starken Luftzug; zur Gas- und Kokserzeugung ist er unverwendbar. Zuweilen finden sich auf den Absonderungsflächen konzentrisch kreisförmige Erhabenheiten, sogenannte Augen, deren Entstehung unaufgeklärt ist.

b) Die Mattkohle besitzt entweder gar keinen oder doch nur ganz schwachen Glanz, eine schwarze Farbe mit einem Stich ins Graue, der namentlich bei sehr aschenreicher Kohle deutlich hervortritt. Sie ist sehr fest, zähe und zeigt einen unebenen, grobkörnigen bis muscheligen Bruch. Ihr spezifisches Gewicht ist geringer als jenes der Glanzkohle. Sie bildet selten den alleinigen Bestandteil des Flözkörpers, sondern ist stets mit Glanzkohle schichtenweise verwachsen. Sie ist

ärmer an Kohlenstoff, reicher an disponiblen Wasserstoff und auch reicher an Asche und Gas als die Glanzkohle; ihre Backfähigkeit ist geringer.

Nach den Untersuchungen von G ü m b e l ist die Glanzkohle vorwiegend aus Holz und Rinden, die Mattkohle namentlich aus Blättern und zarteren Pflanzenteilen entstanden.

c) Die Kennelkohle (cannel oder candle coal), auch Parrotkohle, ist eine eigene Art von Mattkohle mit ebenholzähnlichem Ansehen. Streifen von Glanzkohle sind in der Regel nicht vorhanden. Sie bricht geradflächig bis flachmuschelig, ist zähe, politurfähig und sehr reich an Bitumen; ihr spezifisches Gewicht ist gering, 1·2. Sie findet sich in den Kohlenfeldern von Böhmen, Oberschlesien und noch an mehreren Orten in Deutschland, Frankreich und England.

Eine Varietät der Kennelkohle ist die Bogheadkohle, welche namentlich in Schottland vorkommt, sich aber auch an einzelnen Stellen im Pilsener Becken (Pankrazzeche) findet und dort als Plattelkohle (Blattel- oder Brettelkohle) bezeichnet wird. Sie besitzt eine schwarzbraune Farbe, ist zähe, schneidbar und daher schwer zu sprengen. Sie zeichnet sich durch sehr hohen Wasserstoff und sehr geringen Sauerstoffgehalt aus, ist sehr leicht entzündlich und brennt mit langer, weißer, stark rußender Flamme. Die Gasergiebigkeit ist sehr bedeutend.

d) Die Faserkohle (auch mineralische Holzkohle oder faseriger Anthrazit genannt) besitzt, wie schon der Name sagt, ein faseriges Gefüge, zeigt deutliche Pflanzenstruktur, ist seidenglänzend, grauschwarz bis samtschwarz, sehr weich, zerreiblich und abfärbend. Sie findet sich als Ausfüllung von Klüften, namentlich als dünne Schichte zwischen Glanz- und Mattkohle und tritt immer nur in geringer Menge auf, ist aber sehr verbreitet.

Äußerlich ganz ähnlich ist die sogenannte Rußkohle; ihre mikroskopische Struktur ist aber eine andere als bei der Faserkohle. Erstere besteht vorwiegend aus zerfallenen Parenchymzellen von Kalamarien und Koniferen, während letztere die ganz wohl erhaltenen Gewebsteile von Araukarien aufweist.

Die Faser- und Rußkohlen sind stets ausgesprochene Sandkohlen.

e) Der Brandschiefer ist ein mit Kohlensubstanz durchtränkter Tonschiefer. Je nach dem Grade der Imprägnierung ist die Farbe grau, schwarzbraun bis tiefschwarz. Die Mineralsubstanz überwiegt zumeist sehr bedeutend (50—80%), so daß diese Schiefer, der Kohle beigemengt, einfach als „taubes Gestein“ zu bezeichnen sind. Einzelne sehr stark imprägnierte Brandschiefer können allerdings als Brennmaterial oder zur Gewinnung von Gas- und anderen Destillationsprodukten Verwendung finden.

Charakteristik der Braunkohlen.

Eine scharfe Abgrenzung zwischen Braunkohlen und Steinkohlen existiert nicht, man hat es vielmehr mit einem allmählichen Übergang zu tun. Es gibt Braunkohlen, welche sowohl in ihrer äußeren Eigenschaft als auch hinsichtlich der chemischen Zusammensetzung den Steinkohlen so nahe stehen, daß eine

präzise Unterscheidung unmöglich ist. Auch das geologische Alter ist nicht immer maßgebend. Im allgemeinen werden alle Kohlen tertiären Alters zu den Braunkohlen, alle aus älteren Formationen zu den Steinkohlen gezählt. Gewisse alttertiäre Braunkohlen nähern sich aber in ihren Eigenschaften den jüngeren mesozoischen Steinkohlen derart, daß man nicht sagen kann, wo die eine aufhört und die andere anfängt. Bei Kohlen, welche in ihren geologischen Horizonten weiter auseinander liegen, ist die Unterscheidung allerdings leicht.

Nach Donath¹⁾ ist ein prägnantes Unterscheidungsmerkmal zwischen den beiden Kohlentypen durch ihr verschiedenes Verhalten gegenüber verdünnter Salpetersäure gegeben.

Braunkohle jeglichen Alters mit verdünnter Salpetersäure auf dem Wasserbad erhitzt, reagiert hierauf schon bei 70° Celsius durch eine lebhafte Gasentwicklung. Bei weiterer Temperaturerhöhung steigert sich diese immer mehr und führt sehr häufig, infolge starker Selbsterwärmung des Reaktionsgemisches, bis zur Siedetemperatur desselben und zu einem starken Aufschäumen der Masse, das bei genügenden Mengen Braunkohle auch ohne weitere Wärmezufuhr von außen mitunter längere Zeit hindurch anhält. Dabei entstehen, wie schon erwähnt, gasförmige Produkte (Kohlendioxyd, Cyanwasserstoff, Stickstoffsauerstoffverbindungen, auch Stickstoff als solcher) und im Rückstande bleibt eine intensiv rot gefärbte Flüssigkeit, in der Ameisensäure, Essigsäure und höhere homologe Fettsäuren sowie in erheblicher Menge Ammoniak und Oxalsäure gelöst sind.

Im Gegensatze hierzu geben die Steinkohlen, in gleicher Weise wie oben angeführt mit Salpetersäure behandelt, bei Wasserbadtemperatur überhaupt keine Reaktion, und erst bei stärkerem Erhitzen des Gemisches konnte seitens des genannten Forschers das Auftreten nitroser Dämpfe sowie die Bildung von Kohlensäure, nicht aber das der früher genannten Reaktionsprodukte, festgestellt werden.

Diese Versuchsergebnisse rechtfertigen denn auch die Stellungnahme Donaths, daß man es bei den Stein- und Braunkohlen betreffs ihres chemischen Verhaltens mit zwei verschiedenen Materialien zu tun hat, und in dem bereits an früherer Stelle angeführten Resümee findet dieselbe auch ihren präzisen Ausdruck.

Bezüglich ihrer physikalischen Beschaffenheit und ihrer chemischen Zusammensetzung sind die Braunkohlen ebenso sehr verschieden wie die Steinkohlen.

Die Braunkohlen sind dicht oder erdig; die jüngeren Kohlen zeigen oft deutlich hervortretende Holzstruktur; bei den älteren ist dieselbe makroskopisch weniger oder auch gar nicht mehr erkennbar. Der Bruch ist holzartig oder uneben, muschelrig oder erdig. Die Farbe geht von Hellbraun bis ins Pechschwarze; der Strich ist hell- bis tief dunkelbraun, matt bis glänzend. Die Kohlen sind entweder ganz matt oder mehr minder glänzend, mild weich, in dünnen Schichten biegsam oder spröde, leicht zerreiblich. Das spezifische Gewicht schwankt zwischen 1 und 1.5. Den Steinkohlen gegenüber zeichnen sie sich durch geringeren Kohlenstoff- und höheren Sauerstoffgehalt aus.

¹⁾ Zeitschrift für angewandte Chemie, 1906.

Beim Erhitzen von Braunkohlenpulver im geschlossenen Platintiegel (nach der M u c k s c h e n Verkokungsprobe) zeigen die verschiedenen Braunkohlen ein ziemlich gleiches Verhalten, d. h. fast alle hinterlassen, im Gegensatz zu den Steinkohlen, einen lockeren, pulverigen, bezw. mehr oder minder sandigen Rückstand.

Für gewisse technische Verwertungsarten der Braunkohlen ist der Gehalt an Bitumen von Bedeutung. Nach G r ä f e beträgt der Bitumengehalt: bei Pyropissit 69·50%, bei der eigentlichen Schwelkohle 24·82% und in der gewöhnlichen Braunkohle (für Feuerungszwecke) 9·94%, (auf lufttrockene Kohle bezogen).

Arten der Braunkohle.

Nach dem Grade der Zersetzung der Ursprungssubstanz unterscheidet man bei den Braunkohlen zwischen folgenden Arten:

a) Die P e c h k o h l e, „die älteste Braunkohle“, ist derb, spröde, pechschwarz, wachs- bis fettglänzend, zeigt muscheligen Bruch und besitzt die größte Härte (bis 2·5). Häufig ist sie stark zerklüftet und gibt bei der Förderung viel Kleinkohle und Staub. Pflanzenstruktur ist makroskopisch nicht wahrzunehmen. Sie enthält sehr wenig hygroskopisches Wasser und besitzt einen hohen Heizwert.

Die festere, weniger spröde, sehr harte (bis 3·0) und etwas schwere Varietät, welche namentlich in Böhmen vorkommt, wird speziell als „Glanzkohle“ bezeichnet.

b) Die g e m e i n e Braunkohle ist derb, mit ebenem oder flachmuscheligen Bruche, geringer Sprödigkeit, matt, von brauner bis schwarzbrauner Farbe und gibt einen mattbraunen Strich; Holztextur meist undeutlich oder ganz fehlend. Diese Braunkohlenart bildet das häufigste Vorkommen.

c) Die e r d i g e Braunkohle unterscheidet sich von der nächst vorhergehenden Art durch ihre leichte Zerreiblichkeit. Sie bricht allerdings auch in großen Stücken, welche aber nur geringe Festigkeit besitzen. Sie ist vollkommen texturlos; alle übrigen Eigenschaften stimmen mit der gemeinen Braunkohle überein.

d) L i g n i t oder bituminöses Holz, „die jüngste Braunkohle“, charakterisiert sich durch die fast unversehrt erhaltene Holzstruktur, ist hell- bis dunkelbraun und spaltet sich wie Holz. Lignit kommt massenhafter vor, entweder für sich allein oder auch in Gemeinschaft mit andern Braunkohlenarten. Er ist in der Regel sehr wasserreich und besitzt nur geringen Heizwert.

Von untergeordneter Bedeutung sind: die M o o r k o h l e, in welcher nicht selten Moosreste zu finden sind; sie bildet braune bis schwarze, lockere oder schwammige Massen und kommt zumeist mit Lignit gemeinsam vor. Ferner die B l ä t t e r k o h l e, N a d e l k o h l e und S c h i l f k o h l e, bei welchen schon die Namen die Abstammung andeuten.

Ganz vereinzelt tritt in manchen Lokalitäten die sogenannte W a c h s k o h l e oder Schwelkohle auf, deren bitumenreichste Art Pyropissit heißt. Sie ist eine in grubenfeuchtem Zustande weiche, plastische oder schmierige Masse,

die sich fettig anfühlt und zur Teerschwelerei benutzt wird. Endlich wäre noch zu erwähnen die Gagatkohle (Jet- oder schwarzer Bernstein) eine sehr harte, schwarzglänzende, asphaltartige Masse, welche sich wie Ebenholz oder Hartgummi bearbeiten läßt, politurfähig ist und zur Herstellung verschiedener Schmuckgegenstände und Ornamente verwendet wird. Sie tritt immer nur in isolierten kleinen Massen auf, ist älter als die Braunkohle und jünger als die Steinkohle.

Aufbereitung der Kohle.

(Kohlensortimente.)

Die Kohle, wie sie aus der Grube kommt, heißt Förderkohle. Sie besteht aus einem variablen Gemenge von großen, mittleren und kleinen Stücken, aus Kohlenstaub und eventuell auch aus taubem Gestein (Schiefer).

Diese Förderkohle wird nach Entfernung des Schiefers entweder als solche in Verkehr gebracht oder einer Aufbereitung (Separation) unterzogen, um die Kohle für bestimmte Zwecke geeigneter zu machen.

Es gibt eine trockene und eine nasse Aufbereitung. Bei ersterer passiert das Fördergut schrägliegende, feststehende oder bewegliche Roste (Rätter genannt) oder Siebtrommeln und wird dabei nach der Stückgröße in mehrere Sortimente geschieden. Die Bezeichnung der Sortimente ist nicht überall die gleiche.

Im Ostrau-Karwiner Revier werden nach der Größe der Sieböffnungen, welche das betreffende Sortiment nicht mehr passieren kann (also vom Sieb zurückgehalten wird), unterschieden:

	Sieböffnung		Stückgröße in cm^3
	viereckig <i>mm</i>	rund <i>mm</i>	
1. Grobkohle.....	80	90	über 512
2. Würfelnkohle.....	40	45	64—512
3. Nußkohle.....	20	22 $\frac{1}{2}$	8—64
4. Gruskohle.....	10	11 $\frac{1}{2}$	1—8
5. Staubkohle.....	durch das letzte Sieb fallend		unter 1

In den preußisch-schlesischen Werken unterscheidet man: Stück-, Würfel-, Nuß-, Erbs-, Klein- und Staubkohle.

Innerhalb dieser Klassen gibt es noch weitere Differenzierungen in Würfel I und II, Nuß I und II, Gieß und Grus usw.

Bei den Steinkohlen wird die Stück- oder Grobkohle zumeist im Eisenhüttenbetriebe und in der Metallurgie überhaupt, sowie zur Leuchtgas-erzeugung verwendet.

Die Würfelkohle dient für die gleichen Zwecke wie die vorgenannte, ferner für den Hausbrand und teilweise auch für die Dampfkesselheizung.

Die Nußkohle findet ihre Hauptverwendung für den Hausbrand, teils auch für Kesselheizung und große Schmiedefeuer.

Die Gruskohle wird für sich allein in der Regel nicht verwendet, sondern dient zumeist als Beimengung in gewissen Prozentsätzen zu anderen Sortimenten.

Die Staubkohle dient, wenn sie backend ist, hauptsächlich für die Koks-erzeugung. Nicht backende und auch Backkohle wird vorteilhaft auf Briketts verarbeitet. Weiter wird sie auch zur Kesselheizung sowie in Kalk- und Ziegelbrennereien verwendet.

Um die Kleinkohle (Grus und Staub) besser verwerten zu können, werden durch Mischung mit größeren Kohlenstücken auch noch andere Sortimente hergestellt. Vor allem ist dies notwendig bei dem unter der Bezeichnung „Förderkohle“ in den Verkehr gebrachten Sortimente. Das Fördergut als solches ist, wie schon erwähnt, ein sehr variables Gemenge. Es empfiehlt sich daher eine Separation vorzunehmen und die einzelnen Sortimente in einem gewissen Prozentsätze wieder miteinander zu mischen, um immer wieder gleichförmige Ware liefern zu können.

In den Ostrau-Karwiner Werken versteht man unter „Förderkohle“ ein Gemenge von:

20% Grob,
15% Würfel,
15% Nuß,
50% Grus und Staubkohle.

Die Hauptverwendung findet die Förderkohle zur Kesselheizung; nebenher auch in Eisenhütten und Gasanstalten.

Unter der Bezeichnung „Kleinkohle“ geht ein Gemenge von:

20—25% Würfel,
30—25% Nuß,
50% Grus und Staubkohle in Verkehr.

Sie wird ebenfalls zur Kesselheizung, ferner auch für andere Feuerungen, hauptsächlich in Kalk- und Ziegelbrennereien, benutzt.

Als „Schmiedekohle“ kommen drei Sorten in den Handel:

1. gewöhnliche Schmiedekohle, ein Gemenge von Grus und Staub;
2. grobe Schmiedekohle, nur Grus;
3. gesiebte Schmiedekohle, nur Staub.

Diese beiden letztgenannten gewaschen oder auch ungewaschen.

Eine gute Schmiedekohle muß rein (d. h. schieferfrei) sein, einen hohen pyrometrischen Effekt geben und einen mittleren Grad von Backfähigkeit besitzen, so daß sie, etwas feucht aufgetragen, eine dichte, aber doch leicht durchzustoßende Kruste im Schmiedefeuere bildet.

Die nasse Aufbereitung ist dem Wesen nach ein Schlämmprozeß, bei dem sich die einzelnen Gemengteile des Fördergutes nach ihrem spezifischen Gewicht scheiden, und sie hat den Zweck, die Kohle von den tauben Beimengungen tunlichst zu befreien. Es dienen hierzu: 1. Siebtrommeln und 2. sogenannte Setzmaschinen.

In den Trommeln wird die Kohle klassiert, d. h. nach der Korngröße sortiert und gleichzeitig aber auch gewaschen, indem durch Anwendung von Wasserstrahlen die fettigen Beimengungen abgespült werden.

In den Setzmaschinen wird die spezifisch leichtere Kohle von dem spezifisch schwereren tauben Gestein befreit. Die Setzmaschinen einfachster Form bestehen aus Holzkästen 2·5—3 m Länge, 1 m Breite und 1—1·5 m Tiefe. Der Boden dieser Kästen hat entweder einen muldenförmigen oder spitzzulaufenden Querschnitt. Im oberen Teil des Kastens ist eine Scheidewand angebracht, welche ungefähr bis zur halben Tiefe des Kastens reicht. In der einen Abteilung wird eine Art Kolben (aus einer Holzplatte bestehend) auf- und abbewegt. In der andern Abteilung befindet sich ein Sieb in schwach geneigter Stellung. Das Wasser tritt in den unteren Teile des Kastens ein und wird durch den Auf- und Niedergang des Kolbens in stoßweise Bewegung versetzt. Das Haufwerk gelangt aus der Klassiertrommel auf das Setzkastensieb und wird hier dem stoßweise durch das Sieb aufsteigenden Wasserschwall ausgesetzt, wobei die Kohle gehoben und durch einen über die ganze Breite des Kastens reichenden Schlitz weggeschwemmt wird, während die tauben Beimengungen als spezifisch schwerere Substanz von dem Sieb abgleiten und in einen Raum gelangen, wo sie durch eine Austragvorrichtung entfernt werden.

Die Aufbereitung der Braunkohlen ist durchweg nur eine rein mechanische, d. h. trockene. Im nordwestböhmischem Kohlenbecken werden die Braunkohlen nach folgenden sieben Sorten klassiert:

Stückkohle	von über 70 mm	Korngröße	
Mittelkohle	I	von 36—70	„	„
„	II	„ 20—36	„	„
Nußkohle	I	„ 15—20	„	„
„	II	„ 8—15	„	„
Grießkohle	„ 4— 8	„	„ und
Staubkohle	„ unter 4	„	„

Briketts.

Um das Kohlenklein besser verwerten zu können oder überhaupt marktfähig zu machen, wird es mit oder ohne Hilfe von Bindemitteln in ziegelähnliche Formen gepreßt. Die Herstellung von Preßkohle oder Briketts kommt sowohl bei

Steinkohle als auch bei Braunkohle in Anwendung und hat namentlich für diese letztere eine hervorragende Bedeutung.

Steinkohlenbriketts werden nur aus nicht backender Staubkohle erzeugt. Bei Backkohle ist es vorteilhafter, dieselbe auf Koks zu verarbeiten. Zur Brikettierung der Steinkohle ist ein Bindemittel notwendig, weil dieselbe nicht genügend Bitumen besitzt, also durch Pressung allein keine haltbaren Stücke liefern würde. Als Bindemittel benutzt man fast ausschließlich den Rückstand von der Steinkohlenteerdestillation, das sogenannte Pech, welches, je nachdem die Destillation kürzer oder länger fortgesetzt wurde, zwischen 40 und 110° Celsius erweicht und zwischen 60 und 150° schmilzt. Ersteres wird Weichpech, letzteres Hartpech genannt. Wichtig ist es, daß sich das Pech beim Erhitzen nicht aufbläht und einen gesinterten Rückstand hinterläßt, damit die Briketts im Feuer nicht zerfallen, sondern eine festgesinterte Masse bilden, welche so wie Stückkohle verbrennt.

Das Pech wird in einer Menge von 8—10% dem Kohlenklein zugemischt, die Masse auf 150—200° Celsius erwärmt und unter starkem Drucke (etwa 100 kg pro 1 cm²) in Ziegelform gepreßt und von der Presse selbst ausgestoßen.

Briketts werden in verschiedenen Größen, von 2—10 kg, erzeugt. Für den Hausbedarf sind große Briketts unbequem, weil sie zerkleinert werden müssen und dabei zerbröckeln. Für diesen Zweck werden eigene kleine Briketts meist in Eierform, sogenannte Bouletts hergestellt. Die Pressung dieser geschieht zwischen rotierenden Walzen, von denen jede halbeiförmige Vertiefungen besitzt, die genau aufeinander passen, so daß die Gratbildung zwischen den beiden Eihälften tunlichst vermieden wird.

Braunkohlenbriketts werden gegenwärtig in großen Massen erzeugt. Für alle Werke, welche der Hauptmenge nach erdige Braunkohle fördern, ist die Brikettierung eine Existenzbedingung.

Je nach der Art der Herstellung werden Naß- und Trockenpreßsteine unterschieden. Beide werden ohne Zusatz eines Bindemittels erzeugt. Bei den ersteren haftet die Kohlenmasse nur durch Adhäsion zusammen, während bei den letzteren das in der Braunkohle selbst enthaltene Bitumen durch die Hitze erweicht, beim Abkühlen wieder fest wird und auf diese Art bindet.

Die Erzeugung der Naßpreßsteine ist sehr primitiv und der gewöhnlichen Ziegeleiarbeit ähnlich. Die grubenfeuchte Kohle wird auf Walzwerken zermahlen und in einem Mischapparat unter Zusatz von Wasser zu einem homogenen Brei vermengt. Dieser kommt sodann in die Presse, aus welcher ein Strang von rechteckigem Querschnitt austritt, der bei seinem allmählichen Vorrücken in Ziegel von etwa 21 × 10 × 6 cm zerschnitten wird. Diese Ziegel werden gerade so wie Mauerziegel in Schoppen an der Luft getrocknet. Diese Art der Brikettierung hat eine Reihe von Übelständen und ist daher immer mehr in Abnahme begriffen: 1. wird der ohnehin sehr hohe Wassergehalt der grubenfeuchten Kohle noch weiter erhöht; 2. ist die Lufttrocknung nur auf die wärmere Jahreszeit beschränkt, nimmt sehr viel Zeit und Raum in Anspruch und ist dabei noch eine

ganz unzulängliche, nachdem das Trockenprodukt noch immer an 40% Wasser enthält; 3. ist der Druck in der Presse zu gering, um den Ziegeln eine hinreichende Festigkeit zu verleihen. Diese Naßpreßsteine haben daher nur lokale Bedeutung, da sie einen weiteren Transport nicht vertragen.

Für die Herstellung der Trockenpreßsteine ist einerseits der Bitumengehalt und andererseits der Wassergehalt der Kohle maßgebend. Von diesen beiden Faktoren hängt der Grad der Trocknung ab. Am günstigsten ist ein Bitumengehalt von 4—7% (bezogen auf Trockensubstanz) und ein Wassergehalt von 16—20%. Je bitumenreicher die Kohle ist, desto geringer kann der Wassergehalt sein, doch darf auch der Bitumengehalt eine gewisse Grenze (13—14%) nicht überschreiten, da sonst brüchige und im Feuer leicht zerfallende Briketts resultieren würden. Ein gewisser Wassergehalt ist aber unter allen Umständen notwendig, um feste Briketts zu erhalten.

Die Fabrikation umfaßt vier Prozeduren:

1. die Zerkleinerung, 2. das Sortieren, 3. das Trocknen und 4. das Pressen.

Zur Zerkleinerung dienen Walzwerke und zum Sortieren Zylinder- oder Rüttelsiebe. Eine bestimmte Korngröße, etwa 2 mm, ist notwendig, weil davon die Zeitdauer des Trocknens und der Trockengrad selbst abhängt. Harte Beimengungen, wie Sand und Schwefelkies, müssen schon früher entfernt werden, um einerseits die Maschinenteile zu schonen und andererseits auch der Explosion des Kohlenstaubes (Funken von Stahl durch Kieselsteine oder Entzündung von Schwefelkies) vorzubeugen.

Zum Trocknen des Kohlenkleins werden verschiedene Vorrichtungen verwendet, welche entweder mit heißer Luft, Dampf oder Heißluft und Dampf in Kombination geheizt werden. Eine große Verbreitung haben die Dampftelleröfen gefunden. Dieselben bestehen aus einer Kolonne, in welcher 11—21 doppelwandige Teller von etwa 5 m Durchmesser übereinander liegend angebracht sind, die mit Dampf geheizt werden. Auf jedem Teller befindet sich eine Rührvorrichtung. Das zu trocknende Kohlenklein fällt gegen die Mitte des obersten Tellers; wird von den Rührschaufeln in Form einer Spirallinie allmählich gegen die Peripherie bewegt, fällt durch Öffnungen auf den nächst unteren Teller, wo die Rührschaufeln so gestellt sind, daß sie die Kohle wieder gegen das Zentrum hin bewegen, wo sie durch Öffnungen auf den dritten Teller fällt, und so geht es im Zickzackwege fort, bis die Kohlenmasse mit dem entsprechenden Trockenheitsgrade den untersten Teller verläßt.

Von hier aus gelangt sie in die Extersche Presse. Dieselbe besteht dem Wesen nach aus einer liegenden Preßform, in welcher sich ein Stempel vor- und rückwärts bewegt. Beim Rückgang gelangt die für einen Preßziegel erforderliche Menge Trockenkohle durch eine Füllvorrichtung in den Preßraum und wird beim Verschieben des Stempels gegen die noch in der Form befindlichen, bereits fertigen Briketts unter sehr hohem Drucke (1200—1500 Atmosphären) gepreßt, wobei das jeweilige letzte Brikett bei der Mündung der Form austritt. Durch den bedeutenden Druck wird das noch warm in die Form gelangende Kohlenpulver

weiter erhitzt, wobei die bituminösen Bestandteile der Kohle erweichen und die feste Bindung bewirken. Um zu starker Erhitzung vorzubeugen, muß gekühlt werden. Am besten ist es, wenn die Briketts mit etwa 70—75° Celsius die Presse verlassen. Eine solche Presse liefert 60 Briketts pro Minute. Die gewöhnlichen Dimensionen der Briketts sind $16 \times 7 \times 3$ cm. Nach dem Pressen müssen die Briketts auskühlen, bevor sie in größeren Mengen aufgestapelt oder verladen werden können.

Koks.

Neben Rohkohle ist Koks das Hauptprodukt aller Steinkohlegewerkschaften, welche backende Kohle zur Verfügung haben. Die Kokserzeugung gewährt vor allem den großen Vorteil, daß auch aus Kohlenklein großstückiges, festes Brennmaterial hergestellt werden kann; ferner können aschenreiche Sorten, welche sonst nur schlecht verwendbar sind, zu Feinkohle vermahlen, durch nasse Aufbereitung von einem großen Teil ihrer mineralischen Verunreinigungen, namentlich auch von Schwefelkies, befreit und sodann verkocht werden.

Für die Kokserzeugung sind jene Backkohlen, welche nur mäßige Mengen von Gas entwickeln, am geeignetsten. Sie liefern die höchste Ausbeute und zugleich auch den festesten Koks. Übrigens kann auch magere, schlecht backende Feinkohle anstandslos verkocht werden, wenn man dieselbe mit fetter, stark backender Kohle vermengt und die pulverisierte Masse in prismatische Kästen einstampft, bevor sie in den Koksofen gelangt.

Zur Verkokung dienen Öfen von verschiedener Einrichtung. Die Verkokung in Meilern (ähnlich der Holzverkohlung) ist gänzlich veraltet und in keinem besseren Betrieb mehr zu finden. Heute werden überall stehende oder liegende Öfen verwendet, in denen die Verkokung unter vollständigem Luftabschluß erfolgt und die Destillationsprodukte gewonnen werden. Die größte Verbreitung in Österreich und Deutschland haben die Öfen von Coppée und Otto gefunden. Diese Öfen sind liegend, aus bestem feuerfesten Material hergestellt und bestehen aus einer Reihe von Abteilungen, welche ähnlich wie Retorten von außen geheizt werden. Zur Heizung dienen die beim Verkokungsprozesse entwickelten Gase, welche mit Luft gemischt in den Heizkanälen verbrannt werden. Die dadurch erzeugte Wärme reicht vollkommen aus, um die Verkokung zu Ende zu führen, und bleibt sogar noch ein Überschuß von Wärme für die Dampfkesselheizung. Die ausgebrannten Heizgase ziehen durch einen für alle Abteilungen gemeinsamen Kamin ab. Die einzelnen Abteilungen werden in solcher Reihenfolge chargiert, daß immer eine frisch beschickte Abteilung zwischen zwei im heißen Gange befindliche zu liegen kommt und die Vergasung durch die strahlende Wärme eingeleitet wird. Die Abteilungen sind gewölbt, 1—1.8 m hoch und 9—10 m lang. Die Breite muß der Beschaffenheit der Kohle angepaßt sein; bei stark backenden Kohlen ist sie größer als bei minder backenden und beträgt 0.55 bis 0.70 m. Zuweilen werden auch die Abteilungen von der Lösch- zur Maschinen-seite hin um 0.1 m verschmälert. Der Abstand von Mitte zu Mitte der Abteilungen

beträgt 0·9—1 m. Die beiden Stirnseiten sind mit zweiteiligen, etwas geneigt gestellten, eisernen Türen verschlossen.

Die Beschickung geschieht von oben durch mehrere Füllöffnungen und das Koksandrücken (das sogenannte Löschen) mittels einer eigenen Maschine, welche die ganz in Glut befindliche Koksmasse auf einen Gang zum Ausstoß bringt. Bei einzelnen Ofenkonstruktionen erfolgt die Beschickung nur an der einen Stirnseite des Ofens; das Einpressen und zeitweise Vorschieben der zu verkokenden Kohlenmasse geschieht dann mit den Ausdrückmaschinen. Die Verkokungsdauer beträgt 24—48 Stunden und die Temperatur im Ofen 1200—1500° Celsius. Eine hohe Ofentemperatur ist unter allen Umständen vorteilhaft, und zwar muß sie um so höher sein, je weniger backend die Kohle ist.

Die ausgestoßene glühende Koksmasse wird mit Wasser gelöscht. Um stärkeren Abbrand zu verhindern, beginnt die Löscharbeit schon während des Ausstoßens und wird nur so lange fortgesetzt, bis eine deutliche Glut nicht mehr wahrnehmbar ist. Ein Überschuß von Wasser muß vermieden werden.

Neben diesem Ofenkoks kommt auch noch der Retortenkoks, welcher als Nebenprodukt bei der Leuchtgaserzeugung gewonnen wird, in Betracht. Ersterer ist dichter, schwerer, brennt nur bei starkem Luftzug und dient fast ausschließlich für hüttenmännische oder metallurgische Zwecke überhaupt, während letzterer poröser und leichter entzündlich ist, auch bei mäßigem Zug fortbrennt und hauptsächlich für den Hausbedarf sowie für gewisse Metallarbeiten benutzt wird.

Die Koksausbeute hängt in erster Linie von der Beschaffenheit der Kohle ab und variiert zwischen 60 und 75%.

Gut durchgeglühter Koks besitzt eine graue bis silberweiße Farbe und ist metallisch glänzend. Die Stücke sind säulenförmig, etwas gebogen, porös, dabei aber doch sehr fest und geben einen hellen Klang. Nicht ganz gargebrannter Koks ist dichter und hat ein matschwarzes Aussehen. Das Aussehen leidet auch, wenn ein Überschuß von Wasser zum Löschen angewendet wird.

Das wirkliche spezifische Gewicht (darunter ist jenes der Kokssubstanz selbst exklusive Porenräume verstanden) schwankt zwischen 1·2—1·9, das scheinbare spezifische Gewicht (Koks in ganzen Stücken in einem Kübel gewogen) beträgt 0·40—0·45. Im Mittel wiegt ein Kubikmeter 420 kg. Guter Koks enthält durchschnittlich:

83·0—93·0%	Kohlenstoff,
0·3— 2·0%	Wasserstoff,
1·0— 7·0%	Sauerstoff,
1·0— 3·0%	hydr. Wasser,
3·0—10·0%	Asche.

Vollkommen entgast ist der Koks niemals, er verbrennt aber ohne Leuchtflamme. Seine Hygroskopizität ist sehr gering. Der prozentische Aschengehalt ist selbstredend immer höher als in der angewandten Kohle, weil die flüchtigen Bestandteile derselben entweichen, die Mineralsubstanz mit dem fixen Kohlenstoff aber im Rückstand verbleibt. Gelangt eine Kohle zur Verkokung, welche 3·9%

Asche enthält und 65% Koksasbeute liefert, so enthält der Koks 6% Asche. Von großer Wichtigkeit ist der Schwefelgehalt des Koks. Für viele Zwecke ist stark schwefelhaltiger Koks unverwendbar. Bei der Verkokung findet eine teilweise Entschwefelung statt. Der Schwefel, welcher in organischer Bindung in der Kohle zugegen ist, geht zum Teil in die Destillationsprodukte über; auch der Schwefelkies wird unter Entwicklung von Schwefelwasserstoff zerlegt, namentlich wenn die Kohle feucht in den Ofen gebracht wurde. Ebenso findet beim Ablöschen eine allerdings nur geringe Entschwefelung statt, welche sich durch den Geruch nach Schwefelwasserstoff zu erkennen gibt. Eine gewisse Menge Schwefel bleibt aber unter allen Umständen im Koks zurück, und zwar um so mehr, je reicher die Kohlenasche an Eisen (auch an Kalk und Magnesia) ist.

Neben Schwefel kommt auch der Phosphorgehalt des Koks in Betracht. Koks, dessen Phosphorgehalt 0.2% übersteigt, ist für den Bessemerprozeß unbrauchbar.

Alle neueren Koksöfen sind für die Gewinnung der Nebenprodukte eingerichtet. Als solche resultieren: der Teer, das Ammoniakwasser und das Gas. Die aus den Verkokungsöfen entweichenden Dämpfe und Gase werden teils durch Luft und teils durch Wasser gekühlt, wobei sich die kondensierten Produkte, und zwar zuerst der Teer und sodann das Ammoniakwasser abscheiden. Die Ausbeute an Teer beträgt 2.5–5%. Er findet teils als solcher Verwendung zum Anstreichen von Eisen, Stein und Holz, zur Herstellung von Dachpappe u. dgl., größtenteils wird er aber durch fraktionierte Destillation weiter verarbeitet, wobei der Reihe nach Leicht-, Mittel- und Schweröle übergehen. Dieselben enthalten zahlreiche Verbindungen, wie: Benzol, Toluol, Naphthalin, Phenol, Anthrazen usw., welche den Ausgangspunkt für die Darstellung der verschiedenen Teerfarbstoffe bilden. Überdies wird das schwere Teeröl auch zum Imprägnieren von Holz (hauptsächlich Bahnschwellen) und unter der Bezeichnung rohe Karbolsäure als Desinfektionsmittel verwendet. Auch eine Reihe pharmazeutischer Präparate werden aus den Teerölen gewonnen. Der Destillationsrückstand, das sogenannte Pech, wird zur Brikettfabrikation, ferner als Dichtungsmittel für Holzstöckelpflaster und Schiffe, zur Erzeugung von Eisenlack, Herstellung von Dachpappe u. dgl. verwendet.

Das Ammoniakwasser enthält eine ganze Reihe von Ammoniakverbindungen; es wird einer Destillation und Rektifikation unterzogen und vorwiegend auf Sulfat verarbeitet, welches als Düngemittel Verwendung findet. Ferner werden auch in geringerer Menge reines, wasserfreies, flüssiges Ammoniak, für künstliche Kälteerzeugung, diverse Ammoniaksalze sowie wässriges Ammoniak (sogenannter Salmiakgeist) daraus gewonnen. Die Ausbeute an Ammoniak (berechnet als Sulfat) schwankt zwischen 0.7 und 1.4%.

Das Gas besteht der Hauptmenge nach aus Wasserstoff und Methan (zirka 80–85%) und wird in den Koksanstalten ausschließlich zur Heizung verwendet, vorher aber auf Benzol verarbeitet. Die Gasausbeute schwankt zwischen 120 und 200 m³ pro 1000 kg Kohle, die Ausbeute an Benzol beträgt zirka 25 g pro 1 m³ Gas.

Zuweilen wird auch Braunkohle verkocht, und zwar sowohl in Meilern als auch in Öfen. Ein durchgreifender Erfolg konnte aber bis jetzt nicht erzielt

werden. Das Haupthindernis ist der hohe Gehalt der Braunkohle an hygroskopischem und chemisch gebundenem Wasser (d. h. Wasserstoff und Sauerstoff im Verhältnis von 1:8 in der Trockensubstanz).

Um festen Koks zu erzeugen, ist, wie schon erwähnt, eine hohe Temperatur notwendig, steigt dieselbe aber über 500° Celsius, so entsteht Wassergas ($C + H_2O = CO + H_2$), was einen bedeutenden Verlust an Kohlenstoff bedingt.

Eine eigentlich bindende Substanz, welche, so wie in der Steinkohle, ein Sintern oder Schmelzen verursacht, ist in der Braunkohle nicht vorhanden. Die Braunkohlenverkokung steht daher der Holz- oder Torfverkohlung näher.

Bei der trockenen Destillation der Schwelkohlen, welche — bekanntermaßen — das Schergewicht auf die Erzeugung großer Mengen qualitätvollen Teers legt, verbleibt als fester Rückstand und Nebenprodukt der sogenannte Grudekoks, ein in der Nähe seiner Erzeugungsstätte beliebtes Heizmaterial für Öfen besonderer Konstruktion (Grudeöfen).

Dieser Grudekoks zeigt eine schwarze Farbe und körnige Beschaffenheit und nach dem Ablöschen einen mittleren Wasser- und Aschengehalt von je 20%; sein Heizwert beträgt zwischen 6000 und 7000 Kalorien.

Die Grudeöfen, relativ einfach in ihrer Bauart, werden vornehmlich im Haushalt, dann aber auch für vielerlei andere Zwecke verwendet und zeichnen sich besonders dadurch aus, daß sie nur einer geringen Wartung bedürfen. Für die Erzielung einer, ziemlich lange Zeit hindurch gleichmäßig anhaltenden, nicht zu hohen Temperatur sind sie sehr gut geeignet.

In neuerer Zeit wird durch die Verkokung hochwertiger, böhmischer Braunkohle in stehenden Kammeröfen — bei einer Verkokungstemperatur bis zu 1300° Celsius und darüber — ein Braunkohlenkoks erzeugt, welcher unter dem Namen *Kaumazit* in den Handel geht. Derselbe wird, in entsprechender Korngröße, sowohl für Sauggasanlagen wie auch als Heizmaterial überhaupt verwendet, oder zu den sogenannten *Kaumazitdauerbrandbriketts* verarbeitet. *Kaumazit* soll, ebenso wie Grudekoks, einen Heizwert von 6000—7000 Kalorien aufweisen.

Verwitterung, Selbstentzündung und Lagerung der Kohlen.

Bei längerem Lagern an der Luft erleiden sowohl die Braunkohlen als auch die Steinkohlen eine Veränderung — sie verwittern. Die Verwitterung ist im wesentlichen ein Oxydationsprozeß. Die Kohlen absorbieren Sauerstoff, verdichten denselben, wobei ein Teil des Kohlenstoffes zu Kohlensäure und ein Teil des Wasserstoffes zu Wasser oxydiert wird, was selbstverständlich einen Verlust an Heizwert zur Folge hat. Hauptsächlich ist es das Bitumen, welches der Oxydation unterliegt; je bituminöser die Kohlen sind, desto leichter verwittern sie. Backkohlen gehen allmählich in Sinter- und schließlich in Sandkohlen über. Auch der Zusammenhang wird gelockert, die Kohlen zerbröckeln, wodurch die Verwitterung noch mehr beschleunigt wird. Anfänglich ist eine Gewichtsabnahme

nicht zu konstatieren; dieselbe tritt erst bei weiterem Fortschreiten der Verwitterung ein. Bei gewöhnlicher Temperatur verläuft dieser Prozeß nur sehr langsam, namentlich bei Stückkohle. Wird derselbe aber durch Nebenumstände (hohes Aufschütten, geringe Korngröße, Reichhaltigkeit an Schwefelkies) begünstigt, so tritt beträchtliche Erwärmung ein; die Oxydation geht rasch von statten und kann sich bis zur Selbstentzündung steigern. Speziell bei bituminöser Kohle, welche rasch Sauerstoff aufnimmt, liegt diese Gefahr sehr nahe.

Die Grubenfeuchtigkeit in der frisch geförderten Kohle verzögert die Oxydation; in schwefelkiesreichen Kohlen kann sie aber die Verwitterung auch befördern, und zwar hauptsächlich dadurch, weil solche Kohlen leicht zerbröckeln.

Diesen, dem Kohleninteressenten für jeden Fall unangenehmen, mitunter sogar gefährlichen Eigenschaften der Kohlen ist bei der Aufstapelung größerer Mengen, also bei der Lagerung großer Vorräte von diesen Brennstoffen Rechnung zu tragen. Da sich bezüglich der Folgen der Verwitterung die einzelnen Kohlenprovenienzen durchaus nicht gleichartig verhalten — manche sogar beliebig gelagert werden können, ohne nennenswerte Verluste zu ergeben — so ist speziell auf die Einlagerung von Kohlen, welche rasch der Verwitterung anheimfallen oder gar zur Selbstentzündung neigen, besonderes Augenmerk zu richten.

Da der Verwitterungsprozeß ein, wie schon erwähnt, bei manchen Kohlen nur langsam, bei anderen hingegen sehr rasch fortschreitender Oxydationsprozeß ist, bei dem der Sauerstoff der Luft die Hauptrolle spielt, so wäre, gleichgültig ob in dem einen Falle nur die Herabminderung des Wertes, in dem andern aber der totale Verlust des Kohlenlagers verhindert werden kann, unter allen Umständen der geeignetste Schutz gegen jeglichen Verlust, der vollständige Luftabschluß von der Kohlenlagerstätte. Praktisch ist dies jedoch nicht durchführbar, weil bei der Lagerung großer Kohlenbestände wohl nur der Abschluß derselben durch Wasser in Frage kommen könnte. Abgesehen davon, daß dieses Verfahren die Errichtung kostspieliger Lagerstätten bedingen und auch sonst noch mancherlei Übelstände im Gefolge haben möchte, so würden seine Vorteile wohl zum größten Teile auch noch dadurch aufgewogen, daß man nasse Kohle in Verwendung nehmen müßte.

Das Gegenteil von dieser Maßnahme, eine gründliche und ständige Durchlüftung des Kohlenlagers zum Zwecke der Abfuhr der beim Verwitterungsprozesse freiwerdenden Wärme, würde zwar eine Selbstentzündung infolge Mangels der hierzu notwendigen Entzündungstemperatur verhüten, aber die Verluste, verursacht durch die forcierte Sauerstoffzufuhr, wären keine geringen. Bei unzureichender Durchführung dieser Methode könnte sogar die gegenteilige Wirkung hervorgerufen werden, nämlich die Selbstentzündung der Kohlen, begünstigt durch eine, für die Oxydation zwar überaus reichliche, für die völlige Lüftung und die Abfuhr der im Innern des Lagers entwickelten Wärme jedoch unzulängliche, Ventilation. Die Lüftung der Kohlenlager ist daher ein zweiseitiges Schwert, das in der Hand des Ungeübten viel Unheil stiften kann.

Handelt es sich um die Lagerung frisch geförderter Kohlen mit einem relativ hohen Gehalte an Grubengas, so wird eine Ventilation der Lagerstätte

sehr gute Dienste leisten, aber nur insoweit als sie eine Abfuhr der Gase, keineswegs jedoch eine Durchlüftung der Kohlenmasse bewirkt. Hierfür können auch mit Vorteil statt der Luft andere indifferente, vornehmlich aber zu geringem Preise verfügbare Mittel (Kohlensäure, Dampf, Abgase usw.) Verwendung finden.

Wärme beschleunigt die Sauerstoffabsorption, weshalb man bei der Lagerung von Kohlen dafür Sorge tragen wird, daß jedwede Wärmequelle (Dampfleitungen, Feuerherde usw., ja selbst auch die Sonnenwärme) der Lagerstätte ferngehalten wird.

Das Wasser fördert im allgemeinen die Verwitterung der Kohlen nicht; dort, wo es aber — wie oben bereits angedeutet — dieselbe beschleunigt, muß die Lagerung solcher nässeempfindlicher Kohlen geschützt vor dem Regen erfolgen.

Auf Grund dieser Erwägungen sowie auch gestützt auf die Erfahrungen der Praxis lassen sich also für die Lagerung von Kohlen im allgemeinen kurz folgende Anhaltspunkte geben:

Kohlen, bei welchen man erfahrungsgemäß oder nach ihrer Konstitution keine besonderen Veränderungen durch Lagern im Freien erwarten darf, können in jeglicher Stückgröße und in beliebig hoher Schicht, aber zum eigenen Vorteil geschützt vor Bodennässe und Regen, gelagert werden.

Kohlen hingegen, welche rasch verwittern oder, aus welchem Grunde immer zur Selbstentzündung neigen, sollen erst einige Zeit nach der Förderung in nicht zu großer Masse und Höhe trocken, kühl, geschützt durch ein Dach vor Sonne und Regen und wenn möglich in feuersicheren Verschlägen aufgestapelt werden. Dabei soll frische Luft wohl über die Kohlenhaufen hinwegstreichen, eine Ventilation der Kohlenmasse selbst aber nicht stattfinden können.

In speziellen Fällen wird sich vielleicht die Notwendigkeit zur Ergreifung besonderer Maßnahmen ergeben, im Prinzip aber werden sich dieselben mit den eben angeführten allgemeinen ziemlich decken.

Bezüglich der Lagerung großer Mengen künstlicher Brennstoffe hat die Erfahrung gelehrt, daß die gewöhnlichen Steinkohlenbriketts in erkaltetem Zustande sehr lagerbeständig sind, manche Sorten Braunkohlenbriketts aber unter dem Einflusse der Atmosphärenteilchen stark leiden und unter ähnlichen Vorsichtsmaßregeln wie die Kohlen gelagert werden müssen.

Koks ist in dieser Richtung als gleichsam feuer- und wetterfest anzusehen.

Wertbestimmung der Kohlen.

Der Wert der Kohlen als Heizmaterial ist fast ausschließlich durch die bei der Verbrennung derselben freiwerdende Wärmemenge bedingt und diese selbst in erster Linie abhängig von der chemischen Zusammensetzung des betreffenden Brennstoffes.

Von den Bestandteilen der Kohle ist wärmegebend nur der Kohlenstoff und jener Anteil des Wasserstoffes, welcher verbleibt, nachdem aller Sauerstoff in dem Gewichtsverhältnisse $H : O = 1 : 8$, also mit Wasserstoff zu Wasser gebunden erscheint. Der Ausdruck $H - \frac{O}{8}$ gibt somit die Menge des nach der Bindung noch übrig bleibenden Wasserstoffes, welcher als „disponibel“ angesprochen wird.

Enthält eine Kohle z. B. 4.5% H und 16.4% O, so sind

$$4.5 - \frac{16.4}{8} = 2.45\% \text{ H}$$

für die Wärmeerzeugung disponibel.

Der Wärmeeffekt wird daher um so größer sein, je mehr C und H und je weniger O die Kohle enthält. Eine gewisse, aber immer nur geringe, Erhöhung erfährt der Wärmeeffekt der Kohlen durch Verbrennung des in ihnen vorhandenen Schwefels.

Alle anderen Bestandteile sind wärmeconsumierend und setzen daher den Wert des Brennstoffes herab; namentlich ist dies der Fall beim Wasser.

Die Resultate der chemischen Analyse eines Brennstoffes vermögen somit einen Aufschluß über den Wert desselben als Wärmequelle zu liefern und die Durchführung einer solchen Untersuchung sowie der hierzu notwendigen Vorarbeiten, speziell bei Kohlen, soll daher im folgenden des näheren erörtert werden.

Die Probenahme und die Vorbereitung von Kohlenproben zur Untersuchung.

Da, wie früher des öfteren schon erwähnt wurde, das hier in Frage stehende Untersuchungsmaterial äußerst ungleichartig ist, eine chemische Analyse aber nur dann Wert hat, wenn durch sie ein getreues Bild der durchschnittlichen Zusammensetzung des zu wertenden Materials gezeichnet wird, so handelt es sich noch vor der Ausführung der Analyse vor allem darum, daß bei der Probenahme des für die Untersuchung bestimmten Materials, der Ungleichartigkeit desselben vollste Rechnung getragen wird.

Bei der Entnahme von Durchschnittsproben zwecks Untersuchung derselben im Laboratorium können sich, speziell im vorliegenden Falle, mehrere Möglichkeiten ergeben.

Die Kohle befindet sich entweder noch in der Grube, also im aufgeschlossenen Flöz, oder sie ist bereits gefördert und, sortiert oder unsortiert, in größeren oder kleineren Mengen aufgestapelt, oder endlich, sie lagert bereits am Konsumorte, z. B. in der Nähe des Heizhauses oder in diesem selbst.

Die Probenahme am aufgeschlossenen Flöz gestaltet sich relativ am einfachsten, vorausgesetzt, daß die gesamte Mächtigkeit des Flözes erschlossen ist. In diesem Falle werden an mehreren Stellen des Flözes über das ganze Querprofil desselben in beliebiger, aber stets gleichbleibender Breite und Tiefe Kohlenpartien herausgearbeitet. Die so gewonnene Kohle wird entweder aus der Grube

gefördert und sodann zu einer kleinen Durchschnittsprobe wie folgt verarbeitet, oder letzteres vorteilhafterweise gleich an Ort und Stelle besorgt.

Zu diesem Zwecke wird die in ungleich großen Stücken gebrochene Kohle auf eine möglichst gleichmäßige Korngröße von durchschnittlich 5—10 *cm* Durchmesser geschlegelt und sodann auf einer reinen Unterlage in Quadratform und gleicher Schichthöhe ausgebreitet. Dieses Quadrat teilt man entweder in vier gleiche Quadrate oder vier gleiche Dreiecke (Fig. 1 und 2) und nimmt nun die Kohle je zweier gegenüberliegender Teile, z. B. 2 und 4 der Fig. 1 und 2 weg. Die restliche Kohle, also hier die auf den Feldern 1 und 3 gebliebene, wird weiter zerkleinert bis auf eine Korngröße von 3—5 *cm* Durchmesser, gut durchgeschaufelt und neuerdings in einem Quadrat ausgebreitet. Hat man auch hier wieder zwei gegenüberliegende gleiche Teile des Quadrates entfernt, so wird die

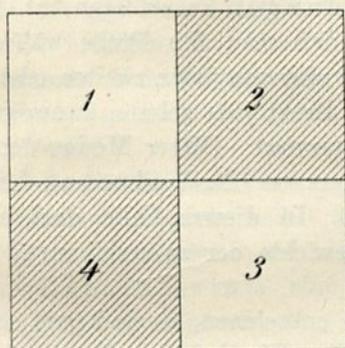


Fig. 1.

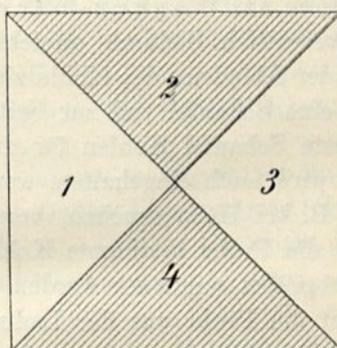


Fig. 2.

zurückgebliebene Kohle noch weiter zerkleinert und so oft in der früher angegebenen Weise behandelt, bis schließlich eine Probe von zirka 5—10—20 *kg* mit einer durchschnittlichen Stückgröße von etwa 1 *cm* Durchmesser erübrigt. Daraus ergibt sich die Größe der ursprünglich zu ziehenden Probe mit 100—400 *kg* für eine fünfmalige Zerkleinerung und Aufteilung.

