

Six laboratory reports
on coal washing, coking
and ammonia recovery

BAG Target

3413

22/19

— 3

Angefertigt Exemplare

Abteilung: Anorg. Labor.

Verteilt an Dr. Ketzer Expl.

Zentral-Archiv
(17 Exemplare an
J.G. Hererkusen)

Betreff: Herstellung
aschearmer Kockse.

insges. Expl.

Patent Nr.

Streng vertraulich!

Bericht des Herrn Dr. Geister

vom 1. Juni 1942

Gesehen vom Abteilungsleiter Dr. Winnacker

„ „ Vorstand Prof. Dr. Lautenschläger

BAG Target
3413 22/19

Zirkuliert in nebenstehenden Abteilungen:

Empfänger	Empfangen	Weiter- gegeben	Unterschrift
<u>Dr. Ketzer</u>	<u>30.8.42</u>		
<u>S. J. Hill</u> <u>Quinn</u> <u>O/S</u>	<u>31.8.42</u>	<u>28.10.42</u>	<u>[Signature]</u>
<u>Dr. Ketzer</u>	<u>31.11.44</u>		
<u>Dr. Geister</u>	<u>31.3.44</u>	<u>3.4.44</u>	

TARGET 22/19
Col. K. Gordon
c/o U.S. Per. Attache
LONDON
5 May 42

Aufzubewahren im Zentralarchiv (Direktionsabtlg.) in 7 Expl., eingeg. 24.7.42 registr. u. Nr. 71247

55489 „ „ Archiv der Abtlg in Expl.

3413

22/19

W.
Streng vertraulich!Herstellung aschearmer Kokse.

Die Aufgabe, die wir uns bei unseren Arbeiten stellten, bestand darin, aus natürlichen Kohlen ein aschearmes Kohlenstoffmaterial herzustellen, das für mannigfache chemische und metallurgische Arbeitsprozesse als Roh- oder Reaktionsstoff eingesetzt werden konnte. Dies Vorhaben war nicht neu, und über die Entaschung von Kohlen liegt bereits genügend Literatur vor. Die rein chemische Seite brachte daher keine besonderen Probleme, dafür war die verfahrensmässige Gestaltung des Arbeitsprozesses und die Entwicklung der Produkte für besondere Zwecke reizvoll genug.

Über die Anfänge unserer Arbeiten wurde in diesem Kreis bereits im Mai 1937 von Herrn Dr. Winnacker berichtet. Ausgehend von den Erfahrungen bei der Entwässerung von Farbstoffpasten war es bekanntlich gelungen, durch Umkneten von schwach sauren, wässrigen Braunkohlenbreien mit Braunkohlenschwelteer rund die Hälfte des Wassergehaltes der eingesetzten Rohbraunkohle abzustossen und gleichzeitig etwa 90 % der Asche zu entfernen. Das Ergebnis dieses Arbeitsprozesses war eine Ölpaste aus rund 40 % Kohle, 40 % Teer und 20 % Wasser. Der Aschegehalt betrug 1,5 % bezogen auf Reinkohle. Die Entwicklung einer eigens für diesen Zweck geschaffenen "Knetpumpe" erlaubte in verhältnismässig kleinen Abmessungen die kontinuierliche Entaschung von mehreren Tonnen Rohbraunkohle täglich. Die Hoffnung auf diesem Wege den Aschespiegel der Hydrierung senken und die Rückführung der Öle aus der Sumpfhase wesentlich erleichtern zu können, verwirklichte sich indessen nicht so rasch, da es nicht gelang, die Ölpaste in technischem Ausmass zu entwässern und den Kohlebrei pumpfähig zu erhalten. Dagegen wurde bei der Schwelung der Ölpaste unter Rückgewinnung des bei der Verknetung eingesetzten Teeres ein aschearmer Koks mit 3 % Asche und einer erstaunlichen Festigkeit erhalten. Dieser Koks ähnelte einem minderwertigen Steinkohlenkoks, war aber bedeutend reaktionsfähiger wie dieser, jedoch träger als der übliche Grudekoks. Er kann für verschiedene Arbeitsprozesse eingesetzt werden, beispielsweise für die Karbidfabrikation und würde diese vom Bezug von Steinkohlenkoks über weite Räume hinweg unabhängig machen. Extrahierte man die Ölpaste mit Benzol, brikettierte die entölte Kohle, so erhielt man beim Schwelen einen recht standfesten Koks, der in seiner Reaktionsfähigkeit der Holzkohle entsprach. Es ergaben sich also 2 Typen von aschearmen Braunkohlenkoksen auf der Basis der Braunkohlen-Ölpaste. Der Arbeitsvorgang war dabei folgender: Anrühren der grob gemahlene Rohbraunkohle mit verdünnter Salzsäure, verkneten mit Schwelteer unter Austritt von Wasser und Asche, und Auswaschen der Ölpaste in Knetpumpen. Die unmittelbare Schwelung der Ölpaste lieferte ein dem Steinkohlenkoks ähnliches reaktionsträges Produkt, "Karbidkoks", genannt. Extrahierte man die Ölpaste mit Benzol, so wurde nach Brikettieren und Schwelen ein aktives Holzkohle ähnliches Produkt erhalten, das wir "Holzkohle-Ersatz" nannten. Es galt nun den Entaschungsprozess in halbtechnischem Masstab zu erproben und von beiden Produkten einige Tonnen für Versuche bereitzustellen. Dabei ergaben sich verschiedene neue Gesichtspunkte.

