

J. Ephraim, Berlin: „Der Begriff des neuen Stoffes nach deutschem Patentrecht“.

A. Rosenthal, Hamburg: „Warnungen vor Patentverletzung“.

11 Uhr: G. Danziger, Berlin: „Die Rechtssprechung zum Patentverlängerungsgesetz“.

Außerdem am Donnerstag, den 8. Juni, 4 Uhr nachm., auf **Einladung** der Fachgruppe für analytische Chemie Vorträge Böttger, v. Hahn (vgl. Ia).

Freitag, 2.15 Uhr: **Merckfilm** (s. allg. Tagesordnung).

#### Fachgruppe für die Kaliindustrie.

Freitag, den 9. Juni, 2.15 Uhr nachm., im Hörsaal F der Universität.

1. Geschäftsbericht.

2. Neuwahl des Vorstandes.

Außerdem: Freitag 2.15 Uhr: **Merckfilm** (s. allg. Tagesordn.), und auf **Einladung** der Fachgruppe für analytische Chemie Vorträge Böttger, v. Hahn (vgl. Ia).

#### Fachgruppe für medizinisch-pharmazeutische Chemie.

Freitag, den 9. Juni, 2.15 Uhr nachm., im Hörsaal E der Universität.

Vorträge:

G. Wesenberg, Elberfeld: „Über serologische Carcinomdiagnose“.

L. Lautenschläger, Höchst a. M.: „Die physiologische Wirkung verschiedener Phenole am Wurm“.

J. Meßner, Darmstadt: „Über die therapeutische Anwendung der Kieselsäure und ihrer Salze“.

Geschäftliches.

Außerdem am Donnerstag, den 8. Juni, 4 Uhr nachm., auf **Einladung** der Fachgruppe für Gärungschemie Vortrag Freundlich (vgl. Ic), **Merckfilm** (s. allg. Tagesordnung).

#### Fachgruppe für organische Chemie.

Freitag, d. 9. Juni, 9 Uhr vorm., im Hörsaal C der Universität.

R. Scholl, Dresden: „Innerkomplexe Verbindungen mit dreiwertigem Kohlenstoff“.

H. Meerwein, Bonn: „Über Gleichgewichtsisomerie zwischen Bromylchlorid, Isobornylchlorid und Camphenchlorhydrat“.

R. Anschütz, Bonn: „Über O-Acylsalicylsäureamide und ihre Umwandlung in N-Acylsalicylsäureamide oder Acylsalicylimide“.

O. Diels, Kiel: „Über das Verhalten der Oxime  $\alpha$ ,  $\beta$ -ungesättigter 1,2-Diketone gegen salpetrige Säure“.

11 Uhr: Geschäftliches.

H. Franzen, Karlsruhe: „Über Crassulaceenäpfelsäure“.

F. Feist, Kiel: „Dibrommethylat“.

2.15 Uhr: E. Speyer, Frankfurt: „Studien in der Oxykoderreihe“.

H. Scheibler, Berlin: „Über die Verwendung tertiärer Äthynylcarbinole zu Synthesen“.

4 Uhr: H. Scheibler, Berlin: „Zur Kenntnis des Reaktionsverlaufes der Acetessigester-Synthese“.

K. Brand, Gießen: „Thiophenoläther der Triphenylmethanreihe und die farbvertiefende Wirkung der Methylmercaptogruppe“.

J. v. Braun, Frankfurt a. M.: „Neue Beobachtungen über Hydrierungen mit Nickel und Wasserstoff, insbesondere bei Anilin-, Chinolin- und Carbazolderivaten“.

K. G. Jonas, Breslau: „Zur Kenntnis der Abietinsäuren“.

Außerdem am Donnerstag, den 8. Juni, 4 Uhr nachm., auf **Einladung** der Fachgruppe für Gärungschemie Vortrag Freundlich (vgl. Ic).

Freitag 2.15 Uhr: **Merckfilm** (s. allg. Tagesordn.).

#### Fachgruppe für Photochemie und Photographie.

Freitag, den 9. Juni, 2.15 Uhr nachm. im Hörsaal L der Universität.

Vorträge: E. Lehmann, Charlottenburg: „Über Silber- und Halogenbestimmung in photographischen Präparaten“.