Handelt es sich um die Reservierung von Proben für etwaige Kontrollversuche, so wird die zuletzt erhaltene, d. i. die bereits auf die gewünschte Korngröße von zirka 1 *cm* geschlegelte, Kohlenmenge auf die nötige Anzahl von Proben aufgeteilt und aus diesem Grunde schon bei der Entnahme der ursprünglichen Probe darauf Rücksicht genommen, daß schließlich für jede Teilprobe mindestens 5 *kg* entfallen. Gewöhnlich werden in solchen Fällen aus dem letzten Durchschnittsmuster vier Proben genommen, von denen eine der zunächst in Anspruch genommenen Untersuchungsanstalt übergeben wird, eine zweite für eine Kontrollstation reserviert bleibt und die übrigen zwei den beteiligten Kohleninteressenten zur Disposition stehen. Selbstverständlich müssen sämtliche Proben in dichtschließende Gefäße verpackt werden, deren Verschluß dann mit einer Plombe oder einem Siegel zu versichern ist.

Im Prinzip gleich, in der Durchführung aber ungleich schwieriger, wie im vorhergehenden Falle, gestaltet sich die Entnahme von verlässlichen Durchschnittsproben aus Kohlenlagern. Hier muß nicht nur auf die Ungleichartigkeit des Materials, als solches, sondern auch auf den in den verschiedenen Lagen wechselnden Feuchtigkeitsgehalt desselben, Bedacht genommen werden.

An möglichst vielen, systematisch über das ganze Lager verteilten, Stellen werden größere Proben so ausgeschaufelt, daß ein Drittel derselben dem Durchschnitt der oberen, ein Drittel dem der mittleren und das letzte Drittel einem guten Durchschnitt der unteren Schichten entspricht. Die Schwierigkeit der Probenahme aus Kohlenlagern besteht darin, daß die tiefer gelegenen Schichten freigelegt werden müssen, was natürlich Zeit, Mühe und Arbeit kostet, aber behufs Erlangung einer richtigen Durchschnittsprobe nicht gescheut werden darf.

Eine Probenahme aus gleichsam kleinen Kohlenlagern ergibt sich, wenn diese aus Waggon- oder Wagenladungen zu erfolgen hat. Dieselbe kann wesentlich dadurch erleichtert werden, daß man die Probe während des Auf- oder Abladens der Kohle zieht, d. h. entweder von jeder zweiten oder dritten Karre eine Schaufel voll zur Seite legt, oder direkt jede zehnte, zwanzigste oder dreißigste Schaufel Kohlen für die Proben reserviert. Dieser Modus der Probenahme wird auch eingehalten, wenn letztere kurz vor der Verfeuerung der Kohle, also z. B. bei Heizversuchen, vorzunehmen ist. In diesem Falle darf natürlich die für die Probe bestimmte Kohle in dem Gewichte der zu verbrennenden nicht mit inbegriffen sein oder werden.

Ist die Probe aus der Ladung direkt zu entnehmen, so sind, wie schon erwähnt, dieselben Maßnahmen hierfür zu treffen wie bei der Probenahme aus größeren Lagern, jedoch in kleinerem Umfange.

In all den drei letztangeführten Fällen ergeben sich Kohlenmengen von 100—200 *kg* und darüber, welche nunmehr in gleicher Weise, wie dies oben bei der Probenahme in oder bei der Grube angegeben wurde, auf die endgültige Laboratoriumsprobe verarbeitet werden.

Als Verpackungsmaterial für die zur Untersuchung bestimmten Kohlenproben eignen sich, wie bereits angedeutet, am besten Blechbüchsen, welche nach der Füllung verlötet werden, oder auch mit Glasstöpseln dicht verschließbare Glasgefäße, sogenannte Pulvergläser, deren Verschuß bloß gut verrieben und fest verbunden, nicht aber mit Paraffin oder dergleichen gedichtet wird. Blechbüchsen, innen verzinkt, um Rostbildung zu vermeiden, ist mit Rücksicht auf ihre völlige Dichtheit und Widerstandsfähigkeit der Vorzug zu geben. Kommen Kohlen mit relativ niedrigem Feuchtigkeitsgrade zum Versand, so können dieselben auch in gut gefugten Kistchen aus trockenem Holze verpackt werden. Proben von Kohlen, welche von Haus aus einen hohen Wassergehalt aufweisen, oder vor der Verfeuerung „gespritzt“ wurden, müssen aber, um Wasserverlust durch Verdunstung hintanzuhalten, in dicht schließenden Gefäßen versorgt werden. In solchen Fällen genügt es jedoch, wenn eine kleinere, etwa $\frac{1}{2}$ *kg* schwere Probe unter dichten Verschuß gebracht wird, welche Probe

dann im Laboratorium nur zur Durchführung einer Wasserbestimmung dient, die eigentliche, größere Probe hingegen in Holz verpackt wird. Als ungeeignet für die Verpackung von Kohlenproben erweisen sich Papierumhüllungen, Pappschachteln, Säcke u. dgl.

Bei der Probenahme von Briketts hat man es meist mit einem ziemlich gleichmäßigen Material zu tun und genügt es daher auch für gewöhnlich, wenn mehrere Stücke oder Bruchteile derselben an verschiedenen Stellen des Brikettlagers entnommen und dem Laboratorium übergeben werden.

Da aber die Zusammensetzung der Briketts von der Beschaffenheit ihrer Rohbestandteile abhängig ist und diese — wie schon erwähnt — eine sehr wechselnde sein kann, so wird sich auch bei diesen Brennmaterialien die Notwendigkeit einer, wenigstens zeitweiligen Kontrolle ihrer Qualität ergeben, namentlich dann, wenn frische Partien erzeugt oder eingelagert werden.

Mit der gleichen Sorgfalt wie bei Kohlen muß auch die Probenahme bei Koks erfolgen, da auch dieses Brennmaterial, sowohl mit Rücksicht auf die wechselnde Zusammensetzung seiner Rohstoffe, wie auch bezüglich seiner Fabrikationsweise, nicht unerhebliche Schwankungen in der Bonität der einzelnen Stücke aufweist.

Für die Zwecke der Untersuchung ist die auf die vorangeführte Weise gezogene Durchschnittsprobe selbst dann, wenn die Größe der einzelnen Stückchen bis auf 1 cm Durchmesser reduziert wurde, als solche nicht geeignet, sondern muß im Laboratorium eine weitere Aufbereitung bis zu staubfeinem Pulver erfahren.

Kohlen mit geringem Wassergehalte — also fast die Mehrzahl der Steinkohlen — gestatten diese letztere Prozedur ohne weiteres; sehr feuchte Kohlen hingegen, zu denen besonders die minderen Braunkohlensorten zählen, müssen vor ihrer Vermahlung erst lufttrocken werden, weil sie ansonsten ohne nachteilige Änderung ihrer Zusammensetzung nicht zu pulvern sind. Aber auch noch zwei andere, ebenso triftige Gründe sprechen für die Bereitung eines lufttrockenen Feinpulvers zu Analysenzwecken. Diese sind: die leichte Mischbarkeit eines solchen Pulvers zu einer möglichst homogenen Masse und die Vermeidung von Schwankungen in der Zusammensetzung des Untersuchungsmaterials, hervorgerufen durch die ständige Wasserabgabe seitens einer eventuell feuchten Probe, bei den für die Ausführung der Analyse notwendigen Manipulationen (Wägen, Pressen usw.).

Wurde für die Bestimmung des Wassers in der Rohkohle keine separate Probe gezogen, so muß bei der Aufbereitung der Laboratoriumsprobe darauf Rücksicht genommen werden, daß sich der Feuchtigkeitsgehalt auch relativ wasserarmer Kohlen während des Feinpulverns ändert. Die eingesendete Rohprobe wird daher vorerst in Mörsern, besser aber in Brechwerken, auf eine gleichmäßige Linsen- bis Erbsenkorngroße gebrochen. (Sehr gute Dienste leisten hier die „Favorita“-Mühlen der Firma H. R. Gläser, Maschinenfabrik in Wien, X.) Die gesamte Probe wird auf einer quadratischen Zinkblechtasse in gleicher

Schichthöhe ausgebreitet und an gleichmäßig über das Quadrat verteilten Stellen werden kleine Proben bis zu einem Gesamtgewicht von etwa $\frac{1}{2}$ kg gezogen. Diese kleine Probe wird sofort in einem dichtschließenden Pulverglas versorgt und dient zur Bestimmung des Wassergehaltes der ursprünglichen Kohle.

Eine zweite, in gleicher Weise entnommene, aber bis zu 1 kg betragende Probe des „Grobschrotes“ wird entweder sogleich feingepulvert oder — am besten auf einer Blechtasse — flach ausgebreitet und an der Luft trocknen gelassen, um erst in diesem Zustande feingepulvert zu werden.

Zur Bereitung eines feinen Pulvers verwendet man entweder Reibschalen, aus entsprechend hartem Material (Achat), oder, die Arbeit bedeutend erleichternd, sehr sorgfältig gearbeitete und aus bestem Stahlmaterial hergestellte Kegelmühlen (u. a. zu nennen die „Austria“-Mühle des Mechanikers A. Csokor in Wien, XVIII., für Hand und Motorenbetrieb eingerichtet), oder endlich auch die sogenannten Kugelmühlen.

Von Vorteil ist es, auch die feingepulverte Probe einige Zeit flach ausgebreitet an der Luft liegen zu lassen, weil dadurch eine etwaige geringe Temperaturerhöhung infolge des Mahlprozesses rasch ausgeglichen und die Probe in Kürze vollständig lufttrocken wird. 12—24 Stunden genügen hierzu und wird dabei eine merkliche Veränderung in der Zusammensetzung der Kohle durch eventuelle Sauerstoffaufnahme nicht hervorgerufen.

Enthält eine Kohlenprobe Beimengungen fremder Natur, was deutlich zu erkennen eigentlich nur bei grobstückiger Kohle möglich ist, so müssen dieselben vor der Verarbeitung der Probe ausgelesen und ihrem Gewichte nach bestimmt werden, einmal deswegen, weil sie ja doch keine Kohle sind, dann aber auch deshalb, weil durch sie die Zerkleinerungsmaschinen angegriffen und beschädigt werden können und die Probe durch das Material derselben verunreinigt würde. Dieses gilt ganz besonders für Rohförderkohlen, welche nicht selten „taubes Gestein“ enthalten, das sich als solches relativ leicht erkennen, bestimmen und, wie bereits bekannt, auch durch die „Separation“ von der Kohle trennen läßt. Die Auslese der Fremdkörper einer Kohlenprobe darf nur im Laboratorium erfolgen und ihr prozentisches Verhältnis zur reinen Kohle muß bei der Zusammenstellung der Analysendaten mit in Rechnung gestellt werden. Dem Wesen einer Durchschnittsprobe vollkommen widersprechend wäre die Aussortierung von fremden Beimengungen ohne Berücksichtigung ihres Gewichtes, da als Folge sich ein krasses Mißverhältnis zwischen dem theoretischen und dem Gebrauchswert der Kohle ergeben würde.

Die chemische Untersuchung der Kohlen.

Für die Bestimmung des Wertes einer Kohle als Heizmaterial ist — wie an früherer Stelle bereits ausgeführt wurde — ihre Zusammensetzung in erster Linie mit ausschlaggebend, so daß sich also die chemische Untersuchung einer

Kohlenprobe erstrecken wird auf die Bestimmung von: Kohlenstoff, Wasserstoff, Schwefel, Sauerstoff, Stickstoff, Asche und Wasser.

Damit sind nicht bloß die wärmegebenden und wärmeconsumierenden sowie die für die Verbrennung indifferenten Bestandteile der Kohle dem Gewichte nach ermittelt, sondern es kann auch ihr prozentischer Anteil an dem endgültigen Bonitierungs Ausdruck „Heizwert“ durch ein bestimmtes Faktorenverhältnis rechnerisch festgestellt werden.

Die Bestimmung von Kohlenstoff und Wasserstoff erfolgt gleichzeitig durch die sogenannte Elementaranalyse.

Beim Verbrennen von Kohle in Sauerstoffstrom bildet sich aus dem Kohlenstoff Kohlensäure und aus dem Wasserstoff Wasser, in welchen Formen diese beiden Elemente durch geeignete Medien absorbiert und gewogen werden können.

Die Verbrennung der Kohle kann auf mehrfache Art vorgenommen werden; praktisch zur Durchführung gelangen aber vornehmlich nur zwei Methoden, und zwar das Verfahren von Liebig, mit entsprechenden Modifikationen, und die Verbrennung in der kalorimetrischen Bombe.

Zur Durchführung der ersteren Methode dient ein zirka 80 *cm* langes Rohr aus Jenaer Hartglas, das entweder an seinen beiden Enden rund abgeschmolzen oder dessen eines Ende, beim Gasaustritt, zu einem Schlauchansatz ausgezogen ist. Gefüllt wird dieses sogenannte Verbrennungsrohr vom Gasaustrittsende an und zwar, in der Reihenfolge der Füllung gerechnet, mit:

1. einem gasdurchlässigen Glaswolle- oder Asbestpfropfen oder einer Spirale aus reinem Silberdraht oder Blech;
2. einer zirka 30—40 *cm* langen Schichte von grobkörnigem Kupferoxyd, welches bei der Verbrennung im Sauerstoffstrom als Kontaksubstanz wirkt, d. h. vermöge seiner großen Oberfläche eine innige Vermischung der Verbrennungsgase mit dem Sauerstoff, also eine vollständige Oxydation der Elementarbestandteile der Kohle vermittelt;
3. einem kurzen Pfropf aus den bereits unter 1 genannten Materialien;
4. einer Schichte von Bleichromat (10—15 *cm* lang), welches die Oxyde des Schwefels zurückhält, und
5. einer Spirale (5—10 *cm* lang) aus Silberdraht respektive Blech, welche im Vereine mit der zuerst eingeführten Spirale, aus demselben Material, die Stickstoffsauerstoffverbindungen zersetzt und auch etwa auftretendes Chlor zu binden vermag.

Die Gesamtfüllung nimmt demnach zirka 60 *cm* in Anspruch, der für die Substanz freie Teil des Rohres zirka 20 *cm*.

Da, wie an früherer Stelle bereits ausgeführt wurde, eine vollständige Oxydation des Kohlenstoffes und Wasserstoffes nur bei entsprechend hoher Temperatur vor sich geht, so wird das Verbrennungsrohr mit seiner Füllung in einem passenden Ofen mit entsprechender Heizvorrichtung (für Gas o. dgl.) erhitzt.

Der zur Verbrennung notwendige Sauerstoff muß vollkommen rein und trocken sein und wird entweder aus einem Gasometer oder direkt aus den bekannten Stahlflaschen, in denen er unter hohem Druck steht, über ein Reduzierventil und eine Trocken- und Reinigungsvorrichtung in das Brennrohr geleitet.

Weiter benötigt man noch zur Verdrängung des überschüssigen Sauerstoffes aus der ganzen Brennapparatur Luft, welche ebenfalls durch entsprechende Vorlagen mit Schwefelsäure, Kalilauge, Chlorkalzium und Natronkalk gereinigt und getrocknet werden muß.

Zur Absorption der gebildeten Brennprodukte verwendet man: für das Wasser Chlorkalzium, das zur Karbonisation etwa vorhandenen Ätzkalkes mit Kohlensäure und Luft behandelt worden ist, oder scharf geglühte und sodann mit konzentrierter Schwefelsäure getränkte Bimssteinstückchen, welche in entsprechende, verschließbare Glasgefäße, meist die sogenannten U-Röhren, gefüllt sind. Zur Bindung der Kohlensäure dient Kalilauge, (zirka 30—50% ige) im Liebigschen Kalikugelapparat bezw. einer seiner Modifikationen, oder Natronkalk, in passende U-Röhren gefüllt.

Die Verbindung der Absorptionsgefäße mit dem Brennrohr erfolgt bei offenen Röhren durch einen einfach gebohrten Kautschukpfropfen, bei „ausgezogenen“ Röhren durch ein dickwandiges Schlauchstück. Zur Zuleitung von Sauerstoff und Luft dient ein durch den Stöpsel am freien Ende des Rohres geführtes Glasrohr, welches mittels einer Schlauchverbindung und eines Regulierhahnes an die Trocken- respektive Reinigungsvorlagen anschließt.

Fig. 3, auf Seite 41, veranschaulicht die zweckentsprechende Zusammenstellung einer derartigen Brennapparatur.

Die Verbrennung selbst gestaltet sich folgendermaßen: Entsprechende Zeit vor der eigentlichen Analyse erhitzt man das Rohr und seine Füllung unter gleichzeitigem Durchleiten eines schwachen Luftstromes, und zwar so, daß die Kupferoxydschicht zur hellen Rotglut kommt, das chromsaure Blei aber nur mäßig glüht. Hierauf löscht oder reduziert man die Flammen auf ein Minimum und läßt im Luftstrom auskühlen. Inzwischen hat man die Absorptionsgefäße gewogen und durch kurze, dichte Schlauchstücke untereinander und mit einem Schutzrohr (Chlorkalzium und Natronkalk), anschließend an den Kohlensäureabsorber, verbunden. In ein Porzellan-, Quarzglas- oder Platinschiffchen gewöhnlicher Form wägt man 0.3—0.4 g Feinpulver.

An das genügend erkaltete Rohr schließt man nun unmittelbar in der früher angegebenen Weise die Absorptionsgefäße an und führt sodann in den geöffneten freien Teil des Rohres mit Hilfe eines schwach abgebogenen Drahtes das Schiffchen mit der Kohle rasch bis nahe zur Füllung ein. Man verschließt möglichst schnell, setzt einen schwachen Sauerstoffstrom in Bewegung und erhitzt nun das Rohr wie früher bereits angegeben. Auch der freie Teil des Rohres vor dem Schiffchen wird angeheizt, der Sauerstoff also mit entsprechend hoher Temperatur der zu verbrennenden Substanz zugeführt. Mit dem Fortschreiten der Verbrennung, welche

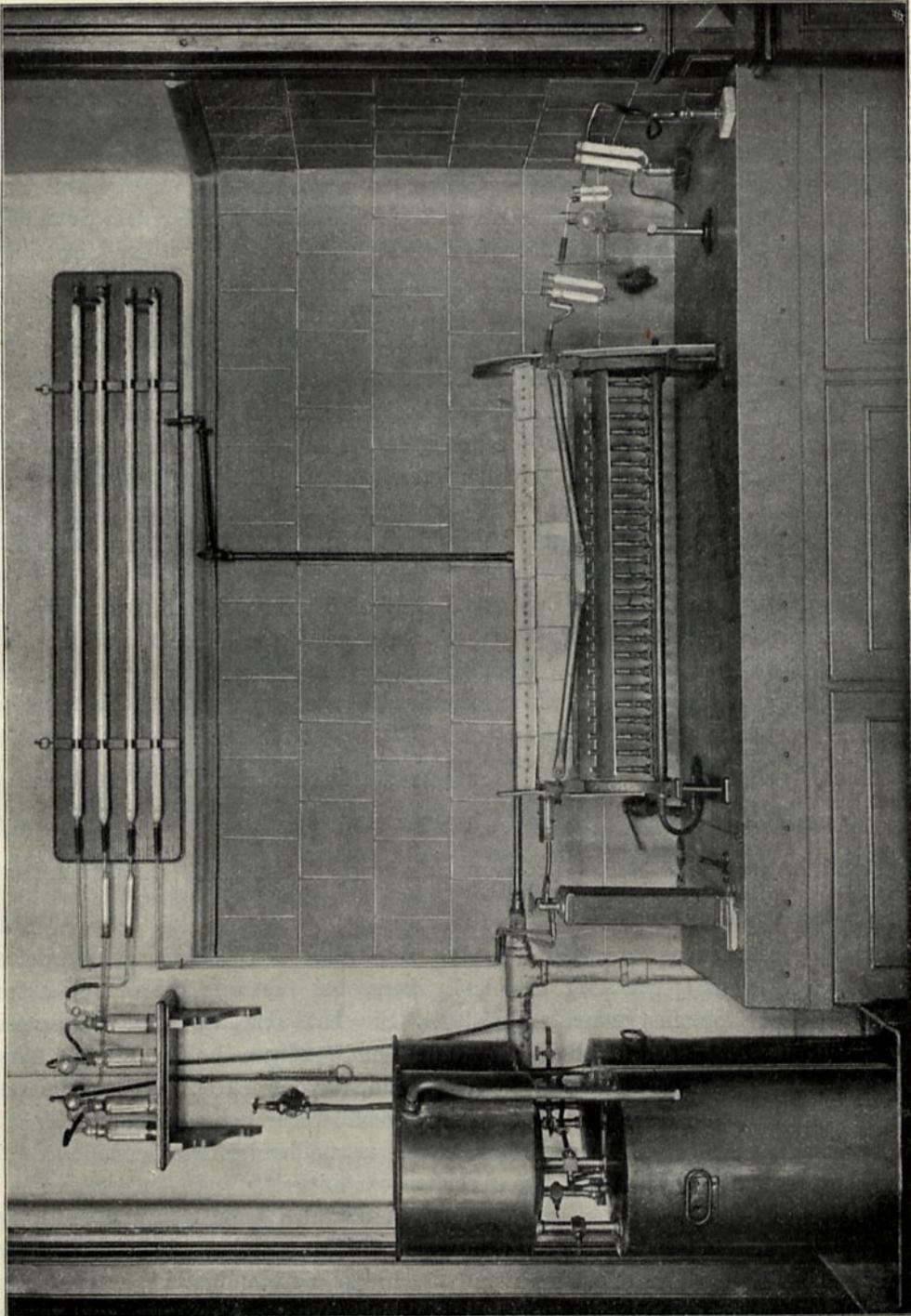


Fig. 3.

Industriemuseum für wissenschaftliche und technische Kunststoffe

sich durch ein Erglühen der Substanz zu erkennen gibt, wird die Flamme dem Schiffchen allmählich näher gerückt, und schließlich dieses selbst zum Glühen, und somit sein Inhalt zur vollständigen Verbrennung gebracht. Die Verbrennung ist langsam zu führen, da sonst die Kohlensäurebildung zu stark und plötzlich erfolgen oder Produkte der unvollständigen Verbrennung entweichen könnten. Ist sämtliches Wasser in die Vorlage übergetrieben und passiert der Sauerstoffstrom die Absorptionsgefäße in demselben Maße, in welchem er dem Apparate zugeleitet wird, so ist die Verbrennung beendet. Die Flammen unter dem Schiffchen werden gelöscht, die unter der Rohrfüllung kleingestellt und nach der Umstellung von Sauerstoff auf Luft der Apparat erkalten gelassen.

Die Absorptionsgefäße werden vom Verbrennungsrohr gelöst, ihre freien Enden durch entsprechende Verschlüsse gegen das Eindringen der Atmosphäre gesperrt und nach dem Abkühlen auf Zimmertemperatur (nach zirka 15—20 Minuten) gewogen. Das Schiffchen, mit der Asche als Inhalt, wird in einem Wägoröhrchen versorgt, im Exsikkator erkalten gelassen und dann gleichfalls gewogen.

Die Gewichtszunahme des Kohlensäureabsorbers gibt die Menge der aus dem Kohlenstoff (Atomgewicht = 12) entstandenen Kohlensäure (Molekulargewicht = 44) an, aus der durch Multiplikation mit $12/44 = 3/11 =$ rund 0,273 der Kohlenstoffgehalt berechnet wird.

Das Mehrgewicht der Vorlage für das Wasser setzt sich zusammen aus dem Gewichte des bei der Oxydation des Wasserstoffes gebildeten Wassers und aus dem Gewichte des der angewendeten Substanzmenge entsprechenden hygroskopischen Wassers. Ist g die Gewichtszunahme z. B. des Chlorkalziumrohres, s die zur Verbrennung verwendete Substanzmenge und W der prozentische Feuchtigkeitsgehalt der Kohle, so ist $\frac{g \times 100}{s} = G$ der prozentische Gehalt der Kohle an Gesamtwasser und $G - W = w$, die Menge Wasser in Prozenten, welche aus dem Wasserstoff gebildet wurde. $\frac{H_2O}{18} : \frac{2H}{2} = w : x$ oder kurz $\frac{w}{9}$ ist somit der prozentische Gehalt der Kohle an Wasserstoff.

Die soeben skizzierte Methode der modifizierten Liebigschen Elementaranalyse gibt, bei einiger Übung des Analytikers, bei fast allen Brennstoffuntersuchungen gut übereinstimmende Resultate. Sie hat aber den großen Nachteil, daß zur Erzeugung der für die Verbrennung notwendigen hohen Temperaturen komplizierte Ofenkonstruktionen erforderlich sind, für deren Heizung ein Minimum von 25 Bunsenbrennern notwendig ist. Naturgemäß verbrauchen diese viel Brennstoff, von dem ein großer Teil, infolge nicht zu vermeidender Strahlung des Ofenmaterials als lästige Hitze sich dem Arbeitsraum mitteilt.

Dennstedt ist es gelungen, diese Übelstände zu beseitigen und seine vereinfachte Methode der Verbrennung im Sauerstoffstrom leistet in vielen Fällen vorzügliche Dienste. Das Verfahren und die hierzu notwendige Apparatur ist in der jedem Interessenten leicht zugänglichen Broschüre: „Anleitung zur vereinfachten Elementaranalyse für wissenschaftliche und technische Zwecke“ von

Prof. Dr. M. Dennstedt, Hamburg 1903, und in weiteren Abhandlungen in allen seinen Details genau beschrieben, weshalb hier nur eine ganz kurze Übersicht über dasselbe gegeben werden soll.

Ein zirka 86 *cm* langes Jenaer Verbrennungsrohr, dessen beide Enden rund abgeschmolzen sind, ist in der Mitte mit einer 4—5 *cm* langen Schicht Platinquarz, als Sauerstoffüberträger, gefüllt, an die sich vorne und rückwärts noch einige Zentimeter reinen, ungetränkten Quarzes anschließen. In den, dem Gasaustrittsende zugekehrten Teil des Rohres werden 2—3 gewöhnliche Porzellanschiffchen mit Bleisuperoxyd (Kahlbaum, Berlin), welches die Oxydationsprodukte des Schwefels und Stickstoffes zurückzuhalten hat, eingeschoben.

In entsprechenden Ausnehmungen zweier Blechstützen, welche 65 *cm* weit voneinander aufgestellt werden, liegen in der Mitte ein stärkeres Winkeleisen als Auflager für das Verbrennungsrohr und seitlich zwei schmälere, auf die vier aus Blech gebogene und mit Asbest gefütterte Dächer aufsitzen. Ein Teklubrenner mit Schlitzaufsatz dient zum Erhitzen der Quarzschichte, ein zweiter zur Vergasung und vollständigen Verbrennung der Substanz und ein Mikrobrenner erwärmt den Rohrteil, in dem das Bleisuperoxyd sich befindet. Mittels einfach gebohrter Kautschukpfropfen werden die Sauerstoffzuleitungs- und die Absorptionsapparate an das Rohr angeschlossen. Der Sauerstoff muß auch hier vollkommen rein und trocken und seine Zuführung genau regulierbar sein. Bezüglich der Durchführung der Verbrennung selbst sei nur darauf aufmerksam gemacht, daß die Anwärmung der Substanz sehr vorsichtig vorgenommen und die Sauerstoffzufuhr so geregelt werden muß, daß stets ein Überschuß, niemals aber auch nur für einen Augenblick ein Mangel an demselben, vorhanden ist. Diese beiden Momente beeinflussen das Gelingen der Analyse in hohem Grade und in dem Treffen des richtigen Verhältnisses von Wärme und Sauerstoff liegt bei der Dennstedtmethode fast möchte man sagen „die Kunst“, vollständig zu verbrennen. Wenn auch die Verbrennung gewisser Materialien, so z. B. von Steinkohle, Anthrazit oder Koks, im allgemeinen dem einigermaßen Geübten keine besonderen Schwierigkeiten bereitet, so müssen doch wieder andere Stoffe, und unter diesen besonders die minderen Braunkohlensorten und flüssigen Brennstoffe, in ihrem Verhalten bei der Verbrennung durch Vorversuche erst wohl studiert werden, bis es gelingt, sie im Dennstedtoven glatt und vollständig zu verbrennen. Daß also in manchen Fällen nur eine entsprechende Übung und zeitraubende Versuche zum Ziele führen, darin liegen die Nachteile des ansonsten vorzüglichen Verfahrens, das sich unter solchen Umständen natürlich zu keiner vereinfachten Arbeitsweise gestaltet.

Zur Durchführung der Elementaranalyse auf kalorimetrischem Wege verwendet man eigens für diesen Zweck konstruierte Bomben (für analytische Zwecke) kleinen Formats, mit einem Fassungsraum von zirka 80 *cm*³ für zwei Liter Sauerstoff bei 25 Atmosphären Druck. Die Substanzmenge wird mit 0.3—0.5 *g* Kohle bemessen und die Verbrennung in der gleichen Weise vorgenommen, wie dies später bei der kalorimetrischen Heizwertbestimmung besprochen werden wird. Nach der Verbrennung wird die Bombe mit den üblichen Absorptionsgefäßen

verbunden und, zuerst durch den in der Bombe herrschenden Überdruck, dann aber mit Hilfe von getrockneter und kohlenstofffreier Saug- oder Druckluft die gesamte Kohlensäure in die Vorlage geleitet.

Die Differenz der Gewichte der Bombe vor und nach der Verbrennung gibt die Menge des gebildeten Wassers, wobei aber zu berücksichtigen ist, daß sich in demselben die bei der Verbrennung gebildeten Säuren (Schwefelsäure und Salpetersäure, letztere von dem Stickstoff der Kohle und dem des käuflichen Sauerstoffes sowie des Zündfadens herrührend) und in der Bombe selbst noch die Asche befinden.

In Korrektur muß ferner noch genommen werden jene kleine Menge Kohlensäure, welche zum Teil im käuflichen Sauerstoff enthalten ist, zum Teil bei der Verbrennung der Zündschnur gebildet wird, sowie auch eine geringe Menge Wasser aus denselben Hilfsmaterialien, deren Prozentsatz sich durch sogenannte blinde Versuche feststellen läßt.

Eine Bestimmung des Wassers durch Übertreiben desselben aus der Bombe in die Absorptionsgefäße mit Hilfe einer Erwärmung der Bombe im Ölbad auf 105—110° Celsius unter gleichzeitigem Durchleiten von trockener Luft gibt ebenfalls keine zuverlässigen Resultate, eben wiederum mit Rücksicht auf die gebildeten Säuren.

Die Bestimmung des Schwefels. Für die Heizwertbestimmung eines Brennstoffes hat nur der bei der Verbrennung freiwerdende Schwefel („schädlicher oder verbrennlicher Schwefel“) eine Bedeutung, zur Wertbestimmung für andere Zwecke (Kokerei oder Hochofenprozeß) aber muß auch der Gesamtschwefel ermittelt werden.

Dennstedt bestimmt den freien Schwefel mit bei der Elementaranalyse, indem er den Inhalt der bei der Verbrennung vorgelegten Bleisuperoxydschiffchen mit einer gemessenen Menge einer etwa 4% igen Lösung von Soda oder doppelkohlenurem Natron extrahiert und einen aliquoten Teil des filtrierten Extraktes, nach dem Ansäuern mit Salzsäure, mit Chlorbaryum fällt.

Von den Methoden zur Bestimmung des Gesamtschwefels ist die von Eschka die gebräuchlichste¹⁾. 0.5—1 g feingepulverter Substanz werden in einem Platin- oder Porzellantiegel mit der 1½fachen Menge des sogenannten Eschka-gemisches (2 Teile gebrannte Magnesia und ein Teil wasserfreie Soda) mit Hilfe eines kleinen Glasstabes gut gemischt und vorsichtig unter öfterem Umrühren erhitzt, bis alle Kohle verbrannt ist. (Der Tiegel wird schräg in den Ausschnitt einer Asbestplatte gesetzt, so daß nur der untere Teil desselben zur Glut kommt und die Feuergase von dem Tiegelinhalt abgehalten werden.) Nach dem Erkalten spült man die geglühte Masse mit heißem Wasser in ein kleines Becherglas, setzt Bromwasser zu, bis die Flüssigkeit gelblich gefärbt erscheint, kocht, filtriert und wäscht mit heißem Wasser vollständig aus. Das klare Filtrat wird mit Salzsäure angesäuert, zur Verjagung des Broms gekocht und die Schwefelsäure mit Chlorbaryum gefällt. Das Baryumsulfat wird abfiltriert, mit heißem Wasser bis zum

¹⁾ Zur Bestimmung des Schwefels in schwefelreichen Kohlen empfiehlt sich die Methode von O. Brunck (Z. f. angew. Chemie, 1905, Seite 1560 u. f.).

Verschwinden der Chlorreaktion gewaschen, auf dem Filter getrocknet, sodann geglüht und gewogen. Aus seinem Gewichte berechnet sich der Schwefelgehalt in Prozenten durch Multiplikation mit 13·73 und durch Division dieses Produktes durch die Menge der angewendeten Substanz.

Bei der Verbrennung der Kohle in der kalorimetrischen Bombe wird bei genügend hoher Verbrennungswärme aller Schwefel in Schwefelsäure übergeführt, welche dann im Bombeninhalte maß- oder gewichtsanalytisch bestimmt werden kann. (Siehe kalorimetrische Heizwertbestimmung.)

Die Bestimmung des Stickstoffes in Kohlen wird nach der Kjeldahlschen Methode ausgeführt. 1 g Feinpulver wird in einem 1 Liter Jenaer-Schottkolben mit einer Messerspitze Kupferoxyd und zirka 10—15 g wasserfreiem Kaliumsulfat versetzt und mit 20 cm³ konzentrierter Schwefelsäure durch Kochen bis zum Auftreten einer lichtgrünen Farbe der Flüssigkeit aufgeschlossen. Die erkaltete Lösung wird mit Wasser verdünnt und mit einigen Stückchen geraspelten Zinks versetzt. Das aus dem Stickstoff gebildete und von der Schwefelsäure gebundene Ammoniak wird durch Neutralisation der letzteren mit Natronlauge in Freiheit gesetzt und durch Destillation in eine Vorlage mit 20 cm³ n/10 Schwefelsäure übergetrieben, von der es neuerdings gebunden wird. Der Überschuß der Titer-schwefelsäure wird n/10 Natronlauge zurücktitriert und so die Menge der ersteren, welche durch das Ammoniak gebunden wurde, ermittelt, woraus sich der Stickstoffgehalt der Kohle in Prozenten durch Multiplikation mit 0·14 (bei Anwendung von 1 g Kohle) berechnet.

Den Aschengehalt der Kohle ermittelt man durch vorsichtiges Verbrennen von 5—10 g Feinpulver in einem Platintiegel oder in einer Platinschale, entweder über freier Flamme oder in einem Muffelofen. Die bei der Elementaranalyse im Schiffchen verbleibenden Rückstände geben ebenfalls den Aschengehalt an und können daher zur Kontrolle der eigentlichen Aschebestimmung dienen.

Der Wassergehalt der Kohlen muß, wie schon erwähnt, in der Rohkohle und in dem Feinpulver ermittelt werden, weil sämtliche Untersuchungen in dem letzteren ausgeführt werden, die Resultate aber auf Rohkohle bezogen werden müssen.

Wurde zur Bestimmung des Feuchtigkeitsgehaltes der Rohkohle eine separate Probe eingesendet, so wird diese als ganze gewogen, sodann an der Luft trocknen gelassen und neuerdings gewogen. Die lufttrockene Probe wird entsprechend aufbereitet und in einem aliquoten Teil derselben deren Wassergehalt durch Trocknen bei höheren Temperaturen ermittelt. Aus den Prozentzahlen der beiden Bestimmungen berechnet sich dann der Gesamtfeuchtigkeitsgehalt der Rohkohle folgendermaßen:

Z. B.

Gewicht der Rohprobe	500 g
„ „ lufttrockenen Probe	450 „

das sind	$\frac{450 \times 100}{500} = 90\%$	Trockenkohle
und		10% Wasserverlust.

Die Trockenkohle enthält noch 15% Wasser und entfallen somit auf die Trockenkohle in der Rohkohle

$$\frac{90 \times 15}{100} = 13.5\% \text{ Wasser,}$$

daher in Summa

10 + 13.5 = 23.5% hygroskopisches Wasser
in der Rohkohle.

Zur Bestimmung des Feuchtigkeitsgehaltes der Trockenkohle — gleichgültig ob in der Form von grobem Schrot oder feinem Pulver — werden zirka 5g der Probe in einem Wäagegläschen bei 105—110° Celsius 2—3 Stunden hindurch getrocknet, sodann im Exsikkator erkalten gelassen und gewogen.

Koks, Anthrazit und die älteren Steinkohlen können in einem gewöhnlichen Lufttrockenschrank getrocknet werden, die jüngeren Steinkohlen und Braunkohlen hingegen müssen in einer indifferenten Atmosphäre (Wasserstoff oder Kohlensäure) auf die oben genannten Temperaturen erhitzt werden, weil sonst die oxydierende Wirkung des Sauerstoffes zu große Fehler verursachen würde.

Endlich ist für die Wertbestimmung eines Heizmaterials noch notwendig die Kenntnis seines Sauerstoffgehaltes, der aber nicht direkt ermittelt, sondern als Differenz aller übrigen prozentisch berechneten Bestandteile auf 100 angenommen wird.

Die Berechnung des Heizwertes aus den Daten der Elementaranalyse.

Die nach den vorangeführten Methoden gewonnenen analytischen Daten charakterisieren zwar die chemische Konstitution eines Brennstoffes vollständig, ein präziser Ausdruck für den Wärme- oder Heizwert desselben wird aber durch sie nicht gegeben. Erst die Kenntnis der den einzelnen Elementen spezifischen Verbrennungswärmen, d. h. jener Wärmemengen, welche bei der vollständigen Oxydation des betreffenden Elementes pro Gewichtseinheit frei werden, schafft die Möglichkeit einer Umformung von Gewichtsprozenten in Wärmemengen und damit die der Berechnung des Heizwertes, als des Inbegriffs des gesamten Wärmeeffektes.

Als Maß für die Verbrennungswärme [und somit auch für den Heizwert dienen die Wärmeeinheiten oder Kalorien und hat man unter einer Kalorie jene Wärmemenge zu verstehen, durch welche die Temperatur von 1kg Wasser um 1° Celsius erhöht wird.

Für die Berechnung des Heizwertes von Kohlen sind, wie früher bereits angeführt, grundlegend die Verbrennungswärmen des Kohlenstoffes, Wasserstoffes und Schwefels, ferner aber noch jene Wärmemenge, welche notwendig ist, um das in der Kohle bereits vorhandene Wasser in Dampf zu verwandeln. Die den genannten Elementen zukommenden Verbrennungswärmen wurden auf Grund vielfacher Untersuchungen seitens mehrerer Forscher bestimmt und dabei unter anderen folgende Werte ermittelt:

1 kg C zu Kohlensäure	{	8080 Kalorien (nach Favre & Silbermann),	
		8137 „ (nach Berthelot),	
1 kg H zu flüssigem Wasser ¹⁾	{	34462 „ (nach Favre & Silbermann),	
		34180 „ (nach Thomsen),	
		34400 „ (nach Schuller & Wartha),	
1 kg S zu Dioxyd	{	2221 „ (nach Favre & Silbermann),	
		2241 „ (nach Thomsen).	

Zur Heizwertberechnung für technische Zwecke werden diese Zahlen abgerundet respektive korrigiert, weil die Erfahrung gelehrt hat, daß damit, wenigstens in gewissen Fällen, brauchbarere Näherungswerte erreicht werden als mit den ursprünglich ermittelten. Dementsprechend nimmt man an, daß bei der Verbrennung von:

1 kg C zu Kohlensäure	rund	8100 Kalorien,	
1 kg H zu Wasserdampf ¹⁾	rund	29000 „	und
1 kg S zu Schwefeldi- resp. -trioxyd	rund	2500 „	

produziert werden.

Aus der Wärmemenge ($G = 606.5 + 0.305 t$), welche zur Verwandlung der Gewichtseinheit Wasser von 0° in Dampf von t° notwendig ist, rechnet sich die Verdampfungswärme (V) als Differenz von G und jener Wärmemenge, welche zur Temperaturerhöhung des Wassers von 0 auf t° beansprucht wird. Dementsprechend sind also pro 1 kg Wasser:

bei 0° Celsius für G	606.5	für V	606.5
bei 10° „ „ G	610	„ V	600
bei 100° „ „ G	637	„ V	537

Kalorien erforderlich.

Bei der Heizwertberechnung für praktische Zwecke wird die Verdampfungswärme (V) des hygroskopischen Wassers der Kohle mit rund 600 Kalorien pro Einheit in Abzug gebracht.

Mit Zugrundelegung dieser abgerundeten Zahlen ergibt sich nun der Heizwert (p) eines Brennstoffes aus der Elementarzusammensetzung desselben nach der Formel:

$$p = \frac{8100 C + 29000 \left(H - \frac{O}{8} \right) + 2500 S - 600 W}{100} .$$

C , H , O , S und W sind die Prozentzahlen für Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff, Schwefel und hygroskopisches Wasser, woraus sich die Division durch

¹⁾ Flüssiges Wasser bildet sich nur bei der Verbrennung in der kalorimetrischen Bombe; bei der praktischen Verwendung der Kohle aber verbrennt der disponible Wasserstoff zu Wasserdampf, weshalb hier die der Verdampfungswärme des gebildeten Wassers äquivalente Wärmemenge in Abzug gebracht werden muß.

100 erklärt, da ja der Heizwert auf die Gewichtseinheit (1 kg Brennstoff) bezogen wird.

Diese Formel für die Heizwertberechnung ist eine Modifikation der ursprünglich von Dulong für diese Zwecke aufgestellten und von dem Verein Deutscher Ingenieure sowie dem Verband der Dampfkesselüberwachungsvereine als sogenannte „Verbandsformel“ anerkannt und daher auch fast allgemein gebräuchlich.

Gegen die Berechnung des Heizwertes der Kohlen aus den organischen Elementarbestandteilen lassen sich vom theoretischen Gesichtspunkte aus mancherlei Einwände erheben.

Der Wert 8100 gilt nur für den Kohlenstoff in Form von Holzkohle und 29000 nur für den Wasserstoff in freiem Zustande. In den Mineralkohlen sind aber diese Elemente niemals frei, sondern stets in chemischer Bindung zugegen, in welcher sie einen andern (größeren oder geringeren) Wärmeeffekt liefern. Ferner kommt in Betracht, daß die Zahl 29000 sich lediglich auf den Wasserstoff in Gasform bezieht, während derselbe in vorliegendem Falle (mit Kohlenstoff und Sauerstoff verbunden) in festem Zustande vorhanden ist. Die Vergasungsarbeit erfordert aber Wärme, welche hier nicht berücksichtigt erscheint. Ähnlich verhält es sich mit dem hygroskopischen Wasser, welches in der Kohle auch nicht in flüssigem Zustande vorhanden, sondern von der Trockensubstanz imbibiert ist. Alle diese Umstände würden zu dem Schlusse führen, daß der durch Rechnung aus der Elementaranalyse gefundene Heizwert unrichtig ausfallen muß. In Wirklichkeit trifft dies aber nicht zu, wie durch zahlreiche Gegenproben konstatiert wurde. Es liegen heute bereits viele Hunderte von Kohlenuntersuchungen vor, bei denen der Heizwert sowohl aus der Elementaranalyse berechnet als auch durch Verbrennen der Kohle im Kalorimeter bestimmt wurde. Die Differenzen, welche dabei konstatiert wurden, bewegen sich — soweit die Beobachtungen in unserem Laboratorium reichen und Zahlen von anderen verlässlichen Beobachtern zugänglich wurden — zumeist in den Grenzen von 0—3% des Heizwertes auf oder ab. Größere Differenzen gehören speziell bei den Mineralkohlen zu den Seltenheiten. Eine Ausnahme hiervon machen bei den festen Heizstoffen nur die jüngeren Lignite und Torfe sowie das Holz.

Der Grund dafür, daß die berechneten Heizwerte von den kalorimetrisch bestimmten nicht wesentlich differieren, liegt offenbar darin, daß die in der Verbandsformel gelegenen Fehler teils plus teils minus sind, sich daher ganz, oder doch zum größten Teile, aufheben.

Die Untersuchung von Kohlen in Kalorimetern.

Die chemische Analyse wird überall dort die Grundlage für die Untersuchung und Wertbestimmung der Kohlen bilden, wo man einen tieferen Einblick in deren Zusammensetzung gewinnen will. Die kalorimetrische Untersuchung aber wird vornehmlich dann an die erste Stelle treten, wenn — wie schon der Name sagt — die nach dieser Methode gemessene Wärmemenge, welche der betreffende

Brennstoff zu liefern vermag, den Ausschlag gibt, d. h. der Heizwert allein von Interesse ist. Mag auch der aus der chemischen Konstitution, aber nur nach empirischen Formeln, berechnete Heizwert in manchen Fällen wohl brauchbar sein, zuverlässig in allen Fällen ist der Heizwert nur nach direkter Ermittlung, gleichgültig ob durch Versuche im großen oder kleinen, wenn dieselben nur exakt zur Durchführung gelangen.

Für die kalorimetrische Untersuchung von Kohlen im Laboratorium können Versuchsanstellungen im großen nicht in Frage kommen, was aber auf den Wert der Untersuchungsergebnisse ohne Einfluß ist, weil kleinere Apparate mit weitaus größerer Sorgfalt und Genauigkeit hergestellt und bedient werden können als ganze Versuchsanlagen.

Der kalorimetrischen Methoden gibt es mehrere; im Prinzip aber stimmen sie alle darin überein, daß eine bestimmte Menge der zu untersuchenden Substanz in einem geschlossenen Raume mit Sauerstoff verbrannt, die dabei entwickelte Wärme auf ein genau bekanntes Wasserquantum übertragen und dessen Temperaturzunahme auf das schärfste gemessen wird. Entsprechend der Ausführung der einzelnen Methoden weisen auch die hierzu notwendigen Apparate die verschiedensten Konstruktionen auf.

Für Laboratoriumszwecke kommen drei Methoden in Frage, welche sich durch die Form, in welcher der Sauerstoff der zu verbrennenden Substanz geboten wird, voneinander unterscheiden.

Bei der einen Methode wird die Verbrennung im freien Sauerstoffstrom, also bei gewöhnlichem Atmosphärendruck, vorgenommen und hierzu dienen die sogenannten Verbrennungskalorimeter von Favre-Silbermann, Fischer, Schwachhöfer u. a. Bei einer zweiten Methode wird der Sauerstoff in fester Form gegeben, wie z. B. als Natriumsuperoxyd im Parrschen Kalorimeter. Die dritte Methode endlich verbrennt in druckfesten Gefäßen und verwendet Sauerstoff, der auf 25 Atmosphären komprimiert worden ist. Der hierzu notwendige Apparat heißt kalorimetrische Bombe oder Explosionskalorimeter und wurde bereits im Jahre 1885 von Berthelot und Vieille konstruiert und vornehmlich zu wissenschaftlichen Untersuchungen verwendet. Mit Rücksicht auf die Einfachheit in der Handhabung sowie Raschheit und Exaktheit der mit dem „Berthelotschen Kalorimeter“ auszuführenden Bestimmungen hat diese Methode wohl die größte Verbreitung gefunden. In seiner ursprünglichen Konstruktion als „Berthelotsche Bombe“ ein ziemlich kostspieliger Apparat, erfuhr derselbe im Laufe der Zeit mannigfache Modifikationen und wohl auch Verbesserungen, unter denen sich die von Hempel, Mahler, Kröcker und Langbein am meisten in die Praxis eingeführt haben.

Speziell die letztgenannte Konstruktion von Dr. H. Langbein, Niederlöbnitz-Dresden, angegeben und von der Firma Fr. Hegershoff, Leipzig, ausgeführt, steht im Laboratorium der Verfasser im Gebrauch und hat sich nun seit mehr als einem Dezennium glänzend bewährt. Für die folgende Beschreibung der

Einrichtung und Handhabung eines Kalorimeters soll daher auch dieser Apparat als Vorlage dienen.

Der wichtigste Teil eines Explosionskalorimeters ist die sogenannte kalorimetrische Bombe, das Gefäß, in dem die Verbrennung mit Sauerstoff im Überschuß und unter Druck vor sich geht. Beim Langbeinschen Kalorimeter besteht dieselbe aus einem zylindrischen, zirka 300 cm^3 fassenden Tiegel (Fig. 4 und 5), welcher aus einem Stahlblock gedreht und in seinem Innern mit einem dünnen Platinblech glatt ausgekleidet ist. Oben, an der Außenseite dieses Tiegels, befindet sich ein Schraubengewinde und unter diesem eine Art Zahnkranz, dessen Erhabenheiten in entsprechende Ausnehmungen einer Einspannvorrichtung passen, welche der Bombe beim Schließen einen festen Halt gibt.

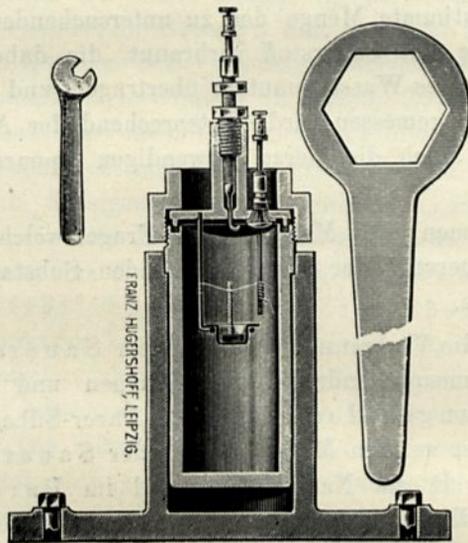


Fig. 4.

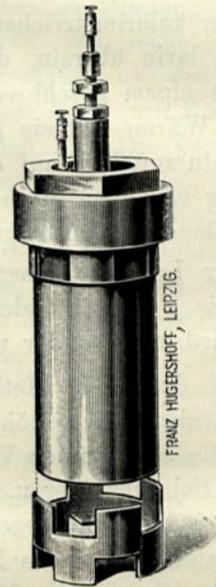


Fig. 5.

In den Rand des Tiegels ist von oben eine Nut eingelassen für einen Dichtungsring aus Blei oder besser Vulkanfiber. Geschlossen wird der Tiegel mit einem stählernen Deckel, dessen Unterseite ebenfalls mit Platinblech belegt ist und eine mit der Nut des Tiegels korrespondierende „Feder“ trägt, welche beim Schließen der Bombe, durch die sogenannte Überwurfschraube, gegen die Dichtung druckdicht gepreßt wird. Für die Zufuhr des Sauerstoffes, ebenso wie für die Abfuhr der Verbrennungsgase, dient eine hohle Schraube, welche mittels einer Stopfbüchse in einem zentrisch angeordneten Aufsätze des Deckels dicht geführt ist. Diese Schraube endigt gegen den Deckel zu in ein Kegelventil, oberhalb dessen die Bohrung der Schraube seitlich ausmündet, und am freien Ende in ein Schraubengewinde, welches einmal zur Verbindung mit dem Sauerstoffbehälter, dann aber auch zur Befestigung eines Polträgers dient. Dem Kegelventil entsprechend ist im Deckel selbst dessen Sitz ausgenommen und dieser

für den Gasdurchlaß fein durchbohrt. Auf dem Deckel ist dann noch ein zweiter Polträger, gegen das Material desselben gut isoliert, aufgeschraubt. An der Unter- also Innenseite des Deckels befindet sich ein Halter aus starkem Platindraht für ein Platinschälchen, in dem die Substanz verbrannt wird, weiter in der Mitte die Fortsetzung der Sauerstoffzufuhr in Form eines kurzen, seitwärts gekrümmten Platinröhrchens und, ebenfalls aus starkem Platindraht gefertigt, die Verlängerung des zweiten Polträgers. Der Innenraum und die Inneneinrichtung der Bombe besteht somit nur aus Platin, das Äußere ist blank vernickelt. Beim Versuche steht die Bombe in einem eigenen Fußgestell (siehe Fig. 5),

dessen Ausschnitte eine gleichmäßige Zirkulation des Kalorimeterwassers auch um den Boden der Bombe gestatten.

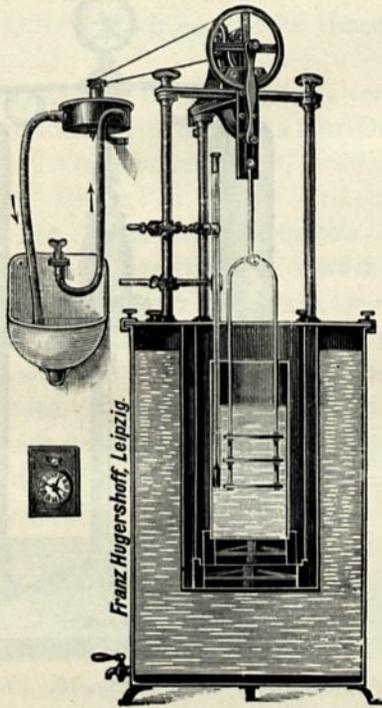


Fig. 6.

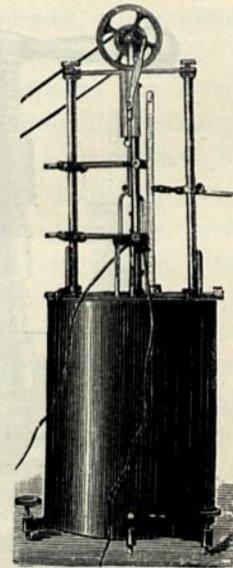


Fig. 7.