Der Entaschungs Vorgang durch Umkneten in zähflüssiger Phase war zunächst als rein physikalischer Prozess gedeutet worden, bei dem, unterstützt durch eine geringe Acidität, die nicht benetzbare Asche wie bei der Flotation abgestossen wird. Es wurde aber bald erkannt, dass der grösste Teil der Asche in gelöster Form als NaCl oder CaCl_2 abläuft, und nur ein geringer Teil, die in Säuren unlösliche Asche, Sand und Pyrit, abgestossen wird. Es muss also mindestens so viel Säure zugesetzt werden, dass die Alkali- und Erdalkalihuminate in Lösung gehen. Die Abtrennung der sauren Salzlösung erfolgt dann in überaus einfacher und auch wirtschaftlicher Weise durch das Umkneten mit Teer. Dieser sammelt die Kohleteilchen zu einer wasserabstossenden und daher auswaschfähigen Paste. Die Entaschung wird daher besonders gut sein bei Braunkohlen, die eine vorwiegend säurelösliche Asche besitzen und weniger gut ausfallen bei Kohlen, die durch säureunlösliche Bestandteile z.B. Ton. verunreinigt sind. Man wird sich also zur Herstellung ascheärmer Braunkohlenkoks geeignete Kohlen aussuchen müssen. Wir gingen bei unseren Arbeiten meistens von der mitteldeutschen Salzkohle Hermine-Henriette II aus. Ihre Aschenzusammensetzung war recht günstig, ausserdem erschien es lohnend, gerade diese Kohle, die nicht einmal für Kesselfeuerung ohne weiteres geeignet ist, einem Verwendungszweck zuzuführen. Sie besitzt einen Aschegehalt von rund 12 % bezogen auf TBK und liess sich auf 1,5 % entaschen. Gute Ergebnisse erhielten wir auch mit rhein. Braunkohle von der Zeche Wachtberg. Diese wurde ausgehend von einem Aschegehalt von 5 % bezogen auf TBK auf rund 0,5 % entascht. Die stark tonhaltige hess. Braunkohle von Wölfersheim mit einem Aschegehalt von 25 %, bezogen auf TBK, liess sich nur auf 12 % entaschen. Die tonhaltige Asche bildet anscheinend mit dem Teer beständige Suspensionen, die sich schwer trennen lassen. (Tabelle I) Die Versuche zur Entaschung tonhaltiger Braunkohlen, die in grosser Menge vorkommen, werden zu gegebener Zeit wieder aufgenommen werden.

Bei der Bearbeitung des Entaschungs Vorganges ergab sich die Notwendigkeit, grössere Mengen saures Waschwasser unterzubringen. Die Umknetung vermag nur begrenzte Wassermengen aufzunehmen, da dünne wässrige Kohlesuspensionen mit dem Teer ölige Emulsionen ergeben, aus denen sich keine Paste abscheidet. Dies führte dazu, den Entaschungsprozess der eigentlichen Verpastung vorzuschalten. Die Rohbraunkohle wird dazu im Gegenstrom mit verdünnter Salzsäure gelaugt, der Kohlebrei eingedickt, mit Schwelteer verpastet und in den Knetpumpen ausgewaschen. Damit fand auch die Abwasserfrage eine einfache technische Lösung.

Die Herstellung des Holzkohle-Ersatzes durch Entölen der Braunkohlenpaste mittels Benzol machte recht grosse Schwierigkeiten. Insbesondere gelang es nicht, kohlefreie Benzolextrakte zu erhalten. Das nach dem Abdestillieren des Benzols verbleibende Öl wurde infolgedessen so dickflüssig, dass es zur Herstellung frischer Paste nicht mehr eingesetzt werden konnte. Es gelang wohl später die Ölpaste in ruhendem Zustand durch umlaufendes Benzol zu extrahieren, wie es bei der Gewinnung von Montanwachs geschieht, aber viel einfacher erschien es doch, die Rohbraunkohle mit verdünnter Salzsäure zu extrahieren und die aschearme Braunkohle abzufiltrieren. Das gelang über Erwarten gut, wenn man den Kohlebrei auf 60 - 70° anwärmte und zur Flockung der feinsten Teilchen eine geringe Menge Teer einrührte. Die Filterkohle wird dann nach dem in der Brikettfabrikation üblichen Arbeitsgang weiter verarbeitet: getrocknet, gepresst und liefert den aktiven Schwelkoks, dem wir oben den