K. Kieser, Beuel: „Über die Silberbestimmung in photographischen Papieren, Platten und Filmen und über die Bedeutung des Silbergehalts für die photographische Qualität“.

E. Goldberg, Dresden: „Zum Aufbau des photographischen Bildes“ (Nähere Bezeichnung des Themas vorbehalten.)

4 Uhr nachm.: Geschäftliches.

Außerdem am Donnerstag, den 8. Juni, 4 Uhr nachm., auf **Einladung** der Fachgruppe f. Gärungschemie Vortrag: Freundlich (vgl. Ic).

Freitag, 2.15 nachm.: **Merckfilm** (s. allg. Tagesordn.).

#### Verein deutscher Chemikerinnen.

Freitag, d. 9. Juni, 2.15 nachm., im Hörsaal D der Universität: Erstattung des Geschäftsberichtes; Entlastung der Kassensführerin; Beschluß der Satzungsänderung (s. Angew. Chem. 35, 72 [1922]); Neuwahl der stellvertretenden Vorsitzenden und der stellvertretenden Schriftführerin (Frau Dr. Plohn und Frä. Dr. Lasch scheiden mit Ablauf dieses Jahres satzungsgemäß aus dem Vorstände aus. Ihre Wiederwahl ist zulässig und wird empfohlen); Verschiedenes.

Außerdem Freitag, 2.15 nachm.: **Merckfilm** (s. allg. Tagesordn.).

#### Gaschemiker.

Sitzungen am Donnerstag, den 8. Juni, 4 Uhr nachm., im kleinen Hörsaal des chem. Laboratoriums und

Freitag, den 9. Juni, 2.15 Uhr nachm., im Hörsaal G der Universität.

## Beiträge zur Chemie des Verkokungsprozesses: Über die Beobachtung und Darstellung hochschmelziger Bitumina und deren Anwendbarkeit zur Erzielung von Hüttenkoks aus nichtbackenden Kohlen.

Von Dr.-Ing. FRIEDRICH LIERG.

(Eingeg. 24./10. 1921.)

Versuche, die in der Absicht unternommen wurden, aus nichtbackenden Steinkohlen durch Zusatz von Steinkohlenpech bessere Verkokungsergebnisse zu erzielen, führten zu den nachfolgenden Beobachtungen und Feststellungen, die für die Chemie des Verkokungsprozesses neues, interessantes Aufklärungsmaterial ergeben und insbesondere geeignet erscheinen, die Richtigkeit der Schmelzbarkeitstheorie der Steinkohle zu erweisen.

Da Steinkohlenpech, für sich verkocht, einen harten geflossenen Koks gibt, so ist es naheliegend und auch vielfach versucht worden, es minderwertiger Kohle zur Verbesserung ihrer Kokbarkeit zuzusetzen. Sinterkohle benötigt davon, in feiner Form zugesetzt, etwa 20–30%, um einen gut geflossenen Koks zu erzielen. Nun war festgestellt worden, daß diese günstige Wirkung für das Backen von Steinkohle ganz besonders gesteigert werden kann, wenn das Pech in gelöster Form zur Anwendung kam. Wurde Steinkohlenpech mittels leichtflüssiger Teeröle oder ähnlicher Produkte, die an und für sich keinerlei Einfluß auf die Verkokung auszuüben vermögen, weil sie bereits vor Eintritt dieser aus dem Kokungsgut herausdestilliert sind, in Lösung von geeigneter Viskosität gebracht, so ge-

nügten dann bereits 7–9% dieser Pechprodukte, um dieselbe Kohl unter sonst gleichbleibenden Verkokungsbedingungen in einen gut geflossenen Koks überzuführen. — Diese gesteigerte Wirkung ist nicht ausschließlich an der besonders ökonomischen Verwendungsart des Peches in gelöster Form gelegen, durch welche die gleichmäßigste und sparsamste Verteilung auf der Oberfläche des Kohlenkleins erreicht wird, da sich ein bedeutender Unterschied in der Wirkung je nach der Beschaffenheit dieser Lösung und der Wahl des Lösungsmittels zeigt. — Vielmehr dürfte ein mechanischer Effekt dabei einen besonderen Einfluß ausüben, augenscheinlich in der Weise, daß die Pechlösung eine Verkittung und eine größtmögliche Annäherung der Kohleteilchen bewirkt, die dann bei der einsetzenden Verkokung durch die Eindickung des Teers zum Pech noch inniger wird, wodurch auch die letzten Zwischenräume leicht mit einer so geringen Menge des zugesetzten Peches ausgefüllt und bei dessen Verkokung überbrückt werden.