Der zweitwichtigste Bestandteil eines Kalorimeters ist das eigentliche Kalorimetergefäß. Ein aus Nickel oder vernickeltem Messing gefertigtes, zylindrisches Blechgefäß, von gleicher Höhe wie die der vollständig montierten Bombe, aber ungefähr doppeltem Durchmesser (siehe Fig. 6 und 7). Für den Versuch wird es mit einer genau gewogenen oder auch gemessenen Wassermenge beschickt und in eine Umhüllung gesetzt, welche sowohl jegliche Wärmestrahlung nach außen hin, wie auch den Einfluß der Atmosphäre des Arbeitsraumes, vom Kalorimetergefäß abzuhalten vermag. Diese Isolierung wird im vorliegenden Falle erreicht durch ein entsprechend groß gebautes Wasserbad und zwei Luftpölster, gegeben durch einen Blecheinsatz, der auf Ebonitfüßen im Wasserbade steht und in den dann erst, ebenfalls auf einem Hartgummiuntersatz, das Kalori-

metergefäß zu stehen kommt. Den Abschluß nach oben hin bilden zwei Deckel aus Ebonit, mit den entsprechenden Ausnehmungen für das Thermometer und Rührwerk, von denen der eine auf dem Kalorimetergefäß, der zweite auf dem Innenrand des Wasserbades aufsitzt. Auf der Deckplatte des letzteren sind auch die Träger für den Antrieb eines Rührwerkes montiert, welches (beim Versuch) das Kalorimeterwasser in eine gleichmäßige und ruhige Bewegung versetzt und so den Temperatenausgleich in der ganzen Wassermasse bewirkt. Ein gewöhnliches Thermometer im Wasserbade und ein Beckmannsches Thermometer (Fig. 8) mit

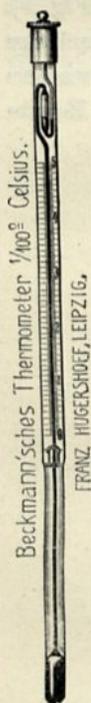


Fig. 8.

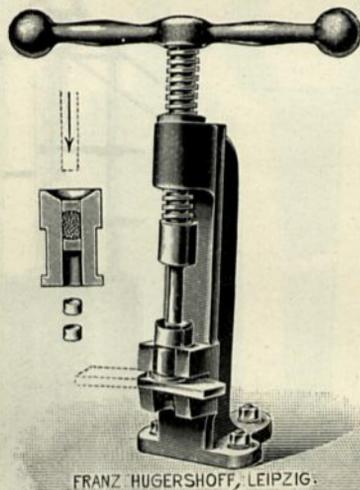


Fig. 9.

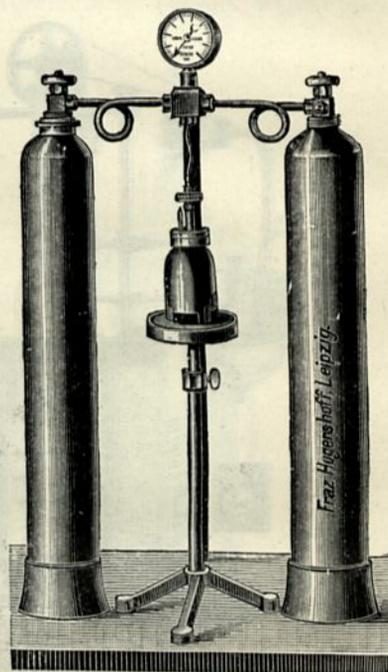


Fig. 10.

Lupe zur Beobachtung der Temperatur im Kalorimetergefäß vervollständigen die Einrichtung des eigentlichen Kalorimeters.

Zur Vorbereitung der Probe für die Verbrennung ist, wenn auch nicht unumgänglich notwendig, so doch von Vorteil, der Besitz einer Pastillenpresse (Fig. 9), mit der die feingepulverte Kohle ohne Schwierigkeit in eine handliche Form gebracht werden kann.

Zur vollständigen Einrichtung für kalorimetrische Untersuchungen sind ferner noch notwendig eine kleine Tauchbatterie, welche den elektrischen Strom für die Zündung liefert, und, zur Füllung der Bombe mit komprimiertem Sauerstoff aus den bekannten Stahlzylindern, ein Sauerstoffüberfüllapparat (Fig. 10), der in seiner einfachsten Form aus einem in die Leitung zwischen Zylinder und Bombe eingeschalteten Manometer bestehen kann. Daß, die für analytische Arbeiten

überhaupt notwendigen, Apparate und Geräte, wie Wagen usw., zur Hand sein müssen, braucht wohl nicht erst besonders erwähnt zu werden.

Bezüglich des Raumes, in dem das Kalorimeter untergebracht wird, sei noch darauf aufmerksam gemacht, daß seine Temperatur möglichst konstant sein muß, derselbe also vor den Schwankungen der Außentemperatur sorgfältigst geschützt werden soll. Nach Norden gelegene Souterrainlokalitäten werden diesem Zwecke am besten entsprechen, wo sie nicht zur Verfügung stehen, wird man durch geeignete Isolierungen für die möglichste Einhaltung obiger Bedingung Sorge tragen.

Die Ausführung der Verbrennung einer Kohle in der kalorimetrischen Bombe zwecks Heizwertbestimmung gestaltet sich nun folgendermaßen:

Ungefähr 1 g der feingepulverten, lufttrockenen Probe, richtiger gesagt, soviel Substanz, daß nur zirka ein Drittel des in die Bombe zu füllenden Sauerstoffes zur Verbrennung dient, wird in der Pastillenpresse, unter geringem oder stärkerem Druck, zu einem Brikett gepreßt und dessen Gewicht auf einer analytischen Wage genau ermittelt. Die beiden Elektroden des Bombendeckels (im Innenraum der Bombe) werden mittels eines feinen Platindrahtes ($\frac{1}{20}$ mm stark) verbunden und an diesen ein zirka 7 cm langes gewogenes Stück eines schwach nitrierten Baumwollfadens geknüpft, der die Initialtemperatur für die Verbrennung zu liefern hat. Das Schälchen mit der gewogenen Kohlenpastille wird in den Halter gehängt und die Zündschnur so angebracht, daß sie beim Abbrennen auf die Kohle fällt. (Siehe Fig. 4.) In den Bombentiegel bringt man 10 cm³ destilliertes Wasser, welches die bei der Verbrennung gebildeten Säuren absorbiert, setzt den Deckel auf und verschließt durch kräftiges Anziehen der Überwurfschraube die Bombe. Mittels einer kleinen Holländerverschraubung verbindet man diese mit dem Überfüllapparat, füllt sie vorsichtig mit Sauerstoff bis 25 Atmosphären Druck erreicht sind und schließt nun das Bombeninnere durch Zudrehen der Füllschraube vollständig ab. In das Kalorimetergefäß wägt man eine bestimmte, den „Wasserwert des Kalorimeters“ auf eine runde Zahl ergänzende, Menge destillierten Wassers ein, dessen Temperatur nur um ein geringes unter der des Wasserbades und Arbeitsraumes gewählt wird. Die Wassermenge wird so bemessen, daß nach Einführung der Bombe die Überwurfschraube noch unter Wasser steht. Ist das Kalorimetergefäß in den Isoliermantel und das Rührwerk in das Kalorimeterwasser eingesetzt, so wird in dasselbe auch die Bombe eingestellt und deren Elektroden durch ein Kabel mit der Tauchbatterie verbunden. Nun werden die beiden Deckel aufgesetzt, dann das Thermometer eingeführt und schließlich das Rührwerk in Gang gebracht (60—80 Touren pro Minute).

Zum Ausgleich der Temperatur des Kalorimeterwassers und der der Metallteile läßt man das Rührwerk zirka 5 Minuten hindurch laufen und beginnt dann erst mit den eigentlichen Ablesungen. Diese nimmt man von Minute zu Minute vor und teilt den Versuch selbst in drei Abschnitte: einen Vor-, Haupt- und Nachversuch, um den Wärmeaustausch zwischen Kalorimeter und Umgebung,

hervorgerufen durch Leitung und Strahlung, in Korrektur stellen zu können. Nach Ablauf der letzten Minute des Vorversuches schaltet man den Strom der Batterie ein, welcher den Kontaktdraht in der Bombe zum Glühen und die Zündschnur zum Brennen bringt. In dem Moment der Entzündung des Baumwollfadens brennt der dünne Platindraht an der Berührungsstelle mit der letzteren durch und ist somit in demselben Augenblick auch schon der Batteriestrom unterbrochen, also jegliche Wärmezufuhr durch diesen abgeschnitten. Die brennende Zündschnur vermittelt die Entzündung der Kohle, welche nun in dem Überschuß an Sauerstoff vollständig verbrennt.

Der Vor- und Nachversuch erstreckt sich gewöhnlich auf eine Beobachtungszeit von je 5—6 Minuten und der Temperatenausgleich bei der eigentlichen Verbrennung ist in der Mehrzahl der Fälle nach 3 Minuten erreicht. Ist der Nachversuch beendet, so wird das Kalorimeter in der umgekehrten Reihenfolge, in der seine Zusammenstellung erfolgte, demontiert, der Überdruck in der Bombe abblasen gelassen, die Bombe geöffnet und ihr Inhalt quantitativ in ein Becherglas gespült.

Der Becherglasinhalt wird gekocht, um die Kohlensäure, mit der die Flüssigkeit bei der Verbrennung infolge des hohen Druckes imprägniert wurde, auszutreiben, und der Gehalt desselben an Salpeter- und Schwefelsäure durch Titration bestimmt. Zu diesem Zwecke wird die noch heiße Lösung mit n/10 Barytlauge (Phenolphthalein als Indikator) neutralisiert und hierauf im Überschuß mit einer Sodalösung versetzt, welche der bequemen Rechnung halber zweckmäßig 3·076 g Natronkarbonat im Liter enthält ($1 \text{ cm}^3 = 1 \text{ Kalorie}$). Dadurch wird der salpetersaure Baryt in Baryumkarbonat verwandelt und als solcher, ebenso wie früher der schwefelsaure Baryt, gefällt. Nachdem man die beiden Niederschläge filtriert und ausgewaschen hat, wird im Filtrat die überschüssige Soda durch Titration mit n/10 Salzsäure (Methylorange als Indikator) bestimmt. Aus dem Verbrauch an Barytwasser und Sodalösung, respektive Salzsäure, rechnen sich dann der Gehalt der titrierten Lösung an Salpeter- und Schwefelsäure und daraus die Korrekturen für die Bildungswärme der Salpetersäure (nach Berthelot pro Gramm Mol. [63] 14·3 Kalorien) sowie für die Reduktion der wässrigen Schwefelsäure auf gasförmige schwefelige Säure (pro 1% Schwefel 22·5 Kalorien).

Zur Berechnung des Heizwertes aus den bei und nach der Verbrennung gewonnenen Daten ist — wie bereits früher angeführt — an der im Hauptversuch beobachteten Temperaturzunahme eine Korrektur, bedingt durch die Wärmeleitung und Strahlung während des Vor- und Nachversuches, vorzunehmen. Sie wird nach einer gekürzten, für technische Zwecke aber genügenden Regnault-Pfaunderschen Formel:

$$\Sigma \Delta \tau = n v' + \frac{v + v'}{2}$$

gerechnet, in der n die Anzahl der Ablesungen des Hauptversuches und v und v' die durchschnittlichen Temperaturdifferenzen im Vor- respektive Nachversuch bedeuten, welche bei einer Temperaturzunahme mit plus, im gegenteiligen Falle

als negative Werte mit minus, in die Formel eingesetzt werden. Durch Multiplikation der so korrigierten Differenz aus der End- und Anfangstemperatur des Hauptversuches mit dem sogenannten Wasserwert des Kalorimeters (W_K) erhält man dann die Gesamtwärmemenge in Kalorien, welche durch die Verbrennung der Kohle und der Hilfssubstanzen an das Kalorimeter abgegeben wurde.

Der Wasserwert eines Kalorimeters ist jene Wärmemenge, welche dem Kalorimeter zugeführt werden muß, um seine Temperatur um 1° Celsius zu erhöhen und er ist somit gleich der „Wärmekapazität“ aller Bestandteile des eigentlichen Kalorimeters. Da nun im Kalorimeter die aus der verbrannten Substanz freigewordene Wärme nicht nur an das Kalorimeterwasser, sondern auch an die Metallteile der Bombe, des Rührwerkes und des Kalorimetergefäßes, sowie an die Bestandteile des Thermometers übertragen wird, und die spezifische Wärme der verschiedenen Materialien eine sehr verschiedene ist, so muß speziell die Wärmekapazität der Apparateile des Kalorimeters auf das genaueste bestimmt und dieser Wasserwert dem des eingewogenen Wassers zugezählt werden.

Die Ermittlung des Wasserwertes des Apparates (W_A) kann auf dreifache Art erfolgen:

1. durch die Berechnung der Wärmekapazität der Apparateile, als der Summe der Produkte aus den Gewichten der einzelnen für den Bau des Kalorimeters verwendeten Materialien und deren spezifischer Wärme;
2. mit Hilfe der sogenannten Mischungs- oder Eingußmethode nach Berthelot, d. h. durch Eintragen einer bestimmten Menge genau temperierten, heißen Wassers in das zusammengestellte und mit Wasser von niedriger, aber ebenfalls genau gemessener Temperatur beschickte Kalorimeter;
3. durch Verbrennen von „chemisch reinsten“ Substanzen, deren Verbrennungswärme genau bekannt ist.

Die erste Methode liefert keine zuverlässigen Zahlen; die zweite ist schwierig durchzuführen und gibt nur dann brauchbare Werte, wenn die Wasserwerte der einzelnen Teile für sich, nicht aber der des ganzen Apparates auf einmal bestimmt wird. Die dritte Methode ist ohne Schwierigkeit durchzuführen, weil namentlich gewisse Substanzen leicht vollkommen rein zu beschaffen sind (Kahlbaum, Berlin) und auch eine entsprechend größere Zahl von Verbrennungen derartiger Stoffe leicht bewältigt werden kann.

Aus den Resultaten einer Reihe solcher Verbrennungen und den Verbrennungswärmen der betreffenden Substanzen (z. B. Rohrzucker mit 3955·2, Salizylsäure mit 5269·2, Hippursäure mit 5668·2, Benzoin mit 7883·4 Kalorien pro Gramm u. a.) berechnet sich dann der Wasserwert des Apparates W_A nach der Formel:

$$W_A = \frac{V}{t} - F,$$
 worin V die Verbrennungswärme der angewendeten Substanz (inklusive der durch Zündfaden und Salpetersäurebildung hervorgerufenen Wärme-

tönungen), t die korrigierte Temperaturzunahme im Hauptversuch und F die Wasserfüllung des Kalorimetergefäßes in Gramm bedeuten.

Der Wasserwert des Kalorimeters berechnet sich nach der Formel $W_K = F + W_A$, d. h. der Summe aus dem jeweilig eingewogenen Wasser und dem Wasserwert des Apparates in Kalorien.

W_A ist für den betreffenden Apparat eine Konstante und durch eine entsprechend gewählte Größe von F kann W_K auf eine runde Zahl gebracht werden.

Die Berechnung des Heizwertes einer Kohle, auf Grund der bei der Verbrennung im Kalorimeter gewonnenen Daten, soll nun an einem Beispiel erläutert werden.

Verbrannt wurden 0.9515 g einer Steinkohle, welche im lufttrockenen Feinpulver 2.28% Wasser und in der ursprünglichen Probe:

hygroskopisches Wasser 4.04%
 Wasserstoff 5.06%
 Schwefel 0.57% enthielt.

Zur Zündung wurde verwendet 0.0112 g Zündfaden, welche 36.6 Kalorien geben.

Vorversuch		Hauptversuch		Nachversuch	
1	1.140	7	3.380	10	4.200
2	1.140	8	4.170	11	4.191
3	1.141	9	4.200	12	4.182
4	1.142	—	—	13	4.180
5	1.143	—	—	14	4.171
6	1.145	—	—	15	—

$$n = 3$$

$$v = -\frac{0.005}{5} = -0.0010$$

$$v' = +\frac{0.029}{5} = +0.0058$$

$$\frac{v + v'}{2} = \dots\dots\dots + \frac{0.0048}{2} = +0.0024$$

$$nv' = 3 \times 0.0058 \dots\dots\dots + 0.0174$$

$$\Sigma \Delta \tau = nv' + \frac{v + v'}{2} = \dots\dots\dots + 0.0198$$

Endtemperatur 4.2000°
 Korrektur für Abkühlung + 0.0198°
 Endtemperatur, korrig 4.2198°
 Anfangstemperatur — 1.1450°
 Temperaturzunahme 3.0748°

Der Wasserwert des Apparates $W_A = 395.2$ Kalorien und wurde mit einer Füllung des Kalorimetergefäßes $F = 2104.8 \text{ g}$ (inklusive des Wassers in der Bombe) auf einen Wasserwert des Kalorimeters $W_K = 2500$ Kalorien abgerundet.

$3.0748 \times 2500 = 7687$ Kalorien ist somit die gesamte Wärmemenge, welche bei der Verbrennung entwickelt wurde. Hiervon sind abzuziehen als nicht von der Kohle geliefert:

	7687.0 Kalorien Gesamtwärme
1. — 36.6 „	für die Zündschnur und
2. — 13.6 „	„ „ Bildung der Salpetersäure und es verbleiben
	<u>7636.8 Kalorien</u> von 0.9515 g Kohlenfeinpulver entwickelt, d. s.
	<u>8026.1 „</u> pro 1 g Kohlenfeinpulver.

Die lufttrockene Feinprobe enthielt:

2.28% hydr. Wasser und
97.72% Trockensubstanz.

Die Rohkohle:

4.04% hydr. Wasser und
95.96% Trockensubstanz.

Es ergibt sich daraus die Verbrennungswärme der Rohkohle mit

$$\frac{95.96}{97.72} \times 8026.1 = 7881.6 \text{ Kalorien,}$$

in welcher Wärmemenge aber noch mit inbegriffen sind:

1. die Verdampfungswärme des in der Kohle bereits vorhandenen Wassers (4.04%) und des aus dem Wasserstoff (5.06%) der Kohle gebildeten Wassers ($9 \times 5.06 = 45.54\%$), welche beide in der Bombe als flüssiges Wasser kondensiert, bei der Verbrennung in der Praxis, also auf dem Feuerherd, aber als Dampf von den Verbrennungsgasen mit fortgeführt werden. An früherer Stelle wurde bereits ausgeführt, daß diese Verdampfungswärme, welche natürlich vom Brennstoff aufgebracht werden muß, einen Verlust bedeutet und mit rund 600 Kalorien pro Einheit in Abzug gebracht wird;
2. die Wärmemenge, welche bei der Bindung der aus dem Schwefel der Kohle gebildeten schwefeligen Säure durch das in der Bombe vorgelegte Wasser zu verdünnter Schwefelsäure frei wird und die — wie bereits angegeben — mit 22.5 Kalorien pro 1% Schwefel in Rechnung zu stellen ist.

Unter Berücksichtigung dieser beiden Wärmemengen berechnet sich somit der endgültige Heizwert der Rohkohle mit:

	7881·6 Kalorien
minus $\frac{4·04 + 45·54}{100} \times 600 \dots$	297·5
und	minus $0·57 \times 22·5 \dots \dots \dots$
	12·8 310·3 „
also	7571·3 Kalorien

In allen modernen Laboratoriumsbetrieben wird für die Wertbestimmung der Kohlen im allgemeinen und für die Heizwertbestimmung derselben im besonderen wohl nur das eine oder das andere der beiden im vorgehenden geschilderten Verfahren, eventuell auch beide gleichzeitig, in Frage und Anwendung kommen. Es erscheint daher auch überflüssig, auf weitere Methoden zur Wertbestimmung von Kohlen näher einzugehen und seien dieselben daher im folgenden, mehr aus historischem Interesse und der Vollständigkeit halber, nur kurz erwähnt.

Die Reduktionsprobe nach Berthier: Sie ist die mangelhafteste Methode der Heizwertbestimmung und sollte heute gar nicht mehr in Anwendung kommen. Dieselbe beruht darauf, daß man eine gewogene Menge von gepulverter Kohle mit überschüssigem Bleioxyd solange glüht, bis vollständige Verbrennung eingetreten ist. Luftzutritt ist dabei ausgeschlossen; die Verbrennung erfolgt lediglich auf Kosten des Sauerstoffes der Bleiglätte, welche dadurch zu metallischem Blei reduziert wird. Der erhaltene Bleiregulus wird gewogen und daraus die Menge Sauerstoff berechnet, welche zur Verbrennung der Kohle notwendig war. An Einfachheit läßt diese Methode nichts zu wünschen übrig, an Genauigkeit aber alles. Es ist dabei die Voraussetzung gemacht, daß gleichen Quantitäten des verbrauchten Sauerstoffes auch gleiche Wärmemengen entsprechen, was bekanntlich ganz falsch ist. Die Wärmeproduktion für die Gewichtseinheit des verbrauchten Sauerstoffes verhält sich, je nachdem Kohlenstoff oder Wasserstoff zur Verbrennung gelangt, ungefähr wie 3 zu 4. Da Berthier aber den ganzen Sauerstoffverbrauch auf Kohlenstoff bezieht, so wird der Fehler um so größer, je mehr Wasserstoff die Kohle enthält. Schon dieser Umstand allein, abgesehen von den sonstigen Ungenauigkeiten, macht diese Methode gänzlich unbrauchbar.

Im gleichen Sinne sind dann auch alle jene empirischen Methoden zu beurteilen, bei denen die Brennwertbestimmung auf Grund einfacher chemischer Vorproben und mit Hilfe empirischer Formeln erfolgt.

Was nun die Heizwertbestimmungen im Großen anbelangt, so sind dieselben eigentlich mehr oder minder der exakten Arbeit im Laboratorium entrückt und ihre Resultate haben daher auch nicht jene allgemeine Gültigkeit, wie sie der letzteren zukommt.

Eine Versuchsanlage für Verbrennungen größerer Quantitäten Kohle war in dem großen Kalorimeter der Heizversuchsstation in München gegeben, welches aus einer kompletten Kesselanlage bestand, und so dimensioniert war, daß während einer sechs- bis zehnstündigen Versuchsdauer 200—300 *kg* Kohle verbrannt und alle wie immer gearteten Wärmeverluste mit möglichster Genauigkeit bestimmt werden konnten. Diese Art der Heizwertbestimmung ist für rein praktische Zwecke ohne Zweifel die vollkommenste, dafür aber die Anlage sehr kostspielig und die Ausführung des Versuches kompliziert, zeitraubend und erfordert ein größeres Beobachtungspersonal. Sie ist heute ein überwundener Standpunkt, nachdem der Beweis erbracht ist, daß man mit den kleinen Kalorimetern dieselbe Genauigkeit erreichen kann wie mit den großen. Die Münchener Versuchsanlage war aber unbedingt notwendig, um diesen Beweis zu erbringen. Niemand wäre geneigt gewesen, den im kleinen Maßstabe angelegten Laboratoriumsversuchen auch nur einiges Vertrauen entgegenzubringen, wenn die Richtigkeit derselben nicht auch durch Versuche im großen ihre Bestätigung gefunden hätte. Es ist Hofrat Bunters unbestreitbares Verdienst, der Verwirrung, welche durch verschiedene falsche Beobachtungen auf dem Gebiete der Heizwertbestimmung entstanden war, ein Ende gemacht zu haben.

Endlich wäre noch eine Möglichkeit zur direkten Bestimmung des Heizwertes anzuführen, und das ist die Heizwertbestimmung durch eine Verdampfungsprobe im praktischen Betrieb, der sogenannte Heizversuch.

Dabei wird eine gewogene Menge Kohle unter einem gewöhnlichen Betriebskessel verbrannt und das verdampfte Wasser bestimmt. Diese Methode hat den Vorteil, daß 1. ein großes Quantum Kohle (1000 *kg* und darüber) zur Verwendung gelangt, wobei etwaige Fehler in der Probenahme entfallen und 2. die Kohle unter den natürlichen Bedingungen verbrannt wird, was in einem kleinen Kalorimeter nicht der Fall ist. Dem gegenüber steht aber als Nachteil der Umstand, daß man durch diesen Versuch nicht den wirklichen Heizwert der Kohle, sondern nur den unter den gegebenen Bedingungen erzielbaren Wärmeeffekt in Erfahrung bringt. Nun ist aber bekannt, daß die verschiedenen Wärmeverluste: durch das Abziehen der Verbrennungsgase mit hoher Temperatur, durch unvollständige Verbrennung (Entstehung von Kohlenoxyd, Rauch- und Rußbildung, Kohlenabgang in den Aschenfall, Verschlackung am Rost) sowie durch Leitung und Strahlung sich lediglich auf die Versuchsanlage beziehen und für andere Verhältnisse absolut keinen Vergleich zulassen. Diese Verluste werden nicht nur bei einer andern Anlage total verschieden sein, sondern auch bei ein und demselben Kessel und der gleichen Kohlenqualität ergeben sich, je nach der Reinheit der Heizflächen und der Bedienung des Feuers (Größe der Kohlenstücke, Art und

Weise der Rostbeschickung, Stärke des Zuges, Mäßigung oder Forcierung des Betriebes), Unterschiede im Nutzeffekte von 10—15% und auch noch darüber. Will man den wirklichen Heizwert erfahren, so muß die Größe der einzelnen Verluste ermittelt werden, was die Arbeit außerordentlich kompliziert und dabei auch noch ungenau macht. Eine Verlustquelle, nämlich jene durch Leitung und Strahlung, kann bei einer gewöhnlichen Kesselanlage überhaupt nicht bestimmt werden.

Wird das Verdampfen nicht bei offenem Mannloche vorgenommen, sondern der Versuchskessel wirklich zum Betriebe benutzt, so kommt noch ein unbestimmbarer Faktor — das Überreißen des Wassers — dazu. Die Vorteile, welche ein solcher im großen ausgeführter Versuch gewährt, sind daher nur scheinbare und werden durch die vielen gegenüberstehenden Nachteile mehr als aufgewogen. Für gewisse Zwecke (Bestimmung des Nutzeffektes der Anlage, Kontrolle des Kesselbetriebes usw.) hat der Heizversuch unleugbar eine große Bedeutung; zur Ermittlung des Heizwertes von Kohlen ist er aber nicht zu empfehlen.

Die Ausnutzung der in den Heizmaterialien ruhenden Energie erfolgt heute fast ausschließlich durch die bei der Verbrennung derselben mit Sauerstoff vor sich gehende Umwandlung der chemischen in thermische Energie. Die Nutzbarmachung der letzteren wiederum zum weitaus größten Teil durch Umsetzung in mechanische Arbeit mit Hilfe von Dampfmaschinen oder Gasmotoren. Da die Dampfmaschinen auch gegenwärtig noch die gebräuchlichsten Umformer von Wärme in mechanische Energie sind, so interessiert bei der Wertbestimmung der Heizmaterialien nicht bloß deren Heizwert als solcher, sondern auch ein Wert, welcher einen Ausdruck dafür gibt, wieviel Wasser durch Verbrennen der Gewichtseinheit eines Brennstoffes von bestimmtem Heizwert in Dampf verwandelt werden kann. Dieser Wert heißt *Verdampfungswert*.

Bei einer früheren Gelegenheit wurde bereits berechnet, daß zur Verwandlung von 1 *kg* Wasser mit 0° Celsius in Dampf von 100° Celsius 637 oder rund 630 Kalorien erforderlich sind. Dividiert man also die Anzahl der Kalorien durch 637 respektive 630, so erhält man den theoretischen Verdampfungswert des betreffenden Brennstoffes. Derselbe berechnet sich für die dem früheren Rechnungsbeispiel zugrunde gelegte Kohle mit $\frac{7571}{630} = 12$ und besagt, daß durch Verbrennen von 1 *kg* dieser Kohle in einer Anlage, welche eine vollständige Verbrennung ermöglichen und eine vollkommene Ausnutzung der Wärme gestatten würde, 12 *kg* Wasser von 0° Celsius in Dampf von 100° Celsius verwandelt werden könnten.

Wieviel Wärme aufgewendet werden muß, um Dampf von höherer Spannung als 1 Atmosphäre zu erhalten, veranschaulicht nachfolgende Tabelle aus Langbein, „Die Auswahl der Kohlen“, Leipzig 1905:

Absolute Dampfspannung in Atm. = 1 kg pro Quadratcentimeter	Um 1 kg Wasser von 0° zu verdampfen, braucht man Gesamtwärme W. E.	Temperatur in Grad Celsius
1.0	637	100.0
1.5	640	110.8
2.0	643	119.6
2.5	645	126.7
3.0	647	132.8
3.5	649	138.1
4.0	650	142.8
4.5	651	147.1
5.0	652	151.0
5.5	654	154.6
6.0	655	157.9
6.5	656	161.1
7.0	657	164.0
7.5	657	166.8
8.0	658	169.5
8.5	659	172.0
9.0	660	174.4
9.5	660	176.7
10.0	661	178.9

Daß die im Laboratorium ermittelten Heiz- und Verdampfungswerte bei der Verfeuerung der Kohlen in der Praxis nie erreicht werden, ist eine jedem Kohleninteressenten wohlbekannte Tatsache. Unvermeidliche Mängel der Feuerungsanlagen haben Verluste zur Folge, welche die theoretischen Werte um größere oder geringere Prozentsätze reduzieren und auf jenes Maß herabdrücken, das im „Nutzeffekt“ jeder einzelnen Verbrennungsanlage ziffernmäßig zum Ausdrucke kommt. Denselben möglichst hoch zu gestalten, den theoretischen Werten also möglichst nahezukommen, ist das Streben der modernen Feuerungstechnik. Darin ist aber auch — wie schon an früherer Stelle ausgeführt wurde — der Grund für die Bedeutung der objektiv einwandfreien Ermittlung von Wertmomenten zur Beurteilung der Kohlen gelegen und somit der mitunter aus Laienkreisen erhobene Einwand, daß gerade in puncto Kohlenbewertung Theorie und Praxis disharmonieren, ohne weiteres widerlegt.

Bei der Charakteristik der Steinkohlen wurde bereits ausgeführt, daß man dieselben auch nach ihrem Verhalten in der Hitze verschieden klassifiziert. Die

Elementaranalyse gibt diesbezüglich keine Anhaltspunkte und es muß für diesen Zweck ein eigener Versuch, die sogenannte Verkokungsprobe, ausgeführt werden, welche aber nur dann brauchbare Vergleichswerte liefert, wenn die hierfür geltenden Versuchsbedingungen genau eingehalten werden.

1 g Feinpulver wird in einem vorher gewogenen, mindestens 3 cm hohen Platintiegel bei fest aufsitzendem Deckel in einer nicht unter 18 cm hohen Flamme eines Bunsenbrenners so lange erhitzt, bis zwischen Tiegelrand und Deckel keine brennbaren Gase mehr entweichen. Nach dem Erkalten wird gewogen und der Tiegelinhalt $\times 100$ als prozentische Koksausbeute angesprochen.

Der Platintiegel muß eine glatte Oberfläche besitzen und während der Erhitzung von einem Dreieck aus dünnem Draht getragen werden. Der Boden des Tiegels darf höchstens 3 cm von dem Kaminende des Brenners entfernt sein.

Praktisch hat die so ermittelte Koksausbeute keine Bedeutung, wohl aber die Beschaffenheit des Koksrückstandes, deren Beurteilung und Bezeichnung in dem Kapitel „Charakteristik der Steinkohlen“ bereits besprochen wurde.

Die um den Aschengehalt der Kohle reduzierte Koksausbeute wird als „fixer Kohlenstoff“, die Differenz von Koksausbeute + hydr. Wasser der Kohle auf 100 als „flüchtige brennbare Bestandteile“ bezeichnet.

Mitunter wird auch die Forderung gestellt, eine Probedestillation der Kohle vorzunehmen, allerdings nicht zu dem Zwecke der Beurteilung einer Kohle als Heizmaterial, sondern behufs Bewertung derselben für die Kokerei oder Schwelerei. Im Laboratorium der Verfasser dient diesen Zwecken eine kleine Retortenanlage, bestehend aus einer relativ dünnwandigen Retorte aus Messing, welche durch eine Flanschenverschraubung und einen Asbestring mit dem Übersteigrohr dicht verbunden wird. An dieses schließen sich mittels Korkpfropfen zwei Vorlagen, welche durch Wasser gekühlt werden. Die erste hat die Form eines gewöhnlichen, weithalsigen Titriervollens von zirka 200—250 cm³ Kapazität und dient zur Aufnahme des Teers und wässerigen Destillates; die zweite ist ein weitlumiges U-Rohr, dessen Schenkel mit Watte gefüllt werden, um etwaigen, mit dem Gase übergerissenen, jedoch noch kondensierbaren Anteilen eine große Kondensationsfläche zu bieten und sie so zur vollen Kondensation zu zwingen. In den freien Schenkel des U-Rohres wird entweder ein Gasentbindungsrohr gesteckt oder ein winklig gebogenes Glasrohr, das mittels einer Schlauchverbindung das Gas zu einem Gasmesser führt.

Die Retorte wird mit 50—100 g Rohkohle (Linsen- bis Erbsengröße) beschickt und zur Destillation in einen mit Asbest gut ausgefütterten Eisenblechofen so eingehängt, daß sie von der Flamme eines starken Teclu-Brenners von allen Seiten gleichmäßig bestrichen werden kann. Mit sehr kleiner Flamme wird angeheizt und die Hitze langsam bis zur hellen Glut der Retorte gesteigert. Nach beendeter Destillation kann die Flamme sofort gelöscht, die Retorte vorsichtig im Wasser bis zur Manipulationswärme gekühlt und nach Abnahme der Vorlagen und des Übersteigers ihr noch warmer Inhalt (Koks) in ein passendes Wägegglas entleert werden. Die Gewichtszunahme der Vorlagen gibt die Menge der bei dieser

Destillation gebildeten wässrigen Destillate + Teer, welcher letzterer durch vorsichtiges Auffüllen der Vorlage mit heißem Wasser, eventuell unter Zusatz von etwas Salz (Kochsalz oder Chlorkalzium), und nachheriges Kühlen der Vorlage an der Oberfläche der Flüssigkeit in Form eines zusammenhängenden Klumpens zum Erstarren gebracht werden kann. Dieser Teerkuchen wird abgeschöpft, mit Filterpapier getrocknet und gewogen. Sollte der Teer durch Abkühlung allein nicht zum Erstarren gebracht werden können, was bei manchen Kohlsorten der Fall ist, so setzt man ihm in der Wärme eine gewogene Menge Paraffin zu und kühlt dann erst oder nochmals ab.

Durch diese Probedestillation erhält man also die Ausbeute an Koks, Teer, wässrigem Destillat und als Differenz auf die angewandte Menge Substanz die unkondensierbaren Anteile, die man gewöhnlich als Gas schlechtweg in Rechnung stellt.

Die Resultate dieser sogenannten *Immediatanalyse* sind mit den in den praktischen Betrieben der Kokereien und Schwelereien gewonnenen weder in puncto Quantität noch Qualität zu vergleichen und ist ihnen daher auch nur ein rein informativer Charakter beizumessen.

Schließlich wäre, der Vollständigkeit des Kapitels „Wertbestimmung der Kohlen“ wegen, noch einiges über die Prüfung von Kohlen auf Selbstentzündlichkeit anzuführen. Über die Erscheinungen und Folgen der Verwitterung der Kohlen sowie über die Maßnahmen zur Verhütung derselben wurde bereits in einem frühern Abschnitt gesprochen.

Nach den Untersuchungen *Fischer* u. a. ist die hauptsächlichste Ursache der Verwitterung und Selbstentzündung von Kohlen in einem größeren oder geringeren Gehalte derselben an ungesättigten Verbindungen zu suchen, die rasch Sauerstoff aufnehmen und somit das Gewicht der Kohle erhöhen, ihren Brennwert und ihre Verkokbarkeit aber drücken.

Ein gleiches Verhalten dieser ungesättigten Verbindungen wie gegen Sauerstoff hat *Fischer* auch gegenüber Brom konstatiert und *Hart* hat dasselbe für Jod nachgewiesen.

Aus dem größeren oder geringeren Absorptionsvermögen der Kohlen für Brom oder Jod läßt sich daher ein, wenn auch nicht immer, so doch in den meisten Fällen bis zu einem gewissen Grade zutreffender Maßstab für die schnellere oder langsamere Oxydationsfähigkeit der Kohlen ableiten, d. h. es ergeben sich daraus Anhaltspunkte für den Grad der Verwitterung und Selbstentzündlichkeit derselben.

Kohlen, welche nach 5 Minuten langem Schütteln von 1 g Feinpulver, das in 20 cm³ verdünnter Salzsäure angerührt wurde, mit 20 cm³ einer Lösung von Kaliumbromid und Kaliumbromat keinen Geruch nach freiem Brom mehr wahrnehmen lassen, sind nach *Fischer* im allgemeinen mit Vorsicht zu behandeln. (Die Konzentration der Bromlösung ist so zu wählen, daß bei der Zugabe von

1 cm^3 dieser Lösung zu der verdünnten Salzsäure 0.04 g elementares Brom frei werden.)

Hart hat zur Bestimmung der Jodzahl die von Hüblsche Methode verwendet, welche von Dennstedt für den vorliegenden Zweck in folgender Weise vereinfacht wurde:

1 g Kohlenfeinpulver wird mit 25—50 cm^3 alkoholischer Jodquecksilberchloridlösung (einer Mischung der Lösungen von 24 g Jod und 30 g Quecksilberchlorid in je 500 cm^3 reinem, 95%igem Alkohol, letztere Lösung eventuell filtriert) in einen 100 cm^3 Kolben übergossen und 24 Stunden stehen gelassen. Nach dem Auffüllen mit 10%iger Jodkaliumlösung auf 100 pipettiert man 50 cm^3 der klar abgesetzten Flüssigkeit ab und titriert darin den Jodüberschuß mit Natriumhyposulfitlösung (unter Zusatz von etwas Stärkekleister oder Jodzinkstärkelösung) zurück. Ein Chloroformzusatz hat sich nach Dennstedt als überflüssig erwiesen; mit Chloroform fallen die Jodzahlen etwas höher aus. Um vergleichbare Werte für die verschiedenen Kohlen zu erhalten, muß Pulver von stets gleichem Feinheitsgrade verwendet werden. Je höher die Jodzahl, desto verdächtiger erscheint die Kohle.

Nach Fischer erhält man auch durch einen sehr einfachen Versuch eine Orientierung über das Verhalten einer Kohle gegenüber Sauerstoff, wenn man eine durch zwei Stunden hindurch bei 100—105° C zwischen Uhrgläsern getrocknete Probe noch weiter an der Luft erwärmt. Ergibt sich hierbei eine merkliche und rasche Gewichtszunahme, so ist der Verdacht gerechtfertigt, daß die Kohle ein großes Absorptionsvermögen für Sauerstoff besitzt. Dieselbe muß somit bei der Lagerung im Auge behalten werden.

Preisberechnung der Kohlen nach Wärmeeinheiten.

Die Bewertung von Rohstoffen an der Hand objektiv einwandfrei festgestellter Qualitätsmomente ist heute bei dem Handel mit den Rohmaterialien der Industrie, wo nur immer zugänglich, so gut wie allgemein. Bereits in der Einleitung dieses Buches haben wir auf diese Tatsache hingewiesen und dort auch unserem Befremden darüber Ausdruck verliehen, daß gerade bei dem Handel mit den notwendigsten aller industriellen Rohstoffe, bei dem Handel mit Heizmaterialien, dieser Modus der Bewertung auch in der Gegenwart noch keine allgemeine Anwendung gefunden hat.

Daß eine Untersuchung der Brennstoffe, hier speziell der Kohlen, in objektiv einwandfreier Weise vorgenommen werden kann und die Resultate derselben zuverlässige Anhaltspunkte auch für die praktische Bewertung dieser Materialien liefern, glauben wir in dem soeben behandelten Kapitel „Chemische Untersuchung der Kohlen“ zur Genüge dargetan zu haben. Aus diesem Grunde sowohl wie auch zu dem Zwecke, um der Skepsis, mit der man noch mancherorts den Resultaten der Untersuchung von Kohlen gegenübersteht, zu begegnen, haben wir

denn auch das genannte Kapitel in der vorliegenden Auflage dieses Werkes etwas ausführlicher behandelt. Daß die Zuverlässigkeit der Analysenresultate zum größten Teil mit in der Hand der Kohleninteressenten liegt, ergibt sich ohne weiteres aus unseren Ausführungen über die Probenahme von Kohlen.

Bei der Wertbemessung von Kohlen als Heizmaterial für die Zwecke der Praxis hat man zwei Werte zu unterscheiden: den Wärmewert und den Gebrauchswert. Der erstere findet seinen ziffernmäßigen Ausdruck in der Menge Wärmeeinheiten, welche die Kohle in einer idealen Verbrennungsanlage zu liefern vermag, also in dem kalorimetrisch ermittelten Heizwert. Der Gebrauchswert einer Kohle wird aber durch den Kaloriengehalt derselben nicht genügend charakterisiert, weil in ihm auch der Nutzeffekt der Verbrennungsanlage mit zum Ausdruck kommt, der aber bekanntermaßen ein äußerst wechselnder sein kann. Während also der Wärmewert eine für jeden praktischen Fall anzustrebende, theoretisch immer erreichbare Konstante für die betreffende Kohle vorstellt, ist der Gebrauchswert nur eine für den speziellen Fall gültige Zahl d. h. als solche nur unter ganz bestimmten Verhältnissen zu erzielen.

Für die Preisbemessung einer Kohle im allgemeinen wird daher der erstere Wert heranzuziehen sein, da durch ihn die Wärmeeinheiten einfach in Geldwert-einheiten umgesetzt werden, ohne Rücksicht darauf, wie viele Prozente dieser Wärmeeinheiten in einem gegebenen Falle nutzbringend verwertet werden können. Läßt man hingegen bei der Preisberechnung der Kohlen deren Gebrauchswert mitsprechen, so wird sein Einfluß auf den Geldwert der Wärmeeinheit weniger in diesem zur Geltung kommen, als vielmehr in der Wahl der Kohlensorte, deren Wert dann in einem derart konkreten Falle nicht einfach durch die Wärmemenge, welche in ihr theoretisch zur Verfügung gestellt wird, überhaupt, sondern durch die ausnutzbare Wärme bestimmt wird. Daß hierauf der Nutzeffekt der betreffenden Feuerungsanlage von Einfluß ist, wurde früher schon erwähnt, und da derselbe — wie bekannt — nur auf Grund der wärmegebenden und wärme-konsumierenden Bestandteile der Kohle berechnet werden kann, so spielt in einem solchen Falle deren chemische Konstitution eine größere Rolle, als deren Heizwert.

Die allgemeine Basis für die Berechnung des Wertes von Kohlen überhaupt, und die des Geldwertes im besonderen, kann also nur der Heizwert bilden. Mit Zugrundelegung desselben würde sich dann der Preis einer Kohle einfach durch Multiplikation des Gewichtes mit dem Preis der Wärmeeinheit ergeben, welcher letzterer natürlich lokalen Charakter hätte, da für seine Höhe eine Reihe von Faktoren, welche nicht durch die Beschaffenheit der Kohle allein bedingt sind, bestimmend wirken. Mit dem so gestellten Preis der Kohle würde dann nicht mehr bloß deren Provenienz und Sortierung gekennzeichnet, sondern auch eine jederzeit leicht kontrollierbare Qualität der Kohle garantiert. In diesem letzteren Moment liegt auch der Vorteil des Kaufes und Verkaufes nach Heizwert im allgemeinen, da es auf der einen Seite leicht möglich ist, den Preis der Kohle nach Qualität zu kalkulieren, auf der andern Seite aber die Wahl der Kohle nach

faktischem Gehalte zu treffen. Zu diesem Zwecke würde sich dann aus dem Kaloriengehalt und dem Preis der Gewichtseinheit respektive, um nicht mit zu kleinen Zahlen operieren zu müssen, eines entsprechenden Vielfachen derselben der Preis der entsprechenden Wärmeeinheiten nach der Formel:

$$p = \frac{P}{K} \text{ berechnen,}$$

in der p den Preis z. B. von 100000 Kalorien in Hellern

P „ „ „ „ von 100000 *kg* Kohlen „ „ und

K „ Kaloriengehalt (pro 1 *kg* Kohle) bedeutet.

Die so für die verschiedenen Kohlen berechneten Werte von p sind direkt vergleichbar nur für Kohlen derselben Art oder in Fällen, wo einzig und allein der Preis des Brennmaterials den Ausschlag gibt. In allen übrigen Fällen aber muß der Preis der Wärmeeinheit stets unter Berücksichtigung der spezifischen Verhältnisse berechnet werden und sind dann die Werte für p nur vergleichbar bei Kohlen mit gleicher oder annähernd gleicher chemischer Konstitution.

Daraus erklärt sich auch die Verschiedenheit der Bedingungen, welche die einzelnen Konsumenten an die Lieferung von Kohlen für ihre speziellen Zwecke, denen gerecht zu werden aber mitunter nicht jedem Produzenten respektive Lieferanten möglich ist, stellen.

Im folgenden sollen daher jene Momente, welche im gegebenen Fall eine Modifikation der Preisberechnung von Kohlen auf Basis des Heizwertes veranlassen d. h. den Gebrauchsgeldwert einer Kohle beeinflussen können, für die Aufstellung von Lieferungsbedingungen in Betrachtung gezogen werden.

Als Annahme muß gelten, daß der Handel mit Kohlen, unter Angabe von Provenienz und Sortiment, nach dem Gewichte, die Preisstellung auf Grund des kalorimetrisch ermittelten Heizwertes erfolgt.

Als Provenienz einer Kohle ist zu verstehen die Bezeichnung von: Land, Fundort und Grube. Mögen auch diese Daten in vielen Fällen gleichgültig sein, in manchen charakterisieren sie doch die Kohle schon von vornherein als für den speziellen Zweck brauchbar oder ungeeignet, so daß also der Konsument aus diesem und auch noch aus anderen Gründen auf die Provenienzangabe nicht verzichten sollte.

Das Sortiment kennzeichnet zwar die Qualität der Kohle ein- und desselben Fundortes sowohl in bezug auf ihre physikalische wie auch — bis zu einem gewissen Grade — chemische Beschaffenheit; bei Kohlen verschiedener Provenienz aber kann es zu einem scharfen Vergleich nicht herangezogen werden, es müßte denn sein, daß die Aufbereitungsverhältnisse der zu vergleichenden Kohlen nicht wesentlich voneinander differieren. Mit der Sortimentangabe ist nicht bloß eine bestimmte Stück- oder Korngröße der betreffenden Kohle, sondern auch indirekt ein größerer oder geringerer Gehalt an brennbarer Substanz in der Gewichtseinheit gegeben und damit also das Verhältnis von Kohle zu Nichtkohle

(taubem Gestein) festgelegt. Hochwertige Sortimente (z. B. gewaschene Stück-, Würfel- oder Nußkohlen) müssen frei sein von taubem Gestein; mindere Sortimente, wie Klein-, Grus- und Staubkohlen, oder gar unsortierte Kohlen, wie Förderkohlen, aber werden meist einen gewissen Prozentsatz von Nichtkohle enthalten, der naturgemäß bei der Preisbestimmung zur Geltung kommen muß. Wie derselbe dabei in Rechnung zu stellen ist, darüber sind die Meinungen verschieden. Wir halten dafür, daß bei hochwertigen Sortimenten ein Gehalt an taubem Gestein in den Heizwert nicht einbezogen werden darf, weil ersterer ja bei sorgfältiger Separation auch tatsächlich keinen Einfluß auf denselben nehmen könnte; ist er aber trotzdem vorhanden, dann wird er als solcher bestimmt und angeführt, um dann bei der Preisberechnung als direkter Abzugsposten erscheinen zu können.

In allen übrigen Fällen, in denen eine Auslese des tauben Gesteines nicht stattfinden kann oder darf, addiert sich sein prozentischer Anteil dem der Asche der Kohle zu und wirkt so indirekt mitbestimmend auf deren Preis.

Ist daher für eine Lieferung ein bestimmtes Sortiment angeboten oder verlangt, so muß darauf gesehen werden, daß dasselbe, den Aufbereitungsverhältnissen der Erzeugungsstätte entsprechend, auch gleichmäßig eingehalten wird, weil ja damit — wie schon erwähnt — auch die Einhaltung einer bestimmten Qualität garantiert ist.

Das Gewicht der Kohle bildet, wie früher schon ausgeführt, den einen Faktor bei der Preisbestimmung auf Basis des Heizwertes. Für seine Ermittlung können zwei Orte in Frage kommen: die Gewinnungsstätte der Kohle, oder deren Verbrauchsort. Erfolgt die Preisberechnung auf Grund des Gewichtes loco Grube oder Verladeort, so muß auch die Probenahme für die Untersuchung der Kohle an derselben Stelle vorgenommen werden und umgekehrt, da es besonders bei wasserreichen Kohlen nicht gleichgültig ist, wo respektive in welchem Zustande der Kohle die Ermittlung der beiden den Preis bestimmenden Faktoren vor sich geht. Im Interesse des Konsumenten ist es gelegen und daher auch eine zu billigende Forderung seinerseits, daß für die Preisberechnung der Kohle ihr Zustand am Verbrauchsort maßgebend ist, weil wiederum gerade bei wasserreichen Kohlen dort die für den Preis der Kohle maßgebenden Werte mit größerer Genauigkeit ermittelt werden können als am Kohlenwerk. Dieser Vorteil ist aber, genauer betrachtet, für den Konsumenten in puncto Geldwert nur ein scheinbarer, weil er ja durch die Differenz zwischen den Preisen der Wärmeinheit an der Gewinnungsstätte und am Verbrauchsort, wenn auch vielleicht nicht ganz, so doch zum größten Teile wieder ausgeglichen wird. Im Interesse beider Teile wird es daher gelegen sein, in den Lieferungsbedingungen den Übernahmsort für die Kohlen genau festzustellen.

Was nun die Ermittlung des Heizwertes, respektive der zur näheren Charakterisierung der Kohle notwendigen chemischen Zusammensetzung, anbelangt, so wurde über die Methoden das Nähere bereits an früherer Stelle mitgeteilt und es erübrigt hier nur noch festzustellen, ob und welchen Bestand-

teilen der Kohle bei der Preisbestimmung eventuell eine besondere Rolle zufallen könnte. Vorausgeschickt sei nur noch, daß über den Ort der Vornahme der Untersuchungen im Lieferungsvertrage Gewißheit geschaffen werden muß und daß es von Vorteil ist, wenn ein beiden Interessenten mit gleicher Objektivität begebender Analytiker die Ausführung der Untersuchungen zugewiesen erhält. In Verträgen, welche für Lieferungen auf längere Zeit hin geschlossen werden, müssen auch die Zeitintervalle, in denen die Kontrolluntersuchungen vorzunehmen sind, genau normiert werden, oder jene Quantitäten Kohle, aus oder nach denen jeweilig die Proben zu ziehen sind.

Für die Preisbemessung einer Kohle nach Heizwert muß natürlich im Vertrag ein Minimalkaloriengehalt der Kohle und ebenso auch der Preis für die Wärmeeinheit festgesetzt werden. Ersterer bedingt eine gewisse chemische Zusammensetzung der Kohle, welche für eine spezifische Kohlensorte in der Rohkohle meist nur durch einen wechselnden Wasser- oder Aschengehalt verursachte Schwankungen aufweist, in der Reinkohle aber ziemlich konstant bleibt. Bei einem bestimmten Wasser- und Aschengehalte dieser Kohle erhält man daher den Typus der gewünschten Kohle, also eine Standardkohle, deren Zusammensetzung und Preis dann für alle übrigen Lieferungen als Grundlage dient.

Wird nun zur Preisberechnung bloß der Heizwert herangezogen, so ergibt sich der Preis der Wärmeeinheit für die Standardkohle aus der bereits früher angeführten Formel $p = \frac{P}{K}$, in der P den vom Lieferanten geforderten Preis für 100 Tonnen Kohle in Hellern und K den Kaloriengehalt der Standardkohle bedeutet.

Dieser Geldwert (p) von 100.000 Wärmeeinheiten wird nun in den Vertrag eingesetzt und bildet die Basis für alle weiteren Preisberechnungen.