Namen "Holzkohle-Ersatz" gaben. Man kann also bereits aus den mittels Salzsäure entaschten wässrigen Kohlebrei die oben gekennzeichneten Braunkohlenkokse gewinnen:

- 1) durch Umkneten mit Schwelteeer über die Ölpaste den dichten, festen verhältnismässig inaktiven "Karbidskoks" (Schema).
- 2) durch Filtern nach geringem Teerzusatz, Trocknen und Brikettieren den aktiven "Holzkohle-Ersatz" (Schema).

Über die Bewährung dieser Kokstypen für die gedachten Zwecke liegen zunächst nur Eigenschaftsprüfungen im Labormasstab vor. (Tabelle II) Eine Anlage zur Herstellung von 10 000 jato Karbidskoks, die in Schkopau z.Zt. erstellt wird, wird die Eignung des Materials und die Wirtschaftlichkeit prüfen. Bezüglich der Wirtschaftlichkeit des Verfahrens ist zu bemerken, dass dafür die Schwelausbeute von wesentlicher Bedeutung ist. Bei der Schwelung der Ölpaste wird rund 10 % des Ölgehaltes verkrackt. Es kann deshalb das Verfahren nur bestehen bei Kohlen, die zur Deckung dieser Verluste eine ausreichende Teermenge liefern. Selbstverständlich wird man den Schwelprozess so schonend wie möglich vornehmen. Der Bedarf an Salzsäure ist gegeben durch den Gehalt der Kohle an huminsauren Salzen. Er beträgt beispielsweise bei der Salzkohle Hermine Henriette II: 6,3 Teile 100%ige HCl je 100 Teile TBK. Das Verfahren ist an die Verwendung von Salzsäure nicht gebunden. Es lässt sich ebensogut auch mit Mischungen von Salzsäure und Schwefelsäure, aber nicht mit Schwefelsäure allein durchführen. Dünne Abfallsäuren lassen sich vorteilhaft verwerten. Wir glauben den Karbidskoks zu einem Gestehpreis von RM 20.--/t liefern zu können, der Steinkohlenkoks kostet in Mitteldeutschland rund RM 26.--/t.

Der Einsatz des Holzkohle-Ersatzes begegnet noch mancherlei Schwierigkeiten. Es besteht nach unseren eigenen Prüfungen und nach dem Urteil der Schwefelkohlenstofffabrik Premnitz kein Zweifel, dass die Reaktionsfähigkeit der Holzkohle gegen Schwefel von diesem Material annähernd erreicht wird. Störend hat sich die unzureichende Standfestigkeit des Kokes in der Schwefelkohlenstoffretorte ausgewirkt. Es sind jedoch noch nicht alle Möglichkeiten hinsichtlich Pressdruck und Körnung des Brikettiergutes erschöpft, so dass ein abschliessendes Urteil über die Bewährung des Kokes noch aussteht. Wir rechnen damit, den Holzkohle-Ersatz mit etwa RM 40.-- je Tonne herzustellen, dies bedeutet gegenüber einem Holzkohlepreis von RM 80.-- je t eine beträchtliche Ersparnis.

Nebenbei mag bemerkt werden, dass es auch möglich ist, die entaschte Braunkohle als Rohstoff für die A-Kohle-Fabrikation einzusetzen. Dahingehende grössere Versuche sind in Gemeinschaft mit Leverkusen im Gang.

Die kriegsmässig bedingte Verknappung der Elektrodenkokse löste Versuche aus für diesen Zweck weitgehend entaschten Braunkohlenkoks einzusetzen. Aus rhein. Braunkohle kann man durch Auskochen mit 10%iger Salzsäure eine sehr aschearme Kohle und einen Schwelkoks von 0,3 - 0,5 % Asche erhalten, dessen Aschespiegel also bereits in den Grenzen der üblichen Elektrodenkokse liegt. Es gelang jedoch trotz mannigfacher Variation der Verkokungsbedingung noch nicht, ein auch

BAG Target

3413

22/19

in seinen physikalischen Eigenschaften befriedigendes Produkt zu erzielen. Vor allem waren Leitfähigkeit und Grafitierungsvermögen noch unzureichend. Diese Versuche sind noch nicht abgeschlossen.