Da sich auf die geschilderte Weise auch mit verhältnismäßig geringen Pechzusätzen so kräftige Wirkungen erzielen ließen, erschien deren Anwendung zur besseren Verkokung schlecht backender Kohle eventuell auch für den Betrieb wirtschaftlich möglich und aussichtsreich. Diesbezügliche Versuche mit sinternder Cannelkohle im Koks-Ofen, der hierfür von der Direktion der Alpinen Montangesellschaft in liebenswürdiger Weise zur Verfügung gestellt wurde, zeigten in zwei vergleichenden Kasteneinsätzen zu etwa 2 kg Beschickung mit und ohne diesen Pechzusatz zweifellos und unverkennbar den günstigen Einfluß des in gelöster Form zugesetzten Peches. Bei ganzer Ofenbeschickung mit der gleichen Beimischung von Pechzusatz war indessen eine derart günstige Einwirkung auf das Backen der Sinterkohle nicht mehr festzustellen.

Dieses Ausbleiben der Zusatzwirkung beim Großversuch konnte keinesfalls eine Folge der Temperatur an sich sein — die schließlich

erreichten Endtemperaturen waren beim Großversuch wie beim Vorversuch praktisch die gleichen — als vielmehr eine Wirkung der Funktion: Temperatur-Geschwindigkeit, da der Einsatzversuch nur zwei Stunden gegenüber 36 Stunden Garungsdauer für den Großversuch benötigte. Es mußte demnach geschlossen werden, daß für langsam ansteigende Kokungstemperaturen das verwendete Pech noch zu niederschmelzig war, und bereits vor Erreichung der eigentlichen Kokungstemperatur ausbrannte. Bestand diese Überlegung zu Recht, so mußte die Backwirkung des Pechzusatzes mit dessen steigender Schwerschmelzigkeit entsprechend wieder in Erscheinung treten, und zwar dann am wirksamsten, wenn der Schmelzpunkt des Peches möglichst nahe der Kokungstemperatur der Steinkohle, also etwa bei 400° lag.

Um zur Bestätigung und Erhärtung dieser Annahme das unterschiedliche Verhalten so schwerschmelziger Pechprodukte gegenüber den normal leicht schmelzenden beim Koken zu überprüfen, mußten vorerst einmal bituminöse Körper derartiger Hochschmelzigkeit gefunden oder hergestellt werden. Am ehesten schienen den gestellten Bedingungen noch die bituminösen Extraktivstoffe zu entsprechen, wie sie Bedson und andere aus der Steinkohle durch Auskochen mit Pyridin gewonnen haben; mußten diese Körper doch schon gemäß ihrer Herkunft jedenfalls alle jene Eigenschaften besitzen, die ein bituminöser Körper als Zusatz zur Erzielung besserer Backwirkung besitzen muß, und schienen diese Körper doch auch sonst geeignet, einen genaueren Einblick in das Wesen des Backens der Kohle zu ermöglichen.