Bleibt der Heizwert der Lieferungskohle innerhalb zulässiger und im Vertrage festgesetzter Grenzen, z. B. 100 Kalorien auf oder ab, konstant, was durch die periodischen Kontrolluntersuchungen regelmäßig ermittelt wird, so ändert sich auch der Preis für die Wärmeeinheit nicht, wohl aber der Preis für die Gewichtseinheit der Kohle. Unter- oder überschreitet jedoch der Heizwert der Lieferungskohle den limitierten der Standardkohle, so erfährt auch der Preis der Wärmeeinheit eine Korrektur, welche in dem einen Falle mit minus, in dem andern aber mit plus in Rechnung gestellt wird. Der Konsument zahlt somit eine für ihn minderwertigere Ware mit einem geringeren Preis, vergütet aber in gleichem Maße eine höhere Qualität, als das Normale vorschreibt, so daß im Durchschnitt doch wieder der Normalpreis resultiert.

In ähnlicher Weise gestaltet sich die Berechnung des Kohlenpreises, wenn man außer dem Heizwert auch noch die in manchen Fällen auf den Gebrauchswert der Kohle besonderen Einfluß nehmenden beiden Faktoren: Wasser- und

Aschengehalt, oder einen der beiden mit ins Kalkül zieht. Auch unter diesen Umständen wird der Preis für die Wärmeinheit der Standardkohle in der gleichen Weise festgesetzt wie im vorhergehenden Falle, nur müssen zur Charakterisierung derselben auch noch deren mittlerer Wasser- und Aschengehalt im Verträge normiert werden und ebenso die Grenzen, innerhalb welcher die beiden schwanken dürfen, ohne eine Extrakorrektur des Wärmepreises zur Folge zu haben.

Die Berechnung des Preises für die jeweilige Lieferungskohle ist dann in folgender Weise auszuführen: Innerhalb der festgesetzten Grenzen für die Schwankungen des Wasser- und Aschengehaltes wird bloß ein entsprechendes Plus oder Minus an Heizwert den Preis der Wärmeinheit beeinflussen; eine weitere Korrektur wird aber eintreten, sobald der Wasser- oder Aschengehalt das Normale unter- oder überschreitet. Natürlich setzen auch diese Werte mit dem entsprechenden Vorzeichen minus oder plus in die Rechnung ein.

Aus dem soeben Gesagten ergibt sich ohne weiteres, daß eine derartige Berechnung der Kohlenpreise, gleichgültig ob dieselbe nur auf Basis des Heizwertes, oder auch unter Heranziehung noch weiterer Wertmomente, erfolgt, für den Konsumenten, wie auch für den Produzenten nur Vorteile, durchaus aber keine Nachteile im Gefolge hat.

Durch die Aufstellung des Standards einer Betriebskohle, welcher durch das Maximum des Nutzeffektes der Feuerungsanlage bestimmt und durch die chemische Konstitution sowie den Kaloriengehalt dieser Kohle in unzweideutigen Zahlengrößen zum Ausdruck gebracht wird, ist der Produzent jederzeit in der Lage, aus der Zusammensetzung seiner Ware zu urteilen, ob und wie weit er den Anforderungen des Konsumenten im gegebenen Falle gerecht werden kann. Lieferungsbedingungen und Offerte können daher rechtzeitig, ohne irgendwelche Benachteiligung des einen oder andern Kontrahenten, in Einklang gebracht werden und nachträgliche Reklamationen oder dergleichen schließen sich von selbst aus, weil etwaige, natürlich im Verträge festgesetzte, Schwankungen in der Zusammensetzung der Kohle automatisch deren Preis regulieren.

Beide Teile sind gleich interessiert an der konstanten Qualität des in Frage stehenden Produktes — der eine, um mindestens den gleichen Preis zu erreichen, der andere, um den gewünschten Gebrauchswert der Kohle zu erzielen — und mit der ständigen, zwangsweisen Kontrolle der Qualität ist auch eine solche für die Regelmäßigkeit der beiderseitigen Betriebe gegeben. Dadurch gewinnen aber nicht bloß die Betriebsführungen, sondern es erhält auch der Verkehr zwischen Produzent und Konsument eine sichere Basis und eine unreelle Konkurrenz scheidet von vornherein aus.

Endlich wäre auch noch ein indirekter Vorteil dieser Handelsusance anzuführen: In manchen Betrieben wird auch heute noch eine fast möchte man sagen strafbare, gewiß aber unnütze Vergeudung mit dem so kostbaren respektive kostspieligen Energievorrat der Kohlen getrieben. Meist ist die Unkenntnis des

Wesens und der Größe dieser Kraftquelle schuld an deren nicht sachgemäßer Ausnutzung und ein, bis zu einem gewissen Grade förmlich aufgezwungener, Hinweis in dieser Richtung wird sicherlich bei so manchem derartigen „Verschwender“ Wandel schaffen. Schon die Art der Preisbildung und das Ergebnis derselben wird ihn dazu drängen, die bezahlte Wärme nach Möglichkeit auszunutzen und in dem einen Falle der Ersatz einer vollkommen unzureichenden Feuerungsanlage — durch eine dem Wesen der Kohle Rechnung tragende, oder umgekehrt die Wahl der für die Anlage passenden Kohle — in einem anderen Falle, aber die regelmäßige Kontrolle eines bisher planlos gehandhabten Kohlenverbrauches, werden die Folge sein.

Nachteile bringt, wie wir schon gesagt haben, dieser Modus der Kohlenpreisberechnung weder für den Produzenten, noch für den Konsumenten mit sich. Wenn auch von mancher Seite der Einwurf erhoben wird, daß diese Art der Preisbildung, weil umständlich und mit Zeit und Kosten verbunden, zumindest nicht leicht durchführbar sei, so kann dem entgegnet werden, daß Zeit- und Kostenaufwand wohl nur einen verschwindend kleinen Verlust gegenüber dem Riesengewinn bedeuten, der sich allein schon aus der Sicherheit des Verkehrs der beiden Interessenten, zu deren beiderseitigem Nutzen, ergibt. Lieferungsverträge, die heute bereits ein Großteil der Großkonsumenten in obigem Sinne abschließt, beweisen diese Behauptung übrigens ohne Widerrede. Auch umständlich ist, wie wir im vorhergehenden zur Genüge dargetan zu haben glauben, diese Art der Preisberechnung nicht; es müßte denn sein, daß zu weit getriebene Forderungen seitens des einen oder andern Konsumenten eine Art Ausgeburt von Lieferungsbedingungen zeitigen, deren Erfüllung, dem Produzenten dann allerdings Schwierigkeiten bereitet. Wie weit auf der einen Seite der Konsument in seinen Forderungen zu gehen hat, auf der andern Seite aber der Produzent denselben Erfüllung gewähren kann, damit die beiderseitigen Interessen voll gewahrt werden, darüber sollen eben unsere Ausführungen in dem Kapitel „Bewertung der Kohlen nach Wärmeeinheiten“ Aufschluß geben. Daß das Maß derselben dort ein allseits zu billigendes ist, wird wohl schon allein durch die Objektivität, mit der wir diese Angelegenheit behandelt haben, einspruchsfrei bewiesen. Und so bleibt denn für uns nur noch der Wunsch, daß sich der Handel mit Kohlen auf Basis des Heizwertes — zum Nutzen aller Kohleninteressenten — in nicht zu ferner Zukunft allgemein Eingang verschaffen möge!

Der Heizwert der Mineralkohlen im Vergleich mit dem der anderen gebräuchlichen festen Brennmaterialien.

1. **Holz.** Die Elementarzusammensetzung des trockenen Holzes schwankt bei den verschiedenen Holzarten nur in verhältnismäßig engen Grenzen und kann im Mittel mit:

50%	Kohlenstoff,
6%	Wasserstoff,
43%	Sauerstoff und
1%	Asche

angenommen werden.

Hieraus berechnet sich der Heizwert der Holz Trockensubstanz nach der modifizierten Dulong'schen Formel:

$$\frac{8100 \times 50 + 29000 (6 - 1/8 \cdot 43)}{100}$$

mit 4230 Kalorien.

In Wirklichkeit ist er aber höher, wie durch kalorimetrische Versuche nachgewiesen wurde, und kann mit rund 4500 Kalorien angenommen werden. Großen Schwankungen ist hingegen der Wassergehalt des Holzes unterworfen; selbst in gut luftgetrocknetem Holze variiert derselbe zwischen 10 und 18% und in frisch gefälltem Holze schwankt er je nach der Holzart, dem Alter des Holzes, der Jahres- und selbst Tageszeit, sowie nach Standort und Witterung zwischen 20 und 60%.

Im Mittel enthalten:

Hainbuche	20%	Wasser
Ahorn, Esche, Birke	25—30%	„
Steineiche, Buche, Weißtanne, Kiefer	35—40%	„
Erle, Fichte	40—45%	„
Linde, Lärche, Schwarzpappel	45—50%	„

Um den Heizwert eines Holzes mit einer für praktische Zwecke ausreichenden Genauigkeit zu ermitteln, genügt es, wenn nur der Wassergehalt des betreffenden Holzes allein bekannt ist.

Die Rechnung wird dann nach der Formel:

$$\frac{4500 \times (100 - W) - 630 W}{100}$$

ausgeführt. Wäre der Wassergehalt des luftgetrockneten Holzes z. B. $W = 15\%$, so beträgt der Heizwert:

$$\frac{4500 \times (100 - 15) - 630 \times 15}{100} = 3730 \text{ Kalorien.}$$

Diese Zahl bezieht sich auf 1 kg. Das Holz wird aber niemals nach dem Gewichte, sondern immer nach dem Volumen (Raummeter) verkauft. Eine ein-

fache Relation zwischen Gewicht und Volumen des in Stößen aufgeschichteten Holzes besteht aber nicht. Das Gewicht eines Raummeters ist großen Schwankungen unterworfen, je nach der Holzart, nach dem Holzsortimente (Scheit-, Knüppel-, Reisholz usw.), nach der Art des Aufschichtens und nach dem Trockenheitsgrade des Holzes.

Ein Festmeter (d. i. 1 m³ Holzmasse ohne Zwischenräume) wiegt je nach der Holzart 410—750 kg in lufttrockenem Zustande. Der Derbgehalt (d. i. die Holzmenge, welche in einem Raummeter des aufgeschichteten Holzes enthalten ist) variiert bei Scheitholz zwischen 65 und 80%; bei schwächeren Sortimenten (Knüppel- und Reisholz) geht derselbe bis auf 20% herab.

Es ist daher am einfachsten und sichersten, einen Raummeter des fraglichen Holzes direkt abzuwägen und den Heizwert aus dem Gewichte zu berechnen.

Würde z. B. ein Raummeter lufttrockenes Fichtenscheitholz, mit 15% Wasser, 315 kg wiegen und wäre dieses Holz mit einer Kohle, deren Heizwert 5800 Kalorien beträgt, in Vergleich zu setzen, so stellt sich die Rechnung wie folgt:

1 kg des Holzes liefert, wie vorhin berechnet wurde, 3730 Kalorien, somit ein Raummeter = 315 kg: $3730 \times 315 = 1,174.950$ Kalorien,

$$1 \text{ kg Kohle} : 5800 \text{ Kal.} = x : 1,174.950$$

$$x = 202.6 \text{ kg,}$$

d. h. 1 Raummeter dieses Holzes entspricht in seinem Heizwert 202.6 kg der obigen Kohle.

2. **Torf.** Nicht so einfach ist die Sache beim Torf, weil der Heizwert desselben, je nach dem Grade der Zersetzung (Faser-, Sumpf- oder Specktorf), nach der Art der Gewinnung und Bearbeitung (Stich-, Streich- oder Preßtorf), sowie nach dem Wasser- und Aschengehalt in sehr weiten Grenzen variiert, von 2500 bis 5000 Kalorien. Die Annahme eines Mittelwertes ist daher hier gänzlich ausgeschlossen. Nur nebenbei sei bemerkt, daß guter, lufttrockener Torf 12—20% Wasser und 3—12% Asche enthält. In minderen Sorten steigt der Aschengehalt auf 20% und in schlechten Sorten selbst bis auf 50%. Als Maximalaschengehalt für einen zu Heizzwecken noch verwendbaren Torf kann 25% angenommen werden.

3. **Holzkohle.** Dieselbe ist in ihrer Zusammensetzung ziemlich konstant, unter der Voraussetzung, daß sie vollkommen durchgekohlt wurde.

18 hierorts untersuchte Kohlen aus hartem und weichem Holz ergaben:

	Minimum	Maximum	Mittel
Kohlenstoff	81.3	86.9	84.5
Wasserstoff	1.8	2.4	2.2
Sauerstoff	4.6	8.3	6.7
Hygroskop. Wasser	4.5	7.0	4.6
Asche	1.4	3.1	2.0
Kalorien	6900	7600	7130

Eine gute Holzkohle muß folgende Eigenschaften besitzen:

a) Eine tiefschwarze Farbe mit stahlblauem Anflug, über Hirn glänzend, ohne abzufärben.

Ein brauner Farbenton zeigt unvollständige Verkohlung an. Kohlen aus morschem Holz sind matt und färben stark ab.

b) Die Holztextur soll deutlich hervortreten; der Bruch muß muschelrig sein und die Stücke dürfen nur wenig Risse besitzen. Anbrüchiges Holz liefert texturlose Kohle. War das Holz feucht oder wurde es in zu starken Stämmen verkohlt, so resultiert stark rissige Kohle.

c) Eine große Festigkeit und hellen Klang. Die Kohle für hüttenmännische Zwecke muß so fest sein, daß sie bei der Verwendung im Hochofen den Druck der darüber liegenden Erz- und Zuschlagsschüttung auszuhalten imstande ist. Überfeuerte Kohlen oder Kohlen aus morschem Holze sind leicht zerreiblich und klanglos. Der Klang der Kohlen läßt sich schon beim Aufschütten deutlich erkennen.

Von den früher bereits genannten 18 Proben wurden 8 auf ihre Festigkeit geprüft und dabei folgende Resultate erhalten:

	Druckfestigkeit in Kilogramm pro 1 cm^2					
	auf der Hirnfläche			auf der Wölbfläche		
	Minimum	Maximum	Mittel	Minimum	Maximum	Mittel
Kohle aus hartem Holz.....	265	332	305	21	58	41
Kohle aus weichem Holz.....	78	182	125	11	38	22

d) Die Kohle muß ohne Rauchentwicklung verbrennen und darf nur eine kurze blaue Flamme geben. Nicht ganz durchgekohlte Stücke brennen mit langer, leuchtender Flamme, besitzen einen geringeren Heizwert und geben vor allem einen niedrigeren pyrometrischen Effekt. Dieser stellt sich bei guter Holzkohle und bei der Verbrennung ohne Luftüberschuß auf rund 2250° Celsius und bei doppelter Luftmenge auf 1370° Celsius.

1 *hl* Holzkohle (in ganzen Stücken im Kübel gemessen) wiegt zwischen 15 und 24 *kg*.

Die Ausbeute an Holzkohle ist von verschiedenen Umständen (Holzart, Holzsortiment, Trockenheitsgrad des Holzes, Art der Kohlunng usw.) abhängig und beträgt 18—25 Gewichtsprocente oder 60—75 Volumprocente.

4. **Koks.** Hierüber wurde bereits auf Seite 28 das Erforderliche mitgeteilt.

Kohlenvorkommen in Russisch-Polen.

Seit ungefähr zehn Jahren haben auch die Kohlen Russisch-Polens für den österreichischen Kohlenmarkt immer mehr und mehr an Bedeutung gewonnen, was eigentlich nicht sonderlich wunder nehmen darf, da man es ja, wenigstens bei einem großen Teil derselben, mit hier schon längst bekannten Provenienzen zu tun hat.

Die Kohlengruben Russisch-Polens liegen im östlichen Flügel des ober-schlesischen Beckens.

Die zirka 600 m² betragende Abbaufäche und die Gesamtmächtigkeit des produktiven Karbons ist hier kleiner wie in Oberschlesien, doch sind alle Flöze der wichtigsten mittleren Abteilung (Sattelflöze) vorhanden.

Bei Dombrova erreicht ein einziges Flöz die größte Mächtigkeit von 20 m.

Im Westen von Dombrova z. B. auf der Saturngrube, welche unmittelbar an der preußischen Grenze, der Gräfin-Laura-Hütte (Eugenie- und Max-Grube) gegenüber, liegt und deren Verlängerung auf der russisch-polnischen Seite bildet, beträgt die Zahl der Flöze schon drei mit 6, 5 und 3 m Mächtigkeit.

Die Steinkohlenförderung betrug im Jahre 1911 57,699.284 q, wovon auf die Saturngrube allein 7,021.987 q entfielen.

Die Gesamtförderung der russisch-polnischen Steinkohlengruben ist in den letzten zehn Jahren (1901—1911) von 41,606.393 auf 57,699.284 q und die Arbeiterzahl von 16.808 auf 25.109 gestiegen.

Nach der Inbetriebsetzung der der Aktiengesellschaft für Bergbau und Hüttenindustrie „Saturn“ gehörenden, auf dem neuen Terrain im nordwestlichen Teile des Beckens (gegenüber Beuthen) gelegenen Grube „Jupiter“ wird die Produktion der russisch-polnischen Steinkohlengruben noch um ein beträchtliches steigen.

Zu den Analysentabellen.

Die in den nachfolgenden Tabellen enthaltenen analytischen Daten sind die Auslese aus einer stattlichen Zahl von Kohlenuntersuchungen, welche allein während des letzten Dezenniums, und zwar ausschließlich im chemisch-technischen Laboratorium der k. k. Hochschule für Bodenkultur in Wien von uns ausgeführt wurden.

Die für diesen Zweck in dem genannten Laboratorium angewandten Methoden sind die auch an anderen Orten fast allgemein üblichen und in den Kapiteln: „Die chemische Untersuchung der Kohlen“ und „Die Untersuchung der Kohlen in Kalorimetern“ des Näheren erörtert.

Sämtliche Daten sind das Ergebnis von mindestens zwei Paralleluntersuchungen einer jeden Kohlenprobe und es sind die Proben selbst bezüglich ihrer Provenienz, so genau als möglich, bestimmt.

Der Großteil dieser Proben, meist Durchschnittsmustern aus größeren Kohlenpartien entsprechend, wurde aus den verschiedensten Konsumentkreisen der

Monarchie zur Untersuchung eingesendet, woraus sich denn auch, mitunter auftretende, größere oder geringere Differenzen in den Analysenresultaten, die aber meist doch nur scheinbare sind, einigermaßen erklären lassen.

Einzelnen Analysen wird in der Mehrzahl der Fälle nur ein orientierender Wert beizumessen sein, weil über den wahren Wert einer Kohle erst eine größere Anzahl von Untersuchungsergebnissen, welche in den verschiedenen Zeiten ausgeführt wurden, Aufschluß geben kann. Dabei wird aber noch besonders zu berücksichtigen sein, daß auch bei Kohlen derselben Provenienz im Laufe der Zeit nicht unwesentliche Schwankungen in der Zusammensetzung auftreten können und daß also nur dann, wenn die chemische Konstitution ein und derselben Kohle innerhalb einer längeren Frist eine ziemliche Konstanz aufweist, aus derselben zutreffende Schlüsse gezogen werden dürfen.

Differenzen in den Untersuchungsergebnissen von Steinkohlen derselben Provenienz haben ihren Grund meist in dem wechselnden Aschengehalt dieser Kohlen, der seinerseits wieder vielfach durch die verschiedene Art der Aufbereitung derselben bedingt wird, so daß also — wie auch schon bei einer andern Gelegenheit ausgeführt wurde — die Sortimentsangabe speziell bei Steinkohlen nicht gleichgültig erscheinen darf. Braunkohlen geben ein wechselndes Bild ihrer Zusammensetzung weniger infolge eines ungleichen Aschengehaltes als vielmehr infolge mitunter sehr beträchtlicher Schwankungen in dem Gehalt an hygroskopischem Wasser, und in dem einen wie in dem andern Falle wird daher die Zusammensetzung der Trockensubstanz respektive die der aschenfreien Trockensubstanz die richtigen Vergleichsdaten liefern.

Der äußeren Form nach sind die nachfolgenden Tabellen mit denen der 2. Auflage fast vollkommen identisch, unterscheiden sich aber inhaltlich von diesen dadurch, daß erstens einmal der Heizwert nicht aus der Elementarzusammensetzung der Kohle berechnet, sondern mittels eines Langbeinschen Kalorimeters direkt ermittelt wurde. Zweitens ist an Stelle des „Verbrennlichen Schwefels“ der früheren Auflagen der, nach dem Vorschlage Langbeins, bei der Verbrennung in der Bombe ermittelte Schwefelgehalt angegeben und drittens ist außer der Menge des bei der Tiegelverkokung verbleibenden Rückstandes auch dessen Beschaffenheit in den Tabellen verzeichnet.

Für die Beibehaltung der gleichen Anordnung und des gleichen Berechnungsmodus der Analysendaten auch in dem vorliegenden Werke sprach der Umstand, daß in demselben eine stattliche Zahl von Analysen, noch aus der Ära Schwackhöfer stammend aufgenommen ist und somit der Tabellenteil des neuen Buches nur eine zeitgemäße Ergänzung und Auffrischung des gleichen Teiles der 2. Auflage bildet, aus dem aber Analysen aus früheren Jahrgängen in die Neuauflage nicht mit übernommen wurden.

Mit Rücksicht auf das eben Gesagte ist denn auch der Schwefelgehalt bei der Berechnung der prozentischen Zusammensetzung der Kohle nicht mit auf 100 einbezogen, sondern separat angeführt, entsprechend der Ansicht Schwackhöfers, welche dahin geht, daß der Schwefel zum weitaus größten Teil als Schwefel-

kies zugegen ist und daher zur Mineralsubstanz der Kohle gehört, d. h. im Verbrennungsrückstand der Kohle, der Asche, wenigstens zum Teil, in Form von Eisenoxyd zum Ausdruck kommt.

Da es sich in der vorliegenden Neuauflage, wie schon erwähnt, nicht mehr um berechnete, sondern um direkt ermittelte Heizwerte handelt, so ist es in dieser Hinsicht eigentlich gleichgültig, ob man bezüglich des Verhältnisses des Schwefels zu den übrigen Elementarbestandteilen der Kohle die Schwackhöfersche oder die ansonsten gebräuchlichere Annahme, der Zugehörigkeit des Schwefels zur Summe aller übrigen Bestandteile der Kohle, gelten läßt, weil ja in dem einen wie in dem andern Falle eigentlich nur ein als Differenz gerechnetes, nicht aber analytisch bestimmtes Wertmoment — der Sauerstoffgehalt der Kohle — dadurch alteriert wird.

Demgemäß erscheinen also in den ersten sechs Spalten der Tabellen die Resultate der Elementaranalyse der feingepulverten, lufttrockenen Kohlenprobe, umgerechnet auf den Wassergehalt der jeweiligen ursprünglichen Kohle. In den folgenden drei Rubriken sind dann die bei der Verbrennung der Kohle im Kalorimeter gefundenen Werte für Schwefel und Heizwert, gleichfalls auf Rohkohle bezogen, sowie der theoretische „Verdampfungswert“, als Quotient aus kalorischem Wert durch 630, angeführt.

Aus den Analysenresultaten der lufttrockenen Probe sind die nun folgenden Daten der aschefreien Kohlentrockensubstanz berechnet und die Prozentzahl für den Verkokungsrückstand ist wiederum auf Rohkohle bezogen.

Als die eigentlichen, man könnte sagen theoretischen, Vergleichswerte zur Beurteilung von Kohlen müssen also in erster Linie die Daten der 11. bis inklusive 13. Zahlenreihe der Tabellen angesehen werden, deren Wert für praktische Zwecke aber erst durch die Daten der ersten acht Zahlenreihen jeweilig richtig kommentiert wird.

I. Steinkohlen.

	Seite	Zahl der Analysen	Aus den Jahren
A. Mähren und Schlesien.			
1. Rossitzer Revier.			
Rossitz	82	4	1903—1904
2. Ostrau-Karwiner Revier.			
Oderfurt	82	2	1907—1911
Polnisch-Ostrau	82	20	1902—1912
Radwanitz	86	1	1912
Peterswald	86	9	1902—1911
Lazy	86	4	1903—1905
Karwin	88	18	1902—1908
Dombrau	90	2	1904—1905
Orlau	90	2	1907—1911
Poremba	90	3	1905—1911
Dzieditz	90	1	1907
Ostrau (ohne Schachtangabe)	90	22	1902—1909
Karwin (ohne Schachtangabe)	94	11	1902—1911
B. Böhmen.			
1. Pilsener Becken.			
Littitz	94	2	1903—1904
Lihn	96	6	1902—1909
Nürschan	96	10	1903—1909
Staab-Mantau	98	7	1902—1905
Mantau-Teinitzl	98	3	1904—1905
Staab-Stich	98	2	1903
Nürschan-Rochlowa	98	1	1902
Břaz	98	10	1902—1907
Wejwanow	100	5	1903—1907
2. Kladno-Kralup-Schlan-Rakonitzer Becken.			
Brant-Senec	102	1	1908
Libuschin	102	16	1902—1906
Vinařic	104	7	1904—1906
Kladno	104	6	1905—1907
Dubi	106	5	1905—1906
Hnidous	106	1	1906
Cvrčovic	106	4	1905—1906
Pcher-Humen	106	2	1904—1905
Buschtehrad	106	9	1902—1904
Stuďňoves	108	1	1903
Wotwowitz	108	1	1911

	Seite	Zahl der Analysen	Aus den Jahren
3. Schatzlar-Schwadowitzer Becken.			
Schwadowitz	108	4	1902—1910
Lampersdorf	110	5	1902—1909
4. Budweiser Mulde.			
Budweis	110	3	1903
C. Galizien.			
Jaworzno	110	12	1903—1912
Bory	112	12	1902—1911
Siersza	114	6	1903—1911
Tenczynek	116	3	1902—1911
Brzeszcze	116	2	1908—1911
D. Nieder-Österreich.			
1. Grünbach-Klauser Revier	116	3	1904—1910
2. Waidhofen-Ybbsitzer Revier.....	116	3	1902—1907
E. Ungarn.....			
	118	3	1903—1908
F. Preußisch-Schlesien.			
1. Oberschlesisches Becken	118	110	1902—1912
2. Niederschlesisches Becken.....	132	32	1902—1911
G. Russisch-Polen.			
Czeladz	136	22	1902—1912
Niwka	140	5	1902—1903

II. Braunkohlen.

	Seite	Zahl der Analysen	Aus den Jahren
A. Böhmen.			
1. Teplitzer Becken.			
Teplitz-Zuckmantel	142	9	1902—1904
Dux-Ladowitz	142	16	1902—1909
Bilin-Schwaz	146	13	1902—1909
Osseg-Riesenberg	148	26	1902—1909
Brüx-Seestadt	150	50	1902—1911
Komotau-Saaz	158	5	1902—1912
2. Karlsbad-Elbogen-Falkenauer Becken.			
Chodau-Münchhofer Mulde	158	4	1903—1909
Neusattl-Zwodauer Mulde	160	5	1902—1908
Falkenauer Mulde	160	21	1902—1911
B. Steiermark.			
Fohnsdorf	164	5	1902—1911
Knittelfeld	164	3	1905—1906
Klaus	164	1	1905
Göriach	164	2	1902—1908
Voitsberg-Köflach	166	21	1902—1908
Wies-Eibiswald	168	8	1902—1908
Buchberg	170	1	1904
Trifail	170	5	1902—1910
Schallthal	170	4	1903—1904
C. Nieder-Österreich.			
Statzendorf	170	1	1902
Wölbling	170	1	1903
Enzenreith	172	2	1911—1912
D. Kärnten.			
Lavantthaler Becken	172	3	1903—1906
Liescha	172	1	1906
Keutschach	172	1	1904
Guttaring	172	1	1907
E. Tirol.			
Häring	172	3	1909—1911

ANALYSEN-TABELLEN.

I. Steinkohlen.

Lau- fende Zahl	Bezeichnung der Kohle	Zusammensetzung der ursprünglichen Kohle						Schwefel
		Kohlen- stoff	Wasser- stoff	Sauer- stoff	Stick- stoff	hygro- skop. Wasser	Asche	
A	Mähren und Schlesien.							
	Rossitzer Revier.							
1	Rossitzer Nußkohle, ge- waschen	76·05	4·01	3·91	1·23	1·37	13·43	3·02
2	detto Nußkohle	71·20	3·70	4·76	1·32	0·92	18·10	3·30
3	detto melierte Kohle, ge- waschen	72·41	3·84	4·36	1·59	2·35	15·45	2·59
4	detto Förderkohle	66·40	3·69	4·85	1·02	6·91	17·11	3·29
	Ostrau-Karwiner Revier.							
5	Oderfurt, Franz-Schacht, Kleinkohle	78·77	4·00	2·38	1·77	2·53	10·55	0·78
6	detto Förderkohle	76·52	3·83	3·69	1·44	3·11	11·41	1·57
7	Polnisch-Ostrau, Emma- Schacht, Förderkohle . .	66·94	4·29	6·89	1·60	5·08	15·20	0·58
		72·18	4·45	7·51	1·56	4·71	9·59	0·61
	Mittel aus 2 Analysen	69·56	4·37	7·20	1·58	4·90	12·39	0·60
8	Michaeli-Schacht, Förder- kohle	70·52	4·49	7·37	1·10	2·05	14·47	0·66
		73·00	4·63	7·33	1·45	1·77	11·82	0·58
		76·44	4·81	6·62	1·94	2·78	7·41	0·51
	Mittel aus 3 Analysen	73·32	4·64	7·11	1·50	2·20	11·23	0·58

Kalori- scher Wert	Ver- damp- fungs- wert	Zusammensetzung, bezogen auf aschen- und wasserfreie Kohle				Verkokung		Jahr der Unter- suchung	Anmerkung
		Kohlen- stoff	Wasser- stoff	Sauer- stoff	Stick- stoff	Prozent Koks	Back-, Sinter- oder Sandkohle		
7296	11·58	89·26	4·71	4·59	1·44	79·8	Backk.	1904	
6820	10·82	87·92	4·57	5·88	1·63	82·7	Backk.	1903	
6954	11·04	88·09	4·67	5·30	1·94	81·4	Backk.	1903	
6359	10·09	87·41	4·86	6·39	1·34	78·2	Backk.	1903	
7411	10·17	90·62	4·60	2·74	2·04	81·2	Backk.	1907	
7290	11·57	89·52	4·48	4·32	1·68	83·8	Backk.	1911	
6472	10·27	83·96	5·38	8·65	2·01	68·0	Backk.	1911	
6992	11·10	84·23	5·19	8·76	1·82	64·5	Sinterk.	1911	
6732	10·69	84·10	5·28	8·71	1·91	66·3			
6697	10·63	84·48	5·38	8·83	1·31	66·7	Backk.	1902	
7009	11·12	84·48	5·36	8·48	1·68	69·5	backende Sinterk.	1904	
7467	11·85	85·12	5·35	7·37	2·16	68·4	Backk.	1911	
7058	11·20	84·69	5·36	8·23	1·72	68·2			

Lau- fende Zahl	Bezeichnung der Kohle	Zusammensetzung der ursprünglichen Kohle						Schwefel
		Kohlen- stoff	Wasser- stoff	Sauer- stoff	Stick- stoff	hygro- skop. Wasser	Asche	
9	Johann - Maria - Schacht, Förderkohle	69·25	4·55	7·79	1·80	4·30	12·31	0·68
10	Salm-Schacht, Förderkohle	73·25	4·82	8·38	1·31	2·39	9·85	0·55
		74·65	4·80	9·43	1·25	2·26	7·61	0·79
		73·21	4·67	8·53	1·89	3·86	7·84	0·73
	Mittel aus 3 Analysen	73·70	4·76	8·78	1·49	2·84	8·43	0·69
11	detto Grießkohle.....	68·46	3·93	11·31	1·24	5·52	9·54	1·42
12	Jakob-Schacht, Kleinkohle	62·45	4·14	8·09	1·37	7·07	16·88	0·68
13	Wilhelm - Schacht, Würfel- kohle	79·38	4·76	9·00	1·68	2·99	2·19	0·51
14	detto Förderkohle	74·84	4·70	7·93	1·47	2·36	8·70	0·83
		79·13	4·98	7·57	1·64	2·23	4·45	0·60
		Mittel aus 2 Analysen	76·99	4·84	7·75	1·55	2·30	6·57
15	Hermenegilde-Zeche, Nuß- kohle	78·11	4·98	8·31	1·22	2·41	4·97	0·49
16	detto ohne nähere Angabe	71·07	4·49	7·82	0·87	3·27	12·48	0·67
		71·01	4·55	7·14	1·19	2·24	13·87	0·51
		71·41	4·56	7·80	0·99	2·76	12·48	0·56
		71·69	4·60	7·17	1·29	1·67	13·58	0·69
	Mittel aus 4 Analysen	71·29	4·55	7·48	1·09	2·49	13·10	0·61

Kalori- scher Wert	Ver- damp- fungs- wert	Zusammensetzung, bezogen auf aschen- und wasserfreie Kohle				Verkokung		Jahr der Unter- suchung	Anmerkung
		Kohlen- stoff	Wasser- stoff	Sauer- stoff	Stick- stoff	Prozent Koks	Back-, Sinter-oder Sandkohle		
6720	10·67	83·04	5·46	9·34	2·16	65·5	backende Sinterk.	1911	
7021	11·14	83·47	5·49	9·55	1·49	64·3	Sinterk.	1904	
7189	11·41	82·82	5·33	10·46	1·39	66·3	Sinterk.	1905	
7163	11·37	82·91	5·29	9·66	2·14	64·9	Sinterk.	1911	
7124	11·31	83·07	5·37	9·89	1·67	65·2			
6454	10·24	80·59	4·62	13·32	1·47	67·2	Sinterk.	1912	
6004	9·53	82·12	5·44	10·64	1·80	64·2	Backk.	1907	
7717	12·25	83·72	5·02	9·49	1·77	65·2	Backk.	1909	
7180	11·40	84·15	5·28	8·92	1·65	68·7	Backk.	1903	
7720	12·25	84·79	5·34	8·11	1·76	65·2	Backk.	1911	
7450	11·83	84·47	5·31	8·51	1·71	67·0			
7538	11·96	84·33	5·38	8·97	1·32	65·8	Backk.	1902	
6815	10·82	84·36	5·33	9·28	1·03	69·2	Backk.	1902	
6818	10·82	84·65	5·42	8·51	1·42	66·0	Backk.	1902	
6849	10·87	84·25	5·38	9·20	1·17	67·6	Backk.	1904	
6883	10·92	84·59	5·43	8·46	1·52	68·2	Backk.	1904	
6841	10·86	84·46	5·39	8·86	1·29	67·8			

Lau- fende Zahl	Bezeichnung der Kohle	Zusammensetzung der ursprünglichen Kohle						Schwefel
		Kohlen- stoff	Wasser- stoff	Sauer- stoff	Stick- stoff	hygro- skop. Wasser	Asche	
17	Josefi-Schacht, Förderkohle	62·90	4·13	6·80	2·11	3·90	20·16	0·68
18	Radwanitz, Ludwig- Schacht, Griebkohle	72·66	4·16	10·45	1·42	7·15	4·16	0·86
19	Peterswald, Heinrichs- glück-Zeche, Eugen- Schacht, Förderkohle	69·15	4·57	10·13	1·06	3·17	11·92	1·35
		67·62	4·53	10·81	1·09	2·68	13·27	2·30
		68·15	4·48	9·67	1·08	4·61	12·01	1·58
		59·42	4·05	9·88	1·52	7·56	17·57	1·36
	Mittel aus 4 Analysen	66·09	4·41	10·12	1·19	4·50	13·69	1·65
20	Albrecht-Schacht, Nußkohle	73·73	4·96	10·53	1·08	3·04	6·66	2·80
21	detto Förderkohle	68·81	4·55	10·09	1·04	2·93	12·58	1·84
		67·51	4·51	9·61	1·22	3·25	13·90	1·33
		72·33	4·83	10·45	1·09	3·67	7·63	1·34
		68·33	4·48	10·26	1·11	3·66	12·16	1·19
	Mittel aus 4 Analysen	69·39	4·61	10·11	1·14	3·52	11·23	1·28
22	Lazy, Neuschacht, Würfel- kohle	70·53	4·50	8·25	1·13	4·57	11·02	0·48
23	detto Nußkohle, gewaschen	75·46	4·75	7·73	1·13	4·41	6·52	0·78
24	detto Nußkohle	79·14	5·15	8·12	1·02	2·77	3·80	0·42
25	detto Förderkohle	73·62	4·68	8·60	1·53	2·72	8·85	0·78

Kalori- scher Wert	Ver- damp- fungs- wert	Zusammensetzung, bezogen auf aschen- und wasserfreie Kohle				Verkokung		Jahr der Unter- suchung	Anmerkung
		Kohlen- stoff	Wasser- stoff	Sauer- stoff	Stick- stoff	Prozent Koks	Back-, Sinter-oder Sandkohle		
6129	9·73	82·83	5·44	9·95	2·78	70·5	Sinterk.	1911	
6857	10·88	81·93	4·69	11·78	1·60	62·6	Sinterk.	1912	
6641	10·54	81·44	5·38	11·93	1·25	66·0	Sinterk.	1902	
6491	10·30	80·45	5·39	12·86	1·30	67·7	Sinterk.	1905	
6581	10·45	81·73	5·37	11·60	1·30	60·3	Sinterk.	1906	
5725	9·09	79·35	5·41	13·21	2·03	63·7	Sinterk.	1911	
6360	10·09	80·74	5·39	12·40	1·47	64·4			
7182	11·40	81·65	5·49	11·66	1·20	59·7	Backk.	1902	
6592	10·46	81·44	5·39	11·94	1·23	64·8	Sinterk.	1902	
6449	10·24	81·48	5·44	11·60	1·48	64·8	Sinterk.	1902	
6920	10·98	81·54	5·45	11·78	1·23	60·9	Sinterk.	1903	
6519	10·35	81·17	5·32	12·19	1·32	64·3	Sinterk.	1903	
6629	10·52	81·40	5·40	11·86	1·34	63·3			
6650	10·55	83·56	5·33	9·77	1·34	67·3	Backk.	1903	
7188	11·41	84·72	5·33	8·68	1·27	63·7	Sinterk.	1903	
7629	10·52	84·71	5·51	8·69	1·09	63·5	backende Sinterk.	1904	
7085	11·25	83·25	5·29	9·73	1·73	65·3	backende Sinterk.	1905	

Lau- fende Zahl	Bezeichnung der Kohle	Zusammensetzung der ursprünglichen Kohle						Schwefel
		Kohlen- stoff	Wasser- stoff	Sauer- stoff	Stick- stoff	hygro- skop. Wasser	Asche	
26	Karwin, Gabrielen-Zeche, Förderkohle	74·83	4·49	7·53	1·20	2·25	9·70	0·71
27	detto Kleinkohle	72·95	4·50	7·72	0·98	3·50	10·35	0·78
28	Hohenegger-Schacht, För- derkohle	72·26	4·56	8·75	0·91	2·35	11·17	0·92
29	Franziska-Schacht, 16. Flöz, Förderkohle . . .	79·33	4·90	7·87	0·97	2·42	4·51	1·02
30	17. Flöz, Förderkohle . . .	77·16	4·73	8·98	1·04	2·17	5·92	0·99
31	19. Flöz, Förderkohle . . .	78·70	5·00	7·63	1·04	2·28	5·35	0·93
32	25. Flöz, Förderkohle . . .	79·73	4·79	6·23	0·93	2·24	5·08	1·11
33	detto Kleinkohle	72·01	4·44	6·39	2·08	2·63	12·45	0·86
34	Johann-Schacht, Nußkohle	76·66	4·88	6·70	1·32	1·99	8·45	0·50
		73·65	4·69	6·91	1·90	2·12	10·73	0·51
		75·84	4·87	7·61	1·45	2·29	7·94	0·49
	Mittel aus 3 Analysen	75·38	4·81	7·08	1·56	2·13	9·04	0·50
35	detto Kleinkohle	77·90	4·91	6·67	1·98	2·07	6·47	0·52
36	Tiefbau-Schacht, Würfel- kohle, gewaschen	76·39	4·82	7·08	1·68	2·56	7·47	0·64
37	detto Nußkohle, gewaschen.	73·32	4·78	7·69	1·34	3·66	9·21	0·47
38	detto Schmiedekohle, ge- waschen	76·10	4·89	7·08	1·77	2·60	7·56	0·64
39	detto Kleinkohle, gewaschen	71·52	4·47	7·89	1·73	3·46	10·93	0·77

Kalori- scher Wert	Ver- damp- fungs- wert	Zusammensetzung, bezogen auf aschen- und wasserfreie Kohle				Verkokung		Jahr der Unter- suchung	Anmerkung
		Kohlen- stoff	Wasser- stoff	Sauer- stoff	Stick- stoff	Prozent Koks	Back-, Sinter-oder Sandkohle		
7191	11·41	84·99	5·10	8·55	1·36	70·4	Backk.	1903	
6989	11·09	84·68	5·22	8·96	1·14	69·3	Backk.	1902	
6972	11·07	83·56	5·27	10·12	1·05	69·9	Sinterk.	1903	
7570	12·01	85·24	5·26	8·46	1·04	67·5	Backk.	1903	
7393	11·73	83·95	5·15	9·77	1·13	68·9	Backk.	1903	
7607	12·07	85·20	5·41	8·26	1·13	67·8	Backk.	1903	
7676	12·18	86·03	5·17	7·80	1·00	69·7	Backk.	1903	
6980	11·08	84·80	5·23	7·52	2·45	67·4	Backk.	1908	
7390	11·73	85·60	5·45	7·48	1·47	68·4	Backk.	1903	
7183	11·40	84·51	5·38	7·93	2·18	67·7	Backk.	1908	
7347	11·66	84·48	5·42	8·48	1·62	69·8	backende Sinterk.	1908	
7307	11·60	84·86	5·42	7·96	1·76	68·6			
7579	12·03	85·17	5·37	7·30	2·16	67·3	Backk.	1908	
7376	11·71	84·91	5·36	7·87	1·86	65·3	Backk.	1908	
7137	11·33	84·15	5·49	8·82	1·54	68·2	Backk.	1909	
7379	11·71	84·71	5·44	7·88	1·97	65·3	Backk.	1908	
6988	11·09	83·54	5·22	9·22	2·02	65·6	Backk.	1908	

Laufende Zahl	Bezeichnung der Kohle	Zusammensetzung der ursprünglichen Kohle						Schwefel
		Kohlenstoff	Wasserstoff	Sauerstoff	Stickstoff	hygroskop. Wasser	Asche	
39	Kleinkohle, gewaschen	72·73	4·65	8·19	1·18	2·68	10·57	0·55
	Mittel aus 2 Analysen	72·13	4·56	8·04	1·45	3·07	10·75	0·66
40	detto Förderkohle	73·18	4·65	7·80	1·00	2·40	10·97	0·73
41	Dombrau, Bettina-Schacht Förderkohle	76·91	4·77	8·02	1·60	1·91	6·79	1·06
42	Roh-Förderkohle	66·18	4·43	10·80	1·12	2·77	14·70	1·40
43	Orlau, Hauptschacht, Förderkohle	63·65	4·10	8·48	1·15	3·86	18·76	0·75
44	Orlauer Förderkohle	62·95	4·32	10·37	1·56	4·60	16·20	2·23
45	Poremba, Sophien-Zeche, Förderkohle	71·08	4·51	8·63	1·63	4·67	9·48	0·70
46	Alpine-Schacht, Förderkohle	73·58	4·56	10·49	1·12	2·73	7·52	0·71
47	detto Förderkohle	62·52	4·07	10·33	1·57	4·33	17·18	1·07
48	Dzieditz-Czechowitz, Silesia-Schächte, ohne nähere Angabe	68·53	4·61	11·54	1·26	7·65	6·41	0·39
	Ostrauer Kohlen, ohne nähere Angaben	67·36	4·69	11·26	1·06	2·45	13·18	3·21
		69·72	4·49	8·71	1·05	3·37	12·66	0·86
		72·42	4·60	8·84	1·15	2·75	10·24	0·74
		67·42	4·33	7·68	1·02	2·60	16·95	0·72
		69·22	4·58	7·40	1·12	2·12	15·56	0·60
49		66·21	4·33	10·04	1·15	2·32	15·95	2·10

Kalori- scher Wert	Ver- damp- fungs- wert	Zusammensetzung, bezogen auf aschen- und wasserfreie Kohle				Verkokung		Jahr der Unter- suchung	Anmerkung
		Kohlen- stoff	Wasser- stoff	Sauer- stoff	Stick- stoff	Prozent Koks	Back-, Sinter-oder Sandkohle		
7001	11·11	83·84	5·36	9·44	1·36	67·0	Backk.	1902	
6995	11·10	83·69	5·29	9·33	1·69	66·3			
7033	11·63	84·47	5·37	9·00	1·16	69·5	Backk.	1903	
7450	11·82	84·24	5·22	8·79	1·75	61·4	Sinterk.	1904	
6348	10·08	80·19	5·37	13·08	1·36	68·6	Sinterk.	1905	
6099	9·68	82·26	5·30	10·95	1·49	69·4	Sinterk.	1911	
6078	9·65	79·48	5·46	13·09	1·97	61·5	Sinterk.	1907	
6852	10·89	82·80	5·26	10·05	1·89	66·7	Sinterk.	1911	
7096	11·26	81·98	5·08	11·69	1·25	64·3	Backk.	1905	
6095	9·67	79·66	5·19	13·15	2·00	68·6	Sinterk.	1911	
6440	10·22	79·74	5·36	13·43	1·47	58·6	Sinterk.	1907	
6488	10·30	79·84	5·56	13·34	1·26	62·5	Sinterk.	1902	
6641	10·54	83·03	5·35	10·37	1·25	65·7	Backk.	1902	
6885	10·93	83·23	5·29	10·16	1·32	65·9	Sinterk.	1902	
6410	10·17	83·80	5·38	9·55	1·27	67·4	Backk.	1902	
6679	10·60	84·09	5·57	8·98	1·36	70·0	Backk.	1902	
6263	9·94	81·01	5·30	12·28	1·41	64·6	Sinterk.	1903	

Laufende Zahl	Bezeichnung der Kohle	Zusammensetzung der ursprünglichen Kohle						Schwefel
		Kohlenstoff	Wasserstoff	Sauerstoff	Stickstoff	hygrokop. Wasser	Asche	
49	detto ohne nähere Angaben	73·98	4·77	10·51	1·10	4·05	5·59	1·14
		69·51	4·49	7·89	1·14	3·46	13·51	1·03
		65·94	4·20	7·49	1·00	5·17	16·20	0·61
		66·08	4·18	7·43	1·06	4·10	17·15	0·76
		77·93	4·92	8·27	1·10	2·48	5·30	0·55
		73·91	4·68	7·68	1·23	3·39	9·11	0·65
		73·58	4·72	7·44	1·15	4·14	8·97	0·65
		74·26	4·86	9·56	1·03	2·15	8·14	1·64
		69·57	4·51	8·35	1·29	4·51	11·77	0·90
		70·76	4·61	8·32	1·08	2·65	12·58	0·63
		75·98	4·82	6·80	1·16	2·04	9·20	0·70
		71·56	4·60	9·97	1·98	6·25	5·64	0·70
		79·87	3·84	5·20	1·63	3·92	5·54	0·82
		72·45	4·55	10·55	1·47	4·20	6·78	0·43
		76·76	4·69	10·35	1·70	3·37	3·13	0·52
		76·60	4·50	10·24	1·45	3·44	3·77	0·56
			Mittel aus 22 Analysen	71·86	4·54	8·64	1·23	3·41

Kalori- scher Wert	Ver- damp- fungs- wert	Zusammensetzung, bezogen auf aschen- und wasserfreie Kohle				Verkokung		Jahr der Unter- suchung	Anmerkung
		Kohlen- stoff	Wasser- stoff	Sauer- stoff	Stick- stoff	Prozent Koks	Back-, Sinter-oder Sandkohle		
7001	11·11	81·87	5·28	11·63	1·22	61·8	Sinterk.	1903	
6651	10·56	83·72	5·41	9·50	1·37	68·8	Backk.	1903	
6266	9·95	83·86	5·34	9·53	1·27	67·9	Sinterk.	1903	
6270	9·95	83·91	5·31	9·43	1·35	70·6	Backk.	1903	
7431	11·80	84·50	5·34	8·97	1·19	66·7	Backk.	1903	
7048	11·19	84·47	5·35	8·78	1·40	68·9	Backk.	1903	
7092	11·26	84·68	5·43	8·56	1·33	67·1	Backk.	1903	
7228	11·47	82·77	5·41	10·66	1·16	61·9	Backk.	1904	
6714	10·66	83·10	5·39	9·97	1·54	65·4	Backk.	1904	
6854	10·88	83·47	5·44	9·81	1·28	66·7	Backk.	1904	
7259	11·52	85·60	5·43	7·66	1·31	65·9	Backk.	1904	
6855	10·88	81·21	5·22	11·32	2·25	60·8	Sinterk.	1908	
7512	11·92	88·22	4·24	5·74	1·80	78·3	Sinterk.	1908	
6863	10·89	81·39	5·11	11·85	1·65	65·2	Sinterk.	1909	
7287	11·56	82·09	5·01	11·08	1·82	64·1	Sinterk.	1909	
7234	11·48	82·55	4·85	11·04	1·56	64·9	Sinterk.	1909	
6856	10·88	83·29	5·27	10·01	1·43	66·4			

Laufende Zahl	Bezeichnung der Kohle	Zusammensetzung der ursprünglichen Kohle						Schwefel
		Kohlenstoff	Wasserstoff	Sauerstoff	Stickstoff	hygroskop. Wasser	Asche	
50	Karwiner Stückkohle	76·76	4·81	7·84	0·99	2·00	7·60	0·58
51	Stückkohle	67·87	4·13	9·44	1·04	2·48	15·04	1·92
52	Würfelpkohle	72·34	4·55	7·12	1·74	3·65	10·60	1·16
53	Kleinkohle	71·81	4·60	7·27	1·39	2·37	12·56	0·46
		72·62	4·68	7·30	1·87	3·07	10·46	0·30
		71·87	4·69	7·80	1·61	2·85	11·18	0·62
		Mittel aus 3 Analysen	72·10	4·66	7·46	1·62	2·76	11·40
			68·91	4·46	8·09	0·81	2·03	15·70
54	Förderkohle	75·23	4·70	7·67	1·19	2·14	9·07	0·66
		71·22	4·42	6·82	1·16	5·64	10·74	0·81
		77·80	4·81	6·50	1·29	4·05	5·55	0·45
		74·15	4·56	7·28	1·47	2·39	10·15	0·89
		Mittel aus 5 Analysen	73·46	4·59	7·27	1·19	3·25	10·24
B	Böhmen.							
	Pilsener Becken.							
55	Littitz, Mathilden-Zeche, Frischglück-Schacht, melierte Kohle	66·36	4·53	7·46	1·22	4·62	15·81	1·06

Kalori- scher Wert	Ver- damp- fungs- wert	Zusammensetzung, bezogen auf aschen- und wasserfreie Kohle				Verkokung		Jahr der Unter- suchung	Anmerkung
		Kohlen- stoff	Wasser- stoff	Sauer- stoff	Stick- stoff	Prozent Koks	Back-, Sinter-oder Sandkohle		
7318	11·61	84·91	5·32	8·67	1·10	67·5	Backk.	1902	
6378	10·12	82·29	5·01	11·44	1·26	65·5	Backk.	1906	
7054	11·20	84·36	5·30	8·30	2·04	69·0	Backk.	1911	
6905	10·96	84·41	5·41	8·55	1·63	67·7	Backk.	1902	
7104	11·28	83·98	5·41	8·44	2·17	67·8	Backk.	1910	
7075	11·23	83·59	5·45	9·08	1·88	68·0	Backk.	1910	
7028	11·16	84·00	5·42	8·69	1·89	67·8			
6550	10·30	83·76	5·42	9·83	0·99	69·1	Backk.	1903	
7191	11·41	84·73	5·29	8·64	1·34	67·7	Backk.	1903	
6827	10·83	85·17	5·30	8·14	1·39	65·7	Backk.	1906	
7463	11·84	86·07	5·32	7·19	1·42	65·5	Backk.	1906	
7236	11·48	84·78	5·21	8·33	1·68	70·2	Backk.	1911	
7053	11·17	84·90	5·31	8·43	1·36	67·6			
6347	10·07	83·40	5·69	9·38	1·53	64·1	Sinterk.	1904	