Die Aufgabe Elektrodenkoks aus Kohle herzustellen ist uns inzwischen auf der Basis Steinkohle, wie wir glauben, recht befriedigend gelungen. Die Anforderungen, die an Elektrodenkoks gestellt werden, sind ganz ausserordentliche. Erwünscht ist natürlich ein möglichst geringer Gesamtaschegehalt, da die gesamte Asche des Elektrodenmaterials im Reinmetall erscheint. Ausserdem werden bestimmte Mindestgehalte an Metallen gefordert, die wie Zink und Titan die mechanischen Eigenschaften des Reinaluminiums ungünstig verändern. Verlangt werden auf Grund langer Erfahrungen der Elektrodenfabriken ganz bestimmte physikalische Eigenschaften, gekennzeichnet durch wahre Dichte, Leitfähigkeit, Reaktionsvermögen und ein eigenartiges Gefüge, das ausgezeichnet ist durch dicke Zellwände und wenige grobe Poren.

Die Zeche Karl Alexander stellt seit Jahren einen Elektrodenkoks aus entaschter Steinkohle her. Die Kohle wird dazu flotiert und mit Flusssäure behandelt, der Aschegehalt des Kokses schwankt zwischen 0,7 bis 0,9 %. Es war von vornherein klar, dass man mit physikalischen Methoden allein eine so weitgehende Aschenarmut, wie sie vom Elektrodenkoks verlangt wird, nicht erreichen kann, dass chemische Verfahren ergänzen und ausgleichen müssen, was die physikalische Aufbereitung bei schwankender Flözbeschaffenheit und wechselndem Verwachsungsgrad der Aschenbestandteile nicht leisten kann. Man wird natürlich mit Rücksicht auf die Chemikalienkosten die Kohle physikalisch soweit als möglich vorreinigen. Ferner erschien es uns wichtig, die Rohkohle nicht besonders auszuwählen, sondern eine Kokskohle normaler Qualität einzusetzen. Man ist in diesem Falle von zufälligen Ungleichmässigkeiten, mit denen man bei einem Sonderflöz immer rechnen muss, weitgehend unabhängig. Wir benutzten deshalb für unsere Versuche die Kokskohle von unserer I.G.-Zeche Auguste-Viktoria. Die physikalische Aufbereitung bearbeitete Griesheim, sie lag in den Händen der Herren Dr. Siedler und Dr. Erberich. Nach eingehenden Versuchen wurde folgender Weg beschritten: Die Kokskohle fällt mit einem Aschegehalt von 5 % von der Wäsche an, sie wird durch eine Nachsetzwäsche auf 1,6 bis 1,8 % gebracht, darauf gemahlen und 3 mal flotiert. Das Flotationskonzentrat schwankt in seinem Aschegehalt zwischen 0,8 bis 1 %. Die Ausbeute beträgt in beiden Prozessen rund 50 %, aus 1 t gewaschener Rohkohle fallen also 250 kg Konzentrat mit 0,8 % Asche an. Mit Rücksicht auf den Aschegehalt des Flotationskonzentrates muss die Kohle sehr fein aufgemahlen werden. Wir benutzte eine Kohle folgender Kornzusammensetzung:

über	0,5	mm	5 %
"	0,25	"	21 %
"	0,12	"	31 %
"	0,09	"	12 %
"	0,06	"	14 %
unter	0,06	"	17 %

Die Auswahl unter den chemischen Entaschungsmitteln war naturgemäss beschränkt. Versuche mit Salzsäure, Schwefelsäure, Salzsäure und Salpetersäure, Flusssäure und Natronlauge ergaben, dass man Entaschungsergebnisse in gewünschtem Umfange nur mit Flusssäure oder Natronlauge erhält. Die Verwendung von Flusssäure schied mit Rücksicht auf die Ver-

knappung dieses Produktes und die dadurch bedingte Rückführung und Regeneration dünner Säure aus. Es wurde deshalb nur mit Natronlauge gearbeitet. Das Ziel war, den Aschegehalt des Alexanderkoks ganz wesentlich zu unterbieten und einen Koks herzustellen, der auch auf weite Sicht geeignet ist, die bisherigen Rohstoffe Petrolkoks und Steinkohlenteerpechkoks zu ersetzen.

Zunächst wurde in offenen Gefässen nach Verrühren mit der gleichen Gewichtsmenge an 25%iger Natronlauge bei 100° C gearbeitet und die Kohle anschliessend mit destilliertem Wasser gewaschen. Dabei zeigte sich, dass selbst nach Waschen mit der 20-fachen Wassermenge die Kohle noch immer alkalisch reagierte. Dagegen gelang es leicht, die Kohle salzfrei zu waschen, wenn man sie nach der Abtrennung der Alkalilauge mit der gleichen Menge an 5%iger Salzsäure bei 60 - 70° verrührte und mit Wasser wusch. In dieser Weise wurde zunächst eine Kohle mit einem Aschegehalt von 0,4 % erhalten. Dieses Ergebnis befriedigte keineswegs, besonders in Anbetracht der Reaktionszeit, die 3 Stunden betrug und die Einschaltung unerwünschter grosser Reaktionsbehälter bedingte. Die Bemühungen das Entaschungsergebnis zu steigern, gingen naturgemäss dahin, die Reaktionstemperatur und die Laugenkonzentration zu erhöhen. Das Ergebnis war ein unerwartetes: Es zeigte sich nämlich, dass bei Erhöhung der Reaktionstemperaturen auf 250 - 260° C der Aschegehalt nur dann sinkt, wenn man nicht starke, sondern sehr verdünnte Natronlauge anwendet und diese ganz kurzzeitig einwirken lässt. (Tabelle III)

Dieses zunächst recht widerspruchsvoll erscheinende Ergebnis wurde an Hand von Ascheanalysen verhältnismässig rasch geklärt. Es ergab sich dabei, dass bei Verwendung von starker Natronlauge Natrium in die Kohle eingebaut wird, welches durch verdünnte Säure nicht mehr extrahiert werden kann. Dadurch fällt der Gesamtaschegehalt höher aus, wenn auch die Summe der schädlichen Metalle Si + Fe + Ti sinkt. (Tabelle IV).

Die Apparatur wird nun sehr einfach, sie besteht in der Hauptsache aus einer Hochdruckschlange, durch die der alkalische Kohlebrei gepumpt wird. Eine passende Apparatur stellten wir aus vorhandenen Teilen in einem unserer Zwischenprodukt-Betriebe zusammen. Wir haben darin schon mehrere Tonnen flotierte Kohle entascht. Die Kohle wird mit der gleichen Menge 3%iger Natronlauge angerührt, und das Gemisch durch die in einem Ölbad auf 250° C erhitzte Schlange gedrückt, darauf gekühlt und entspannt. Die Reaktionszeit in der Schlange beträgt dabei 8 Minuten. Die überschüssige Natronlauge wird abfiltriert, die alkalische Kohle mit Salzsäure und Wasser gewaschen und geschleudert. Der Aschegehalt liegt zwischen 0,25 und 0,27 % bezogen auf wasserfreie Kohle. Nach diesem Schema ist eine Anlage mit einer auf 50 000 t/a berechneten Leistung an aschearmen Koks auf der Zeche Auguste-Viktoria entworfen und bereits im Bau. (Schema, Tabelle V).

Wir haben dieses Verfahren mit Erfolg auch auf eine ganze Reihe anderer Kohlen; Fettkohlen, Esskohlen und Anthrazit angewandt und sind dabei Kohlen der verschiedensten Vorkommen zu untersuchen.

Nun wird, wie bereits oben gesagt, von einem Elektrodenkoks nicht nur ein extrem niedriger Aschegehalt verlangt, sondern auch die Erfüllung bestimmter physikalischer Kennwerte in wahrer Dichte, Leitfähigkeit, Reaktionsfähigkeit und Struktur. Dies ist uns, wie ein Vergleich mit dem Steinkohlenteerpechkoks in befriedigendem Umfang gelungen. (Tabelle VI) Ein geringer Angriff auf die Kohlesubstanz durch die Einwirkung der Natronlauge bei 250° ist deutlich erkennbar

und drückt sich in einem Nachlassen der Backfähigkeit der Kohle und in einer geringen Abnahme der Trommelfestigkeit des Koks aus. Er ist aber bei weitem nicht in dem Umfange eingetreten, wie es befürchtet wurde. Selbstverständlich ist dies nur den milden Reaktionsbedingungen zuzuschreiben. Man kann durch zu starke Einwirkung von NaOH die Backfähigkeit der Kohle völlig vernichten und erhält dann keinen stückigen Koks mehr.

Einen Mangel haben aber alle Koks, die man durch die Verkokung von Kohlen herstellt, gegenüber Koksen aus Pech oder Extrakt. Sie besitzen eine feinporige Struktur, da bei der Verkokung nur eine teilweise Erweichung der Kohle erfolgt, während die Pechkoks aus völlig homogenem Schmelzfluss entstehen und daher ausgezeichnet sind durch dicke Zellwände und wenige grosse Poren. Beim Mahlen des feinporigen Kohlenkoks entsteht daher eine Menge Staub, der bei Elektrodenherstellung viel Bindemittel erfordert und rissige, poröse Elektroden liefert. Die Pechkoks dagegen zerfallen bei der Mahlung in eine verhältnismässig grosse Menge grober Körner und wenig Staub, der Bindemittelbedarf ist gering, die daraus geformten Elektroden von normaler Porosität. Man kann diesen Nachteil aller Kohlenkoks dadurch beheben, dass man der entaschten Koks-kohle geringe Zuschläge an Pech oder Extrakt gibt, also einen Mischkoks herstellt (Tabelle VII), oder dem Mahlgut entsprechende Mengen an grobkörnigem Anthrazit oder Pechkoks zumischt, also Mischelektroden herstellt. Das letzte Wort über den zweckmässig hier einzuschlagenden Weg ist noch nicht gesprochen. Entsprechende Versuche bei den Elektrodenfabriken sind noch nicht abgeschlossen.