Laufende Zahl	Bezeichnung der Kohle	Zusammensetzung der ursprünglichen Kohle						Schwefel
		Kohlenstoff	Wasserstoff	Sauerstoff	Stickstoff	hygrokop. Wasser	Asche	
56	detto Förderkohle	54·65	3·71	8·53	0·77	4·88	27·46	0·99
57	Lihn, Hilfsschacht, Würfelmkohle gewaschen	70·99	4·77	8·59	0·96	7·08	7·61	0·38
58	detto Mittelkohle, gewaschen	70·94	4·88	8·78	1·35	5·59	8·46	0·79
59	detto Nußkohle I, gewaschen	67·99	4·65	8·79	0·98	7·30	10·29	0·64
60	detto Nußkohle II, gewaschen	60·99	4·21	9·66	1·49	4·97	18·68	0·51
61	Littitzer Stückkohle	69·75	4·77	9·03	1·18	5·61	9·66	0·32
62	detto Mittelkohle	70·42	4·71	7·95	1·71	7·04	8·17	0·39
63	Nürschan, Ziegler-Schacht, Würfelmkohle I, gewaschen	65·61	4·37	10·09	1·12	9·70	9·11	0·59
64	detto Förderkohle, gewaschen	63·34	4·32	9·91	1·26	10·79	10·38	0·75
65	Gute-Hoffnung-Schacht, Würfelmkohle	66·31	4·53	11·44	1·18	10·35	6·19	2·29
66	detto Nußkohle	64·30	4·44	13·04	1·07	6·19	10·96	3·13
67	detto Förderkohle	65·00	4·49	11·39	1·06	11·63	6·43	2·17
68	Hugo-Schacht, Förderkohle	57·45	3·91	10·20	1·20	10·68	16·56	0·12
69	detto Grobförderkohle	54·95	3·80	9·09	1·16	8·89	22·11	0·45
70	St.-Pankraz-Zeche, Würfelmkohle, gewaschen	63·13	4·20	9·04	0·88	7·65	15·10	0·11
71	detto Mittelkohle, gewaschen	68·57	4·57	9·18	0·96	9·22	7·50	0·36
72	detto Grobförderkohle	64·43	4·21	8·50	1·14	9·78	11·94	0·39

Kalori- scher Wert	Ver- damp- fungs- wert	Zusammensetzung, bezogen auf aschen- und wasserfreie Kohle				Verkokung		Jahr der Unter- suchung	Anmerkung
		Kohlen- stoff	Wasser- stoff	Sauer- stoff	Stick- stoff	Prozent Koks	Back-, Sinter- oder Sandkohle		
5215	8·28	80·77	5·48	12·61	1·14	69·6	Backk.	1903	
6863	10·89	83·21	5·59	10·07	1·13	58·7	Sinterk.	1905	
6784	10·77	82·54	5·68	10·21	1·57	59·2	backende Sinterk.	1904	
6557	10·41	82·50	5·64	10·67	1·19	58·7	backende Sinterk.	1905	
5891	9·35	79·88	5·52	12·65	1·95	64·9	Sinterk.	1905	
6714	10·66	82·32	5·63	10·66	1·39	60·7	Backk.	1902	
6829	10·84	83·05	5·56	9·38	2·01	59·6	Sinterk.	1909	
6201	9·84	80·81	5·38	12·43	1·38	59·7	Sinterk.	1903	
6021	9·56	80·35	5·48	12·57	1·60	58·8	Sinterk.	1903	
6406	10·17	79·45	5·43	13·71	1·41	56·0	Sinterk.	1904	
6134	9·74	77·61	5·36	15·74	1·29	61·6	Sinterk.	1904	
6228	9·88	79·33	5·48	13·90	1·29	53·6	Sinterk.	1905	
5521	8·76	78·96	5·37	14·02	1·65	59·5	Sinterk.	1907	
5074	8·05	79·64	5·51	13·17	1·68	65·2	Sinterk.	1908	
6006	9·53	81·72	5·44	11·70	1·14	62·5	Sinterk.	1905	
6484	10·29	82·34	5·49	11·02	1·15	58·8	backende Sinterk.	1905	
6135	9·74	82·31	5·38	10·86	1·45	61·0	Sinterk.	1909	

Laufende Zahl	Bezeichnung der Kohle	Zusammensetzung der ursprünglichen Kohle						Schwefel
		Kohlenstoff	Wasserstoff	Sauerstoff	Stickstoff	hygrokop. Wasser	Asche	
73	Staab-Mantau, Austria-Schacht, Würfelkohle, gewaschen	70·93	4·51	8·24	0·96	7·98	7·38	0·30
		69·52	4·53	8·23	0·89	6·58	10·25	0·38
		70·62	4·56	8·44	0·87	6·62	8·89	0·33
74	detto Nußkohle I und II.	71·34	4·61	8·82	0·75	6·76	7·72	0·38
		69·76	4·33	8·54	0·78	9·18	7·41	0·30
		68·64	4·28	8·57	0·83	9·36	8·32	0·28
	Mittel aus 5 Analysen	69·98	4·46	8·52	0·82	7·70	8·52	0·33
75	detto Griebkohle	67·48	4·25	7·97	1·25	9·75	9·30	0·28
76	Mantau-Teinitzl, Austria und Austria I, Würfelkohle, gewaschen	72·09	4·31	8·96	1·12	8·73	4·79	0·30
77	detto Mittelkohle I, gewaschen	70·99	4·55	8·32	0·99	6·35	8·80	0·42
		70·45	4·21	9·50	0·85	8·73	6·26	0·04
	Mittel aus 2 Analysen	70·72	4·38	8·91	0·92	7·54	7·53	0·23
78	Staab-Stich, Bayer-Schacht, Würfelkohle, gewaschen	70·49	4·68	6·87	1·21	4·40	12·35	0·64
79	detto Nußkohle	66·84	4·35	7·85	1·10	5·00	14·86	0·76
80	Nürschan-Rochlowa, Hilda-Schacht, Würfelkohle.	62·41	4·36	10·31	1·01	12·82	9·09	0·48
81	Bräz, Graf Sternberg, Würfelkohle	58·61	3·80	11·54	0·82	13·69	11·54	0·93

Kalori- scher Wert	Ver- damp- fungs- wert	Zusammensetzung, bezogen auf aschen- und wasserfreie Kohle				Verkokung		Jahr der Unter- suchung	Anmerkung
		Kohlen- stoff	Wasser- stoff	Sauer- stoff	Stick- stoff	Prozent Koks	Back-, Sinter-oder Sandkohle		
6762	10·73	83·80	5·33	9·74	1·13	64·2	Backk.	1903	
6543	10·38	83·59	5·45	9·89	1·07	63·7	Backk.	1902	
6636	10·53	83·58	5·40	9·99	1·03	64·0	Sinterk.	1903	
6694	10·62	83·42	5·39	10·31	0·88	63·4	Sinterk.	1903	
6623	10·51	83·64	5·19	10·24	0·93	61·4	backende Sinterk.	1905	
6505	10·32	83·38	5·20	10·41	1·01	61·5	backende Sinterk.	1905	
6600	10·47	83·52	5·33	10·17	0·98	62·8			
6402	10·16	83·36	5·25	9·85	1·54	62·5	Sinterk.	1903	
6825	10·83	83·36	4·98	10·37	1·29	63·5	Sinterk.	1905	
6766	10·74	83·67	5·36	9·80	1·17	63·4	Sinterk.	1904	
6683	10·61	82·87	4·95	11·18	1·00	66·7	Sinterk.	1905	
6725	10·68	83·27	5·16	10·49	1·08	65·0			
6780	10·76	84·67	5·62	8·25	1·46	66·0	Backk.	1903	
6447	10·22	83·40	5·43	9·80	1·37	66·9	Backk.	1903	
5858	9·30	79·92	5·58	13·20	1·30	55·9	Sinterk.	1902	
5396	8·56	78·39	5·08	15·43	1·10	58·0	Sandk.	1902	

Laufende Zahl	Bezeichnung der Kohle	Zusammensetzung der ursprünglichen Kohle						Schwefel
		Kohlenstoff	Wasserstoff	Sauerstoff	Stickstoff	hygroskop. Wasser	Asche	
82	detto Nußkohle I, gewaschen	60·93	3·79	12·41	0·82	14·15	7·90	0·58
83	detto Nußkohle I und II	58·56	3·77	11·12	0·87	13·91	11·77	0·68
		54·82	3·77	10·97	1·05	13·61	15·78	0·70
		56·54	3·70	10·25	1·03	13·93	14·55	0·44
		56·05	3·57	10·96	0·86	14·24	14·32	1·54
		Mittel aus 4 Analysen	56·49	3·70	10·83	0·95	13·92	14·11
84	detto Mittelkohle II	58·80	3·83	11·11	0·70	15·52	10·04	0·62
85	detto Mittelkohle II	62·06	4·19	10·46	1·34	13·61	8·34	0·78
86	Liewald-Zeche, Nußkohle I	48·18	3·22	10·68	0·78	15·92	21·22	1·30
		47·92	3·38	10·33	0·94	10·36	27·07	1·38
		Mittel aus 2 Analysen	48·05	3·30	10·50	0·86	13·14	24·15
87	Wejwanow, David-Schacht, Würfelkohle ..	50·31	3·34	9·81	0·86	16·88	18·80	0·54
		52·50	3·53	11·33	1·03	15·70	15·91	1·18
		Mittel aus 2 Analysen	51·41	3·43	10·57	0·95	16·29	17·35
88	detto Nußkohle	47·80	3·03	9·91	0·83	16·38	22·05	0·46
89	detto Mittelkohle	54·28	3·45	10·86	0·84	17·13	13·44	0·50
90	Pistorius-Schacht, Förderkohle	52·25	3·28	10·10	0·88	19·34	14·15	0·43

Kalori- scher Wert	Ver- damp- fungs- wert	Zusammensetzung, bezogen auf aschen- und wasserfreie Kohle				Verkokung		Jahr der Unter- suchung	Anmerkung
		Kohlen- stoff	Wasser- stoff	Sauer- stoff	Stick- stoff	Prozent Koks	Back-, Sinter- oder Sandkohle		
5692	9·03	78·17	4·86	15·92	1·05	56·8	Sandk.	1905	
5388	8·55	78·79	5·07	14·97	1·17	59·2	Sandk.	1902	
5090	8·08	77·64	5·34	15·53	1·49	59·3	Sandk.	1904	
5238	8·31	79·06	5·17	14·33	1·44	59·3	Sandk.	1904	
5146	8·17	78·46	5·00	15·34	1·20	60·7	Sandk.	1902	
5215	8·28	78·49	5·15	15·04	1·42	59·6			
5491	8·71	78·99	5·15	14·92	0·94	55·4	Sinterk.	1904	
5725	9·09	79·51	5·37	13·40	1·72	56·7	Sinterk.	1904	
4440	7·05	76·65	5·12	16·99	1·24	61·0	Sandk.	1904	
4491	7·13	76·59	5·40	16·51	1·50	63·3	Sandk.	1907	
4466	7·09	76·62	5·26	16·75	1·37	62·2			
4543	7·21	78·22	5·19	15·25	1·34	59·9	Sandk.	1903	
4811	7·64	76·77	5·16	16·57	1·50	58·6	Sandk.	1907	
4677	7·43	77·50	5·17	15·91	1·42	59·3			
4330	6·87	77·64	4·92	16·09	1·35	62·2	Sandk.	1904	
5003	7·94	78·18	4·97	15·64	1·21	58·2	Sandk.	1904	
4670	7·41	78·56	4·93	15·19	1·32	56·1	Sandk.	1907	

Laufende Zahl	Bezeichnung der Kohle	Zusammensetzung der ursprünglichen Kohle						Schwefel
		Kohlenstoff	Wasserstoff	Sauerstoff	Stickstoff	hygroskop. Wasser	Asche	
	Kladno-Kralup-Schlan-Rakonitzer Becken.							
91	Brant-Senec, Ludwig-Schacht, ohne nähere Angabe.....	60·24	4·14	10·74	0·99	17·31	6·58	0·52
92	Libuschin, Schoeller-Schacht, Stückförderkohle	64·99	4·10	9·84	0·83	13·97	6·27	0·06
93	detto Würfelkohle, gewaschen.....	60·03	3·91	9·82	0·88	14·35	11·01	0·32
		62·07	3·94	10·54	0·81	12·25	10·39	0·38
	Mittel aus 2 Analysen	61·05	3·93	10·18	0·84	13·30	10·70	0·35
94	detto Förderkohle, gewaschen.....	63·97	4·19	9·52	0·87	12·84	8·61	0·32
		61·84	4·13	9·97	0·81	13·89	9·36	0·35
	Mittel aus 2 Analysen	62·90	4·16	9·75	0·84	13·36	8·99	0·34
95	detto Grobkohle.....	63·94	4·18	10·27	0·72	12·91	7·98	0·19
		66·91	4·17	10·98	0·88	13·30	3·76	0·23
	Mittel aus 2 Analysen	65·43	4·17	10·63	0·80	13·10	5·87	0·21
96	Max-Schacht, Würfelkohle, gewaschen.....	60·59	4·17	10·80	0·94	14·85	8·65	0·97
		66·12	4·33	12·24	1·05	7·89	8·37	0·53
	Mittel aus 2 Analysen	63·36	4·25	11·52	0·99	11·37	8·51	0·75
97	detto Nußkohle I, gewaschen	60·98	4·03	10·73	0·93	12·30	11·03	1·29

Kalori- scher Wert	Ver- damp- fungs- wert	Zusammensetzung, bezogen auf aschen- und wasserfreie Kohle				Verkokung		Jahr der Unter- suchung	Anmerkung
		Kohlen- stoff	Wasser- stoff	Sauer- stoff	Stick- stoff	Prozent Koks	Back-, Sinter- oder Sandkohle		
5595	8·88	79·15	5·44	14·11	1·30	51·3	Sinterk.	1908	
5984	9·50	81·48	5·14	12·34	1·04	58·8	Sinterk.	1902	
5554	8·81	80·43	5·24	13·15	1·18	57·4	Sinterk.	1902	
5819	9·24	80·24	5·09	13·62	1·05	57·4	Sinterk.	1905	
5687	9·02	80·34	5·16	13·39	1·11	57·4			
5917	9·39	81·44	5·33	12·12	1·11	57·6	Sinterk.	1902	
5746	9·12	80·57	5·38	12·99	1·06	56·3	Sinterk.	1905	
5832	9·26	81·00	5·36	12·56	1·08	56·9			
5925	9·40	80·82	5·28	12·99	0·91	58·4	Sinterk.	1902	
6260	9·94	80·67	5·03	13·24	1·06	59·7	Sinterk.	1905	
6093	9·67	80·75	5·15	13·12	0·98	59·0			
5710	9·06	79·20	5·45	14·12	1·23	54·5	Sinterk.	1904	
6236	9·90	78·96	5·17	14·62	1·25	64·7	Sinterk.	1905	
5973	9·48	79·08	5·31	14·37	1·24	59·6			
5717	9·07	79·54	5·26	13·99	1·21	57·9	Sinterk.	1904	

Lau- fende Zahl	Bezeichnung der Kohle	Zusammensetzung der ursprünglichen Kohle						Schwefel
		Kohlen- stoff	Wasser- stoff	Sauer- stoff	Stick- stoff	hygro- skop. Wasser	Asche	
98	detto Mittelkohle, gewaschen	60·42	3·97	11·81	0·92	11·67	11·21	1·17
99	detto Förderkohle, ge- waschen	62·09	4·15	10·80	0·85	12·59	9·52	0·89
100	Johann-Schacht, Förder- kohle, gewaschen	62·34	3·81	9·18	0·94	12·17	11·56	0·12
101	Libuschiner Würfelkohle, gewaschen	62·59	3·95	9·85	0·84	13·41	9·36	0·54
102	detto Nußkohle, gewaschen	60·68	3·83	9·88	1·06	11·28	13·27	0·21
103	detto Stückförderkohle . . .	54·69	3·35	8·96	0·98	11·13	20·39	0·38
104	Vinařic, Mayrau-Schacht, Würfelkohle, gewaschen .	64·94	3·99	10·29	0·95	11·79	8·04	0·44
105	detto Förderkohle, ge- waschen	61·49	3·91	9·99	1·27	11·32	12·02	0·40
106	detto Förderkohle	59·96	3·84	10·17	0·63	12·73	12·67	0·18
107	Barré-Schacht, Grobwürfel- kohle, gewaschen	63·71	4·08	10·62	0·86	14·06	6·67	0·55
108	detto Würfelkohle, ge- waschen	57·42	4·01	12·99	1·19	12·66	11·73	0·51
109	detto Nußkohle I, gewaschen	57·07	3·77	10·78	0·92	15·97	11·49	0·72
110	detto Förderkohle, ge- waschen	56·11	3·56	10·08	0·86	13·10	16·29	0·56
111	Kladno, Engerth-Schacht, Nußkohle	59·46	4·11	11·90	1·14	6·72	16·67	0·30
112	detto Förderkohle, ge- waschen	59·51	3·90	11·09	0·89	15·26	9·35	0·80
113	detto ohne nähere Angabe	63·20	4·39	11·30	0·97	12·66	7·48	0·42
114	Thinnfeld-Schacht, Staub- kohle	52·39	2·93	9·92	0·85	18·16	15·75	0·19

Kalori- scher Wert	Ver- damp- fungs- wert	Zusammensetzung, bezogen auf aschen- und wasserfreie Kohle				Verkokung		Jahr der Unter- suchung	Anmerkung
		Kohlen- stoff	Wasser- stoff	Sauer- stoff	Stick- stoff	Prozent Koks	Back-, Sinter- oder Sandkohle		
5752	9·13	78·35	5·15	15·31	1·19	57·1	Sinterk.	1905	
5821	9·24	79·71	5·33	13·87	1·09	56·6	Sinterk.	1904	
5711	9·06	81·74	5·00	12·03	1·23	60·4	Sinterk.	1906	
5912	9·38	81·04	5·12	12·75	1·09	59·6	Sinterk.	1903	
5683	9·02	80·42	5·08	13·10	1·40	62·4	sinternde Sandk.	1902	
5132	8·15	80·45	4·93	13·18	1·44	66·6	sinternde Sandk.	1903	
6004	9·53	81·00	4·98	12·84	1·18	58·1	Sinterk.	1904	
5769	9·16	80·21	5·10	13·03	1·66	62·0	Sinterk.	1904	
5543	8·80	80·38	5·15	13·63	0·84	59·5	Sinterk.	1905	
5898	9·36	80·37	5·15	13·40	1·08	58·2	Sinterk.	1904	
5488	8·71	75·94	5·30	17·18	1·58	56·5	Sinterk.	1906	
5351	8·49	78·67	5·20	14·86	1·27	55·4	Sinterk.	1904	
5161	8·35	79·46	5·04	14·28	1·22	58·5	sinternde Sandk.	1906	
5654	8·97	77·63	5·36	15·53	1·48	62·8	Sandk.	1907	
5588	8·87	78·94	5·17	14·71	1·18	53·0	Sinterk.	1906	
6002	9·53	79·14	5·50	14·15	1·21	53·6	Sinterk.	1905	
4732	7·51	79·27	4·43	15·01	1·29	61·1	Sandk.	1905	

Lau- fende Zahl	Bezeichnung der Kohle	Zusammensetzung der ursprünglichen Kohle						Schwefel
		Kohlen- stoff	Wasser- stoff	Sauer- stoff	Stick- stoff	hygro- skop. Wasser	Asche	
115	detto Staubkohle	47·20	2·37	11·73	0·58	22·59	15·53	0·39
116	Dubi, Franz-Josef-Schacht, Grobwürfelkohle, ge- waschen	71·41	4·39	8·41	1·15	6·99	7·65	0·51
117	detto Würfelkohle, ge- waschen	70·29	4·29	9·30	1·06	4·05	11·01	0·33
118	detto Nußkohle I, gewaschen	68·99	4·35	8·58	1·20	8·34	8·54	0·56
119	detto Förderkohle	66·65	4·06	7·83	0·85	7·80	12·81	0·37
120	Tragy-Schacht, Förderkohle, gewaschen	68·74	4·46	7·36	1·27	8·29	9·88	0·52
121	Hnidous, Ronna-Schacht, Förderkohle	59·69	3·82	10·16	0·99	12·71	12·63	0·42
122	Cvrčovic, Ferdinand- Schacht, Würfelkohle, ge- waschen	67·23	4·24	10·39	0·77	8·22	9·15	0·43
123	detto Grobwürfelkohle, ge- waschen	66·85	4·20	10·53	1·21	8·21	9·00	0·37
124	detto Nußkohle I, gewaschen	65·36	4·11	10·18	1·14	7·03	12·18	0·17
125	detto Förderkohle	64·70	3·95	9·12	0·96	9·89	11·38	0·23
126	Pcher-Humen, Theodor- Schacht, ohne nähere Angabe	70·37	4·46	11·16	1·19	9·89	2·93	0·17
127	detto ohne nähere Angabe.	63·46	3·63	11·50	0·73	18·76	1·92	0·34
128	Kladnoer Griebkohle	57·43	3·66	10·54	0·66	13·85	13·86	0·28
129	Buschtehrader Stück- kohle	64·17	4·03	11·04	0·88	14·60	5·28	0·61
130	detto Grobkohle	67·01	4·11	9·57	0·94	10·97	7·40	0·22

Kalori- scher Wert	Ver- damp- fungs- wert	Zusammensetzung, bezogen auf aschen- und wasserfreie Kohle				Verkokung		Jahr der Unter- suchung	Anmerkung
		Kohlen- stoff	Wasser- stoff	Sauer- stoff	Stick- stoff	Prozent Koks	Back-, Sinter-oder Sandkohle		
4016	6·37	76·28	3·83	18·95	0·94	57·0	Sandk.	1905	
6764	10·74	83·66	5·14	9·85	1·35	63·5	Sinterk.	1905	
6650	10·55	82·75	5·04	10·96	1·25	71·3	Sinterk.	1905	
6526	10·36	83·00	5·23	10·32	1·45	63·1	Sinterk.	1905	
6261	9·94	83·95	5·12	9·86	1·07	63·7	Sinterk.	1906	
6486	10·30	84·00	5·45	9·00	1·55	62·8	Sinterk.	1906	
5544	8·80	79·95	5·12	13·60	1·33	58·6	sandige Sinterk.	1906	
6330	10·05	81·36	5·13	12·58	0·93	67·5	Sinterk.	1905	
6331	10·05	80·75	5·07	12·72	1·46	64·9	Sinterk.	1905	
6146	9·75	80·90	5·09	12·60	1·41	66·0	Sinterk.	1905	
6097	9·68	82·18	5·02	11·58	1·22	61·3	Sinterk.	1906	
6645	10·55	80·72	5·12	12·80	1·36	59·5	Sinterk.	1904	
5834	9·26	80·01	4·57	14·50	0·92	60·8	Sinterk.	1905	
5389	8·55	79·44	5·06	14·58	0·92	58·9	Sinterk.	1905	
5992	9·51	80·09	5·03	13·78	1·10	55·3	Sinterk.	1903	
6271	9·95	82·09	5·04	11·72	1·15	61·3	Sinterk.	1903	

Laufende Zahl	Bezeichnung der Kohle	Zusammensetzung der ursprünglichen Kohle						Schwefel
		Kohlenstoff	Wasserstoff	Sauerstoff	Stickstoff	hygrokop. Wasser	Asche	
131	detto Grobwürfelkohle, gewaschen	61·65	4·01	10·26	0·91	13·39	9·78	0·93
		66·51	4·10	9·75	1·24	8·99	9·41	0·39
		60·75	4·07	11·22	0·77	14·58	8·61	0·57
		Mittel aus 3 Analysen	62·97	4·06	10·41	0·97	12·32	9·27
132	detto Würfelkohle, gewaschen	60·64	3·80	10·36	0·91	13·44	10·85	0·47
		63·34	3·92	9·42	0·82	11·71	10·79	0·31
		Mittel aus 2 Analysen	61·99	3·86	9·89	0·87	12·57	10·82
133	detto Nußkohle I, gewaschen	65·30	4·06	9·80	1·30	12·38	7·16	0·49
134	detto Kleinförderkohle, gewaschen	60·01	3·82	10·47	1·00	13·12	11·58	0·43
135	Studňoves, Luisen-Zeche, ohne nähere Angabe....	70·72	4·44	11·33	0·76	6·74	6·01	0·89
136	Wotwowitz, Förderkohle	46·79	2·95	6·34	1·07	3·33	39·52	0·51
Schatzlar-Schwadowitzer Becken.								
137	Schwadowitzer Nußkohle I.....	71·48	4·52	8·21	1·24	2·14	12·41	3·39
138	detto Erbskohle	66·38	4·29	8·00	1·33	3·02	16·98	2·01
139	detto Förderkohle	51·59	3·26	10·89	0·83	1·76	31·67	2·19
140	Ida-Stollen, Förderkohle...	56·52	3·76	10·20	0·77	2·23	26·52	5·74

Kalori- scher Wert	Ver- damp- fungs- wert	Zusammensetzung, bezogen auf aschen- und wasserfreie Kohle				Verkokung		Jahr der Unter- suchung	Anmerkung
		Kohlen- stoff	Wasser- stoff	Sauer- stoff	Stick- stoff	Prozent Koks	Back-, Sinter- oder Sandkohle		
5734	9·10	80·24	5·22	13·36	1·18	57·8	Sinterk.	1902	
6223	9·88	81·51	5·02	11·95	1·52	62·2	Sinterk.	1903	
5658	8·98	79·09	5·30	14·61	1·00	55·0	Sinterk.	1904	
5872	9·32	80·28	5·18	13·31	1·23	58·3			
5641	8·95	80·10	5·02	13·68	1·20	58·8	Sinterk.	1904	
5903	9·37	81·73	5·06	12·15	1·06	61·2	Sinterk.	1903	
5772	9·16	80·92	5·04	12·91	1·13	60·0			
6107	9·69	81·16	5·05	12·18	1·61	58·8	Sinterk.	1904	
5589	8·87	79·70	5·07	13·90	1·33	59·6	Sinterk.	1903	
6671	10·59	81·05	5·09	12·99	0·87	61·3	Sinterk.	1903	
4437	7·04	81·87	5·16	11·09	1·88	82·6	Sandk.	1911	
6931	11·00	83·65	5·29	9·61	1·45	67·3	Backk.	1904	
6443	10·23	82·97	5·37	10·00	1·66	70·2	Backk.	1910	
4836	7·68	77·50	4·90	16·35	1·25	72·1	Backk.	1908	
5493	8·72	79·33	5·28	14·31	1·08	73·0	Backk.	1902	

Lau- fende Zahl	Bezeichnung der Kohle	Zusammensetzung der ursprünglichen Kohle						Schwefel
		Kohlen- stoff	Wasser- stoff	Sauer- stoff	Stick- stoff	hygro- skop. Wasser	Asche	
141	Lampersdorfer Stück- kohle	72·45	4·64	9·67	0·85	3·52	8·87	1·19
142	detto Würfelkohle, ge- waschen	73·52	4·91	9·05	0·77	4·06	7·69	1·07
143	detto melierte Würfelkohle, gewaschen	69·21	4·57	8·54	0·83	4·00	12·85	1·27
144	detto Nußkohle, gewaschen	71·55	4·59	8·84	0·89	4·14	9·99	1·23
145	detto Kleinkohle	58·19	3·60	8·82	0·95	6·05	22·39	0·99
	Budweiser Mulde.							
146	Budweiser Anthrazit Nuß I/II	80·42	2·47	2·81	1·15	2·61	10·54	2·71
147	detto Nuß III	77·89	2·40	2·90	1·06	2·52	13·23	2·37
148	detto Grießkohle	70·48	2·19	2·58	1·25	2·10	21·40	2·08
C	Galizien.							
	Galizischer Flügel der mährisch-schlesisch- polnischen Kohlen- mulde.							
149	Jaworznoer Stückkohle. {	56·80	3·76	13·43	0·96	15·06	9·99	1·63
		56·61	3·78	12·59	0·72	20·42	5·88	1·20
	Mittel aus 2 Analysen	56·70	3·77	13·01	0·84	17·74	7·94	1·41

Kalori- scher Wert	Ver- damp- fungs- wert	Zusammensetzung, bezogen auf aschen- und wasserfreie Kohle				Verkokung		Jahr der Unter- suchung	Anmerkung
		Kohlen- stoff	Wasser- stoff	Sauer- stoff	Stick- stoff	Prozent Koks	Back-, Sinter- oder Sandkohle		
6929	11·00	82·70	5·30	11·03	0·97	66·5	Sinterk.	1902	
7073	11·23	83·31	5·56	10·26	0·87	60·3	Backk.	1903	
6676	10·60	83·24	5·50	10·27	0·99	68·4	Backk.	1903	
6849	10·87	83·32	5·35	10·29	1·04	65·2	Sinterk.	1903	
5614	8·91	81·32	5·02	12·33	1·33	69·2	Sinterk.	1909	
7148	11·35	92·60	2·84	3·24	1·32	—	—	1903	
6994	11·10	92·45	2·85	3·44	1·26	—	—	1903	
6329	10·05	92·13	2·86	3·37	1·64	—	—	1903	
5235	8·31	75·78	5·02	17·92	1·28	54·3	Sandk.	1903	
5179	8·22	76·81	5·13	17·08	0·98	49·8	Sandk.	1905	
5207	8·27	76·30	5·07	17·50	1·18	52·0			

Lau- fende Zahl	Bezeichnung der Kohle	Zusammensetzung der ursprünglichen Kohle						Schwefel
		Kohlen- stoff	Wasser- stoff	Sauer- stoff	Stick- stoff	hygro- skop. Wasser	Asche	
150	detto Würfelkohle, sortierte	55·20	3·80	13·70	0·92	13·43	12·95	3·29
		56·29	3·67	14·06	1·18	12·57	12·23	3·12
	Mittel aus 2 Analysen	55·74	3·74	13·88	1·05	13·00	12·59	3·20
151	detto Würfelkohle	48·60	3·20	14·09	0·58	20·12	13·41	4·90
		49·41	3·05	14·63	0·83	14·01	18·07	5·40
	Mittel aus 2 Analysen	49·00	3·13	14·36	0·70	17·07	15·74	5·15
152	detto Mittelkohle	55·82	3·76	14·72	0·78	14·75	10·17	3·32
		54·22	3·66	12·51	0·83	20·75	8·03	1·23
	Mittel aus 2 Analysen	55·02	3·71	13·62	0·80	17·75	9·10	2·28
153	detto Nußkohle, sortiert . . .	51·94	3·39	14·33	0·95	16·76	12·63	3·76
154	August-Grube, ohne nähere Angabe	53·68	3·51	12·74	1·19	20·83	8·05	2·62
155	Jacek-Rudolf-Schacht, Fran- ziska-Flöz, ohne nähere Angabe	56·67	3·93	12·53	1·16	20·09	5·62	1·66
156	detto Hružík-Flöz, ohne nähere Angabe	59·26	3·86	12·14	1·24	18·85	4·65	1·04
157	Bory, Domsgrube, Stück- kohle	55·46	3·70	13·76	1·19	16·07	9·82	2·71
		59·66	3·91	13·78	1·04	13·70	7·91	1·67
	Mittel aus 2 Analysen	57·56	3·80	13·77	1·11	14·89	8·87	2·19
158	detto Würfelkohle	53·87	3·45	14·24	0·72	15·79	11·93	4·01

Kalori- scher Wert	Ver- damp- fungs- wert	Zusammensetzung bezogen auf aschen- und wasserfreie Kohle				Verkokung		Jahr der Unter- suchung	Anmerkung
		Kohlen- stoff	Wasser- stoff	Sauer- stoff	Stick- stoff	Prozent Koks	Back-, Sinter- oder Sandkohle		
5156	8·18	74·98	5·16	18·61	1·25	53·8	Sandk.	1904	
5300	8·41	74·85	4·88	18·70	1·57	57·4	Sandk.	1911	
5228	8·30	74·91	5·02	18·66	1·41	55·6			
4519	7·17	73·12	4·81	21·20	0·87	53·7	Sandk.	1905	
4613	7·32	72·75	4·49	21·54	1·22	58·5	Sandk.	1905	
4566	7·25	72·94	4·65	21·37	1·04	56·1			
5240	8·32	74·35	5·01	19·60	1·04	54·6	Sandk.	1904	
4983	7·91	76·13	5·14	17·57	1·16	48·6	Sandk.	1905	
5112	8·12	75·24	5·07	18·59	1·10	51·6			
4719	7·49	73·56	4·80	20·29	1·35	54·3	Sandk.	1903	
5076	8·57	75·48	4·93	17·91	1·68	51·0	Sandk.	1912	
5411	8·59	76·28	5·28	16·87	1·57	47·7	Sandk.	1912	
5614	8·91	77·45	5·04	15·88	1·63	49·4	Sandk.	1912	
5180	8·22	74·83	4·99	18·57	1·61	50·5	Sandk.	1903	
5600	8·89	76·11	4·99	17·58	1·32	56·2	Sandk.	1911	
5390	8·56	75·47	4·99	18·08	1·46	53·4			
5030	7·98	74·53	4·77	19·70	1·00	54·6	Sandk.	1902	

Lau- fende Zahl	Bezeichnung der Kohle	Zusammensetzung der ursprünglichen Kohle						Schwefel
		Kohlen- stoff	Wasser- stoff	Sauer- stoff	Stick- stoff	hygro- skop. Wasser	Asche	
158	detto Würfelkohle	54·52	3·62	12·94	1·23	12·45	15·24	2·71
	Mittel aus 2 Analysen	54·20	3·53	13·59	0·97	14·12	13·59	3·36
159	detto Würfelkohle, ge- waschen	59·48	3·80	13·48	1·14	11·89	10·21	2·22
160	detto Melierte Kohle, sortiert	59·07	3·82	13·75	0·60	17·56	5·20	1·66
		59·67	3·52	14·70	0·82	15·59	5·70	1·94
		53·31	3·35	12·51	0·75	21·99	8·09	2·32
		Mittel aus 3 Analysen	57·35	3·56	13·66	0·72	18·38	6·33
161	detto Stückförderkohle	52·72	3·49	13·01	1·09	18·01	11·68	4·53
		57·78	4·05	13·08	1·02	15·93	8·14	2·26
		55·46	3·49	15·28	0·66	16·07	9·04	4·34
		55·61	3·39	12·42	0·75	22·69	5·14	1·28
		Mittel aus 4 Analysen	55·39	3·60	13·45	0·88	18·18	8·50
162	Sierszaer Stückkohle	55·77	3·71	13·46	0·75	17·31	9·00	2·16
163	detto Würfelkohle	49·19	3·22	14·16	0·93	16·83	15·67	5·07
		48·92	3·14	14·62	0·92	11·56	20·84	6·57
		Mittel aus 2 Analysen	49·06	3·18	14·39	0·92	14·20	18·25
164	detto Mittelkohle	53·68	3·57	12·91	0·85	18·40	10·59	2·09
165	Artur-Zeche, Nußkohle II.	45·19	3·02	12·72	0·69	22·69	15·69	3·97

Kalori- scher Wert	Ver- damp- fungs- wert	Zusammensetzung, bezogen auf aschen- und wasserfreie Kohle				Verkokung		Jahr der Unter- suchung	Anmerkung
		Kohlen- stoff	Wasser- stoff	Sauer- stoff	Stick- stoff	Prozent Koks	Back-, Sinter- oder Sandkohle		
5077	8·06	75·39	5·01	17·90	1·70	60·6	Sandk.	1911	
5054	8·02	74·96	4·89	18·80	1·35	57·6			
5600	8·89	76·35	4·88	17·31	1·46	58·0	Sandk.	1911	
5407	8·58	76·48	4·95	17·80	0·77	50·7	Sandk.	1902	
5404	8·58	75·81	4·47	18·68	1·04	55·2	Sandk.	1905	
4870	7·73	76·24	4·79	17·89	1·08	49·4	Sandk.	1905	
5227	8·30	76·18	4·74	18·12	0·96	51·8			
4974	7·90	74·98	4·96	18·51	1·55	50·8	Sandk.	1904	
5387	8·55	76·10	5·33	17·23	1·34	50·2	Sandk.	1904	
5084	8·07	74·06	4·66	20·40	0·88	60·5	Sandk.	1905	
5024	7·97	77·05	4·70	17·21	1·04	48·4	Sandk.	1905	
5117	8·12	75·55	4·91	18·34	1·20	52·5			
5175	8·21	75·68	5·03	18·27	1·02	50·2	Sandk.	1904	
4600	7·30	72·87	4·77	20·98	1·38	51·4	Sandk.	1904	
4632	7·35	72·37	4·64	21·63	1·36	60·9	Sandk.	1911	
4616	7·33	72·62	4·71	21·30	1·37	56·2			
4897	7·77	75·59	5·03	18·18	1·20	50·8	Sandk.	1903	
4230	6·71	73·34	4·90	20·64	1·12	58·1	Sandk.	1911	

Lau- fende Zahl	Bezeichnung der Kohle	Zusammensetzung der ursprünglichen Kohle						Schwefel
		Kohlen- stoff	Wasser- stoff	Sauer- stoff	Stick- stoff	hygro- skop. Wasser	Asche	
166	detto Staubkohle	43·91	2·89	11·81	0·68	27·28	13·43	2·90
167	Tenczynek, Grobkohle . . .	53·05	4·04	12·63	1·04	17·53	11·71	3·65
168	detto Nußkohle II	45·82	3·26	12·16	0·91	20·56	17·29	4·17
169	detto Staubkohle	44·69	3·19	11·77	1·01	22·85	16·49	3·76
170	Brzeszczeer Kohle, ohne nähere Angabe	64·89	4·54	10·85	1·34	6·54	11·84	1·03
		67·35	4·48	11·12	1·59	7·79	7·67	0·92
	Mittel aus 2 Analysen	66·12	4·51	10·99	1·46	7·17	9·75	0·98
D	Nieder-Österreich.							
	Grünbach-Klauser Revier.							
171	Klauser Förderkohle	69·61	4·93	12·90	1·76	5·72	5·08	1·76
		66·32	4·67	13·95	1·18	5·96	7·92	1·82
	Mittel aus 2 Analysen	67·96	4·80	13·43	1·47	5·84	6·50	1·79
172	Segen-Gottes, Förderkohle	57·04	4·05	13·22	1·58	8·76	15·35	1·89
	Waidhofen-Ybbsitzer Revier.							
173	Hinterholz, ohne nähere Angabe	65·18	4·01	6·76	1·01	1·42	21·62	1·53
174	detto Griebkohle	61·35	3·82	7·20	0·85	3·12	23·66	4·81
175	Lunz, Stollen Kohlgrub, ohne nähere Angabe	67·36	4·39	11·91	1·19	3·42	11·73	1·98

Kalori- scher Wert	Ver- damp- fungs- wert	Zusammensetzung, bezogen auf aschen- und wasserfreie Kohle				Verkokung		Jahr der Unter- suchung	Anmerkung
		Kohlen- stoff	Wasser- stoff	Sauer- stoff	Stick- stoff	Prozent Koks	Back-, Sinter- oder Sandkohle		
4040	6·41	74·06	4·87	19·92	1·15	50·3	Sandk.	1911	
5027	7·98	74·97	5·71	17·85	1·47	49·2	Sandk.	1902	
4375	6·94	73·72	5·25	19·57	1·46	53·0	Sandk.	1911	
4239	6·73	73·68	5·26	19·40	1·66	51·6	Sandk.	1911	
6199	9·84	79·51	5·56	13·29	1·64	60·1	sinternde Sandk.	1908	
6418	10·19	79·66	5·30	13·16	1·88	61·3	sinternde Sandk.	1911	
6309	10·02	79·59	5·43	13·22	1·76	60·7			
6654	10·56	78·04	5·53	14·46	1·97	53·5	Sinterk.	1904	
6358	10·09	77·01	5·42	16·20	1·37	55·5	Sinterk.	1905	
6506	10·33	77·53	5·47	15·33	1·67	54·5			
5433	8·62	75·16	5·34	17·42	2·08	58·0	Sandk.	1910	
6327	10·03	84·69	5·21	8·79	1·31	74·5	Backk.	1902	
5942	9·43	83·79	5·22	9·83	1·16	69·6	Backk.	1907	
6456	10·25	79·39	5·17	14·04	1·40	62·6	Sinterk.	1903	

Lau- fende Zahl	Bezeichnung der Kohle	Zusammensetzung der ursprünglichen Kohle						Schwefel
		Kohlen- stoff	Wasser- stoff	Sauer- stoff	Stick- stoff	hygro- skop. Wasser	Asche	
E	Ungarn.							
176	Szabolcser Heizkohle II.	63·30	3·72	6·32	1·14	4·63	20·89	3·23
177	Domán, ohne nähere An- gabe	66·71	3·62	3·60	1·86	1·54	22·67	0·41
178	Anina, Kleinkohle	66·60	4·03	8·43	0·54	3·83	16·57	0·35
F	Preußisch-Schlesien.							
	Oberschlesisches Becken.							
179	Petzkowitz, Anselm- Schacht, Förderkohle....	74·78	3·71	2·79	2·05	3·24	13·43	0·90
180	Petzkowitzer Würfelkohle .	80·74	3·89	2·69	1·62	0·53	10·53	2·20
181	detto Förderkohle	80·24	3·82	3·58	1·29	1·01	10·06	1·31
182	detto Staubkohle	71·47	3·70	2·82	1·24	1·09	19·68	0·59
183	Czernitz, Charlotte-Grube, Würfelkohle	74·23	4·85	10·22	1·36	3·46	5·88	0·93
184	detto Nußkohle II.....	78·41	5·16	8·87	1·76	2·56	3·24	0·78
185	detto Erbskohle II.....	66·86	4·44	9·39	1·44	4·00	13·87	1·35
186	detto Förderkleinkohle	69·23	4·58	8·06	1·55	4·85	11·73	1·10
187	detto Waschkleinkohle II..	65·39	4·15	8·62	1·51	6·93	13·40	1·43
188	detto Kleinkohle	68·55	4·50	10·42	1·15	3·96	11·42	1·52

Kalori- scher Wert	Ver- damp- fungs- wert	Zusammensetzung, bezogen auf aschen- und wasserfreie Kohle				Verkokung		Jahr der Unter- suchung	Anmerkung
		Kohlen- stoff	Wasser- stoff	Sauer- stoff	Stick- stoff	Prozent Koks	Back-, Sinter- oder Sandkohle		
6078	9·65	84·99	4·99	8·49	1·53	76·8	Backk.	1903	
6342	10·06	88·02	4·78	4·75	2·45	82·8	Sinterk.	1908	
6247	9·92	83·67	5·06	10·59	0·68	69·8	backende Sinterk.	1905	
7074	11·23	89·74	4·45	3·35	2·46	85·2	Backk.	1911	
7608	12·07	90·78	4·37	3·03	1·82	85·8	Backk.	1909	
7507	11·90	90·23	4·30	4·02	1·45	85·5	Backk.	1905	
6631	10·52	90·21	4·67	3·55	1·57	85·7	Backk.	1906	
7075	11·23	81·88	5·35	11·27	1·50	65·3	Sinterk.	1902	
7680	12·19	83·24	5·48	9·42	1·86	61·8	Backk.	1911	
6382	10·13	81·41	5·41	11·43	1·75	64·4	Sinterk.	1902	
6549	10·39	82·99	5·49	9·66	1·86	60·8	Sinterk.	1906	
6139	9·74	82·08	5·21	10·82	1·89	62·5	Sinterk.	1906	
6484	10·29	81·01	5·32	12·31	1·36	66·0	Sinterk.	1902	

Laufende Zahl	Bezeichnung der Kohle	Zusammensetzung der ursprünglichen Kohle						Schwefel
		Kohlenstoff	Wasserstoff	Sauerstoff	Stickstoff	hygroskop. Wasser	Asche	
189	detto Staubkohle	62·53	4·07	9·09	1·71	9·85	12·75	1·72
190	detto ohne nähere Angabe	69·30	4·54	9·55	1·06	5·54	10·01	1·21
191	Karlssegen, Würfelkohle.	65·90	4·08	12·75	1·22	9·52	6·53	1·24
192	detto ohne nähere Angabe .	75·58	4·94	9·67	1·50	3·64	4·67	1·49
193	detto ohne nähere Angabe .	73·27	4·72	9·58	1·18	3·34	7·91	1·59
194	Pschow, Anna-Grube, Förderkohle	67·01	4·40	8·61	1·15	6·27	12·56	0·59
195	detto Grobkohle	74·84	4·96	7·80	2·30	2·83	7·27	1·30
196	detto Grobgrießkohle	71·87	4·69	9·18	0·89	3·37	10·00	0·85
197	detto Staubkohle	67·01	4·43	8·11	1·68	6·75	12·02	0·92
198	Niedobschütz, Römer-Grube	70·76	4·62	10·01	1·25	4·98	8·38	0·91
199	detto	68·14	4·52	10·14	1·06	5·48	10·66	0·90
200	detto	73·71	4·98	9·90	1·90	4·57	4·94	1·07
201	Hoym-Grube, Erbskohle . . .	70·12	4·48	9·89	0·97	5·35	9·19	1·02
202	detto Kleinkohle	67·05	4·31	9·52	1·27	5·68	12·17	1·10
203	Niewiadom, Beatensglück-Grube, Kleinkohle I	71·05	4·39	12·35	1·06	6·03	5·12	0·98
204	Radlin, Emma-Grube, Grobkohle	78·02	5·06	8·90	2·00	4·04	1·98	0·57
205	Czerwionka, Dubensko, Würfelkohle	77·44	4·79	8·44	1·55	2·98	4·80	0·70

Kalori- scher Wert	Ver- damp- fungs- wert	Zusammensetzung, bezogen auf aschen- und wasserfreie Kohle				Verkokung		Jahr der Unter- suchung	Anmerkung
		Kohlen- stoff	Wasser- stoff	Sauer- stoff	Stick- stoff	Prozent Koks	Back-, Sinter- oder Sandkohle		
5979	9·49	80·79	5·26	11·74	2·21	59·9	Sinterk.	1907	
6635	10·53	82·06	5·38	11·31	1·25	62·6	Sinterk.	1902	
6069	9·63	78·50	4·86	15·19	1·45	60·9	Sandk.	1903	
7238	11·49	82·43	5·39	10·54	1·64	62·7	Backk.	1902	
7010	11·13	82·56	5·32	10·79	1·33	65·1	Backk.	1903	
6407	10·17	82·56	5·42	10·61	1·41	64·3	Sinterk.	1904	
7283	11·55	83·25	5·52	8·67	2·56	62·4	Backk.	1908	
6862	10·89	82·96	5·41	10·60	1·03	64·8	Backk.	1902	
6439	10·06	82·49	5·45	9·99	2·07	62·9	Sinterk.	1908	
6730	10·68	81·67	5·33	11·56	1·44	69·9	Sinterk.	1902	
6483	10·29	81·25	5·40	12·09	1·26	62·6	Sinterk.	1902	
7096	11·26	81·46	5·50	10·94	2·10	60·4	Sinterk.	1908	
6652	10·56	82·05	5·24	11·57	1·14	63·6	Sinterk.	1903	
6358	10·09	81·62	5·25	11·59	1·54	64·8	Sinterk.	1903	
6808	10·81	79·97	4·94	13·90	1·19	64·2	sandige Sinterk.	1911	
7567	12·01	83·02	5·38	9·47	2·13	62·8	Sinterk.	1908	
7622	12·10	83·97	5·19	9·15	1·69	64·6	Sinterk.	1911	

Lau- fende Zahl	Bezeichnung der Kohle	Zusammensetzung der ursprünglichen Kohle						Schwefel
		Kohlen- stoff	Wasser- stoff	Sauer- stoff	Stick- stoff	hygro- skop. Wasser	Asche	
206	detto Kleinkohle I.	75·75	4·82	8·84	1·68	3·29	5·62	0·91
207	Knurów, Stückkohle	68·44	4·27	7·59	1·41	3·31	14·98	0·61
208	Mittel-Lazisk, Gottmit- uns-Grube, Margareten- Schacht, Kleinkohle	65·17	4·52	11·00	1·18	4·66	13·47	0·88
209	Ober-Lazisk, Trauschold- segen, Stückkohle	70·72	4·92	9·88	1·77	5·01	7·70	0·80
210	Brade-Grube, Würfelkohle .	71·19	4·93	11·08	1·57	5·22	6·01	0·87
211	detto Grobförderkohle	67·55	4·51	12·83	1·21	5·28	8·62	0·94
	detto Förderkohle	68·10	4·60	11·67	1·25	4·76	9·62	1·04
	detto Förderkohle	64·14	4·32	10·62	0·97	7·32	12·63	1·17
	Mittel aus 3 Analysen	66·60	4·48	11·71	1·14	5·78	10·29	1·05
212	detto Förderkleinkohle ...	66·59	4·52	11·41	1·10	4·89	11·49	1·18
		66·26	4·57	11·19	0·86	4·52	12·60	0·70
	Mittel aus 2 Analysen	66·43	4·54	11·30	0·98	4·71	12·04	0·94
213	detto ohne nähere Angabe .	65·64	4·53	11·19	1·00	5·58	12·06	0·99
214	detto ohne nähere Angabe .	66·10	4·48	11·15	1·04	4·96	12·27	0·95
215	Orzesche, Stückkohle	69·38	4·86	10·19	1·64	4·97	8·96	1·33
216	Emanuelsegen, Stückkohle	67·30	4·44	12·83	1·07	9·22	5·14	0·91
217	detto Würfelkohle II.	66·47	4·29	12·49	1·17	9·70	5·88	0·80

Kalori- scher Wert	Ver- damp- fungs- wert	Zusammensetzung, bezogen auf aschen- und wasserfreie Kohle				Verkokung		Jahr der Unter- suchung	Anmerkung
		Kohlen- stoff	Wasser- stoff	Sauer- stoff	Stick- stoff	Prozent Koks	Back-, Sinter-oder Sandkohle		
7463	11·84	83·16	5·29	9·71	1·84	66·1	Sinterk.	1911	
6511	10·33	83·76	5·23	9·29	1·72	67·6	Sinterk.	1907	
6220	9·87	79·60	5·52	13·44	1·44	61·4	Sinterk.	1904	
6740	10·70	81·02	5·64	11·32	2·02	60·4	Sinterk.	1907	
6887	10·93	80·20	5·55	12·48	1·77	59·5	Sinterk.	1911	
6545	10·39	78·46	5·24	14·90	1·40	59·8	Sinterk.	1905	
6531	10·37	79·54	5·37	13·63	1·46	60·6	Sinterk.	1905	
6054	9·61	80·12	5·39	13·28	1·21	59·4	Sinterk.	1905	
6377	10·12	79·37	5·33	13·94	1·36	59·9			
6253	9·92	79·63	5·41	13·64	1·32	61·3	Sinterk.	1902	
6244	9·91	79·95	5·51	13·50	1·04	61·4	Sinterk.	1902	
6248	9·92	79·79	5·46	13·57	1·18	61·4			
6198	9·84	79·70	5·50	13·59	1·21	66·6	Sinterk.	1902	
6195	9·83	79·86	5·41	13·47	1·26	62·6	Sinterk.	1902	
6719	10·66	80·61	5·65	11·84	1·90	58·4	Sinterk.	1907	
6275	9·96	78·59	5·18	14·98	1·25	55·7	Sandk.	1902	
6203	9·85	78·74	5·08	14·79	1·39	56·7	Sandk.	1904	

Lau- fende Zahl	Bezeichnung der Kohle	Zusammensetzung der ursprünglichen Kohle						Schwefel
		Kohlen- stoff	Wasser- stoff	Sauer- stoff	Stick- stoff	hygro- skop. Wasser	Asche	
218	detto Nußkohle I	65·61	4·40	11·97	1·03	10·17	6·82	1·29
219	detto Nußkohle II	64·75	4·38	12·33	1·39	8·86	8·29	0·35
220	detto Kleinkohle	56·60	3·82	11·37	1·43	11·57	15·21	1·97
221	detto Staubkohle	58·32	3·88	12·79	0·88	12·05	12·08	2·21
222	detto Förderkohle	61·74	4·08	12·93	1·05	9·09	11·11	1·85
223	Brzezinka, Neu-Przems- Grube, Grobförderkohle .	61·80	4·17	12·33	1·02	11·67	9·01	1·14
224	detto Förderkohle	59·15	4·06	11·87	1·13	13·10	10·69	1·00
225	Myslowitz, Förderkohle . .	65·97	3·94	11·79	1·02	9·26	8·02	0·71
226	detto ohne nähere Angabe .	71·03	4·18	11·24	1·04	8·81	3·70	0·48
227	Schoppinitz, Richthofen- Schacht, Nußkohle	68·76	4·11	11·35	1·20	9·20	5·38	0·57
228	Wildensteinsegen, Kron- prinz-Schacht, Nußkohle .	77·24	4·85	9·75	1·18	4·35	2·63	0·42
229	Wildensteinsegen, ohne nä- here Angabe	71·34	4·41	11·31	1·34	7·35	4·25	0·48
230	Rosdzin, Recke-Schacht, Würfelpkohle	77·40	4·76	9·30	1·71	3·99	2·84	0·47
231	Kattowitz, Eminenz-Grube	75·59	4·41	10·68	1·52	5·97	1·83	0·51
232	Karolinen-Grube, Stückkohle	72·59	4·53	11·23	1·54	4·98	5·13	0·66
233	Ferdinand-Grube, Stück- kohle	69·88	4·13	12·06	1·28	7·49	5·16	0·79
234	Georg-Grube	70·08	4·44	11·35	1·18	7·49	5·46	0·74