Die Gestehkosten für den Elektrodenkoks sind, bedingt durch die umfangreiche Aufbereitung und den hohen Einsatzpreis für Rohkohle, beträchtlich. Wir rechnen mit RM 80.-- bis RM 100.-- je Tonne.

Bedarf für aschearmen Koks in beträchtlichem Umfang besteht für Generatorfahrzeuge. Diese verlangen vor allem einen abriebfesten Koks. Der Staub, der beim Fahrbetrieb im Brennstoffbunker entsteht, verstopft die Filter und begrenzt die Betriebsdauer der Fahrzeuge in unerwünschtem Umfang. Wir sind gemeinsam mit dem technischen Prüfstand Oppau beschäftigt, die Eignung unserer aschearmen Braunkohlenkoks zu erproben.

Als bisheriges Ergebnis unserer Arbeiten können wir abschliessend feststellen, dass Wege gefunden wurden aus Braunkohle und Steinkohle aschearme Koks in technischem Ausmass herzustellen. Aus Braunkohlen wurden Koks mit verschiedenen Reaktions- und Festigkeitseigenschaften gewonnen, aus Steinkohle ein Elektrodenkoks mit befriedigenden Eigenschaften hergestellt. Die technische Bewährung der Verfahren und Produkte wird in den im Bau befindlichen Anlagen Schkopaus für Braunkohlenkoks und Auguste-Viktoria für Elektrodenkoks erbracht werden. Damit wird auch der Anstoss für eine Reihe anderer Anwendungsgebiete aschearmer Koks gegeben werden.

Ffm.-Höchst, Anorg. Labor.
1. Juni 1942.

Handwritten signature

Tabelle I

3413

22/19

Aschenzusammensetzung verschiedener Braunkohlen.

	Hermine II	Wachtberg	Wölfersheim
Ges.-Asche	11,4 %	5,3 %	25,4 %
SiO ₂	0,80	0,21	9,7
Fe ₂ O ₃	0,57	1,01	0,8
Al ₂ O ₃	0,40	0,37	10,2
CaO	2,96	2,5	2,0
MgO	0,42	0,27	0,4
SO ₃	4,60	0,80	0,9
Alkali	1,30	-	0,3

Tabelle II

	Koks aus Hermine entascht	Holzkohle Premnitz	St.-Koks Fuchsgrube Waldenburg
Ges.-Asche	3 %	1,6 %	8,24 %
SiO ₂	0,44	0,03	6,05
Fe ₂ O ₃	1,36	0,008	1,50
Al ₂ O ₃	0,30	-	-
CaO	0,34	0,34	0,45
MgO	0,04	0,19	0,12
SO ₃	0,36	0,22	-
Alkali	0,14	0,61	-

Tabelle III

Natronlaugekonzentration und Reaktionstemperatur.

25 % NaOH	90° C	3 Stunden	0,4 % Asche
10 % "	250° C	5 Minuten	0,25% in d.
5 % "	"	5 "	0,26% Kohle
2,5% "	"	5 "	0,25% "
1,5% "	"	5 "	0,32% "

Tabelle IV

Restaschen bei Entaschung mit Natronlauge
verschiedener Konzentration.

	25 % NaOH 3 Std. b. 90°	10 % NaOH 5 Min. b. 250°	5 % NaOH 5 Min. b. 250°	2,5 % NaOH 5 Min. b. 250°
Ges.-Asche	0,4 %	0,25 %	0,26 %	0,25 %
SiO ₂	0,06	0,055	0,063	0,071
TiO ₂	0,008	0,001	0,001	0,005
Fe ₂ O ₃	0,107	0,077	0,101	0,074
Alkali	0,059	0,017	0,014	0,011
SO ₃	0,051	0,008	0,001	0,002
Si + Fe + Ti i. Koks	0,152	0,998	0,126	0,110

Tabelle V

Aschebewegung beim Entaschungsprozess.

	Rohkohle	Nachges. Kohle	Flotier- te Kohle	Entasch- te Kohle
Ges.-Asche	4,7 %	1,78 %	0,82 %	0,25 %
SiO ₂	2,04	0,663	0,289	0,071
Fe ₂ O ₃	0,58	0,427	0,201	0,074
Al ₂ O ₃	1,54	0,548	0,259	0,082
CaO	0,15	0,040	0,016	0,005
MgO	0,06	0,019	0,012	0,002
Alkali	0,16	0,041	0,023	0,010
SO ₃	0,12	0,039	0,010	0,002

Tabelle VI

Vergleich der Eigenschaften von Steinkohlen-
teerpechkoks mit Elektrodenkoks A.V.

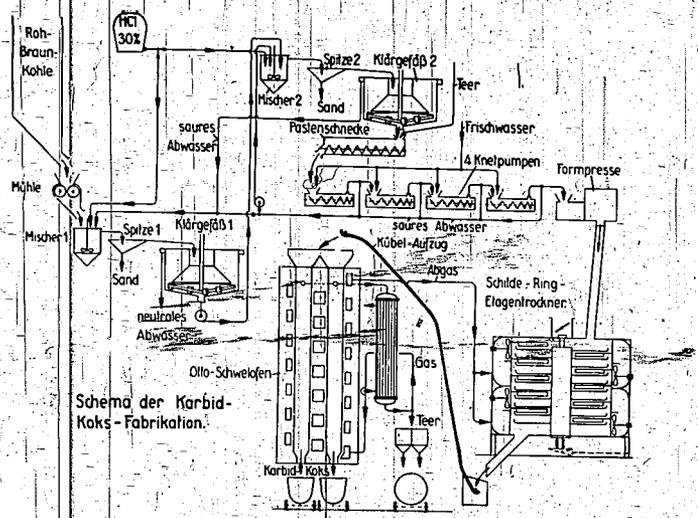
	St.-Pechkoks	Elektrodenkoks A.V.
Asche %	0,25 - 0,50	0,35 - 0,40
Si + Fe + Ti	0,1 + 0,12 + 0,004	0,041 + 0,065 + 0,004
Wahre Dichte	1,94	2,00
Spez. Widerstand b. 180 kg/qcm	484 Ω	411 Ω
Reaktionsfähig- keit d. Abbrand 8 Std. b. 500° C	50 %	23 %
Flüchtige Bestandteile	0,5 %	0,49 %

Tabelle VII

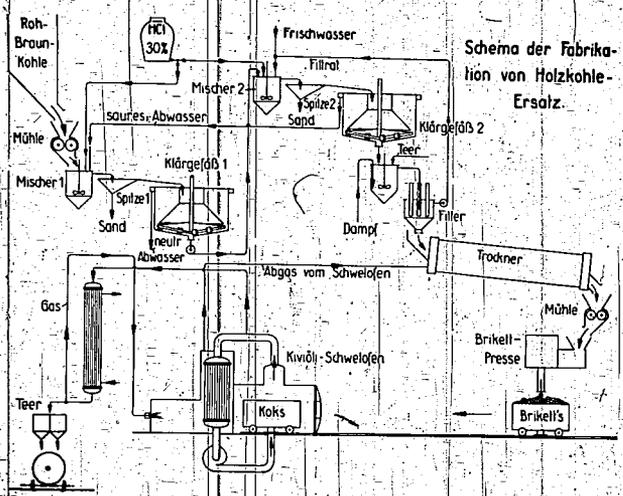
Kornzerfall von Koksen beim Mahlen.

	St.-Pech- koks	Elektro- denkoks A.V.	Mischkoks 80% A.V. 20% Hart- pech	Mischkoks 80% A.V. 20% Bro- scheextr.
>0,75 mm - 0,25 mm	65 %	30 %	67 %	50 %
>0,25 mm - 0,075 mm	25 %	43 %	27 %	33 %
<0,075	10 %	27 %	6 %	17 %

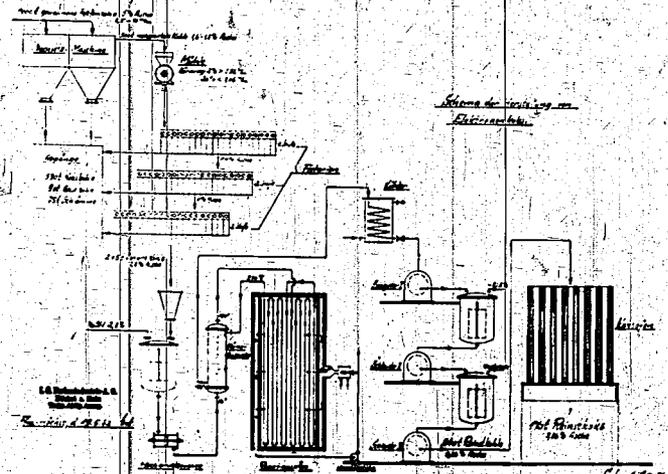
BAG Target
3413 22/19



Schema der Karbid-Koks-Fabrikation.