Kalori- scher Wert	Ver- damp- fungs- wert	Zusammensetzung, bezogen auf aschen- und wasserfreie Kohle				Verkokung		Jahr der Unter- suchung	Anmerkung
		Kohlen- stoff	Wasser- stoff	Sauer- stoff	Stick- stoff	Prozent Koks	Back-, Sinter-oder Sandkohle		
6146	9·75	79·04	5·30	14·42	1·24	56·2	sandige Sinterk.	1904	
6078	9·64	78·15	5·29	14·88	1·68	56·9	sandige Sinterk:	1905	
5350	8·49	77·30	5·22	15·53	1·95	60·2	Sandk.	1908	
5501	8·73	76·87	5·11	16·86	1·16	58·0	Sandk.	1902	
5832	9·26	77·37	5·11	16·20	1·32	58·6	Sandk.	1902	
5733	9·10	77·91	5·26	15·54	1·29	55·7	Sandk.	1903	
5470	8·68	77·61	5·33	15·58	1·48	53·6	Sandk.	1906	
6044	9·59	79·75	4·76	14·26	1·23	62·0	sinternde Sandk.	1902	
6582	10·45	81·19	4·78	12·84	1·19	61·3	sinternde Sandk.	1904	
6380	10·13	80·50	4·81	13·29	1·40	59·9	Sinterk.	1902	
7294	11·58	83·04	5·21	10·48	1·27	63·0	Sinterk.	1902	
6738	10·70	80·70	4·99	12·80	1·51	61·0	Sinterk.	1908	
7357	11·68	83·07	5·11	9·98	1·84	61·2	Sinterk.	1907	
7239	11·49	81·98	4·78	11·59	1·65	62·4	Sinterk.	1912	
6792	10·78	80·76	5·04	12·49	1·71	59·9	Sinterk.	1907	
6494	10·31	80·00	4·73	13·81	1·46	60·1	sandige Sinterk.	1907	
6508	10·33	80·51	5·10	13·03	1·36	60·6	Sinterk.	1903	

Lau- fende Zahl	Bezeichnung der Kohle	Zusammensetzung der ursprünglichen Kohle						Schwefel
		Kohlen- stoff	Wasser- stoff	Sauer- stoff	Stick- stoff	hygro- skop. Wasser	Asche	
235	Menzel-Grube, Würfelkohle	76·30	4·59	9·71	1·68	4·06	3·66	0·58
236	Preußen-Grube, Würfelkohle	74·20	4·54	9·45	1·60	3·84	6·37	0·66
237	Zalenze, Kleophas-Grube, Stückkohle	72·50	4·42	10·35	1·66	6·26	4·81	0·67
238	detto Grießkohle	71·98	4·11	9·92	1·42	6·56	6·01	0·75
239	Brynów, Oheim-Grube, Stückkohle	73·61	4·41	10·10	1·55	4·75	5·58	0·96
240	detto Förderkohle	71·44	4·21	9·92	1·35	4·91	8·17	0·64
241	Königshütte, Eugenie- Grube, Stückkohle	71·63	4·55	10·69	1·65	7·67	3·81	0·76
242	Gräfin-Laura-Grube, Klein- kohle	68·71	4·14	10·42	1·23	8·09	7·41	0·56
243	Laurahütte, Richter- Schacht, Förderkohle ...	66·55	4·13	11·26	0·96	8·75	8·35	1·10
244	detto ohne nähere Angabe .	61·48	3·81	12·02	1·01	10·25	11·43	1·22
245	Fanny-Grube, Würfelkohle.	73·79	4·80	10·10	1·84	4·93	4·54	0·82
246	Michalkowitz, Max-Grube, Würfelkohle	73·10	4·59	11·77	1·25	6·89	2·40	0·66
247	detto Kleinkohle II	68·43	4·14	11·42	1·25	7·28	7·48	0·94
248	detto ohne nähere Angabe .	80·41	4·91	7·55	1·89	3·60	1·64	0·37
249	Ober-Lagiewnik, Floren- tine-Grube, Stückkohle ..	74·22	4·72	10·01	1·68	5·84	3·53	0·57
250	detto Kleinkohle II	69·01	4·35	9·89	1·11	5·23	10·41	0·99
251	Königs-Grube, Stückkohle .	73·68	4·57	11·32	1·15	5·69	3·59	0·63

Kalori- scher Wert	Ver- damp- fungs- wert	Zusammensetzung, bezogen auf aschen- und wasserfreie Kohle				Verkokung		Jahr der Unter- suchung	Anmerkung
		Kohlen- stoff	Wasser- stoff	Sauer- stoff	Stick- stoff	Prozent Koks	Back-, Sinter- oder Sandkohle		
7286	11·57	82·68	4·98	10·52	1·82	64·9	Sinterk.	1908	
7054	11·20	82·64	5·06	10·52	1·78	63·5	Sinterk.	1908	
6867	10·90	81·52	4·97	11·64	1·87	62·3	Sinterk.	1907	
6754	10·72	82·33	4·70	11·35	1·62	67·4	sinternde Sandk.	1910	
6951	11·03	82·09	4·92	11·26	1·73	62·5	Sinterk.	1904	
6763	10·73	82·19	4·84	11·41	1·56	64·5	Sinterk.	1904	
6689	10·62	80·92	5·14	12·08	1·86	58·8	Sinterk.	1907	
6322	10·03	81·31	4·90	12·33	1·46	59·9	sandige Sinterk.	1906	
6160	9·78	80·28	4·98	13·58	1·16	59·8	sinternde Sandk.	1902	
5627	8·93	78·50	4·86	15·35	1·29	62·1	Sandk.	1902	
7026	11·15	81·39	5·31	11·27	2·03	59·2	Sinterk.	1910	
7055	11·20	80·59	5·06	12·98	1·37	59·0	sinternde Sandk.	1911	
6380	10·13	80·28	4·86	13·40	1·46	59·3	Sinterk.	1906	
7711	12·24	84·86	5·18	7·97	1·99	62·1	Sinterk.	1908	
6950	11·03	81·89	5·21	11·05	1·85	59·4	Sinterk.	1907	
6443	10·23	81·80	5·16	11·72	1·32	62·8	Sinterk.	1906	
6888	10·93	81·22	5·04	12·48	1·26	60·7	Sinterk.	1902	

Laufende Zahl	Bezeichnung der Kohle	Zusammensetzung der ursprünglichen Kohle						Schwefel
		Kohlenstoff	Wasserstoff	Sauerstoff	Stickstoff	hygrokop. Wasser	Asche	
252	detto ohne nähere Angabe.	72·48	4·45	10·68	1·12	6·28	4·99	1·00
253	detto ohne nähere Angabe.	67·26	4·14	10·88	0·99	8·30	8·43	1·10
254	Schwientochlowitz, Mathilde-Grube, Nußkohle I	73·29	4·43	9·21	1·05	2·86	9·16	0·91
255	detto Kleinkohle	74·14	4·67	10·44	1·14	3·81	5·80	0·64
256	detto Förderkohle	70·82	4·43	9·67	1·08	4·07	9·93	0·76
257	Neudorf, Aschenborn-Grube	74·87	4·60	8·63	1·44	3·83	6·63	0·57
258	Bielschowitz-Grube, Stückkohle	74·16	4·80	9·74	1·59	6·38	3·33	0·44
259	Ruda, Wolfgang-Grube, Kleinkohle	73·21	4·34	8·67	1·61	5·12	7·05	0·72
260	detto Förderkohle	75·43	4·55	8·26	0·97	4·07	6·72	0·52
261	detto ohne nähere Angabe .	72·62	4·40	9·18	0·99	3·98	8·83	0·75
262	Beuthen, Hohenzollern-Grube, Kleinkohle	72·89	4·38	10·05	1·21	3·83	7·64	1·19
263	detto ohne nähere Angabe .	75·00	4·52	9·71	1·02	3·63	6·12	0·58
264	Carsten-Centrum-Grube, Würfelkohle	66·14	4·02	12·88	1·33	6·50	9·13	0·54
265	Schlesien-Grube, Kleinkohle	72·85	4·46	9·89	1·07	3·63	8·10	0·96
266	detto ohne nähere Angabe .	72·46	4·43	9·61	1·01	3·37	9·12	0·68
267	Radzionkau, ohne nähere Angabe	71·08	4·50	11·79	1·71	6·71	4·21	0·59
268	Biskupitz, Hedwigwunsch-Grube, Stückkohle	76·86	4·86	9·88	1·26	2·73	4·41	0·66

Kalori- scher Wert	Ver- damp- fungs- wert	Zusammensetzung, bezogen auf aschen- und wasserfreie Kohle				Verkokung		Jahr der Unter- suchung	Anmerkung
		Kohlen- stoff	Wasser- stoff	Sauer- stoff	Stick- stoff	Prozent Koks	Back-, Sinter- oder Sandkohle		
6783	10·76	81·69	5·02	12·03	1·26	61·9	Sinterk.	1902	
6312	10·02	80·77	4·97	13·07	1·19	63·5	Sinterk.	1902	
7009	11·12	83·30	5·04	10·47	1·19	66·4	Sinterk.	1903	
7029	11·16	82·02	5·17	11·55	1·26	69·2	Sinterk.	1902	
6606	10·48	82·35	5·15	11·24	1·26	66·8	Sinterk.	1902	
7073	11·23	83·62	5·14	9·64	1·60	64·7	Sinterk.	1908	
7007	11·12	82·14	5·32	10·78	1·76	59·8	Sinterk.	1907	
7009	11·13	83·35	4·94	9·87	1·84	66·3	backende Sinterk.	1909	
7209	11·44	84·55	5·10	9·26	1·09	66·6	backende Sinterk.	1902	
6847	10·87	83·29	5·05	10·52	1·14	68·2	Sinterk.	1902	
6819	10·82	82·33	4·95	11·35	1·37	63·8	Sinterk.	1902	
7035	11·16	83·10	5·01	10·76	1·13	65·8	Sinterk.	1903	
6119	9·71	78·39	4·76	15·27	1·58	64·8	Sandk.	1910	
6821	10·82	82·53	5·05	11·21	1·21	64·7	Sinterk.	1902	
6864	10·89	82·80	5·06	10·98	1·16	64·1	Sinterk.	1902	
6700	10·63	79·79	5·05	13·24	1·92	58·7	Sinterk.	1908	
7353	11·67	82·77	5·23	10·64	1·36	63·6	Sinterk.	1904	

Lau- fende Zahl	Bezeichnung der Kohle	Zusammensetzung der ursprünglichen Kohle						Schwefel
		Kohlen- stoff	Wasser- stoff	Sauer- stoff	Stick- stoff	hygro- skop. Wasser	Asche	
269	detto Förderkohle	76,88 74·93	4,86 4·66	9,88 8·91	1,26 1·19	2,73 3·49	4,41 6·82	0,66 0·58
270	Ludwigsglück-Grube, För- derkohle	75·82	4·81	9·83	1·10	2·69	5·75	0·60
271	Borsigwerk, Kleinkohle	73·13	4·44	9·07	1·10	4·01	8·25	0·61
272	detto Rätterkohle	71·12	4·50	9·70	1·03	4·89	8·76	0·76
273	detto Staubkohle	69·48	4·19	9·11	1·00	2·11	14·11	1·52
274	detto Förderkohle	75·76	4·71	10·11	1·14	3·17	5·11	0·51
		73·69	4·67	9·49	1·00	3·40	7·75	0·73
		77·18	4·87	9·14	1·47	3·58	3·76	0·67
	Mittel aus 3 Analysen	75·54	4·75	9·58	1·20	3·38	5·55	0·33
275	Castellengo-Grube, Stück- kohle	70·20	4·45	10·48	1·42	3·32	10·13	0·70
276	R u d a, Brandenburger- Grube, Stückkohle	77·40	4·69	8·90	1·54	3·45	4·02	0·35
277	Zabrze, Konkordia-Grube, Stückkohle	81·56	5·41	7·23	1·99	1·58	2·23	0·23
278	detto Förderkohle	78·22	4·94	9·28	1·25	3·21	3·10	0·54
		76·61	4·72	9·35	1·15	2·59	5·58	0·83
		Mittel aus 2 Analysen	77·42	4·83	9·31	1·20	2·90	4·34
279	detto Förderkleinkohle	74·39	4·68	9·99	1·15	2·82	6·97	0·77

Kalori- scher Wert	Ver- damp- fungs- wert	Zusammensetzung, bezogen auf aschen- und wasserfreie Kohle				Verkokung		Jahr der Unter- suchung	Anmerkung
		Kohlen- stoff	Wasser- stoff	Sauer- stoff	Stick- stoff	Prozent Koks	Back-, Sinter- oder Sandkohle		
7081	11·24	83·55	5·20	9·93	1·32	66·7	Sinterk.	1903	
7107	11·26	82·81	5·25	10·74	1·20	64·3	Sinterk.	1904	
6913	10·97	83·35	5·06	10·34	1·25	66·3	Sinterk.	1902	
6733	10·69	82·36	5·21	11·24	1·19	62·9	Sinterk.	1906	
6530	10·36	82·93	5·00	10·88	1·19	71·2	Sinterk.	1902	
7130	11·32	82·60	5·14	11·02	1·24	64·4	Sinterk.	1902	
6938	11·01	82·94	5·26	10·68	1·12	66·0	Sinterk.	1902	
7371	11·70	83·30	5·26	9·86	1·58	62·2	Sinterk.	1907	
7146	11·34	82·95	5·22	10·52	1·31	64·2			
6637	10·53	81·11	5·14	12·11	1·64	64·2	Sinterk.	1907	
7330	11·63	83·65	5·07	9·62	1·66	64·7	Sinterk.	1907	
7948	12·61	84·79	5·62	7·52	2·07	60·0	backende Sinterk.	1907	
7418	11·77	83·49	5·27	9·91	1·33	62·6	Sinterk.	1902	
7264	11·53	83·43	5·14	10·18	1·25	66·0	Sinterk.	1903	
7341	11·65	83·46	5·20	10·05	1·29	64·3			
7050	11·20	82·46	5·19	11·08	1·27	65·7	Sinterk.	1902	

Laufende Zahl	Bezeichnung der Kohle	Zusammensetzung der ursprünglichen Kohle						Schwefel
		Kohlenstoff	Wasserstoff	Sauerstoff	Stickstoff	hygrokop. Wasser	Asche	
280	detto Kleinkohle II	63·07	3·95	9·87	1·14	7·13	14·84	0·93
281	Gleiwitz, Hildebrand-Schacht, Stückkohle	78·22	4·76	8·09	1·57	2·80	4·56	0·41
282	detto Würfelkohle II	72·84	4·45	7·50	1·30	2·54	11·37	0·64
Niederschlesisches Becken.								
283	Altwasser, Julius-Schacht, Kleinkohle	58·83	3·57	7·92	0·64	7·24	21·80	1·56
284	David-Grube, Kleinkohle	71·83	4·10	9·18	1·22	3·85	9·82	1·37
285	Waldenburg, Hans Heinrich, Förderkohle	67·67	4·06	7·87	1·59	5·72	13·09	0·94
286	Glückhilf-Grube, Staubkohle III, gewaschen	70·32	4·17	6·11	1·21	4·97	13·22	1·10
287	detto Förderkohle	75·56	4·46	6·75	1·40	1·98	9·85	1·40
288	Schulter-Schacht, Förderkohle	72·24	4·31	7·98	1·16	2·50	11·81	0·96
289	Johann-Jakob-Grube, ohne nähere Angabe	68·40	4·47	10·69	1·13	6·22	9·09	0·98
290	Gottesberg, Abendröte-Grube, Kesselkohle	74·56	3·81	4·58	0·83	1·31	14·91	1·08
291	detto Förderkohle	65·07	3·47	4·34	1·18	8·08	17·86	0·76
292	Gottesberger Lokomotivkesselkohle	71·10	3·52	4·82	1·26	1·07	18·23	1·31
293	Dittersbach, Melchior-Grube, Förderkohle	71·30	4·09	6·64	1·40	2·39	14·18	0·82

Kalori- scher Wert	Ver- damp- fungs- wert	Zusammensetzung, bezogen auf aschen- und wasserfreie Kohle				Verkokung		Jahr der Unter- suchung	Anmerkung
		Kohlen- stoff	Wasser- stoff	Sauer- stoff	Stick- stoff	Prozent Koks	Back-, Sinter-oder Sandkohle		
6000	9·52	80·83	5·06	12·65	1·46	62·4	Sinterk.	1909	
7475	11·86	84·43	5·14	8·73	1·70	63·9	backende Sinterk.	1907	
6885	10·92	84·61	5·17	8·71	1·51	67·1	backende Sinterk.	1908	
5549	8·81	82·91	5·03	11·16	0·90	69·5	Sinterk.	1904	
6952	11·03	83·21	4·75	10·63	1·41	72·9	Sinterk.	1911	
6529	10·36	83·35	5·01	9·69	1·95	69·9	Sinterk.	1909	
6729	10·68	85·95	5·09	7·48	1·48	74·0	Backk.	1911	
7323	11·62	85·69	5·06	7·66	1·59	73·4	Backk.	1909	
6863	10·89	84·30	5·03	9·31	1·36	70·3	Sinterk.	1908	
6545	10·39	80·77	5·28	12·62	1·33	63·5	Sinterk.	1902	
7005	11·12	88·99	4·55	5·47	0·99	83·1	Sinterk.	1903	
6140	9·75	87·86	4·68	5·86	1·60	76·1	Sinterk.	1909	
6754	10·72	88·11	4·36	5·97	1·56	87·2	Sinterk.	1911	
6863	10·89	85·46	4·91	7·96	1·67	75·4	Sinterk.	1909	

Lau- fende Zahl	Bezeichnung der Kohle	Zusammensetzung der ursprünglichen Kohle						Schwefel
		Kohlen- stoff	Wasser- stoff	Sauer- stoff	Stick- stoff	hygro- skop. Wasser	Asche	
294	Neurode, kons. Wenzeslaus- Grube, Staubkohle	72·34	4·13	7·50	0·88	1·50	13·65	0·82
295	detto Waschstaub	66·64	4·11	7·33	0·93	3·46	17·53	0·59
295	detto Waschstaub II	67·27	4·07	7·66	1·01	6·67	13·32	0·79
297	detto Staubkohle, feine Sorte	67·03	4·11	7·53	1·06	2·13	18·14	0·99
298	detto Staubkohle, grobe Sorte	58·79	3·74	8·37	0·91	1·99	26·20	2·11
299	detto Förderkohle	67·60	4·24	9·92	0·89	2·45	14·90	1·56
300	detto Förderkohle I	57·86	3·60	7·13	1·27	6·90	23·24	1·81
301	detto Förderkohle II	65·21	3·95	7·97	1·31	5·65	15·91	1·86
302	detto III. Wilhelms-Flöz, Förderkohle	76·45	4·80	9·03	0·99	4·50	4·23	1·48
		73·74	4·44	7·63	1·24	3·40	9·55	1·61
		74·13	4·57	8·12	1·03	2·97	9·18	0·67
	Mittel aus 3 Analysen	74·78	4·60	8·26	1·09	3·62	7·65	1·25
303	detto V. Wilhelms-Flöz, Förderkohle	79·50	4·84	8·42	1·07	3·13	3·04	1·40
		78·05	4·55	8·36	1·20	4·11	3·73	1·42
		79·14	4·70	7·96	1·01	2·57	4·62	1·12
	Mittel aus 3 Analysen	78·90	4·70	8·25	1·09	3·27	3·79	1·31

Kalori- scher Wert	Ver- damp- fungs- wert	Zusammensetzung, bezogen auf aschen- und wasserfreie Kohle				Verkokung		Jahr der Unter- suchung	Anmerkung
		Kohlen- stoff	Wasser- stoff	Sauer- stoff	Stick- stoff	Prozent Koks	Back-, Sinter-oder Sandkohle		
6777	10·76	85·26	4·87	8·83	1·04	76·0	Sinterk.	1902	
6369	10·10	84·34	5·20	9·28	1·18	72·4	Sinterk.	1903	
6370	10·11	84·08	5·09	9·57	1·26	71·2	Sinterk.	1904	
6441	10·22	84·07	5·15	9·45	1·33	71·3	Sinterk.	1904	
5673	9·00	81·87	5·21	11·65	1·27	74·2	Sinterk.	1904	
6426	10·20	81·79	5·13	12·00	1·08	70·8	Backk.	1902	
5503	8·73	82·82	5·16	10·21	1·81	71·9	Sinterk.	1909	
6292	9·99	83·13	5·04	10·15	1·68	70·8	Sinterk.	1909	
7278	11·55	83·76	5·26	9·90	1·08	66·0	Backk.	1902	
7072	11·22	84·71	5·10	8·77	1·42	68·3	Sinterk.	1902	
7081	11·24	84·38	5·20	9·25	1·17	68·4	Backk.	1902	
7144	11·34	84·28	5·19	9·31	1·22	67·6			
7583	12·03	84·73	5·16	8·97	1·14	67·5	Backk.	1902	
7436	11·80	84·69	4·94	9·07	1·30	67·1	Backk.	1902	
7498	11·90	85·27	5·06	8·58	1·09	68·8	Backk.	1902	
7505	11·91	84·90	5·05	8·87	1·18	67·8			

Laufende Zahl	Bezeichnung der Kohle	Zusammensetzung der ursprünglichen Kohle						Schwefel
		Kohlenstoff	Wasserstoff	Sauerstoff	Stickstoff	hygrokop. Wasser	Asche	
304	detto Neues Flöz, Förderkohle	74·75	4·17	6·47	1·04	7·13	6·44	0·40
305	Ruben-Grube, ohne nähere Angabe	64·46	3·62	6·02	0·75	5·54	19·61	0·87
306	Sophien-Grube, Förderkohle	74·69	4·40	9·11	0·94	3·24	7·62	1·47
307	Johann-Baptist-Grube, Förderkohle	70·05	4·21	6·97	1·01	3·02	14·74	1·35
308	detto Kleinkohle	63·63	3·92	7·51	1·11	3·81	20·02	0·98
309	Mittelsteine, Heddi-Grube, Förderkohle	75·31	4·17	5·97	1·23	1·30	12·02	1·65
		71·85	4·09	5·55	0·79	0·88	16·84	1·34
	Mittel aus 2 Analysen	73·58	4·13	5·76	1·01	1·09	14·43	1·49
G	Russisch-Polen.							
	Östlicher Flügel der mährisch-schlesisch-polnischen Kohlenmulde.							
310	Cz el a d z, Saturn-Grube, Karoline-Flöz	70·86	4·36	11·16	1·19	10·14	2·29	0·39
311	detto Fanny-Flöz	70·91	4·25	11·48	1·03	11·18	1·15	0·41
312	detto Glücks-Flöz	66·26	4·05	11·31	0·94	10·96	6·48	0·75

Kalori- scher Wert	Ver- damp- fungs- wert	Zusammensetzung, bezogen auf aschen- und wasserfreie Kohle				Verkokung		Jahr der Unter- suchung	Anmerkung
		Kohlen- stoff	Wasser- stoff	Sauer- stoff	Stick- stoff	Prozent Koks	Back-, Sinter-oder Sandkohle		
7087	11·25	86·49	4·82	7·49	1·20	69·4	Sinterk.	1902	
5987	9·50	86·12	4·84	8·04	1·00	77·2	Sinterk.	1902	
7103	11·27	83·79	4·94	10·22	1·05	69·2	Sinterk.	1904	
6630	10·52	85·18	5·12	8·47	1·23	71·8	Sinterk.	1902	
6101	9·68	83·54	5·15	9·85	1·46	73·1	Sinterk.	1909	
7190	11·41	86·88	4·81	6·89	1·42	76·8	Sinterk.	1904	
6887	10·93	87·32	4·97	6·75	0·96	75·5	Sinterk.	1904	
7039	11·17	87·10	4·89	6·82	1·19	76·2			
6577	10·44	80·92	4·98	12·74	1·36	59·7	Sandk.	1902	Probe vom Flöz
6521	10·35	80·88	4·85	13·09	1·18	59·4	Sandk.	1902	Probe vom Flöz
6111	9·70	80·26	4·91	13·69	1·14	59·3	Sandk.	1902	Probe vom Flöz

Lau- fende Zahl	Bezeichnung der Kohle	Zusammensetzung der ursprünglichen Kohle						Schwefel
		Kohlen- stoff	Wasser- stoff	Sauer- stoff	Stick- stoff	hygro- skop. Wasser	Asche	
313	detto Karoline-Flöz, Ober- bank.....	67·88	4·38	11·60	1·01	9·93	5·20	0·68
314	detto Glücks-Flöz, Ober- bank.....	67·08	4·22	12·18	1·04	10·20	5·28	0·70
		71·54	4·35	11·88	1·39	8·45	2·39	0·40
		70·61	4·16	12·23	1·18	7·95	3·87	0·71
315	Saturn-Grube, Würfelkohle	70·13	4·35	11·51	1·32	8·16	4·53	0·67
		71·33	4·30	11·35	1·53	9·21	2·28	0·49
		72·24	4·22	11·99	1·32	9·28	0·95	0·36
	Mittel aus 5 Analysen	71·17	4·28	11·79	1·35	8·61	2·80	0·53
316	detto Nußkohle.....	69·86	4·47	11·95	1·56	7·67	4·49	0·56
317	detto Kleinkohle.....	68·66	3·94	12·17	0·99	8·82	5·42	0·96
318	detto Kleinkohle.....	60·80	3·84	12·14	1·22	12·52	9·48	0·76
319	detto ohne nähere Angabe .	71·38	4·42	11·09	1·56	8·73	2·82	0·63
320	detto ohne nähere Angabe .	72·59	4·39	11·70	1·32	8·23	1·77	0·41
321	Jupiter-Grube, Förderkohle	65·47	4·02	14·47	1·22	9·92	4·90	0·91
322	detto ohne nähere Angabe. {	68·83	4·15	13·45	1·25	10·30	2·02	0·53
		68·76	4·32	13·42	1·22	10·10	2·18	0·48

Kalori- scher Wert	Ver- damp- fungs- wert	Zusammensetzung, bezogen auf aschen- und wasserfreie Kohle				Verkokung		Jahr der Unter- suchung	Anmerkung
		Kohlen- stoff	Wasser- stoff	Sauer- stoff	Stick- stoff	Prozent Koks	Back-, Sinter- oder Sandkohle		
6363	10·10	79·98	5·16	13·67	1·19	58·7	Sinterk.	1902	Probe vom Flöz
6261	9·94	79·37	4·99	14·41	1·23	58·8	Sinterk.	1902	Probe vom Flöz
6698	10·63	80·24	4·88	13·32	1·56	58·7	Sinterk.	1904	
6459	10·25	80·07	4·72	13·87	1·34	61·1	Sandk.	1903	
6535	10·37	80·32	4·99	13·19	1·50	57·7	Sinterk.	1907	
6728	10·68	80·59	4·86	12·82	1·73	57·4	Sinterk.	1908	
6834	10·85	80·47	4·70	13·36	1·47	59·0	Sandk.	1912	
6651	10·56	80·34	4·83	13·31	1·52	58·8			
6597	10·47	79·53	5·09	13·60	1·78	57·7	Sinterk.	1908	
6234	9·89	80·06	4·60	14·18	1·16	61·2	Sandk.	1903	
5695	9·04	77·95	4·92	15·56	1·57	57·5	Sandk.	1908	
6763	10·73	80·70	5·00	12·53	1·77	59·9	sandige Sinterk.	1911	
6941	11·02	80·66	4·88	13·00	1·46	58·5	sandige Sinterk.	1912	
6167	9·79	76·86	4·72	16·99	1·43	60·3	Sandk.	1911	
6482	10·29	78·51	4·73	15·34	1·42	56·7	Sandk.	1911	
6473	10·27	78·39	4·92	15·30	1·39	57·9	Sandk.	1911	

Lau- fende Zahl	Bezeichnung der Kohle	Zusammensetzung der ursprünglichen Kohle						Schwefel
		Kohlen- stoff	Wasser- stoff	Sauer- stoff	Stick- stoff	hygro- skop. Wasser	Asche	
322	detto ohne nähere Angabe.	68·24	4·08	12·83	1·32	11·40	2·13	0·36
	Mittel aus 3 Analysen	68·61	4·18	13·24	1·26	10·60	2·11	0·46
323	Czeladz-Grube, Würfelkohle	67·96	4·17	11·78	1·22	10·00	4·87	0·79
		69·74	4·25	12·14	1·55	10·42	1·90	0·32
	Mittel aus 2 Analysen	68·85	4·21	11·96	1·39	10·21	3·38	0·56
324	Kasimir-Schacht, Würfel- kohle	63·75	4·09	11·95	1·29	12·39	6·53	1·00
325	Niwka, Rudolf-Grube, Würfelkohle	69·61	4·33	12·35	0·96	9·83	2·92	0·78
626	detto Förderkohle	65·94	4·08	12·29	0·93	11·46	5·30	0·81
		70·55	4·07	11·78	1·08	8·63	3·89	0·69
327	detto ohne nähere Angabe.	66·33	3·97	11·90	0·99	13·84	2·97	0·59
		69·89	4·16	11·92	1·03	9·79	3·21	0·30
	Mittel aus 3 Analysen	68·92	4·07	11·87	1·03	10·75	3·36	0·52

Kalori- scher Wert	Ver- damp- fungs- wert	Zusammensetzung, bezogen auf aschen- und wasserfreie Kohle				Verkokung		Jahr der Unter- suchung	Anmerkung
		Kohlen- stoff	Wasser- stoff	Sauer- stoff	Stick- stoff	Prozent Koks	Back-, Sinter-oder Sandkohle		
6459	10·25	78·92	4·72	14·84	1·52	57·3	Sandk.	1912	
6471	10·27	78·61	4·79	15·16	1·44	57·3			
6329	10·05	79·84	4·90	13·83	1·43	57·0	sandige Sinterk.	1907	
6513	10·34	79·54	4·85	13·84	1·77	57·1	sandige Sinterk.	1908	
6421	10·20	79·69	4·88	13·89	1·60	57·1			
5933	9·42	78·63	5·04	14·74	1·59	53·7	sandige Sinterk.	1907	
6396	10·15	79·78	4·96	14·16	1·10	58·8	Sandk.	1902	
6063	9·62	79·22	4·90	14·76	1·12	56·5	Sandk.	1902	
6577	10·44	80·64	4·65	13·47	1·24	62·3	Sinterk.	1902	
6102	9·68	79·73	4·77	14·31	1·19	57·3	Sandk.	1903	
6466	10·26	80·33	4·78	13·70	1·19	59·2	Sandk.	1903	
6382	10·12	80·23	4·73	13·83	1·21	59·6			

II. Braunkohlen.

Lau- fende Zahl	Bezeichnung der Kohle	Zusammensetzung der ursprünglichen Kohle						Schwefel
		Kohlen- stoff	Wasser- stoff	Sauer- stoff	Stick- stoff	hygro- skop. Wasser	Asche	
A	Böhmen.							
	Teplitzer Becken.							
	Teplitz-Zuckmantel.							
1	Schönfeld, Albert-Schacht, ohne nähere Angabe....	44·75	3·79	13·76	0·60	31·83	5·27	1·01
2	detto Mittel I.....	47·31	3·80	14·55	0·52	29·90	3·92	0·77
3	Rosenthal, Gabriele- Zeche, Mittelkohle.....	52·07	4·24	15·54	0·88	22·47	4·80	0·37
		43·19	3·47	13·74	0·73	35·64	3·23	0·40
		50·36	3·97	16·18	0·91	24·13	4·45	1·49
	Mittel aus 3 Analysen	48·54	3·89	15·16	0·84	27·41	4·16	0·75
4	Eichwalder Kohle.....	49·66	4·05	13·72	0·71	26·49	5·37	0·32
5	Tischauer Kohle.....	46·09	3·43	15·56	0·85	27·19	6·88	1·79
6	Zuckmantel, Johann- Liebig-Schacht, Mittel I.	48·55	3·69	12·57	0·70	32·57	1·92	0·21
7	Franz Josef-Schacht, Mittel I	50·61	3·92	14·20	0·80	26·30	4·17	0·77
	Dux-Ladowitz.							
8	Dux, Viktorin-Schacht....	60·28	4·71	13·88	0·83	16·52	3·78	0·65
9	Luise-Schacht, Mittel I ...	51·58	4·11	13·44	0·81	26·97	3·09	0·22
10	Walpurgis-Schacht, ohne nähere Angabe.....	48·57	3·68	11·93	0·90	33·03	1·89	0·31

Kalori- scher Wert	Ver- damp- fungs- wert	Zusammensetzung, bezogen auf aschen- und wasserfreie Kohle				Verkokung		Jahr der Unter- suchung	Anmerkung
		Kohlen- stoff	Wasser- stoff	Sauer- stoff	Stick- stoff	Prozent Koks	Back-, Sinter- oder Sandkohle		
4100	6·50	71·14	6·03	21·88	0·95	32·1	Sandk.	1903	
4296	6·82	71·49	5·74	21·99	0·78	32·7	Sandk.	1904	
4775	7·58	71·59	5·83	21·37	1·21	37·3	Sandk.	1903	
3926	6·23	70·65	5·68	22·48	1·19	30·1	Sandk.	1906	
4658	7·39	70·51	5·56	22·65	1·28	35·9	Sandk.	1908	
4453	7·07	70·92	5·69	22·17	1·22	34·4			
4596	7·29	72·88	5·94	20·14	1·04	34·4	Sandk.	1902	
4148	6·58	69·91	5·20	23·60	1·29	34·8	Sandk.	1902	
4426	7·02	74·11	5·63	19·19	1·07	35·2	Sandk.	1903	
4701	7·46	72·79	5·64	20·42	1·15	37·1	Sandk.	1903	
5668	9·00	75·63	5·91	17·42	1·04	48·4	Sandk.	1902	
4700	7·46	73·75	5·88	19·21	1·16	34·9	Sandk.	1902	
4429	7·03	74·63	5·66	18·33	1·38	34·5	Sandk.	1902	

Lau- fende Zahl	Bezeichnung der Kohle	Zusammensetzung der ursprünglichen Kohle						Schwefel
		Kohlen- stoff	Wasser- stoff	Sauer- stoff	Stick- stoff	hygro- skop. Wasser	Asche	
10	detto ohne nähere Angabe.	49·51	3·81	11·73	0·81	32·30	1·84	0·21
	Mittel aus 2 Analysen	49·04	3·75	11·83	0·85	32·67	1·86	0·26
11	Henrietten-Schacht, Mittel .	50·74	3·97	12·55	0·89	27·99	3·86	0·96
12	detto Tiefbaukohle	46·46	3·35	12·31	0·97	35·35	1·56	0·12
13	Kreuzerhöhungs-Schacht, Mittel I	51·39	3·98	13·42	0·89	26·83	3·49	0·59
14	Sobrusan, Hermann- Schacht, Mittel I	51·13	3·97	13·94	0·64	25·76	4·56	0·80
		49·97	3·80	13·01	0·57	28·18	4·47	1·10
		Mittel aus 2 Analysen	50·55	3·89	13·48	0·60	26·97	4·51
15	Schellenken, Friedrich- Schacht, Mittel I	48·95	3·70	13·74	0·64	29·50	3·47	0·65
		44·93	3·83	12·69	1·07	27·06	10·42	1·16
		Mittel aus 2 Analysen	46·94	3·76	13·22	0·85	28·28	6·95
16	Krzemus, Karolinen- Grube, Mittel I	48·26	3·66	15·49	0·79	27·63	4·17	0·44
		43·55	3·43	12·90	0·78	34·91	4·43	0·69
		Mittel aus 2 Analysen	45·91	3·54	14·20	0·78	31·27	4·30
17	Ladowitz, Frauenlob- Schacht, Mittel I	49·75	3·82	14·74	0·82	24·96	5·91	1·59
18	Hartmann-Schacht, Nuß- kohle I	50·03	4·14	13·55	0·64	26·63	5·01	0·57
19	Kronprinz-Rudolf-Schacht, Mittel	48·00	3·84	12·94	0·66	21·18	13·38	0·62

Kalori- scher Wert	Ver- damp- fungs- wert	Zusammensetzung, bezogen auf aschen- und wasserfreie Kohle				Verkokung		Jahr der Unter- suchung	Anmerkung
		Kohlen- stoff	Wasser- stoff	Sauer- stoff	Stick- stoff	Prozent Koks	Back-, Sinter- oder Sandkohle		
4531	7·19	75·17	5·79	17·81	1·23	34·7	Sandk.	1902	
4480	7·11	74·90	5·73	18·07	1·30	34·6			
4679	7·43	74·45	5·83	18·41	1·31	35·4	Sandk.	1906	
4187	6·65	73·65	5·32	19·50	1·53	35·4	Sandk.	1909	
4719	7·49	73·75	5·71	19·26	1·28	38·2	Sandk.	1903	
4669	7·41	73·38	5·70	20·00	0·92	41·2	Sandk.	1902	
4597	7·30	74·19	5·66	19·31	0·84	37·4	Sandk.	1904	
4633	7·35	73·79	5·68	19·65	0·88	3·93			
4439	7·05	73·03	5·52	20·50	0·95	36·2	Sandk.	1904	
4136	6·56	71·87	6·13	20·29	1·71	36·7	Sandk.	1907	
4288	6·80	72·45	5·82	20·40	1·33	36·5			
4296	6·82	70·76	5·37	22·71	1·16	35·6	Sandk.	1902	
3898	6·19	71·79	5·65	21·27	1·29	31·2	Sandk.	1906	
4097	6·50	71·28	5·51	21·99	1·22	33·4			
4515	7·16	71·97	5·53	21·32	1·18	41·4	Sandk.	1902	
4625	7·34	73·19	6·06	19·82	0·93	36·9	Sandk.	1903	
4417	7·01	73·35	5·87	19·77	1·01	42·6	Sandk.	1906	

Lau- fende Zahl	Bezeichnung der Kohle	Zusammensetzung der ursprünglichen Kohle						Schwefel
		Kohlen- stoff	Wasser- stoff	Sauer- stoff	Stick- stoff	hygro- skop. Wasser	Asche	
20	Bilin-Schwaz.							
	Wohontsch, Franz-Josef- Stollen	47·75	3·66	13·34	0·71	30·86	3·68	0·21
		43·35	3·38	13·22	1·09	29·76	9·20	1·00
	Mittel aus 2 Analysen	45·55	3·52	13·28	0·90	30·31	6·44	0·60
21	Schwaz, Lotte-Marie- Grube, Mittelkohle	44·96	3·47	13·24	0·60	33·22	4·51	0·76
		45·67	3·32	13·38	0·64	33·51	3·48	0·68
		48·66	3·84	13·32	1·20	28·11	4·87	0·40
		45·52	3·38	13·30	0·91	31·72	5·17	0·55
		Mittel aus 4 Analysen	46·20	3·50	13·31	0·84	31·64	4·51
22	Kuttowitz, Valerie- Schacht, Mittel I	41·75	3·25	12·06	0·67	38·04	4·23	0·98
		49·06	3·63	14·63	0·76	28·39	3·53	0·57
		Mittel aus 2 Analysen	45·41	3·44	13·34	0·71	33·22	3·88
23	Kutterschitz, Ludwig- Schacht	49·68	3·89	13·00	0·70	24·32	8·41	0·55
24	Bilin, Frieda-Schacht, Mittel I	50·60	3·88	14·58	0·84	25·00	5·10	1·15
25	Briesen, Amalia III.- Schacht, Mittel	50·10	3·83	14·19	0·66	28·94	2·28	0·41
		47·68	3·87	13·90	0·61	28·09	5·85	0·79
		Mittel aus 2 Analysen	48·89	3·85	14·05	0·63	28·52	4·06
26	Adele-Schacht, Nußkohle II	50·96	4·07	13·00	0·96	26·13	4·88	0·82

Kalori- scher Wert	Ver- damp- fungs- wert	Zusammensetzung, bezogen auf aschen- und wasserfreie Kohle				Verkokung		Jahr der Unter- suchung	Anmerkung
		Kohlen- stoff	Wasser- stoff	Sauer- stoff	Stick- stoff	Prozent Koks	Back-, Sinter- oder Sandkohle		
4282	6·79	72·95	5·59	20·38	1·08	34·0	Sandk.	1906	
3959	6·28	71·03	5·54	21·67	1·76	38·3	Sandk.	1909	
4120	6·53	71·99	5·56	21·03	1·42	36·2			
4031	6·40	72·20	5·57	21·26	0·97	35·8	Sandk.	1903	
4009	6·36	72·48	5·27	21·23	1·02	37·1	Sandk.	1903	
4370	6·94	72·60	5·73	19·88	1·79	35·7	Sandk.	1909	
4135	6·56	72·13	5·36	21·06	1·45	35·5	Sandk.	1909	
4188	6·57	72·35	5·48	20·86	1·31	36·0			
3706	5·87	72·32	5·63	20·89	1·16	29·1	Sandk.	1903	
4423	7·02	72·06	5·33	21·49	1·12	35·1	Sandk.	1903	
4065	6·45	72·19	5·48	21·19	1·14	32·1			
4633	7·35	73·85	5·78	19·33	1·04	36·4	Sandk.	1902	
4647	7·37	72·39	5·55	20·86	1·20	39·7	Sandk.	1902	
4573	7·26	72·84	5·57	20·63	0·96	36·4	Sandk.	1903	
4428	7·03	72·18	5·86	21·04	0·92	36·0	Sandk.	1906	
4500	7·14	72·51	5·72	20·83	0·94	36·2			
4766	7·57	73·85	5·90	18·85	1·40	36·4	Sandk.	1909	

Laufende Zahl	Bezeichnung der Kohle	Zusammensetzung der ursprünglichen Kohle						Schwefel
		Kohlenstoff	Wasserstoff	Sauerstoff	Stickstoff	hygrokop. Wasser	Asche	
	Ossegg-Riesenberg.							
27	Ossegger Anthrazit-Förderkohle	67·51	5·53	12·99	1·00	10·56	2·41	0·66
28	Neudorf, Nelson-Schacht, Mittel I.	61·67	4·73	13·15	0·96	17·56	1·93	0·50
29	Fortschritt-Schacht, Mittel I	60·10	4·67	13·56	0·86	19·12	1·69	0·34
30	Haan, Gisela-Schacht, Mittel I.	59·89	4·70	12·81	0·90	18·79	2·91	0·44
31	Herrlich, Alexander-Schächte, Nußkohle I. . .	56·94	4·44	13·28	0·79	20·15	4·40	1·18
32	detto Staubkohle	58·30	4·19	13·39	1·13	16·35	6·64	1·44
33	Bruch, Moritz-Schacht, Mittel I.	54·06	3·96	15·69	0·70	23·87	1·72	0·34
34	Theodor-Schacht, Mittel I.	52·81	4·08	15·23	0·81	23·42	3·65	0·53
35	Nußkohle	56·37	4·38	13·12	0·76	22·32	3·05	0·61
		56·52	4·08	13·05	0·77	21·82	3·76	1·22
		Mittel aus 2 Analysen	56·45	4·23	13·09	0·76	22·07	3·40
36	Koh-i-noor	58·30	4·47	13·57	0·92	20·23	2·51	0·62
		58·30	4·62	15·22	1·06	18·48	2·32	0·86
		Mittel aus 2 Analysen	58·30	4·55	14·40	0·99	19·35	2·41
37	Wiesa, Paul-Schacht, Mittel I.	53·18	4·14	15·07	0·68	23·92	3·01	0·27
38	Wilhelm-Schacht, Mittel I.	45·97	3·51	13·90	0·59	30·80	5·23	0·53

Kalori- scher Wert	Ver- damp- fungs- wert	Zusammensetzung, bezogen auf aschen- und wasserfreie Kohle				Verkokung		Jahr der Unter- suchung	Anmerkung
		Kohlen- stoff	Wasser- stoff	Sauer- stoff	Stick- stoff	Prozent Koks	Back-, Sinter- oder Sandkohle		
6589	10·46	77·57	6·35	14·93	1·15	43·2	Sinterk.	1908	
5814	9·23	76·60	5·88	16·33	1·19	44·2	sinternde Sandk.	1902	
5641	8·95	75·89	5·90	17·12	1·09	41·0	sinternde Sandk.	1902	
5666	8·99	76·49	6·00	16·36	1·15	39·6	sinternde Sandk.	1902	
5340	8·48	75·47	5·88	17·60	1·05	41·3	Sandk.	1903	
5537	8·78	75·70	5·45	17·39	1·46	50·6	Sandk.	1909	
4879	7·74	72·65	5·32	21·09	0·94	41·2	Sandk.	1902	
4852	7·70	72·41	5·60	20·88	1·11	40·7	Sandk.	1903	
5248	8·33	75·53	5·87	17·58	1·03	38·5	Sandk.	1906	
5241	8·32	75·95	5·48	17·54	1·03	40·3	Sandk.	1906	
5245	8·33	75·74	5·67	17·56	1·03	39·4			
5445	8·64	75·46	5·79	17·56	1·19	41·9	sinternde Sandk.	1903	
5542	8·80	73·61	5·83	19·22	1·34	42·4	sinternde Sandk.	1907	
5494	8·72	74·54	5·81	18·39	1·26	42·2			
4882	7·75	72·78	5·67	20·62	0·93	35·5	Sandk.	1902	
4105	6·51	71·86	5·49	21·73	0·92	37·1	Sandk.	1903	

Lau- fende Zahl	Bezeichnung der Kohle	Zusammensetzung der ursprünglichen Kohle						Schwefel
		Kohlen- stoff	Wasser- stoff	Sauer- stoff	Stick- stoff	hygro- skop. Wasser	Asche	
39	Oberleutensdorf, Marien- Schächte Nr. I	47·26	3·89	14·69	0·65	27·64	5·87	0·63
40	detto Nr. II	50·53	4·18	14·74	0·53	24·99	5·03	0·78
		50·83	3·75	15·26	0·63	26·00	3·53	0·59
	Mittel aus 2 Analysen	50·68	3·96	15·00	0·58	25·50	4·28	0·68
41	Hammer, Himmelfürst- Schacht, Mittel	50·82	4·03	15·15	1·09	26·00	2·91	0·48
		47·42	3·80	14·24	0·68	30·63	3·23	0·55
	Mittel aus 2 Analysen	49·12	3·92	14·70	0·88	28·31	3·07	0·52
42	Nieder-Georgenthal, Humboldt-Schacht, Mittel I	54·06	4·44	12·63	0·71	23·91	4·25	0·74
		55·16	4·18	15·11	0·82	19·20	5·53	0·70
	Mittel aus 3 Analysen	47·78	3·63	12·00	0·71	32·92	2·96	0·76
43	Guido-Schacht, Mittel	56·84	4·61	14·16	0·74	20·37	3·28	0·60
		52·10	4·16	11·99	0·81	26·97	3·97	1·25
	Mittel aus 2 Analysen	54·47	4·38	13·08	0·78	23·67	3·62	0·93
44	Zentrum-Schacht, Mittel . . .	53·11	4·29	14·49	0·85	18·92	8·34	0·78
45	Maria-Ratschitz, Kaiser- Grube, Staubkohle	49·95	3·90	13·57	0·72	24·09	7·77	1·61
46	Brüx-Seestadt.							
	Maltheuern, Viktoria- Tiefbau, Mittel I	52·75	4·05	13·99	0·84	21·00	7·37	0·56

Kalori- scher Wert	Ver- damp- fungs- wert	Zusammensetzung, bezogen auf aschen- und wasserfreie Kohle				Verkokung		Jahr der Unter- suchung	Anmerkung
		Kohlen- stoff	Wasser- stoff	Sauer- stoff	Stick- stoff	Prozent Koks	Back-, Sinter- oder Sandkohle		
4379	6·95	71·08	5·85	22·09	0·98	38·0	Sandk.	1902	
4781	7·59	72·21	5·97	21·06	0·76	36·5	Sandk.	1902	
4593	7·29	72·13	5·32	21·66	0·89	38·0	Sandk.	1903	
4687	7·44	72·17	5·64	21·36	0·83	37·3			
4667	7·41	71·49	5·67	21·31	1·53	34·3	Sandk.	1908	
4361	6·92	71·70	5·74	21·53	1·03	32·2	Sandk.	1909	
4514	7·17	71·60	5·70	21·42	1·28	33·3			
5080	8·06	75·25	6·18	17·58	0·99	34·6	Sandk.	1902	
5097	8·09	73·28	5·56	20·08	1·08	43·8	Sandk.	1903	
4369	6·93	74·52	5·66	18·71	1·11	34·2	Sandk.	1904	
4849	7·69	74·35	5·80	18·79	1·06	37·5			
5351	8·49	74·45	6·04	18·54	0·97	38·2	Sandk.	1902	
4907	7·79	75·44	6·02	17·36	1·18	35·1	Sinterk.	1904	
5129	8·14	74·95	6·03	17·95	1·07	36·7			
4906	7·78	73·01	5·90	19·92	1·17	42·2	Sandk.	1903	
4597	7·29	73·30	5·72	19·92	1·06	41·8	Sandk.	1902	
4942	7·84	73·64	5·66	19·53	1·17	41·2	Sandk.	1902	

Lau- fende Zahl	Bezeichnung der Kohle	Zusammensetzung der ursprünglichen Kohle						Schwefel
		Kohlen- stoff	Wasser- stoff	Sauer- stoff	Stick- stoff	hygro- skop. Wasser	Asche	
46	detto Mittel I.....	55·09	4·38	13·84	0·81	22·22	3·66	0·74
		56·12	4·47	14·36	0·84	19·12	5·09	0·35
		51·50	4·11	12·84	0·61	26·43	4·51	0·67
	Mittel aus 4 Analysen	53·87	4·25	13·76	0·77	22·19	5·16	0·58
47	Tegetthoff-Schacht.....	54·34	4·41	13·10	1·49	23·51	3·15	0·19
48	Radetzky-Schacht, Mittel I	49·29	3·89	13·07	0·66	27·95	5·14	0·29
		55·27	4·29	15·30	0·75	21·23	3·16	0·34
		48·17	3·67	12·48	0·88	31·63	3·17	0·24
	Mittel aus 3 Analysen	50·91	3·95	13·62	0·76	26·94	3·82	0·29
49	Kummerpursch, Venus- Tiefbau, Mittel I.....	56·40	4·54	14·76	0·62	19·59	4·09	0·58
50	detto Mittel I und II.....	47·50	3·65	13·47	0·62	28·62	6·14	0·49
51	detto Nußkohle I.....	51·09	3·99	13·10	0·87	26·83	4·12	0·51
52	detto Nußkohle II.....	47·85	3·74	13·36	0·55	29·27	5·23	0·74
53	Kopitz, Grube Habsburg, Mittel.....	53·45	4·18	13·84	0·70	24·58	3·25	0·38
54	detto Nußkohle I.....	53·59	4·20	14·40	0·72	19·81	7·28	0·95
55	detto ohne nähere Angabe	50·53	3·99	12·94	0·83	25·55	6·16	1·12
		49·90	3·90	12·95	0·73	27·59	4·93	0·85
		Mittel aus 2 Analysen	50·22	3·94	12·95	0·78	26·57	5·54

Kalori- scher Wert	Ver- damp- fungs- wert	Zusammensetzung, bezogen auf aschen- und wasserfreie Kohle				Verkokung		Jahr der Unter- suchung	Anmerkung
		Kohlen- stoff	Wasser- stoff	Sauer- stoff	Stick- stoff	Prozent Koks	Back-, Sinter- oder Sandkohle		
5148	8·17	74·33	5·91	18·67	1·09	38·7	Sandk.	1902	
5263	8·35	74·05	5·90	18·94	1·11	41·4	Sandk.	1903	
4768	7·58	74·57	5·95	18·59	0·89	36·7	Sandk.	1904	
5030	7·99	74·15	5·86	18·93	1·06	39·5			
5072	8·05	74·09	6·01	17·87	2·03	37·1	Sandk.	1908	
4498	7·14	73·67	5·81	19·53	0·99	35·4	Sandk.	1902	
5136	8·15	73·10	5·67	20·24	0·99	39·4	Sandk.	1903	
4370	6·94	73·88	5·63	19·14	1·35	33·9	Sandk.	1904	
4668	7·41	73·55	5·70	19·64	1·11	36·2			
5272	8·37	73·90	5·95	19·34	0·81	39·3	Sandk.	1902	
4342	6·89	72·81	5·59	20·65	0·95	37·8	Sandk.	1904	
4682	7·43	73·99	5·78	18·97	1·26	38·2	Sandk.	1904	
4363	6·92	73·05	5·71	20·40	0·84	37·0	Sandk.	1904	
4945	7·85	74·06	5·79	19·18	0·97	36·7	Sandk.	1902	
5020	7·97	73·50	5·76	19·75	0·99	43·5	Sandk.	1903	
4650	7·38	73·99	5·84	18·95	1·22	39·6	Sandk.	1903	
4556	7·23	73·95	5·78	19·19	1·08	39·1	Sandk.	1903	
4603	7·30	73·97	5·81	19·07	1·15	39·3			