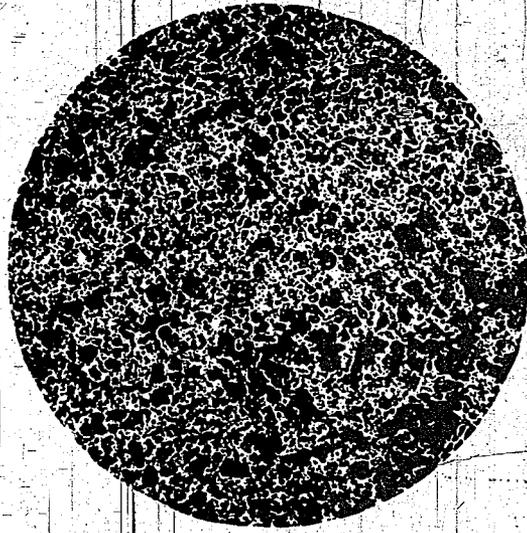


Schema der Fabrikation von Holzkohle-Ersatz.

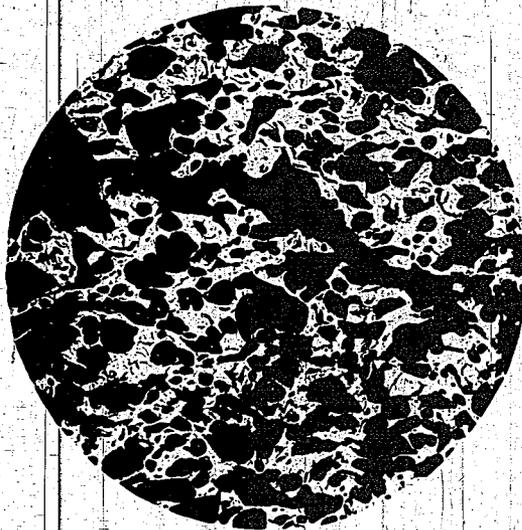


Schema der Verflüchtigung von Elektrolysen.

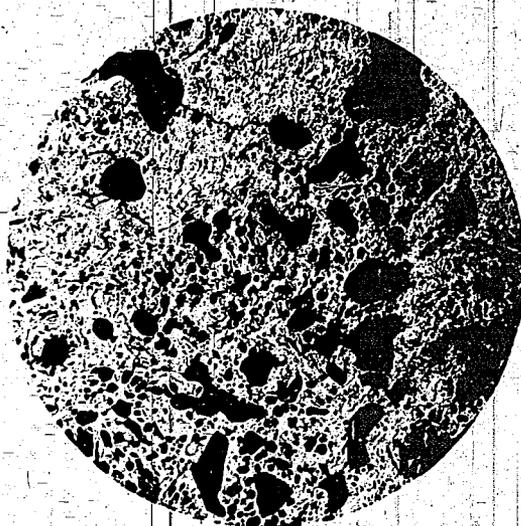
DAU
3413
Larget
22/19



Alexanderkoks

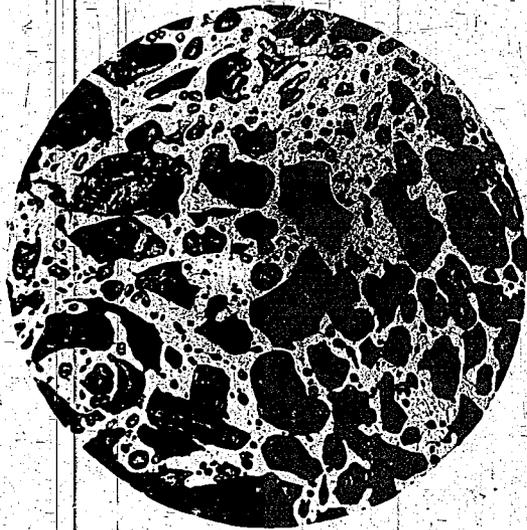


St.-Pechkoks

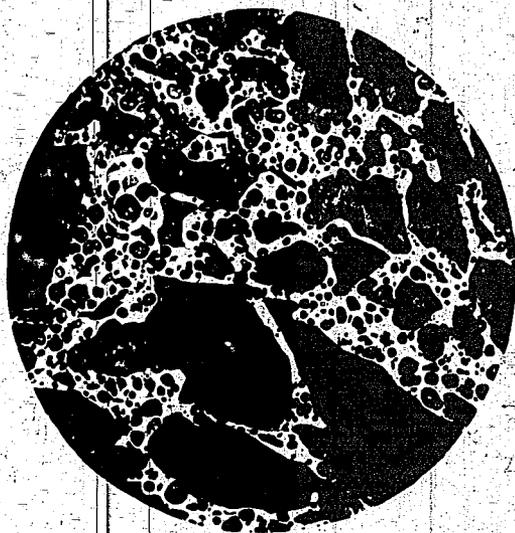


Extraktkoks

BAG Target
8413 22/19



Mischkoks
80% entaschte Fettkohle
20% Hartpech



Mischkoks
30% Extrakt
70% entaschte Fettkohle

BAG Jargot

3413 22/19