Laufende Zahl	Bezeichnung der Kohle	Zusammensetzung der ursprünglichen Kohle						Schwefel
		Kohlenstoff	Wasserstoff	Sauerstoff	Stickstoff	hygroskop. Wasser	Asche	
56	Brüx, Prinz-Eugen-Schacht, Mittel I	52·94	4·12	13·96	0·62	24·75	3·61	0·52
		54·39	4·19	14·68	0·72	20·73	5·29	0·69
		50·74	3·89	12·62	1·02	28·61	3·12	0·54
	Mittel aus 3 Analysen	52·69	4·07	13·75	0·79	24·69	4·01	0·58
57	Richard-Schacht, Mittel I	45·61	3·66	13·16	0·57	26·06	10·94	1·93
		45·61	3·46	13·50	0·49	28·72	8·22	1·62
		46·02	3·46	12·69	0·77	32·97	4·09	0·74
	Mittel aus 3 Analysen	45·75	3·53	13·11	0·61	29·25	7·75	1·43
58	Johann-Tiefbau-Schacht, Mittelkohle	51·34	3·95	15·03	0·47	20·89	8·32	1·26
		45·13	3·54	13·20	0·71	29·25	8·17	1·18
		Mittel aus 2 Analysen	48·24	3·75	14·11	0·59	25·07	8·24
59	Prokopi-Schacht, Mittel I	50·08	3·85	15·35	0·85	23·19	6·68	1·97
60	Julius-II-Schacht, Mittelkohle	55·19	4·38	14·01	0·74	22·16	3·52	0·66
		50·25	3·86	13·26	0·69	28·33	3·61	1·03
		Mittel aus 2 Analysen	52·72	4·12	13·63	0·72	25·25	3·56
61	Kopitz, Julius-III-Schacht, Mittelkohle	52·94	3·94	14·34	0·80	25·76	2·22	0·54
		55·71	4·38	13·86	0·64	23·53	1·88	0·70
		Mittel aus 2 Analysen	54·33	4·16	14·10	0·72	24·64	2·05

Kalori- scher Wert	Ver- damp- fungs- wert	Zusammensetzung, bezogen auf aschen- und wasserfreie Kohle				Verkokung		Jahr der Unter- suchung	Anmerkung
		Kohlen- stoff	Wasser- stoff	Sauer- stoff	Stick- stoff	Prozent Koks	Back-, Sinter- oder Sandkohle		
4880	7·75	73·90	5·75	19·48	0·87	38·8	Sandk.	1902	
5015	7·96	73·52	5·66	19·84	0·98	43·0	Sandk.	1903	
4679	7·43	74·32	5·70	18·49	1·49	35·2	Sandk.	1904	
4858	7·71	73·91	5·70	19·27	1·12	39·0			
4181	6·64	72·40	5·81	20·89	0·90	42·7	Sandk.	1902	
4167	6·61	72·33	5·49	21·40	0·78	39·0	Sandk.	1903	
4177	6·63	73·12	5·50	20·16	1·22	34·4	Sandk.	1904	
4175	6·63	72·62	5·60	20·82	0·96	38·7			
4662	7·40	72·52	5·58	21·24	0·66	43·8	Sandk.	1902	
4116	6·53	72·12	5·66	21·09	1·13	36·5	Sandk.	1906	
4389	6·96	72·32	5·62	21·17	0·89	40·2			
4581	7·27	71·41	5·49	21·89	1·21	40·0	Sandk.	1903	
5173	8·21	74·26	5·89	18·85	1·00	37·0	Sandk.	1902	
4582	7·27	73·83	5·67	19·49	1·01	37·3	Sandk.	1903	
4878	7·74	74·05	5·78	19·17	1·00	37·2			
4860	7·71	73·51	5·47	19·91	1·11	37·2	Sandk.	1902	
5156	8·18	74·69	5·87	18·58	0·86	37·5	Sandk.	1903	
5008	7·95	74·10	5·67	19·25	0·98	37·3			

Laufende Zahl	Bezeichnung der Kohle	Zusammensetzung der ursprünglichen Kohle						Schwefel
		Kohlenstoff	Wasserstoff	Sauerstoff	Stickstoff	hygroskop. Wasser	Asche	
62	Julius-IV-Schacht, Mittel	53·28	4·33	13·47	0·81	22·66	5·45	0·56
		52·96	4·20	13·20	0·70	26·72	2·22	0·58
	Mittel aus 2 Analysen	53·12	4·26	13·34	0·75	24·69	3·84	0·57
63	Julius-Schacht, ohne nähere Angabe	54·20	4·35	13·81	0·69	22·91	4·04	0·27
		56·97	4·51	14·33	0·81	19·60	3·78	0·68
		52·39	4·12	12·38	1·24	27·63	2·24	0·54
	Mittel aus 3 Analysen	54·52	4·33	13·51	0·91	23·38	3·35	0·50
64	Tschausch, Julius-V-Schacht, Mittelkohle	52·18	4·26	13·21	0·57	25·44	4·34	0·90
65	detto Nußkohle I	48·68	4·02	11·54	0·82	30·63	4·31	0·60
66	detto Nußkohle II	47·68	3·86	12·36	0·69	30·00	5·41	1·09
67	Mathilden-Schacht, Mittel I	52·28	4·27	13·20	0·65	24·98	4·62	0·78
		50·23	4·28	12·50	0·89	26·79	5·31	1·39
	Mittel aus 2 Analysen	51·26	4·28	12·85	0·77	25·88	4·96	1·09
68	Anna-Schacht, Mittel I	50·69	4·07	12·96	0·56	28·19	3·53	0·59
		52·55	4·18	12·84	0·55	27·02	2·86	0·64
	Mittel aus 2 Analysen	51·62	4·13	12·90	0·55	27·60	3·20	0·62
69	Saxonia-Schacht, Mittel I	48·48	3·74	13·49	0·67	29·11	4·51	0·65
70	Washington-Schacht, Mittel I	51·22	4·23	13·94	0·87	20·53	9·21	1·05

Kalorischer Wert	Verdampfungswert	Zusammensetzung, bezogen auf aschen- und wasserfreie Kohle				Verkokung		Jahr der Untersuchung	Anmerkung
		Kohlenstoff	Wasserstoff	Sauerstoff	Stickstoff	Prozent Koks	Back-, Sinter- oder Sandkohle		
4979	7·90	74·11	6·02	18·74	1·13	38·0	Sandk.	1902	
4912	7·80	74·53	5·91	18·57	0·99	36·3	Sandk.	1903	
4946	7·85	74·32	5·97	18·65	1·06	37·2			
5035	7·99	74·20	5·95	18·91	0·94	38·7	Sandk.	1902	
5356	8·50	74·35	5·89	18·70	1·06	38·7	Sandk.	1903	
4898	7·77	74·70	5·87	17·66	1·77	35·3	Sandk.	1910	
5096	8·09	74·42	5·90	18·42	1·26	37·6			
4902	7·78	74·31	6·07	18·81	0·81	35·2	Sandk.	1904	
4523	7·18	74·82	6·18	17·74	1·26	33·4	Sandk.	1904	
4436	7·04	73·82	5·98	19·13	1·07	35·0	Sandk.	1904	
4848	7·69	74·26	6·07	18·75	0·92	37·4	Sandk.	1902	
4715	7·48	73·98	6·30	18·41	1·31	35·1	Sandk.	1907	
4782	7·59	74·12	6·19	18·58	1·11	36·3			
4662	7·40	74·24	5·96	18·98	0·82	35·0	Sandk.	1902	
4927	7·82	74·94	5·96	18·31	0·79	35·9	Sandk.	1904	
4759	7·61	74·59	5·96	18·64	0·81	35·5			
4366	6·93	73·03	5·64	20·32	1·01	35·5	Sandk.	1902	
4775	7·58	72·90	6·02	19·84	1·24	41·1	Sandk.	1903	

Lau- fende Zahl	Bezeichnung der Kohle	Zusammensetzung der ursprünglichen Kohle						Schwefel
		Kohlen- stoff	Wasser- stoff	Sauer- stoff	Stick- stoff	hygro- skop. Wasser	Asche	
71	Seestadt, Elly-Schacht, Mittel I.....	56·25	4·56	12·59	0·71	22·19	3·70	1·22
72	detto ohne nähere Angabe.	58·12	4·96	11·08	1·02	21·87	2·95	0·90
73	Hedwig-Schacht, Mittel- kohle	49·56	4·02	12·91	0·78	25·42	7·31	0·56
		50·93	4·06	13·29	0·83	26·45	4·44	0·60
		50·33	4·11	12·92	0·61	26·96	5·07	0·63
		Mittel aus 3 Analysen	50·27	4·06	13·04	0·74	26·28	5·61
74	detto Nußkohle I	48·34	4·05	12·61	0·34	26·86	7·80	1·72
75	detto ohne nähere Angabe.	46·04	3·82	11·61	1·06	31·54	5·93	0·66
Komotau-Saaz.								
76	Trupschitz, Anna-Schacht, Mittel I.....	45·68	3·52	12·44	1·03	32·65	4·68	0·40
77	Bartelsdorf, Grohmann- Schacht, Mittelkohle....	51·26	4·04	12·86	0·77	27·61	3·46	0·95
78	detto ohne nähere Angabe.	52·53	4·24	12·28	0·67	28·04	2·24	0·62
79	Deutsch-Kralupp, Elsa- Schacht, Mittel I.....	43·19	3·18	14·26	0·88	31·78	6·71	2·07
80	Komotau, Rafaeli-Grube, Mittelkohle	43·91	3·22	13·01	1·06	32·87	5·93	0·93
Karlsbad-Elbogen- Falkenauer Becken.								
Chodau-Münchhofer Mulde.								
81	Poschitzau, Caroli-Zeche, Staubkohle	35·75	2·84	12·01	0·40	38·62	10·38	2·83

Kalori- scher Wert	Ver- damp- fungs- wert	Zusammensetzung, bezogen auf aschen- und wasserfreie Kohle				Verkokung		Jahr der Unter- suchung	Anmerkung
		Kohlen- stoff	Wasser- stoff	Sauer- stoff	Stick- stoff	Prozent Koks	Back-, Sinter-oder Sandkohle		
5408	8·58	75·90	6·15	16·99	0·96	36·8	Sinterk.	1904	
5745	9·12	77·30	6·60	14·75	1·35	32·6	Sinterk.	1909	
4581	7·27	73·67	5·98	19·19	1·16	41·3	Sandk.	1902	
4713	7·48	73·70	5·87	19·23	1·20	37·1	Sandk.	1903	
4703	7·46	74·05	6·05	19·00	0·90	36·2	Sandk.	1904	
4666	7·40	73·81	5·96	19·14	1·09	38·2			
4553	7·23	73·98	6·20	19·28	0·54	36·6	Sandk.	1904	
4310	6·84	73·63	6·10	18·57	1·70	34·4	Sandk.	1911	
4234	6·72	72·90	5·62	19·84	1·64	33·8	Sandk.	1912	
4754	7·55	74·37	5·86	18·65	1·12	35·7	Sandk.	1902	
4915	7·80	75·35	6·08	17·61	0·96	36·4	Sandk.	1903	
3837	6·09	70·22	5·17	23·18	1·43	38·6	Sandk.	1903	
3931	6·24	71·75	5·26	21·26	1·73	36·9	Sandk.	1906	
3168	5·03	70·10	5·57	23·55	0·78	29·2	Sandk.	1903	

Lau- fende Zahl	Bezeichnung der Kohle	Zusammensetzung der ursprünglichen Kohle						Schwefel
		Kohlen- stoff	Wasser- stoff	Sauer- stoff	Stick- stoff	hygro- skop. Wasser	Asche	
82	Münchhof, Richard- Schacht, Josefi-Flöz	67·36	7·59	11·68	0·72	7·15	5·50	3·86
83	detto	45·72	3·83	12·80	0·64	33·48	3·53	3·72
84	Granesau, Dreifaltigkeits- Zeche	37·49	3·58	13·58	0·38	35·47	9·50	1·63
Neusattl-Zwodauer Mulde.								
85	Neusattl, Helenen-Schacht, Gaspech-Würfelkohle	55·25	5·11	12·85	1·02	16·98	8·79	3·98
		57·84	5·75	11·96	0·50	16·82	7·13	3·23
	Mittel aus 2 Analysen	56·55	5·43	12·40	0·76	16·90	7·96	3·60
86	Unionschacht II, ohne nähere Angabe	60·12	6·55	11·60	0·36	8·65	12·72	3·82
87	detto Würfelkohle	42·82	3·52	11·24	0·41	35·87	6·14	2·89
88	detto Mittelkohle	49·57	3·83	15·58	1·05	25·05	4·92	1·39
Falkenauer Mulde.								
89	Unterreichenau, Luitpold- Schacht, Sohlkohle	44·35	3·88	10·34	0·53	34·05	6·85	0·81
90	detto Tagbaukohle	38·80	3·03	9·37	0·87	41·45	6·48	0·35
91	Unterreichenauer Agnes- kohle	54·30	5·66	10·06	0·31	23·86	5·81	1·27
92	detto	39·65	3·43	9·97	0·55	42·50	3·90	0·96
93	Davidsthal, Agneskohle . .	50·37	4·65	10·86	0·84	29·66	3·62	0·54
94	Antoni-Flöz, Tiefbaukohle, unsortierte	40·48	3·23	9·96	1·03	40·96	4·34	0·32

Kalori- scher Wert	Ver- damp- fungs- wert	Zusammensetzung, bezogen auf aschen- und wasserfreie Kohle				Verkokung		Jahr der Unter- suchung	Anmerkung
		Kohlen- stoff	Wasser- stoff	Sauer- stoff	Stick- stoff	Prozent Koks	Back-, Sinter- oder Sandkohle		
7149	11·35	77·12	8·69	13·37	0·82	24·2	Sinterk.	1903	Glanzkohle
4295	6·82	72·58	6·08	20·32	1·02	30·8	Sandk.	1903	gewöhnliche Braunkohle
3534	5·61	68·13	6·51	24·67	0·69	29·0	Sandk.	1909	
5496	8·72	74·43	6·88	17·31	1·38	36·5	Sandk.	1902	
5959	9·46	76·06	7·56	15·72	0·66	29·7	Sandk.	1905	
5728	9·09	75·25	7·22	16·51	1·02	33·1			
6263	9·94	76·46	8·33	14·75	0·46	30·5	Sandk.	1902	
3998	6·35	73·84	6·07	19·38	0·71	30·9	Sandk.	1906	
4581	7·27	70·78	5·47	22·25	1·50	37·3	Sandk.	1908	
4170	6·62	75·04	6·57	17·49	0·90	31·5	Sandk.	1906	
3474	5·51	74·49	5·82	17·99	1·70	31·2	Sandk.	1909	
5464	8·67	77·21	8·05	14·30	0·44	25·9	Sandk.	1905	
3753	5·96	73·98	6·39	18·61	1·02	26·5	Sandk.	1909	
4967	7·88	75·49	6·97	16·28	1·26	28·3	Sandk.	1909	
3728	5·92	74·00	5·91	18·21	1·88	28·3	Sandk.	1908	

Laufende Zahl	Bezeichnung der Kohle	Zusammensetzung der ursprünglichen Kohle						Schwefel
		Kohlenstoff	Wasserstoff	Sauerstoff	Stickstoff	hygrokop. Wasser	Asche	
94	detto Tiefbaukohle, unsortierte.....	39·41	3·16	10·11	0·98	41·78	4·56	0·30
	Mittel aus 2 Analysen	39·95	3·19	10·04	1·00	41·37	4·45	0·31
95	Josefi — 3. Flöz, Tiefbaukohle.....	39·85	3·24	10·83	0·59	39·02	6·47	2·17
96	Falkenau, St.-Antoni- und Agnes-Gruben.....	39·92	3·50	9·20	0·63	33·46	13·29	0·41
97	detto.....	65·32	6·43	11·78	0·68	9·15	6·64	1·69
98	Bohemia, ohne nähere Angabe.....	47·14	4·06	10·05	1·26	34·07	3·42	0·58
99	detto.....	53·53	4·93	10·33	1·11	25·75	4·35	0·75
		54·92	5·07	11·83	0·65	23·90	3·63	1·07
		46·00	3·72	13·03	0·99	30·60	5·66	4·61
		48·45	3·99	12·61	0·96	26·17	7·82	3·44
100	Josefi-Schacht, ohne nähere Angabe.....	57·23	5·24	12·43	0·96	18·18	5·96	3·57
		61·52	5·76	11·42	1·00	14·59	5·71	2·73
		61·30	6·09	10·95	0·99	14·94	5·73	3·17
		63·26	6·47	11·00	1·02	12·50	5·75	3·38
	Mittel aus 7 Analysen	56·10	5·19	11·90	0·94	20·12	5·75	3·14
101	Zieditz, Jakobi-Zeche, Stückkohle.....	62·78	6·76	12·22	0·88	12·02	5·34	3·67
102	Gustav-Schacht, ohne nähere Angabe.....	45·78	4·00	11·34	0·70	35·67	2·51	0·30

Kalori- scher Wert	Ver- damp- fungs- wert	Zusammensetzung bezogen auf aschen- und wasserfreie Kohle				Verkokung		Jahr der Unter- suchung	Anmerkung
		Kohlen- stoff	Wasser- stoff	Sauer- stoff	Stick- stoff	Prozent Koks	Back-, Sinter- oder Sandkohle		
3615	5·74	73·44	5·89	18·84	1·83	28·8	Sandk.	1908	
3672	5·88	73·72	5·90	18·53	1·85	28·6	—	—	
3662	5·81	73·11	5·94	19·87	1·08	29·7	Sandk.	1907	
3654	5·80	74·97	6·57	17·28	1·18	35·0	Sandk.	1906	
6908	10·96	77·56	7·64	14·00	0·80	31·8	Sinterk.	1909	
4477	7·10	75·40	6·50	16·09	2·01	28·8	Sandk.	1911	
5318	8·44	76·57	7·06	14·78	1·59	27·9	Sandk.	1911	
5629	8·93	75·78	7·00	16·32	0·90	27·6	sinternde Sandk.	1909	
4504	7·15	72·16	5·84	20·45	1·55	—	—	1910	
4697	7·45	73·40	6·05	19·10	1·45	—	—	1910	
5841	9·27	75·44	6·90	16·39	1·27	—	—	1910	
6327	10·04	77·19	7·22	14·33	1·26	—	—	1910	
6409	10·17	77·27	7·68	13·80	1·25	—	—	1910	
6678	10·60	77·38	7·92	13·45	1·25	—	—	1910	
5726	9·09	75·52	6·94	16·26	1·28	—	—	—	
6614	10·50	75·97	8·18	14·79	1·06	26·8	Sandk.	1903	
4253	6·75	74·05	6·47	18·35	1·13	28·7	Sandk.	1902	

Lau- fende Zahl	Bezeichnung der Kohle	Zusammensetzung der ursprünglichen Kohle						Schwefel
		Kohlen- stoff	Wasser- stoff	Sauer- stoff	Stick- stoff	hygro- skop. Wasser	Asche	
B	Steiermark.							
103	Fohnsdorfer Stückkohle ..	61·45	4·48	16·17	0·87	8·60	8·43	1·45
104	detto ohne nähere Angabe.	57·58	4·22	15·06	0·91	9·84	12·39	1·68
105	detto Förderkohle	55·03	4·12	14·43	1·12	8·70	16·60	1·90
		59·07	4·37	15·66	1·10	8·16	11·64	1·48
		52·17	3·90	14·02	1·34	7·22	21·35	2·31
	Mittel aus 3 Analysen	55·42	4·13	14·17	1·19	8·03	16·53	1·90
	Knittelfeld.							
106	Hugo-Schacht, Nußkohle..	46·42	3·40	15·44	0·58	16·04	18·12	3·53
		47·06	3·35	15·34	0·62	17·08	16·55	3·69
		48·62	3·42	15·15	0·69	16·62	15·50	3·21
	Mittel aus 3 Analysen	47·37	3·39	15·31	0·63	16·58	16·72	3·48
	Klaus.							
107	Martha-Ascher-Stollen, Stückkohle	35·78	3·07	19·18	0·48	36·70	4·79	0·43
	Göriach.							
108	Stückkohle	36·57	2·79	14·56	0·66	29·13	16·29	3·59
		35·47	2·71	13·17	0·99	34·49	13·17	3·61
		Mittel aus 2 Analysen	36·02	2·75	13·87	0·82	31·81	14·73

Kalori- scher Wert	Ver- damp- fungs- wert	Zusammensetzung, bezogen auf aschen- und wasserfreie Kohle				Verkokung		Jahr der Unter- suchung	Anmerkung
		Kohlen- stoff	Wasser- stoff	Sauer- stoff	Stick- stoff	Prozent Koks	Back-, Sinter- oder Sandkohle		
5713	9·07	74·06	5·40	19·49	1·05	58·1	Sandk.	1902	
5410	8·59	74·04	5·42	19·37	1·17	54·5	Sandk.	1903	
5155	8·18	73·67	5·52	19·31	1·50	55·2	Sandk.	1904	
5589	8·87	73·65	5·45	19·53	1·37	54·4	Sandk.	1904	
4950	7·86	73·04	5·46	19·63	1·87	61·0	Sandk.	1911	
5231	8·30	73·45	5·48	19·49	1·58	56·8			
4297	6·82	70·50	5·16	23·45	0·89	51·8	Sandk.	1905	
4366	6·93	70·91	5·05	23·11	0·93	50·7	Sandk.	1905	
4429	7·03	71·63	5·04	22·31	1·02	48·8	Sandk.	1906	
4364	6·93	71·01	5·08	22·96	0·95	50·4			
3046	4·83	61·15	5·25	32·78	0·82	30·3	Sandk.	1905	
3229	5·12	67·00	5·11	26·68	1·21	40·0	Sandk.	1902	
3140	4·98	67·77	5·18	25·16	1·89	29·7	Sandk.	1908	
3185	5·05	67·39	5·14	25·92	1·55	34·9			

Lau- fende Zahl	Bezeichnung der Kohle	Zusammensetzung der ursprünglichen Kohle						Schwefel
		Kohlen- stoff	Wasser- stoff	Sauer- stoff	Stick- stoff	hygro- skop. Wasser	Asche	
	Voitsberg-Köflacher Revier.							
109	Zangthal, Förderkohle . . .	40·90	3·34	15·82	0·32	35·99	3·63	2·05
110	detto Stückkohle	36·89	2·90	14·09	0·38	39·93	5·81	1·71
111	Köflach, Stückkohle	48·87	3·99	18·54	0·62	24·38	3·60	Spuren
		48·35	4·06	17·64	0·44	24·53	4·98	0·29
	Mittel aus 2 Analysen	48·61	4·03	18·09	0·53	24·45	4·29	0·29
112	detto Grießkohle I.	46·89	3·92	17·77	0·53	23·86	7·03	0·31
113	detto Grießkohle II.	43·39	3·58	15·66	0·32	27·64	9·41	0·25
114	Franziszibau, Liegendflöz . .	43·02	3·46	15·32	1·06	26·75	10·39	0·73
115	Lankowitz, Stückkohle . .	44·36	3·66	15·23	0·46	29·10	7·19	0·28
		46·23	3·92	17·86	0·42	27·20	4·37	0·37
	Mittel aus 2 Analysen	45·30	3·79	16·54	0·44	28·15	5·78	0·32
116	detto ohne nähere Angabe.	45·28	3·69	18·31	0·44	23·82	8·46	0·50
117	Piberstein, Stückkohle . .	48·55	3·98	16·12	0·52	24·57	6·26	0·49
	detto ohne nähere Angabe	45·53	3·57	15·76	0·50	31·93	2·71	0·25
		46·13	3·61	16·02	0·55	28·18	5·51	0·07
		42·75	3·45	14·91	0·45	30·81	7·63	1·01

Kalori- scher Wert	Ver- damp- fungs- wert	Zusammensetzung, bezogen auf aschen- und wasserfreie Kohle				Verkokung		Jahr der Unter- suchung	Anmerkung
		Kohlen- stoff	Wasser- stoff	Sauer- stoff	Stick- stoff	Prozent Koks	Back-, Sinter- oder Sandkohle		
3656	5·80	67·74	5·53	26·20	0·53	29·0	Sandk.	1902	
3212	5·10	67·99	5·34	25·97	0·70	31·2	Sandk.	1903	
4487	7·12	67·86	5·54	25·74	0·86	32·3	Sandk.	1905	
4445	7·05	68·59	5·76	25·02	0·63	33·0	Sandk.	1906	
4466	7·09	68·23	5·65	25·38	0·74	32·7			
4230	6·71	67·84	5·67	25·72	0·77	35·0	Sandk.	1905	
3929	6·24	68·93	5·69	24·87	0·51	35·8	Sandk.	1905	
3861	6·13	68·44	5·50	24·37	1·69	40·1	Sandk.	1903	
3978	6·31	69·63	5·74	23·91	0·72	34·2	Sandk.	1902	
4166	6·60	67·56	5·73	26·10	0·61	31·7	Sandk.	1904	
4072	6·46	68·60	5·74	25·00	0·66	33·0			
4060	6·44	66·86	5·45	27·04	0·65	36·4	Sandk.	1903	
4417	7·01	70·19	5·75	23·31	0·75	36·2	Sandk.	1902	
4039	6·41	69·66	5·46	24·11	0·77	31·7	Sandk.	1902	
4138	6·57	69·57	5·44	24·16	0·83	34·9	Sandk.	1902	
3845	6·10	69·45	5·60	24·22	0·73	39·7	Sandk.	1902	

Lau- fende Zahl	Bezeichnung der Kohle	Zusammensetzung der ursprünglichen Kohle						Schwefel
		Kohlen- stoff	Wasser- stoff	Sauer- stoff	Stick- stoff	hygro- skop. Wasser	Asche	
117	detto ohnè nähere Angabe	41·97	3·42	14·88	0·40	31·62	7·71	0·21
		53·79	4·17	18·03	0·76	21·94	1·13	0·35
	Mittel aus 6 Analysen	46·45	3·70	15·95	0·53	28·18	5·19	0·40
118	Rosenthal, Stückkohle . .	48·65	3·79	17·91	0·54	24·54	4·57	0·31
		41·89	3·26	15·36	0·39	34·83	4·27	1·77
	Mittel aus 2 Analysen	45·27	3·53	16·63	0·47	29·68	4·42	1·04
119	Weiz. Neue Grube, Förderkohle . .	44·35	3·67	18·17	0·78	19·31	13·72	2·01
120	Ilz. ohne nähere Angabe	34·04	2·69	14·30	0·71	33·20	15·06	4·78
121	detto Oberes Flöz	39·70	3·07	16·20	0·82	30·27	9·94	4·19
Wies-Eibiswalder Revier.								
122	Wies, Glanz-Würfelkohle . .	50·06	3·76	14·18	0·54	17·50	13·96	2·13
123	detto Glanz-Mittelkohle	48·02	3·64	14·67	0·59	16·50	16·58	2·81
124	detto Förderkohle	44·46	3·37	13·36	0·55	17·08	21·18	2·22
125	detto Marien-Tagbau	48·10	3·99	13·32	1·16	26·67	6·76	0·73
126	Kalkgrub, Stückkohle	53·79	3·87	14·33	0·66	21·46	5·89	1·61
127	detto Mittelkohle	51·76	3·74	14·37	0·70	20·37	9·06	3·42
128	Eibiswald, Glanz-Würfel- kohle	60·44	4·51	12·21	1·90	13·07	7·87	0·84

Kalori- scher Wert	Ver- damp- fungs- wert	Zusammensetzung, bezogen auf aschen- und wasserfreie Kohle				Verkokung		Jahr der Unter- suchung	Anmerkung
		Kohlen- stoff	Wasser- stoff	Sauer- stoff	Stick- stoff	Prozent Koks	Back-, Sinter- oder Sandkohle		
3724	5·91	69·18	5·64	24·52	0·66	37·8	Sandk.	1902	
4903	7·78	70·09	5·43	23·49	0·99	37·1	Sandk.	1902	
4178	6·63	69·69	5·55	23·97	0·79	36·2			
4313	6·85	68·63	5·35	25·26	0·76	38·0	Sandk.	1902	
3629	5·76	68·79	5·35	25·22	0·64	33·5	Sandk.	1903	
3971	6·30	68·71	5·35	25·24	0·70	35·8			
4168	6·62	66·22	5·48	27·13	1·17	40·3	Sandk.	1908	
3075	4·88	65·79	5·20	27·64	1·37	33·0	Sandk.	1907	
3606	5·72	66·40	5·13	27·10	1·37	36·7	Sandk.	1907	
4542	7·21	73·04	5·49	20·69	0·78	48·2	Sandk.	1902	Glanzkohle
4437	7·04	71·76	5·44	21·92	0·88	51·9	Sandk.	1902	Glanzkohle
4000	6·35	72·01	5·46	21·64	0·89	52·0	Sandk.	1902	
4481	7·11	72·25	5·99	20·01	1·75	34·9	Sandk.	1908	
4911	7·79	74·04	5·33	19·72	0·91	44·1	Sandk.	1903	
4784	7·59	73·35	5·30	20·36	0·99	45·9	Sandk.	1903	
5611	8·91	76·45	5·71	15·44	2·40	50·1	Sandk.	1906	Glanzkohle

Laufende Zahl	Bezeichnung der Kohle	Zusammensetzung der ursprünglichen Kohle						Schwefel
		Kohlenstoff	Wasserstoff	Sauerstoff	Stickstoff	hygroskop. Wasser	Asche	
128	detto Glanzkohle	61·47	4·26	13·73	1·57	14·20	4·77	0·71
	Mittel aus 2 Analysen	60·96	4·38	12·97	1·73	13·64	6·32	0·78
	Buchberger Mulde.							
129	Buchberg, Grobkohle	51·11	3·88	14·63	0·72	22·58	7·08	0·87
	Tüfferer Zug.							
130	Trifail, Förderkohle	47·97	3·62	15·60	0·95	23·15	8·71	1·61
131	detto Lokomotivkohle	49·73	3·62	16·98	0·97	19·77	8·93	1·21
132	detto Grießkohle	43·72	3·30	14·56	0·95	26·13	11·34	1·95
		43·77	3·26	15·83	0·79	25·50	10·85	1·67
		Mittel aus 2 Analysen	43·74	3·28	15·19	0·87	25·82	11·10
133	Trifailer Kohle, ohne nähere Angabe	53·93	3·90	17·56	1·52	17·72	5·37	0·95
	Schallthaler Mulde.							
134	Schallthal, Förderkohle . .	32·71	2·68	14·12	0·51	40·48	9·50	1·65
135	detto Stückkohle	40·96	3·24	17·88	1·07	27·29	9·56	1·16
136	detto Kohle, ohne nähere Angabe	35·97	2·86	15·49	1·08	34·28	10·32	1·20
137	detto Lignit	40·12	3·80	22·15	0·49	29·54	3·90	0·75
C	Nieder-Österreich.							
138	Statzendorf, Mittelkohle .	43·99	3·55	15·77	0·51	21·43	14·75	5·92
139	Wölbling, Mittelkohle	45·07	3·58	17·31	0·40	19·58	14·06	7·08

Kalori- scher Wert	Ver- damp- fungs- wert	Zusammensetzung, bezogen auf aschen- und wasserfreie Kohle				Verkokung		Jahr der Unter- suchung	Anmerkung	
		Kohlen- stoff	Wasser- stoff	Sauer- stoff	Stick- stoff	Prozent Koks	Back-, Sinter-oder Sandkohle			
5720	9·09	75·86	5·26	16·94	1·94	49·2	Sandk.	1906	Glanzkohle	
5666	9·00	76·16	5·48	16·19	2·17	49·7				
4611	7·32	72·66	5·52	20·80	1·02	44·4	Sandk.	1904		
4332	6·88	70·40	5·31	22·90	1·39	38·4	Sandk.	1902		
4480	7·11	69·75	5·08	23·81	1·36	44·3	Sandk.	1903		
3883	6·16	69·91	5·27	23·29	1·53	41·2	Sandk.	1903		
3943	6·26	68·77	5·12	24·87	1·24	39·2	Sandk.	1903		
3913	6·21	69·34	5·19	24·08	1·39	40·2				
4982	7·91	70·11	5·08	22·84	1·97	45·3	Sandk.	1910		
2728	4·33	65·39	5·36	28·23	1·02	27·6	Sandk.	1903		„grubenfeucht“
3509	5·57	64·86	5·13	28·31	1·70	36·5	Sandk.	1903		
3070	4·87	64·93	5·16	27·96	1·95	26·4	Sandk.	1904		
3520	5·59	60·28	5·71	33·27	0·74	24·5	Sandk.	1904		
4125	6·55	68·93	5·56	24·71	0·80	45·4	Sandk.	1902		
4241	6·73	67·92	5·39	26·09	0·60	45·1	Sandk.	1903		

Lau- fende Zahl	Bezeichnung der Kohle	Zusammensetzung der ursprünglichen Kohle						Schwefel
		Kohlen- stoff	Wasser- stoff	Sauer- stoff	Stick- stoff	hygro- skop. Wasser	Asche	
140	Enzenreith, Gute Hoffnung- Schacht	53·42	3·69	20·91	1·18	14·64	6·16	0·51
141	detto	58·32	3·97	22·93	1·23	7·39	6·16	0·49
D	Kärnten.							
	Lavantthaler Becken.							
142	Wiesenaus, Mittelkohle I. . .	45·87	3·30	16·26	1·07	23·11	10·39	0·64
143	St. Stefan, Stückkohle . . .	45·47	3·48	15·79	0·83	25·49	8·94	1·03
144	detto Mittelkohle	42·18	3·38	13·63	0·98	27·98	11·85	0·73
	Liescha.							
145	Förderkohle, gewaschen . . .	46·26	3·70	14·72	0·66	21·23	13·43	2·00
	Keutschach.							
146	August-Stollen, Stückkohle .	32·01	2·80	15·00	0·25	37·02	12·92	0·36
	Guttaring.							
147	ohne nähere Angabe	46·63	3·88	14·69	0·78	17·17	16·85	4·39
E	Tirol.							
	Häring.							
148	Würfelkohle	55·72	4·19	15·83	1·44	6·74	16·08	5·80
149	detto Mischkohle	55·32	3·94	16·52	1·38	7·26	15·58	5·54
150	detto ohne nähere Angabe .	58·03	4·20	16·55	1·64	7·09	12·49	5·05

Kalori- scher Wert	Ver- damp- fungs- wert	Zusammensetzung, bezogen auf aschen- und wasserfreie Kohle				Verkokung		Jahr der Unter- suchung	Anmerkung
		Kohlen- stoff	Wasser- stoff	Sauer- stoff	Stick- stoff	Prozent Koks	Back-, Sinter-oder Sandkohle		
4787	7·60	67·45	4·66	26·40	1·49	43·5	Sandk.	1911	„lufttrockene Kohle“
5244	8·32	67·46	4·59	26·52	1·43	50·8	Sandk.	1912	„Wassergehalt auffallend gering“
4050	6·43	68·97	4·96	24·45	1·62	41·7	Sandk.	1903	
4100	6·51	69·35	5·31	24·08	1·26	39·7	Sandk.	1903	
3677	5·84	70·10	5·62	22·65	1·63	34·0	Sandk.	1906	
4172	6·62	70·80	5·66	22·53	1·01	39·3	Sandk.	1906	
2703	4·29	63·94	5·59	29·97	0·50	24·1	Sandk.	1904	
4437	7·04	70·67	5·88	22·27	1·18	46·1	Sandk.	1907	
5415	8·59	72·21	5·42	20·51	1·86	57·6	Sandk.	1911	Glanzkohle
5315	8·44	71·69	5·11	21·42	1·78	58·8	Sandk.	1911	Glanz- und Mattkohle
5622	8·92	72·16	5·22	20·58	2·04	57·4	Sandk.	1909	Glanzkohle

Lau- fende Zahl	Bezeichnung der Kohle	Zusammensetzung der ursprünglichen Kohle						Schwefel
		Kohlen- stoff	Wasser- stoff	Sauer- stoff	Stick- stoff	hygro- skop. Wasser	Asche	
F	Krain.							
	Sagor.							
151	Mittelkohle	52·46	3·95	17·02	0·99	19·37	6·21	0·67
	Johannesthal.							
152	Straßberger Revier, Förder- kohle	43·61	3·27	15·06	1·12	27·35	9·59	1·43
153	detto Gustav-Stollen, Förder- kohle	40·68	2·93	14·52	0·94	33·78	7·15	0·79
		45·75	3·37	14·97	1·25	28·05	6·61	2·35
154	detto Marienbau, Förder- kohle	44·00	3·39	13·88	1·05	25·16	12·52	1·89
		47·39	3·64	13·97	1·31	24·73	8·96	1·60
	Mittel aus 3 Analysen	45·71	3·47	14·28	1·20	25·98	9·36	1·95
		40·49	3·11	13·37	1·46	22·32	19·25	2·63
155	Johannesthaler Förderkohle	42·51	3·19	14·40	1·45	20·94	17·51	2·26
	Mittel aus 2 Analysen	41·50	3·15	13·89	1·45	21·63	18·38	2·45
		44·41	3·25	14·88	1·46	22·10	13·90	2·20
156	Johannesthaler, ohne nähere Angabe	44·10	3·29	14·96	1·35	25·80	10·50	2·26
	Mittel aus 2 Analysen	44·26	3·27	14·92	1·40	23·95	12·20	2·23
	Gottschee.							
157	Förderkohle	37·74	2·81	13·76	0·74	29·18	15·77	2·84
		39·57	2·79	14·20	0·91	30·22	12·31	2·55

Kalori- scher Wert	Ver- damp- fungs- wert	Zusammensetzung, bezogen auf aschen- und wasserfreie Kohle				Verkokung		Jahr der Unter- suchung	Anmerkung
		Kohlen- stoff	Wasser- stoff	Sauer- stoff	Stick- stoff	Prozent Koks	Back-, Sinter-oder Sandkohle		
4723	7·50	70·49	5·31	22·87	1·33	43·3	Sandk.	1905	
3894	6·18	69·16	5·19	23·88	1·77	38·9	Sandk.	1904	
3518	5·58	68·87	4·96	24·58	1·59	29·5	Sandk.	1904	
4072	6·46	70·02	5·16	22·91	1·91	39·4	Sandk.	1904	
3954	6·28	70·60	5·44	22·27	1·69	37·4	Sandk.	1904	
4224	6·70	71·47	5·49	21·07	1·97	36·8	Sandk.	1906	
4083	6·48	70·70	5·36	22·08	1·86	37·9			
3634	5·77	69·29	5·33	22·87	2·51	44·7	Sandk.	1910	
3848	6·11	69·07	5·18	23·40	2·35	43·7	Sandk.	1910	
3741	5·94	69·18	5·25	23·14	2·43	44·2			
4057	6·44	69·40	5·07	23·25	2·28	38·8	Sandk.	1908	
4020	6·38	69·23	5·16	23·48	2·13	41·4	Sandk.	1909	
4089	6·41	69·32	5·11	23·37	2·20	40·1			
3290	5·22	68·56	5·10	25·00	1·34	40·9	Sandk.	1903	
3369	5·35	68·85	4·86	24·71	1·58	35·7	Sandk.	1903	

Lau- fende Zahl	Bezeichnung der Kohle	Zusammensetzung der ursprünglichen Kohle						Schwefel
		Kohlen- stoff	Wasser- stoff	Sauer- stoff	Stick- stoff	hygro- skop. Wasser	Asche	
157	Förderkohle	44·13	3·62	16·41	0·52	24·66	10·66	2·85
		42·05	3·10	14·61	1·00	27·49	11·75	2·84
		43·21	3·18	15·58	0·98	29·17	7·88	3·16
	Mittel aus 5 Analysen	41·34	3·10	14·91	0·83	28·15	11·67	2·85
G	Istrien.							
	Bergbau zu Karpano und Vines.							
158	Arsa-Förderkohle	65·33	4·63	15·82	0·96	1·72	11·54	10·25
		65·46	4·63	14·22	1·74	3·06	10·89	8·90
	Mittel aus 2 Analysen	65·40	4·63	15·02	1·35	2·39	11·21	9·58
159	detto Kleinkohle	65·17	4·48	14·31	1·15	2·29	12·60	9·97
		63·37	4·43	15·25	1·40	2·50	13·05	9·75
	Mittel aus 2 Analysen	64·27	4·46	14·78	1·27	2·40	12·82	9·86
160	detto Staubkohle	57·84	4·16	13·80	1·45	2·02	20·73	6·40
H	Dalmatien.							
	Siverić.							
161	Nördliches Baufeld, Torino-Einfallende För- derkohle	51·17	3·75	20·21	0·96	16·13	7·78	6·31
162	detto Torino Unterfahung, Förderkohle	51·39	3·94	20·64	0·89	16·11	7·03	7·86

Kalori- scher Wert	Ver- damp- fungs- wert	Zusammensetzung, bezogen auf aschen- und wasserfreie Kohle				Verkokung		Jahr der Unter- suchung	Anmerkung
		Kohlen- stoff	Wasser- stoff	Sauer- stoff	Stick- stoff	Prozent Koks	Back-, Sinter- oder Sandkohle		
4066	6·45	68·23	5·60	25·37	0·80	37·7	Sandk.	1904	
3753	5·96	69·21	5·11	24·03	1·65	40·4	Sandk.	1911	
3980	6·32	68·64	5·06	24·74	1·56	34·7	Sandk.	1912	
3692	5·86	68·70	5·15	24·77	1·38	37·9			
6611	10·49	75·32	5·34	18·23	1·11	54·0	Backk.	1904	
6620	10·50	76·08	5·38	16·51	2·03	57·3	Backk.	1910	
6616	10·50	75·70	5·36	17·37	1·57	55·7			
6523	10·35	76·57	5·26	16·82	1·35	57·0	Backk.	1904	
6408	10·17	75·04	5·25	18·06	1·65	58·2	Backk.	1911	
6466	10·26	75·80	5·26	17·44	1·50	57·6			
5652	8·97	74·87	5·39	17·87	1·87	60·9	Backk.	1908	
4727	7·50	67·25	4·93	26·56	1·26	44·2	Sandk.	1903	
4882	7·75	66·86	5·13	26·85	1·16	42·5	Sandk.	1903	

Lau- fende Zahl	Bezeichnung der Kohle	Zusammensetzung der ursprünglichen Kohle						Schwefel
		Kohlen- stoff	Wasser- stoff	Sauer- stoff	Stick- stoff	hygro- skop. Wasser	Asche	
163	detto Lončar-Schacht, För- derkohle.....	51·80	3·68	20·27	1·05	16·43	6·77	4·43
164	detto ohne nähere Angabe, Förderkohle.....	51·43	3·88	21·22	0·75	16·23	6·49	7·32
165	detto.....	51·85	3·91	21·13	0·84	16·00	6·27	7·43
166	detto.....	52·39	3·80	20·27	1·10	16·40	6·04	4·83
	Mittel aus 6 Analysen	51·67	3·83	20·62	0·93	16·22	6·73	6·36
167	Nordschacht II, Förderkohle	51·25	3·74	18·38	1·04	17·77	7·82	6·59
		52·34	3·74	16·93	0·87	18·03	8·09	5·55
		50·03	3·68	17·90	0·91	19·97	7·51	4·45
		48·59	3·71	18·56	0·69	17·81	10·64	5·90
168	Siveričer Förderkohle	52·65	3·87	18·98	1·10	16·49	6·91	4·78
		51·65	4·13	17·40	1·43	15·65	9·74	4·90
		48·78	3·66	18·06	1·14	19·09	9·27	5·66
	Mittel aus 6 Analysen	50·67	3·80	17·97	1·03	17·84	8·69	5·21
169	Siveričer Förderkohle	57·77	4·07	15·80	1·60	11·29	9·47	4·66
	Velusić.							
170	Förderkohle.....	47·36	3·57	17·59	0·70	21·79	8·99	6·59
		47·24	3·62	17·82	0·87	17·95	12·50	5·81
	Mittel aus 2 Analysen	47·30	3·60	17·70	0·78	19·87	10·75	6·20

Kalori- scher Wert	Ver- damp- fungs- wert	Zusammensetzung, bezogen auf aschen- und wasserfreie Kohle				Verkokung		Jahr der Unter- suchung	Anmerkung
		Kohlen- stoff	Wasser- stoff	Sauer- stoff	Stick- stoff	Prozent Koks	Back-, Sinter- oder Sandkohle		
4664	7·40	67·45	4·79	26·39	1·37	44·0	Sandk.	1903	
4770	7·57	66·55	5·02	27·46	0·97	44·7	Sandk.	1903	
4877	7·74	66·71	5·03	27·18	1·08	44·3	Sandk.	1903	
4763	7·56	67·55	4·90	26·13	1·42	45·4	Sandk.	1903	
4780	7·59	67·06	4·97	26·76	1·21	44·2			
4761	7·56	68·88	5·03	24·70	1·39	41·3	Sandk.	1906	
4718	7·49	70·84	5·06	22·92	1·18	44·4	Sandk.	1902	
4549	7·22	68·99	5·07	24·68	1·26	45·1	Sandk.	1902	
4517	7·17	67·91	5·19	25·94	0·96	46·5	Sandk.	1903	
4838	7·68	68·73	5·05	24·78	1·44	44·5	Sandk.	1907	
4788	7·60	69·23	5·54	23·32	1·91	45·7	Sandk.	1907	
4528	7·19	68·09	5·11	25·21	1·59	40·4	Sandk.	1907	
4656	7·39	68·96	5·17	24·48	1·39	44·4			
5433	8·62	72·91	5·14	19·93	2·02	53·0	Sinterk.	1907	Glanzkohle
4343	6·89	68·42	5·16	25·41	1·01	40·5	Sandk.	1903	
4320	6·86	67·92	5·21	25·62	1·25	46·5	Sandk.	1907	
4332	6·88	68·17	5·18	25·52	1·13	43·5			

Lau- fende Zahl	Bezeichnung der Kohle	Zusammensetzung der ursprünglichen Kohle						Schwefel
		Kohlen- stoff	Wasser- stoff	Sauer- stoff	Stick- stoff	hygro- skop. Wasser	Asche	
I	Mähren.							
	Lundenburg-Göding-Gaya.							
171	Luschitz, Valerie-Schacht, Mittelkohle	28·93	2·34	11·13	0·63	49·99	6·98	0·84
172	detto Lignit	41·40	3·40	16·41	0·68	29·33	8·78	1·20
173	Dubnian, Stückkohle	34·77	2·85	14·71	0·45	36·00	11·22	1·65
174	detto ohne nähere Angabe.	31·36	2·63	12·29	0·81	43·74	9·17	1·42
K	Galizien.							
	Glinsko-Potylicz.							
175	Potylicz, ohne nähere An- gabe	35·51	3·27	15·15	0·48	24·58	21·01	3·97
176	detto	29·85	3·09	12·97	0·63	26·84	26·62	1·39
177	Glinsko, ohne nähere An- gabe	39·05	3·43	16·77	0·71	23·40	16·64	4·95
178	Złoczow, ohne nähere An- gabe	37·67	3·18	16·23	0·52	26·55	15·85	7·16
	Myszyn-Nowosielica- Dźurów.							
		52·83	3·88	16·21	1·17	17·29	8·62	3·64
		49·48	3·72	15·84	1·13	19·34	10·49	2·89
179	Dźurów, Förderkohle	50·11	3·77	15·63	1·54	16·78	12·17	3·38
		49·04	3·70	14·41	1·33	20·25	11·27	2·69

Kalori- scher Wert	Ver- damp- fungs- wert	Zusammensetzung, bezogen auf aschen- und wasserfreie Kohle				Verkokung		Jahr der Unter- suchung	Anmerkung
		Kohlen- stoff	Wasser- stoff	Sauer- stoff	Stick- stoff	Prozent Koks	Back-, Sinter-oder Sandkohle		
2418	3·84	67·23	5·44	25·87	1·46	24·9	Sinterk.	1908	
3647	5·79	66·90	5·50	26·51	1·09	34·8	Sandk.	1909	
2972	4·72	65·88	5·40	27·87	0·85	31·6	Sandk.	1902	
2668	4·23	66·60	5·59	26·09	1·72	26·5	Sandk.	1908	
3281	5·21	65·26	6·01	27·85	0·88	40·0	Sandk.	1904	
2784	4·42	64·14	6·64	27·87	1·35	35·4	Sandk.	1910	
3670	5·82	65·13	5·72	27·97	1·18	40·2	Sandk.	1904	
3450	5·48	65·40	5·52	28·18	0·90	40·1	Sandk.	1906	
4865	7·72	71·31	5·24	21·87	1·58	44·7	Sandk.	1904	Fast schwarze Farbe; Pechglanz
4637	7·36	70·51	5·30	22·58	1·61	43·0	Sandk.	1909	Fast schwarze Farbe; Pechglanz
4634	7·36	70·53	5·31	22·00	2·16	45·9	Sandk.	1910	Fast schwarze Farbe; Pechglanz
4572	7·26	71·61	5·40	21·05	1·94	46·5	Sandk.	1910	Fast schwarze Farbe; Pechglanz

Laufende Zahl	Bezeichnung der Kohle	Zusammensetzung der ursprünglichen Kohle						Schwefel
		Kohlenstoff	Wasserstoff	Sauerstoff	Stickstoff	hygroskop. Wasser	Asche	
179	detto Förderkohle	50·88	3·77	15·04	1·39	19·19	9·73	3·09
	Mittel aus 5 Analysen	50·47	3·77	15·43	1·31	18·57	10·45	3·14
180	Rożnów, Grobkohle	46·25	3·50	16·18	0·85	15·86	17·36	5·20
		43·78	3·36	14·15	1·43	17·88	19·40	3·68
	47·28	3·59	15·06	1·25	16·67	16·15	3·88	
	Mittel aus 3 Analysen	45·77	3·48	15·13	1·18	16·80	17·64	4·25
L	Bukowina.							
181	Zamostie, Antonius-Schacht	53·43	3·97	15·17	1·30	17·50	8·63	3·45
182	Karapcziu, Karl-Schacht.	51·05	3·79	15·54	1·60	17·92	10·10	3·95
M	Ungarn.							
183	Neufelder Stückkohle	30·38	2·33	13·09	0·33	45·15	8·72	2·50
184	detto Grießkohle	25·48	2·12	11·32	0·37	43·14	17·57	2·02
185	Ajka, Armin-Schacht	49·34	3·16	14·58	0·81	24·01	8·10	5·08
186	detto	48·43	3·30	15·53	1·41	9·96	21·37	5·19
187	Ajkaer Kohle, ohne nähere Angabe	43·31	2·92	12·67	0·82	25·26	15·02	4·26
188	detto	50·57	3·38	14·63	1·18	21·29	8·95	4·99

Kalori- scher Wert	Ver- damp- fungs- wert	Zusammensetzung, bezogen auf aschen- und wasserfreie Kohle				Verkokung		Jahr der Unter- suchung	Anmerkung
		Kohlen- stoff	Wasser- stoff	Sauer- stoff	Stick- stoff	Prozent Koks	Back-, Sinter- oder Sandkohle		
4725	7·50	71·59	5·31	21·15	1·95	44·8	Sandk.	1910	Fast schwarze Farbe; Pechglanz
4687	7·44	71·11	5·31	21·73	1·85	45·0			
4356	6·91	69·26	5·24	24·23	1·27	56·4	Sandk.	1908	Fast schwarze Farbe; Pechglanz
4111	6·52	69·79	5·36	22·57	2·28	47·6	Sandk.	1910	
4470	7·10	70·38	5·34	22·42	1·86	44·8	Sandk.	1910	Fast schwarze Farbe; Pechglanz
4312	6·84	69·81	5·31	23·08	1·80	49·6			
5080	8·06	72·33	5·37	20·54	1·76	48·1	Sandk.	1911	Fast schwarze Farbe; Pechglanz
4831	7·67	70·93	5·27	21·59	2·21	49·8	Sandk.	1911	
2567	4·07	65·86	5·05	28·37	0·72	24·7	Sandk.	1902	Wassergehalt auffallend gering
2101	3·33	64·85	5·40	28·81	0·94	27·4	Sandk.	1902	
4564	7·24	72·68	4·65	21·48	1·19	45·9	Sandk.	1909	
4545	7·21	70·53	4·80	22·62	2·05	60·7	Sandk.	1910	
3867	6·14	72·52	4·89	21·22	1·37	44·8	Sandk.	1903	
4688	7·44	72·49	4·84	20·97	1·70	45·3	Sandk.	1905	

Laufende Zahl	Bezeichnung der Kohle	Zusammensetzung der ursprünglichen Kohle						Schwefel
		Kohlenstoff	Wasserstoff	Sauerstoff	Stickstoff	hygroskop. Wasser	Asche	
189	Totiser Gebiet.	58·39	4·49	16·14	0·65	12·23	8·10	3·02
		57·55	4·44	15·12	0·73	11·25	10·91	3·70
		58·56	4·76	15·63	0·67	12·99	7·39	3·19
		54·85	4·33	15·66	0·79	12·14	12·23	4·11
		58·49	4·62	16·08	0·69	12·77	7·35	3·66
		59·26	4·72	15·17	0·71	11·87	8·27	3·72
	Tatabánya, Förderkohle.	57·94	4·47	15·18	0·83	12·20	9·38	3·56
		55·45	4·36	15·51	0·68	11·19	12·81	4·37
		58·76	4·69	15·96	0·61	11·80	8·18	3·84
		58·84	4·58	16·84	0·80	11·58	7·36	3·56
		54·26	4·51	15·18	0·54	14·95	10·56	4·16
		57·96	4·55	15·51	0·79	13·43	7·76	3·73
		59·78	4·95	16·41	0·67	11·66	6·53	4·12
	Mittel aus 13 Analysen	57·70	4·57	15·72	0·71	12·31	8·99	3·75
190	Graner Gebiet.							
	Doroger Kohle, ohne nähere Angabe.....	43·82	3·46	14·84	0·97	16·46	20·45	5·54
191	Annathaler Kohle, ohne nähere Angabe.....	54·00	3·90	15·50	0·91	16·00	9·69	3·72

Kalori- scher Wert	Ver- damp- fungs- wert	Zusammensetzung, bezogen auf aschen- und wasserfreie Kohle				Verkokung		Jahr der Unter- suchung	Anmerkung
		Kohlen- stoff	Wasser- stoff	Sauer- stoff	Stick- stoff	Prozent Koks	Back-, Sinter- oder Sandkohle		
5579	8·85	73·29	5·64	20·25	0·82	44·2	Sandk.	1902	
5499	8·73	73·93	5·70	19·43	0·94	45·6	Sandk.	1902	
5599	8·89	73·55	5·98	19·63	0·84	42·7	Sandk.	1902	
5249	8·33	72·52	5·73	20·71	1·04	47·4	Sandk.	1902	
5575	8·85	73·22	5·78	20·14	0·86	46·3	Sandk.	1902	
5660	8·98	74·20	5·91	19·00	0·89	45·8	Sandk.	1903	
5530	8·78	73·88	5·70	19·36	1·06	46·3	Sandk.	1903	
5251	8·33	72·96	5·74	20·41	0·89	48·5	Sandk.	1903	
5600	8·89	73·43	5·86	19·95	0·76	43·8	Sandk.	1903	
5604	8·89	72·59	5·65	20·77	0·99	45·0	Sandk.	1903	
5175	8·21	72·84	6·05	20·38	0·73	43·3	Sandk.	1903	
5511	8·75	73·54	5·77	19·68	1·01	44·9	Sandk.	1904	
5797	9·20	73·07	6·05	20·06	0·82	42·2	Sandk.	1904	
5510	8·74	73·31	5·81	19·98	0·90	45·0			
4159	6·60	69·46	5·48	23·52	1·54	54·0	Sandk.	1902	
4998	7·93	72·67	5·25	20·86	1·22	49·7	Sandk.	1902	

Lau- fende Zahl	Bezeichnung der Kohle	Zusammensetzung der ursprünglichen Kohle						Schwefel
		Kohlen- stoff	Wasser- stoff	Sauer- stoff	Stick- stoff	hygro- skop. Wasser	Asche	
191	detto.....	52·45	3·99	15·29	0·89	13·67	13·71	3·58
		54·40	3·95	15·77	0·98	14·91	9·99	3·65
	Mittel aus 3 Analysen	53·62	3·95	15·52	0·92	14·86	11·13	3·65
Salgó-Tarjánér Gebiet.								
192	Salgó-Tarjánér Stück- kohle.....	52·90	3·98	12·94	0·96	9·64	19·58	1·51
193	Karancsaljaer Kohle, ohne nähere Angabe....	48·56	3·67	12·53	1·64	10·75	22·85	1·86
Királd-St. Peter Gebiet.								
194	Királder Kohle, ohne nähere Angabe.....	47·42	3·69	15·58	0·79	23·75	8·77	1·84
195	Sajó-Szent-Péter, ohne nähere Angabe.....	43·31	3·17	14·88	0·78	30·96	6·90	1·93
Diverse kleinere Gebiete.								
196	Großwardeiner Kohle...	46·54	3·67	13·39	1·07	12·81	22·52	5·34
197	Bodonoser Kohle, ohne nähere Angabe.....	27·65	2·40	12·07	0·37	38·92	18·59	4·17
198	detto.....	30·93	2·55	12·17	0·42	37·90	16·03	2·78
199	detto.....	38·50	3·21	14·95	0·29	37·23	5·82	2·41
200	Zsibó, Förderkohle.....	53·32	4·05	17·48	1·11	8·93	15·11	6·90
201	Forgácskut, Förderkohle.	49·19	3·81	14·04	1·35	12·37	19·24	5·26

Kalori- scher Wert	Ver- damp- fungs- wert	Zusammensetzung, bezogen auf aschen- und wasserfreie Kohle				Verkokung		Jahr der Unter- suchung	Anmerkung
		Kohlen- stoff	Wasser- stoff	Sauer- stoff	Stick- stoff	Prozent Koks	Back-, Sinter-oder Sandkohle		
4904	7·78	72·23	5·49	21·05	1·23	58·5	Sandk.	1902	
5081	8·06	72·44	5·26	21·00	1·30	48·7	Sandk.	1903	
4994	7·92	72·45	5·33	20·97	1·25	52·3			
4948	7·85	74·74	5·62	18·28	1·36	58·6	Sandk.	1903	
4704	7·47	73·13	5·53	18·87	2·47	57·6	Sandk.	1908	
4340	6·89	70·27	5·47	23·09	1·17	41·3	Sandk.	1904	
3867	6·14	69·70	5·10	23·94	1·26	34·9	Sandk.	1904	
4473	7·10	71·97	5·67	20·71	1·65	54·9	Sandk.	1903	
2461	3·91	65·07	5·65	28·41	0·87	37·2	Sandk.	1903	
2740	4·35	67·14	5·54	26·41	0·91	32·0	Sandk.	1903	
3462	5·50	67·61	5·64	26·24	0·51	29·8	Sandk.	1903	
5283	8·39	70·19	5·33	23·02	1·46	54·0	Sandk.	1909	
4801	7·62	71·93	5·57	20·53	1·97	53·7	Sandk.	1909	

Laufende Zahl	Bezeichnung der Kohle	Zusammensetzung der ursprünglichen Kohle						Schwefel
		Kohlenstoff	Wasserstoff	Sauerstoff	Stickstoff	hygroskop. Wasser	Asche	
Zsilthaler Gebiet.								
202	Petrozsényer Kohle, ohne nähere Angabe.....	57·82	4·24	12·41	1·03	4·76	19·74	2·00
203	detto	66·14	4·78	12·93	1·07	4·35	10·73	1·96
204	Lupényer Kohle, ohne nähere Angabe.....	60·18	4·67	10·58	1·31	3·12	20·14	3·45
205	detto	68·31	4·88	10·07	1·79	3·38	11·57	2·18
206	detto	68·74	5·20	9·84	1·89	3·30	11·03	2·62
Ivaneč-Krapnaer Gebiet.								
207	Ivaneč, Flora-Schacht....	43·75	3·51	16·60	1·03	11·64	23·47	1·58
208	Ivanečer Stückkohle	30·70	2·43	12·38	0·49	37·40	16·60	3·14
209	Goluboveč, Nußkohle....	51·25	3·95	15·09	1·10	9·22	19·39	4·59
210	detto Grobgrießkohle	50·92	3·85	15·03	1·01	9·77	19·42	4·38
211	detto Feingrießkohle.....	47·44	3·65	14·36	0·88	9·46	24·21	3·98
212	Konšcinaer Förderkohle .	31·21	2·60	13·36	0·61	46·15	6·07	2·09
213	Subotica, Wilhelms-Grube	44·60	3·48	14·12	1·02	31·37	5·41	1·44
N Bosnien.								
214	Krekaer Stückkohle	41·61	3·29	15·22	0·55	28·72	10·61	0·60
215	detto Kleinkohle	28·41	2·40	11·70	0·50	25·03	31·96	0·27

Kalori- scher Wert	Ver- damp- fungs- wert	Zusammensetzung, bezogen auf aschen- und wasserfreie Kohle				Verkokung		Jahr der Unter- suchung	Anmerkung
		Kohlen- stoff	Wasser- stoff	Sauer- stoff	Stick- stoff	Prozent Koks	Back-, Sinter-oder Sandkohle		
5508	8·74	76·58	5·62	16·44	1·36	60·0	Sinterk.	1903	
6331	10·05	77·89	5·63	15·22	1·26	57·2	Sinterk.	1904	
5993	9·51	78·42	6·09	13·79	1·70	61·3	Sinterk.	1904	
6710	10·65	80·32	5·74	11·84	2·10	58·5	Sinterk.	1904	
6761	10·73	80·24	6·07	11·48	2·21	58·7	Sinterk.	1904	
4033	6·40	67·42	5·41	25·58	1·59	43·6	Sandk.	1910	Lufttrockene Kohle
2747	4·36	66·74	5·29	26·90	1·07	33·1	Sandk.	1911	
4876	7·74	71·79	5·53	21·14	1·54	55·7	Sandk.	1902	
4841	7·68	71·91	5·44	21·22	1·43	55·8	Sandk.	1902	
4497	7·14	71·52	5·50	21·65	1·33	56·6	Sandk.	1902	
2664	4·19	65·32	5·44	27·96	1·28	26·1	Sandk.	1907	
3969	6·30	70·55	5·50	22·34	1·61	37·4	Sandk.	1905	
3718	5·90	68·58	5·42	25·09	0·91	37·5	Sandk.	1902	
2398	3·81	66·05	5·58	27·21	1·16	51·3	Sandk.	1902	

Alphabetisches Verzeichnis
der
Zechen, Gruben, Schächte usw.,
welche in dem Tabellenteil durch Analysen vertreten sind.

	Stein- oder Braun- kohle	Zahl der Ana- lysen	Laufende Zahlen der Tabellen
Abendröthe-Grube Gottesberg Preußisch-Schlesien	S.	2	290—291
Adele-Schacht Briesen Böhmen	B.	1	26
Agnes-Zeche Davidsthal Böhmen	B.	1	93
Agnes-Zeche Unterreichenau Böhmen	B.	2	91—92
Albert-Schacht Schönfeld Böhmen	B.	2	1—2
Albrecht-Schacht Peterswald Schlesien	S.	5	20—21
Alexander-Schächte Herrlich Böhmen	B.	2	31—32
Alpine-Schacht Poremba Schlesien	S.	2	46—47
Amalia III-Schacht Briesen Böhmen	B.	2	25
Anna-Grube Pschow Preußisch-Schlesien	S.	4	194—197
Anna-Schacht Trupschitz Böhmen	B.	1	76
Anna-Schacht Tschauisch Böhmen	B.	2	68
Anselm-Schacht Petrkowitz Preußisch-Schlesien	S.	1	179
Antoni-Zeche Davidsthal Böhmen	B.	2	94
Antonius-Schacht Zamostie Bukowina	B.	1	181
Armin-Schacht Ajka Ungarn	B.	2	185—186
Aschenborn-Grube Neudorf Preußisch-Schlesien	S.	1	257
Arthur-Zeche Siersza Galizien	S.	2	165—166
August-Grube Jaworzno Galizien	S.	1	154
August-Stollen Keutschach Kärnten	B.	1	146
Austria- u. Austria I-Sch. Staab-Teinitzl Böhmen	S.	10	73—74
Barré-Schacht Vinařic Böhmen	S.	4	107—110
Bayer-Schacht Staab-Stich Böhmen	S.	2	78—79
Beatensglück-Grube Niewiadom Preußisch-Schlesien	S.	1	203
Bettina-Schacht Dombrau Schlesien	S.	2	41—42
Bielschowitz-Grube Bielschowitz Preußisch-Schlesien	S.	1	258
Bohemia Falkenau Böhmen	B.	2	98—99
Borsigwerk Biskupitz Preußisch-Schlesien	S.	6	271—274
Bradegrube Ober-Lazisk Preußisch-Schlesien	S.	8	210—214
Brandenburg-Grube Ruda Preußisch-Schlesien	S.	1	276

	Stein- oder Braun- kohle	Zahl der Ana- lysen	Laufende Zahlen der Tabellen
Caroli-Zeche Poschezau Böhmen	B.	1	81
Carsten-Centrum-Grube Beuthen Preußisch-Schlesien	S.	1	264
Castellengo-Grube Biskupitz Preußisch-Schlesien	S.	1	275
Charlotte-Grube Czernitz Preußisch-Schlesien	S.	8	183—190
Czeladz-Grube Czeladz Russisch-Polen	S.	2	323
David-Grube Altwasser Preußisch-Schlesien	S.	1	284
David-Schacht Wejmanow Böhmen	S.	4	87—89
Doms-Grube Bory Galizien	S.	12	157—161
Dreifaltigkeits-Zeche Granesau Böhmen	B.	1	84
Dubensko-Grube Czerwionka Preußisch-Schlesien	S.	2	205—206
Elly-Schacht Seestädtl Böhmen	B.	2	71—72
Elsa-Schacht Deutsch-Kralup Böhmen	B.	1	79
Emma-Grube Radlin Preußisch-Schlesien	S.	1	204
Emma-Schacht Polnisch-Ostrau Schlesien	S.	2	7
Eminenz-Grube Kattowitz Preußisch-Schlesien	S.	1	231
Emanuelsegen-Grube Ober-Lazisk Preußisch-Schlesien	S.	7	216—222
Engerth-Schacht Kladno Böhmen	S.	3	111—113
Eugen-Schacht Peterswald Schlesien	S.	4	19
Eugenie-Grube Königshütte Preußisch-Schlesien	S.	1	241
Fanny-Grube Laurahütte Preußisch-Schlesien	S.	1	245
Ferdinand-Grube Kattowitz Preußisch-Schlesien	S.	1	233
Ferdinand-Schacht Cvrčovic Böhmen	S.	4	122—125
Flora-Schacht Ivaneč Ungarn	B.	1	207
Florentine-Grube Ober-Lagiewnik Preußisch-Schlesien	S.	2	249—250
Fortschritt-Schacht Neudorf Böhmen	B.	1	29
Franz-Schacht Oderfurt Mähren	S.	2	5—6
Franziska-Schacht Karwin Schlesien	S.	5	29—33
Franzisci-Bau Köflach Steiermark	B.	1	114
Franz-Josef-Schacht Dubi Böhmen	S.	4	116—119
Franz-Josef-Schacht Zuckmantel Böhmen	B.	1	7
Franz-Josef-Stollen Wohontsch Böhmen	B.	2	20
Fraunlob-Schacht Ladowitz Böhmen	B.	1	17
Frieda-Schacht Bilin Böhmen	B.	1	24
Friedrich-Schacht Schellenken Böhmen	B.	2	15
Frischglück-Schacht Littitz Böhmen	S.	2	55—56
Gabriele-Zeche Rosenthal Böhmen	B.	3	3
Gabrielen-Zeche Karwin Schlesien	S.	2	26—27
Georg-Grube Kattowitz Preußisch-Schlesien	S.	1	234
Gisela-Schacht Haan Böhmen	B.	1	30

			Stein- oder Braun- kohle	Zahl der Ana- lysen	Laufende Zahlen der Tabellen
Glückhilf-Grube	Waldenburg	Preußisch-Schlesien	S.	2	286—287
Gott mit uns-Grube	Mittel-Lazisk	Preußisch-Schlesien	S.	1	208
Gräfin-Laura-Hütte	Gräfin-Laura-Hütte	Preußisch-Schlesien	S.	1	242
Grohmann-Schacht	Bartelsdorf	Böhmen	B.	2	77—78
Guido-Schacht	Nieder-Georgenthal	Böhmen	B.	2	43
Gustav-Schacht	Zieditz	Böhmen	B.	1	102
Gustav-Stollen	Johannesthal	Krain	B.	1	153
Gute-Hoffnung-Schacht	Nürschan	Böhmen	S.	3	65—67
Gute-Hoffnung-Schacht	Enzenreith	Nieder-Österreich	B.	2	140—141
Habsburg-Grube	Kopitz	Böhmen	B.	4	53—55
Hans-Heinrich-Tiefbau	Waldenburg	Preußisch-Schlesien	S.	1	285
Hartmann-Schacht	Ladowitz	Böhmen	B.	1	18
Haupt-Schacht	Orlau	Schlesien	S.	1	43
Heddi-Grube	Mittelsteine	Preußisch-Schlesien	S.	2	309
Hedwig-Schacht	Seestadtl	Böhmen	B.	5	73—75
Hedwigwunsch-Grube	Biskupitz	Preußisch-Schlesien	S.	2	268—269
Helenen-Schacht	Neusattl	Böhmen	B.	2	85
Henrietten-Schacht	Dux	Böhmen	B.	2	11—12
Hermann-Schacht	Sobrusan	Böhmen	B.	2	14
Hermenegilde-Zeche	Polnisch-Ostrau	Schlesien	S.	5	15—16
Hilda-Schacht	Nürschan	Böhmen	S.	1	80
Hildebrand-Schacht	Gleiwitz	Preußisch-Schlesien	S.	2	281—282
Hilfs-Schacht	Lihn	Böhmen	S.	4	57—60
Himmelfürst-Schacht	Hammer	Böhmen	B.	2	41
Hohenegger-Schacht	Karwin	Schlesien	S.	1	28
Hohenzollern-Grube	Beuthen	Preußisch-Schlesien	S.	2	262—263
Hoym-Grube	Niedobschütz	Preußisch-Schlesien	S.	2	201—202
Hugo-Schacht	Nürschan	Böhmen	S.	2	68—69
Hugo-Schacht	Knittelfeld	Steiermark	B.	3	106
Humboldt-Schacht	Nieder-Georgenthal	Böhmen	B.	3	42
Ida-Stollen	Schwadowitz	Böhmen	S.	1	140
Jacek-Rudolf-Schacht	Jaworzno	Galizien	S.	2	155—156
Jakob-Schacht	Polnisch-Ostrau	Schlesien	S.	1	12
Jakobi-Zeche	Zieditz	Böhmen	B.	1	101
Johann-Schacht	Karwin	Schlesien	S.	4	34—35
Johann-Schacht	Libuschin	Böhmen	S.	1	100
Johann-Baptist-Grube	Neurode	Preußisch-Schlesien	S.	2	307—308
Johann-Jakob-Grube	Waldenburg	Preußisch-Schlesien	S.	1	289
Johann-Liebig-Schacht	Zuckmantel	Böhmen	B.	1	6
Johann-Maria-Schacht	Polnisch-Ostrau	Schlesien	S.	1	9
Johann-Tiefbau-Schacht	Brüx	Böhmen	B.	2	58

			Stein- oder Braun- kohle	Zahl der Ana- lysen	Laufende Zahlen der Tabellen
Josefi-Schacht	Polnisch-Ostrau	Schlesien	S.	1	17
Josefi-Schacht	Falkenau	Böhmen	B.	7	100
Josefi-Zeche	Davidsthal	Böhmen	B.	1	95
Julius-Schacht	Altwasser	Preußisch-Schlesien	S.	1	283
Julius-II-Schacht	Brüx	Böhmen	B.	2	60
Julius-III-Schacht	Kopitz	Böhmen	B.	2	61
Julius-IV-Schacht	Kopitz	Böhmen	B.	2	62
Julius-V-Schacht	Tschausch	Böhmen	B.	3	64—66
Jupiter-Grube	Czeladz	Russisch-Polen	S.	4	321—322
Kaiser-Grube	Maria-Ratschitz	Böhmen	B.	1	45
Karl-Schacht	Karapcziu	Bukowina	B.	1	182
Karolinen-Grube	Kattowitz	Preußisch-Schlesien	S.	1	232
Karolinen-Grube	Krzemusch	Böhmen	B.	2	16
Karlssegen-Grube	Karlssegen	Preußisch-Schlesien	S.	3	191—193
Kasimir-Schacht	Czeladz	Russisch-Polen	S.	1	324
Kleophas-Grube	Zalenze	Preußisch-Schlesien	S.	2	237—238
Knurow	Knurow	Preußisch-Schlesien	S.	1	207
Königs-Grube	Ober-Lagiewnik	Preußisch-Schlesien	S.	3	251—253
Kohlgrub-Stollen	Lunz	Nieder-Österreich	S.	1	175
Konkordia-Grube	Zabrza	Preußisch-Schlesien	S.	5	277—280
Kreuzerhöhungs-Schacht	Dux	Böhmen	B.	1	13
Kronprinz-Schacht	Wildensteinsegen	Preußisch-Schlesien	S.	1	228
Kronprinz-Rudolf-Schacht	Ladowitz	Böhmen	B.	1	19
Liewald-Zeche	Braz	Böhmen	S.	2	86
Lončar-Schacht	Siverić	Dalmatien	B.	4	163—166
Lotte-Marie-Grube	Schwaz	Böhmen	B.	4	21
Ludwig-Schacht	Kutterschitz	Böhmen	B.	1	23
Ludwig-Schacht	Brant-Seneč	Böhmen	S.	1	91
Ludwig-Schacht	Radwanitz	Schlesien	S.	1	18
Ludwigsglück-Grube	Biskupitz	Preußisch-Schlesien	S.	1	270
Luisse-Schacht	Dux	Böhmen	B.	1	9
Luisen-Zeche	Studňoves	Böhmen	S.	1	135
Luitpold-Schacht	Unterreichenau	Böhmen	B.	2	89—90
Marienbau	Johannesthal	Krain	B.	3	154
Marien-Schächte	Oberleutensdorf	Böhmen	B.	3	39—40
Marien-Tagbau	Wies	Steiermark	B.	1	125
Martha-Ascher-Stollen	Klaus	Steiermark	B.	1	107
Mathilde-Grube	Schwientochlowitz	Preußisch-Schlesien	S.	3	254—256
Mathilden-Schacht	Tschausch	Böhmen	B.	2	67
Max-Grube	Michalkowitz	Preußisch-Schlesien	S.	3	246—248
Max-Schacht	Libuschin	Böhmen	B.	5	96—99

			Stein- oder Braun- kohle	Zahl der Ana- lysen	Laufende Zahlen der Tabellen
Mayrau-Schacht	Vinařic	Böhmen	S.	3	104—106
Melchior-Grube	Dittersbach	Preußisch-Schlesien	S.	1	293
Menzel-Grube	Kattowitz	Preußisch-Schlesien	S.	1	235
Michaeli-Schacht	Polnisch-Ostrau	Schlesien	S.	3	8
Moritz-Schacht	Bruch	Böhmen	B.	1	33
Nelson-Schacht	Neudorf	Böhmen	B.	1	28
Neue Grube	Weiz	Steiermark	B.	1	119
Neu-Przemsza-Grube	Brzezinka	Preußisch-Schlesien	S.	2	223—224
Neuschacht	Lazy	Schlesien	S.	4	22—25
Nordschacht II	Siverić	Dalmatien	B.	1	167
Oheim-Grube	Brynow	Preußisch-Schlesien	S.	2	239—240
Orzesche	Orzesche	Preußisch-Schlesien	S.	1	215
Paul-Schacht	Wiesa	Böhmen	B.	1	37
Pistorius-Schacht	Wejwanow	Böhmen	S.	1	90
Preußen-Grube	Kattowitz	Preußisch-Schlesien	S.	1	236
Prinz-Eugen-Schacht	Brüx	Böhmen	B.	3	56
Prokopi-Schacht	Brüx	Böhmen	B.	1	59
Radetzky-Schacht	Maltheuern	Böhmen	B.	3	48
Rafaeli-Grube	Komotau	Böhmen	B.	1	80
Recke-Schacht	Rosdzin	Preußisch-Schlesien	S.	1	230
Richard-Schacht	Brüx	Böhmen	B.	3	57
Richard-Schacht	Münchhof	Böhmen	B.	2	82—83
Richter-Schacht	Laurahütte	Preußisch-Schlesien	S.	2	243—244
Richthofen-Schacht	Schoppnitz	Preußisch-Schlesien	S.	1	227
Römer-Grube	Niedobschütz	Preußisch-Schlesien	S.	3	198—200
Ronna-Schacht	Hnidous	Böhmen	S.	1	121
Ruben-Grube	Neurode	Preußisch-Schlesien	S.	1	305
Rudolf-Grube	Niwka	Russisch-Polen	S.	5	325—327
Salm-Schacht	Polnisch-Ostrau	Schlesien	S.	4	10—11
Saturn-Grube	Czeladz	Russisch-Polen	S.	15	310—320
Saxonia-Schacht	Tschausch	Böhmen	B.	1	69
Schlesien-Grube	Beuthen	Preußisch-Schlesien	S.	2	265—266
Schöller-Schacht	Libuschin	Böhmen	S.	7	92—95
Schulter-Schacht	Waldenburg	Preußisch-Schlesien	S.	1	288
Silesia-Schächte	Dzieditz	Schlesien	S.	1	48
Sophien-Grube	Neurode	Preußisch-Schlesien	S.	1	306
Sophien-Zeche	Poremba	Schlesien	S.	1	45

	Stein- oder Braun- kohle	Zahl der Ana- lysen	Laufende Zahlen der Tabellen
Straßberger-Revier Johannesthal Krain	B.	1	152
St.-Antoni-u. Agnes-Gruben Falkenau Böhmen	B.	2	96—97
St.-Pankraz-Zeche Nürschan Böhmen	S.	3	70—72
Tegetthoff-Schacht Maltheuern Böhmen	B.	1	47
Theodor-Schacht Pcher-Humen Böhmen	S.	2	126—127
Theodor-Schacht Bruch Böhmen	B.	3	34—35
Thinnfeld-Schacht Kladno Böhmen	S.	2	114—115
Tiefbau-Schacht Karwin Schlesien	S.	6	36—40
Torino Siverić Dalmatien	B.	2	161—162
Tragy-Schacht Dubi Böhmen	S.	1	120
Trauscholdsegen-Schacht . Ober-Lazisk Preußisch-Schlesien	S.	1	209
Union-II-Schacht Neusattl Böhmen	B.	3	86—88
Valerie-Schacht Kuttowitz Böhmen	B.	2	22
Valerie-Schacht Luschnitz Mähren	B.	2	171—172
Venus-Tiefbau Kummerpursch Böhmen	B.	4	49—52
Viktoria-Tiefbau Maltheuern Böhmen	B.	4	46
Viktorin-Schacht Dux Böhmen	B.	1	8
Walpurgis-Schacht Dux Böhmen	B.	2	10
Washington-Schacht Tschausch Böhmen	B.	1	70
Wenzeslaus-Grube, kons. . Neurode Preußisch-Schlesien	S.	15	294—304
Wildensteinsegen-Grube . Wildensteinsegen Preußisch-Schlesien	S.	1	229
Wilhelms-Grube Subotica Ungarn	B.	1	213
Wilhelm-Schacht Polnisch-Ostrau Schlesien	S.	3	13—14
Wilhelm-Schacht Wiesa Böhmen	B.	1	38
Wolfgang-Grube Ruda Preußisch-Schlesien	S.	3	259—261
Zentrum-Schacht Nieder-Georgenthal Böhmen	B.	1	44
Ziegler-Schacht Nürschan Böhmen	S.	2	63—64

Register.

	Seite		Seite
Ammoniakwasser	30	Bombe, kalorimetrische	50
Analysen — Braunkohlen	142—	Bouletts	26
Böhmen	142—164	Brandschiefer	20
Bosnien	188	Braunkohlen, Arten der	22
Bukowina	182	Charakteristik der	20
Dalmatien	176—178	erdige	22
Galizien	180—182	gemeine	22
Istrien	176	Brennmaterialien, Definition der	10
Kärnten	172	Einteilung der	10
Krain	174—176	Briketts	25
Mähren	180	Chemische Bestandteile der Kohlen	12
Niederösterreich	170—172	Elementaranalyse	39
Steiermark	164—170	Dennstedtsche	42
Tirol	172	kalorimetrische	43
Ungarn	182—188	Liebig'sche	39
Analysen — Steinkohlen		Faserkohle	20
Böhmen	94—110	Förderkohle	23, 24
Galizien	110—116	Gagatkohle	23
Mähren und Schlesien	82—94	Gasergiebigkeit	30
Niederösterreich	116	Gase in der Kohle	16
Preußisch-Schlesien	118—136	Gebrauchswert der Kohlen	65
Nieder-Schlesien	132—136	Glanzkohle	19
Ober-Schlesien	118—132	Grobkohle	23, 24
Russisch-Polen	136—140	Grudekoks	31
Ungarn	118	Gruskohle	23, 24
Analysentabellen	81	Heizwert der Kohlen	46, 56
Erläuterung der	74	elementaranalytisch	46
Fundortverzeichnis zu	191—193	kalorimetrisch	56
Übersicht	77—80	Reduktionsprobe	58
Anthrazit	19	Verdampfungsprobe	59
Aschengehalt der Kohlen	16, 45	Holz, Heizwert des	71
Aufbereitung der Kohlen	23	Holzkohle	72
im Laboratorium	37	Immediatanalyse	62, 63
nasse	25		
trockene	23		
Backkohle	17		
Blätterkohle	22		
Bogheadkohle	20		

	Seite		Seite
Kalorimeter	49	Schilfkohle	22
Explosions-	49	Schmiedekohle	24
Verbrennungs-	49	Schwefel der Kohlen	15
Wasserwert des	55	Bestimmung des	44
Kaumazit	31	Selbstentzündung der Kohlen	32, 63
Kennelkohle	20	Sinterkohlen	17
Kleinkohle	24	Sortiment der Kohlen	23
Kohlen, chemische Bestandteile der	12	Staubkohle	23, 24
Untersuchung der	38	Steinkohlen	16
chemische	38	Arten der	19
in Kalorimetern	48	Charakteristik der	16
Kohlenstoff der Kohlen	13	fette	19
Bestimmung des	39	gasarme	18
Kohlensortimente	23	gasreiche	18
Kohlenvorkommen in Russisch-Polen	74	halbfette	19
Koks	28	magere	19
		Stickstoff der Kohlen	14
Lagerung der Kohlen	32	Bestimmung des	45
Lignit	22	Stückkohle	23, 24
Mattkohle	19	Teer	30
Moorkohle	22	Torf	72
		Trockenpreßsteine	27
Nadelkohle	22		
Naßpreßsteine	26	Untersuchung der Kohlen	38
Nußkohle	23, 24	chemische	38
		in Kalorimetern	48
Parrotkohle	20		
Pechkohle	22	Verdampfungswert	60
Plattkohle	20	Verkokungsprobe	62
Preisberechnung der Kohlen	64	Verpackungsmaterial für Kohlenproben ..	36
Probenahme von Kohlen	34	Verwitterung der Kohlen	31
am Flöz	34		
aus Kohlenlagern	36	Wachskohle	22
aus Wagenladungen	36	Wärmewert der Kohlen	65
Probenahme von Briketts	37	Wassergehalt der Kohlen	15
von Koks	37	Bestimmung des	45
Pyropissit	22	Wasserstoff der Kohlen	13
		Bestimmung des	39
Rußbildung	14	Wasserwert des Kalorimeters	55
Rußkohle	20	Wertbestimmung der Kohlen	33
		Würfelskohle	23, 24
Sandkohlen	17		
Sauerstoff der Kohlen	14		



Zeitgemässe DAMPFKESSEL- ANLAGEN

Topf

INGETRAG. FIRMENZ.

UMBAU UNRATIONELLER BETRIEBE.

Projektierung und Ausführung kompletter Kesselhäuser mit allen Einrichtungen zur Ersparung von Brennmaterial und Arbeitskräften. Reiche Erfahrungen. - Über 100 Spezial-Ingenieure und Techniker.

Rauchverhütende Regulierfeuerungen verschiedener, patentierter Typen für alle Brennmaterialien. Über 8000 Anlagen ausgeführt.

Mechanische Feuerungsapparate (Rostbeschicker) „Katapult“ und „Bullirt“ D. R.-P.

Dampf-Überhitzer D. R.-P. eigener Konstruktion, aus nahtlosen, gezogenen Stahlrohren, für die höchsten Dampftemperaturen. - Hohe Dampfersparnis.

Einmauerung von Dampfkesseln, Überhitzern, Economisern mit Zügen eigen. Konstruktion nach **Topfschem Bogensystem** von unerreichter Dauerhaftigkeit.

Regulierklappen für Kesselzüge D. R.-G.-M.

Kesselhaus-Bekohlungs-Anlagen. Flugaschenfänger D. R.-P. (System Müller).

Flugaschen-Ausblase-Vorrichtungen D. R.-G.-M.

Economiser-Anlagen.

Entschungs-Anlagen.

Anlagen für künstlichen Zug.

Schornsteinbauten.

Roststäbe aus bestem Spezialguß.

Untersuchung bestehender Anlagen für günstigere Gestaltung des Betriebes.

Untersuchung von Brennmaterialien, Speisewasser usw. in unserem feuerungstechnischen Laboratorium.

Industrielle Öfen aller Art.

Spezialöfen für Krematorien D. R.-P.

J.A. TOPF & SOEHNE, ERFURT.

§ **ÖSTERREICHISCHE** §
SIEMENS-SCHUCKERT-WERKE
 WIEN, XX/2., ENGERTHSTRASSE 150

ELEKTRISCHE BELEUCHTUNG
ELEKTRISCHE KRAFTÜBERTRAGUNG
ELEKTRISCHE BAHNEN

Turbogeneratoren

Elektr. Wasser-
haltungen

Elektrisch betriebene FÖRDER-
MASCHINEN wurden bisher an
über 30 Anlagen für eine **stünd-**
liche Gesamtförderleistung von
rund 2000t geliefert

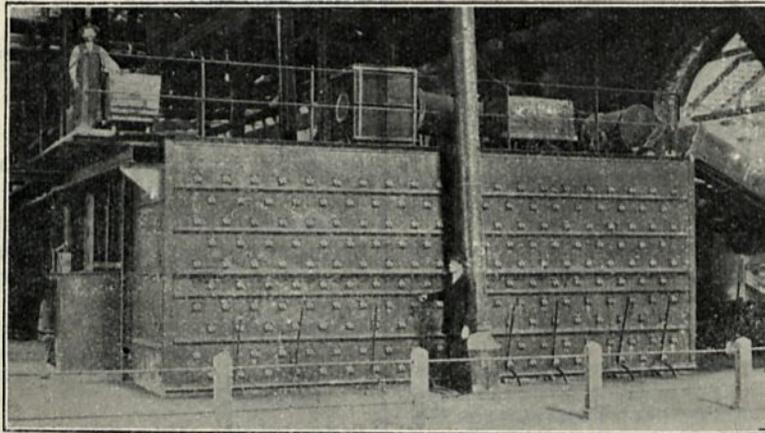
Zentrifugal-
Ventilatoren

Regelbare Drehstromkollektormotoren

VERTRETUNGEN IN ALLEN GRÖßEREN ORTEN DER MONARCHIE

Oesterreichische Hüttenbau-Gesellschaft H. & F. Auhagen
 WIEN, XIII/2.
 Telegr.-Adr.: Hüttenbau Wien. Telephon H.334. Niederlassung in Ungarn:
 Nisselgasse Nr. 8.
Ungarische Hüttenbau-Gesellschaft, H. & F. Auhagen, Budapest, V., Visegrádi-utca 25.

DREHROSTGENERATOREN.
Eigene Patente und bestbewährte Konstruktionen.



Prospekte und Kostenschläge kostenlos. Zahlreiche Aus-
führungen, fr. Referenzen und beste Zeugnisse zu Diensten.

Schüttrösten
mit Generatorgasfeuerung für Quecksilbererze, ausgeführt für die k. k. Bergdirektion Iria.

Projektiert, Ausführung u. Inbetriebsetzung von industriellen **Ofenanlagen** mit direkter Halbgas- u. Gasfeuerung.
 Stahlwerke, Walzwerke, Emallierwerke, Metallhütten usw. Generatoren für jeden Brennstoff. Drehrostgeneratoren.
 Martinöfen, Tiegelöfen, Puddelöfen, Temperöfen, Stoßöfen, Glühöfen, Schweißöfen, Muffelöfen, Trockenöfen usw.
 Ofenanlagen für die chemische und metallurgische Industrie. — Ringöfen. Schachtöfen usw. — Kleinofenbau.

Kohlenhandels- Aktiengesellschaft



BUDAPEST
V., Lipot-körút 27.
Telephon Nr. 171-32.
Telegr.-Adr. KOHAG.

liefert: für Fabriks-, Drusch- und Zimmerheizzwecke ungarische, preußische und Ostrauer Kohle, ebenso Holzkohle und Holz nach allen Stationen. Übernimmt Lieferungen von englischer Kohle. — Anfragen und Lieferungen finden prompteste Erledigung.

Die nachweisbar beste **Ökonomie im Dampfkesselbetrieb**

zur Bekämpfung der durch Zutritt falscher Luft, vorzeitigen Absteichens heißer Gase und Wärmeausstrahlung entstehenden Verluste.

Erhöhung der Kaminzugwirkung, Hebung des Wirkungsgrades und betriebsökonomischen Nutzeffektes

der Dampfkessel erzielen wir durch Abdichtung und Verfübung des Kesselmauerwerkes mit unserer am Mauerwerk und Eisen dicht anhaftenden Isoliermasse „ISOL“ und durch fachgemäße Anordnungen. **Isolierungen freistehender Kesselteile, Kesseldome, Stirnwände, Rohrleitungen usw.** werden einwandfrei von uns durchgeführt. **Ökonomisierungen der Kesselanlagen sowie Isolierungen** werden von uns in Pauschal übernommen oder bei Materiallieferungen nach Wunsch Monteure beigelegt.

➡ Auf Wunsch Besichtigung der Kesselanlage kostenlos und unverbindlich. ➡

Prager Isoliermittel-Fabrik

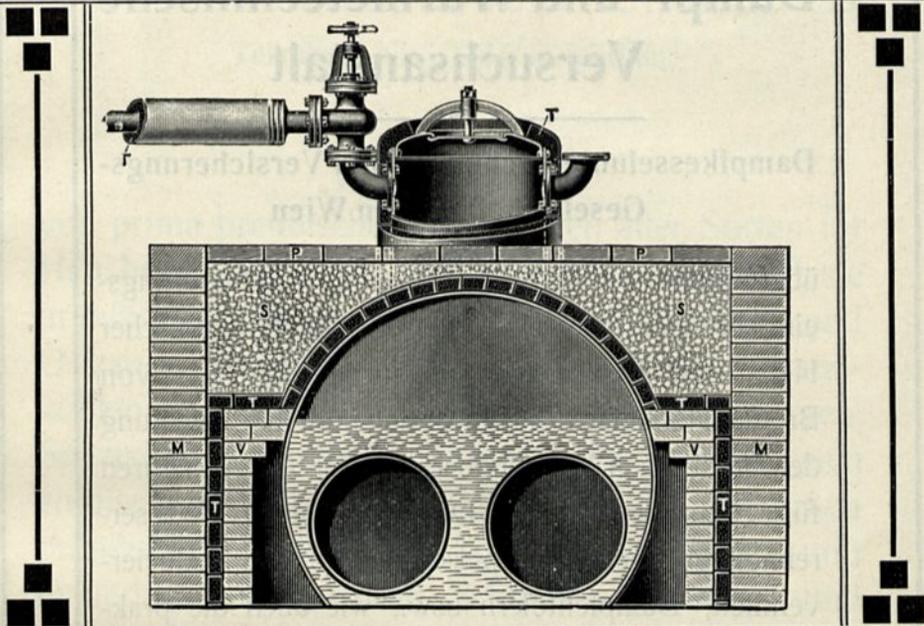
Brüder Wurm, Prag, VII., Schnellgasse 128. Telephon Nr. 3108.

Lager: Wien, Budapest, Lemberg, Mähr.-Ostrau, Bukarest usw.

Aktien-Gesellschaft
für patentierte Korksteinfabrikation und Korksteinbauten
vormals

KLEINER & BOKMAYER

Zentralbureau: WIEN, VI./1, Köstlergasse Nr. 7.
Filiale: BUDAPEST, VIII., Föhg. Sándor tér 4.



Bedeutende Kohlenersparnis

durch rationelle Isolierung der Kesselanlagen mit unseren patentierten Isoliermaterialien.

Spezialität: Feuersicheres „Thermalit“ zur Isolierung des Kesselmauerwerkes (Hinterfütterung der Schamotteauskleidungen) zum Schutze gegen Wärmeausstrahlung und Rissigwerden des Mauerwerkes, ferner zur Verkleidung aller freiliegenden Kesselteile, Dampfrohre, Überhitzer, Rohrleitungen usw.

Beste und billigste Asbest-Kieselgur-Isoliermassen

— zur Abdichtung schadhafte Kesselmauerwerkes. —

Pat. Korksteine für Isolierungen aller Art im Bau- und Maschinenfache.

— Älteste und leistungsfähigste Fabrik der Branche. —

Dampfkesseluntersuchungs- und Versicherungs-Gesellschaft a. G., Wien, I.,

..... Operngasse Nr. 6.

Die staatlich subventionierte

Dampf- und Wärmetechnische Versuchsanstalt

der

**Dampfkesseluntersuchungs- und Versicherungs-
Gesellschaft a. G. in Wien**

übernimmt die praktische Erprobung von Feuerungs-
einrichtungen aller Art, die Vornahme praktischer
Heiz- und Verdampfungsversuche aller Art von
Brennmaterialien, die Prüfung und Begutachtung
der praktischen Verwendbarkeit aller Art Armaturen
für Dampfkessel und Dampfmaschinen, Wasser-
reinigungs-Apparaten, Speisevorrichtungen, Reduzier-
ventilen, Dampfentölnern usw., wie auch die prak-
tische Unterweisung von Dampfkessel- und Dampf-
maschinenwärtern.

Die Anstalt verfügt über eine Dampfkesselanlage von
868 Quadratmetern Heizfläche und 5 Dampfmaschinen von
zusammen 500 Pferdekraften.

Anfragen und Zuschriften sind an die

**Versuchsanstalt der Dampfkesseluntersuchungs- und Ver-
sicherungs-Gesellschaft a. G. in Wien, I., Operngasse Nr. 6**

zu richten.



ANTON HALLER

Kohlen- und Koks-Großhandlung

Zentralbureau: WIEN, III., HAUPTSTRASSE 153.

Telephon Nr. 3281 interurban.

VERTRIEB

von prima preußischen Steinkohlen aller Sorten für Hausbrand, Industrien und Kesselfeuerungen. Beste preußische Steinkohlen-Briketts. Oslawaner und Ostrauer Schmiedekohlen. Prima böhmische Braunkohlen aus den Brüx-, Dux-, Ossegger-Revieren. Spezial-Hochofenkoks für Zentralheizungen. Feinsten englischen Anthrazit HELIOS BIG VEIN und prima preußischen Hüttenkoks für Sauggasanlagen und Dauerbrandöfen. Prima Schmelz-, Gießerei- und Heizkoks für alle Industriezweige.

Alleinverkauf für Österreich-Ungarn
der hochprima Steinkohle aus SATURN-GRUBE;
vorzüglichste Qualität, hohe Heizkraft, schlacken-
freie Verbrennung.

Hauptniederlage: Wien-Nordbahnhof 3. Kohlenhof.

Filialen: Stadtbahnhof Heiligenstadt u. Hernals.

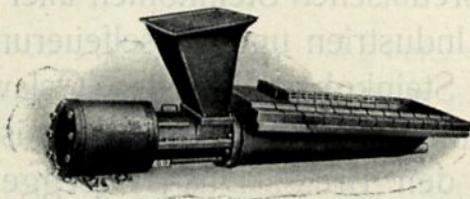
Telegrammadresse: Kohlenhaller Wien.

GESELLSCHAFT FÜR INDUSTRIELLE ANLAGEN

Bedeutende

Ersparnis an Heizmaterial !!

durch die automatische Unterschubfeuerung „JONES“.



=== Rauchlose Verbrennung! ===

Steigerung der Kesselleistung um mindestens 30%!

Unabhängig von jeder Kohlensorte!

Unabhängig vom Schornsteinzug!

=== Sonstige Spezial-Apparate: ===

Saugzug - Anlagen, System „Flach-Simmon“.

Gegenstrom-Ekonomiser „Calorisator“ mit automat. Entlüftung (Pat.).

Autom. Wasserreiniger, Patent „Siegel-Simmon“, der einfachste Reiniger der Welt.

Dampfmesser, System „Bayer & Co.“.

Speisewasserentlüfter, Dampfwaterableiter.

Kondenswasser - Rückleiter „System Scholl“.

Automat. Luftpumpen, Zugmesser.

Rauchgasprüfer, Temperaturregler

„Turul“.

Registrierende Kontroll-Apparate für Kesselanlagen.

Wir übernehmen die Ökonomisierung von Dampfanlagen

unter Garantie.

Verlangen Sie unsere kostenlosen Prospekte.

U.ERFORDERNISSE
G.M.B.H.

WIEN

III. GRALICHGASSE
TEL. 275

Verwertung minderwertiger und kleinkörniger Brennmaterialien

Koksasche, Koksstaub, Staubkohle, Schlamm
usw. lassen sich, wie Versuche verschiedener
Revisionsvereine gezeigt haben, auf meinen

Patent - Unterwindfeuerungen

(D. R.-P.)

aufs beste verheizen!

Vorzügliche Ausnutzung. — Billigste Dampf-
preise. — Man verlange Prospekte und Be-
richte über Verdampfungsversuche. — Projekte
werden bereitwilligst kostenlos ausgearbeitet.
Patente in allen Kulturstaaten. — Hunderte
vorzüglicher Referenzen von Behörden und
größten Firmen des In- und Auslandes.

**V. A. Křidlo, Spezialfabrik für Industriefeuerungen,
Eisengießerei und Maschinenfabrik, Prag=Bubna.**

==== REFERENZEN: ====

K. und k. Seearsenalkommando Pola, K. k. österr. Staatsbahnen, K. k. Salinen-
verwaltung Hall, Kgl. ungar. Staatsbahnen, Kgl. preuß. Bahnen, Elektrizitäts-
und Kleinbahn-A.-G., Waldenburg, Steinkohlenbergwerke Cons. Fuchsgrube
Neu-Weisstein, von Kulmitz'sche Steinkohlenbergwerke Dittersbach bei
Waldenburg, Gadamer & Jäger, Dittersbach, Prager Eisen-Industrie-Gesellschaft
Mayrauschacht, Poldihütte, Tiegelgußstahlfabrik Kladno, Österr. Alpine Montan-
gesellschaft, Allgemeine Österr. Elektrizitäts-Gesellschaft A.-G. Wien, Aktien-
gesellschaft für Mineralöl-Industrie vormals David Fanto & Comp., Pardubitz,
Brüxer Kohlenbergbaugesellschaft Brüx (ca. 160 Feuerungen), Glashüttenwerke
Max Mühlig, Teplitz i. B., Städtisches Gaswerk in Amsterdam, Städtische Gaswerke
in Frankenthal, Oberhausen, Bonn, Neustadt Wpr., Bautzen, Konstanz u. v. a.

Buchhandlung GEROLD & Co., Wien, I., Stephansplatz 8

empfiehlt ihr großes Lager technischer und gewerblicher Literatur. □ Kataloge zu Diensten.

Empfehlenswerte Bücher für den Dampfbetrieb:

- Benetsch:** Dampfkesselrevision und Unfallverhütung. K 6.—
- Donath:** Über d. Zug u. d. Kontrolle der Dampfkesselfeuerungen. K 4'80
- Dosch:** Brennstoffe, Feuerungen und Dampfkessel. geb. K 16'20
- Dunbar:** Leitfaden für die Abwässerungsfrage. K 10'80
- Fuchs:** Die Kontrolle des Dampfkesselbetriebes in bezug auf Wärmeerzeugung und Wärmeverwendung. K 2'88
- Haier:** Dampfkesselfeuerungen zur Erzielung einer möglichst rauchfreien Verbrennung. geb. K 16'80
- Hausbrand:** Verdampfen, Kondensieren und Kühlen. Erklärungen, Formeln und Tabellen für den praktischen Gebrauch. geb. K 14'40
- Heidepriem:** Die Reinigung des Kesselspeisewassers. K 2'40
- Herre:** Die Dampfkessel. Hand- und Lehrbuch zur Beurteilung, Berechnung, Konstruktion, Ausführung, Wartung und Untersuchung von Dampfkesselanlagen. geb. K 30.—
- Hrabák:** Hilfsbuch für Dampfmaschinen-Techniker. 3 Bände. geb. K 24.—
- Koch:** Untersuchung der Dampferzeugungsanlagen auf ihre Wirtschaftlichkeit und Vorschläge zu deren Erhöhung. geb. K 3'60
- Kosak:** Katechismus der Einrichtung, des Betriebes, der Kraftübertragung und der praktischen Berechnung stationärer Dampfkessel und Dampfmaschinen. geb. K 3'60
- Krauss:** Thermodynamik der Dampfmaschinen. K 3'60
- Leist:** Steuerungen der Dampfmaschinen. K 24.—
- Mayer und Czap:** Die praktische Wartung der Dampfkessel und Dampfmaschinen. K 4'20
- Pechan:** Leitfaden des Dampfbetriebes für Dampfkesselheizer und Wärter stationärer Dampfmaschinen. K 7'20
- Pohlhausen:** Dampfkesselanlagen. K 3.—
- Reutlinger:** Die Zwischendampfverwertung in Entwicklung, Theorie und Wirtschaftlichkeit. K 4'80
- Schlippe:** Der Dampfkesselbetrieb. Allgemeinverständlich dargestellt. K 6.—
- Schneider:** Die Abwärmeverwertung im Kraftmaschinenbetrieb mit besonderer Berücksichtigung der Zwischen- und Abdampfverwertung zu Heizzwecken. Eine kraft- und wärmewirtschaftl. Studie. K 6.—
- Scholl:** Führer des Maschinisten. Ein Hand- und Hilfsbuch für Heizer, Dampfmaschinenwärter, angehende Maschineningenieure, Fabrikherren, Maschinenbauanstalten. 2 Bände geb. K 33'60
- Schwartz:** Katechismus der Dampfkessel, Dampfmaschinen und anderer Wärmemotoren. K 6.—
- Spalckhaver und Schneiders:** Die Dampfkessel nebst ihren Zubehörtteilen und Hilfseinrichtungen. Ein Hand- und Lehrbuch zum praktischen Gebrauch für Ingenieure, Kesselbesitzer und Studierende. geb. K 28'80
- Tetzner:** Die Dampfkessel, Lehr- und Handbuch. geb. K 9'60
- Thaa:** Das Dampfkesselwesen in Österreich. Sammlung der Gesetze, Verordnungen und Normalerlasse. geb. K 7'20
- Wagner:** Kondenswasserableiter, deutsche, englische, amerikanische. Ein Vergleich der verschiedenen Systeme unter Angabe ihrer Konstruktion, Wirkungsweise und Behandlung. Praktische Ratschläge für Dampfkesselbesitzer zur Verhütung, Abscheidung, Reinigung und Wiederverwendung von Kondenswässern. K 12.—
- Wehrenpffennig:** Über die Untersuchung und das Weichmachen des Kesselspeisewassers. K 4'80

SCHLESINGER & Co.

PRAG □ Pflastergasse Nr. 6 □ PRAG

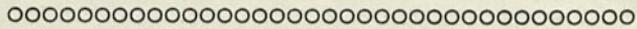
— liefern —

Braun- und Steinkohlen, Koks, Briketts
jeglicher Provenienz wie z. B.: Böhmisches, Ober-
und Niederschlesisches, Ostrauer, Rossitzer, Gali-
□ zische Marken usw. zu billigsten Preisen. □



D. Berl

k. u. k. Hoflieferant ... Bergwerksbesitzer.



Zentralbureau: Wien, I., Maria-Theresien-Straße Nr. 8.

Filialen in Prag, Budapest und Aussig a. d. Elbe.

Großhandlung in Kohle u. Koks

empfiehlt seine erstklassigen Qualitäten in oberschlesischen Stein- und böhmischen Braunkohlen, für die Provinz waggonweise, für Wien fuhren- und sackweise für Haushaltungszwecke. ...

Industriekohlen aus dem oberschlesischen, Waldenburger oder Ostrauer Revier.

Westfälischen Anthrazit usw.

Heiz- und Siesereikoks sowie Schmiedekohlen aus den verschiedenen Revieren.

Prima oberschlesische Steinkohlen-Briketts und Briketts aus der eigenen Dziedtzer Brikettfabrik.

..... Lagerplätze
in Wien am Nord-, Nordwest- und Staatsbahnhof.

Telephon:

für Waggonbestellungen Nr. 14.296,

für Fuhrenbestellungen Nr. 21.113,

für Sackbestellungen Nr. 12.986.









BIBLIOTEKA GŁÓWNA

351494L/1