Zur Gewinnung solcher Extraktivstoffe wurde Karwiner Koks-kohle vom Habsburgschacht in feinst gepulvertem Zustande mit Pyridin möglichst heiß ausgelaugt. Dies ließ sich sehr leicht mittels einer Soxhletpatrone erreichen, in die die Kohle sowie ein Tonstäbchen zur Verhütung etwaiger Siedeverzüge gegeben wurde. Die Patrone entsprechender Größe ruhte in einem weithalsigen Glaskolben, von etwa 250 cm Inhalt, auf einem Glasdreieck mit Füßen etwa 2 cm über dem Flüssigkeitsspiegel des siedenden Pyridins, und wurde gleichzeitig durch den Hals des Kolbens gehalten, so daß die kondensierten Pyridindämpfe zwangsläufig vom Rücklaufkühler in die Patrone überflossen. Nach einigen Stunden war die Kohle vollständig ausgelaugt. Die dunkelrotbraune Pyridinlösung ergab, mit Wasser gefällt, einen schwarzbraunen Niederschlag, der auf Ton zu einem feinen, braunen Pulver trocknete und 20,9% der angewendeten Kohle ausmachte. Ein kleines zusammenhängendes Stück dieser Extraktivstoffe in einem Reagenzrohr mit Kohlendioxyd-Füllung erhitzt, zeigte keinerlei Schmelzung, sondern zersetzte sich nach längerem starken Erhitzen unter beträchtlicher Gas- und Teerentwicklung, und hinterließ einen geblähten Rückstand. Das Bild der Verkokung dieses Extraktivstoffes glich also ganz dem der Verkokung der ursprünglichen Kohle, nur ergab eine vergleichsweise nebeneinander durchgeführte Verkokung — einerseits des Extraktivstoffes, anderseits der Koks-kohle —, daß der Extraktivstoff bereits früher zu verkoken begann und auch zu einem stärker geblähten Produkt führte. Der Tiegelskoks des Extraktivstoffes war bei weitem nicht so kompakt wie der der gleichen Menge Koks-kohle, sondern leicht und schaumig, was wohl auf seinen geringen Koks-rückstand von 40% zurückzuführen ist. Der bei der Extraktion der Kohle zurückgebliebene, in Pyridin nicht lösliche Anteil wurde ebenfalls der Verkokung im Tiegel unterworfen, und zeigte, nach der bei der Verkokung auftretenden Kokungsflamme zu urteilen, eine unvermindert starke Gasentwicklung, hatte hingegen die Backfähigkeit durch die Entfernung der in Pyridin löslichen Anteile völlig verloren. Der Koks-rückstand war ungebläht und ließ sich pulverförmig aus dem Tiegel schütten.

Von besonderer Wichtigkeit aber war folgende Feststellung:

Setzte man den Extraktivstoff in der entzogenen Menge der extrahierten Kohle wieder zu, und verkokte man nach sorgfältigster Durchmischung die Kohle nunmehr wieder in ihrer ursprünglichen Zusammensetzung — nicht aber Struktur — so gewann die Kohle hierdurch ihre Backfähigkeit durchaus nicht wieder; der Rückstand blieb unverändert pulverförmig. Wurde aber dem extrahierten Kohlenrückstand sein entzogener Extraktivstoff, mit ein wenig Lösungsmittel teerartig gelöst, beigemischt, so resultierte ein harter, glänzender Koks-kuchen, der aber keinerlei Blähung zeigte.

Diese Erscheinung erklärt sich leicht durch die schon früher mitgeteilte Beobachtung der stark gesteigerten Bindefähigkeit des Peches oder anderer Bitumina in gelöstem Zustande. Der Extraktivstoff in seinem ursprünglichen Anteil der extrahierten Kohle wieder zugesetzt, ist aus später ersichtlichen Gründen nicht mehr fähig, die alte ursprüngliche Backfähigkeit wieder hervorzurufen; er bläht und kockt in der mechanischen Mischung für sich allein und vermag daher nur eine verkittende Wirkung auszuüben. Um jedoch auf diese Weise bei einem Zusatz von 20% entsprechend der ursprünglichen Zusammensetzung der Koks-kohle eine Bindung bewirken zu können, ist die Bindekraft des Extraktivstoffes zufolge seines schaumigen, nur 40% betragenden Koks-rückstandes zu schwach. Erst durch die in gelöstem Zustande gesteigerte Bindekraft vermag diese Zusatzmenge einen harten und geschlossenen Koks zu erzielen, der aber als eine reine Verkittung keinerlei Bläherscheinung zeigt.

Dieser Extraktivstoff, der ersichtlich von ausschlaggebendem Einfluß auf das Backen der Kohle ist, schien demnach die Richtigkeit der Annahme zu bestätigen, daß infolge einer entsprechenden Hochschmelzigkeit des zugesetzten Bitumens seine backende Wirkung auch bei langsamer Garung nicht verloren geht, da, wie sich zeigte, der

Extraktivstoff überhaupt nicht schmolz, sondern erst bei einer Temperatur von etwa 400° sich analog der Koks-kohle blähte.

Es wurde daher weiterhin versucht, ähnliche hitzebeständige und schwer schmelzende bituminöse Körper eventuell aus dem Steinkohlenpech herzustellen, das als Rückstand einer hochgetriebenen Destillation und als Gemenge zahlreicher hochmolekularer Verbindungen die Anwesenheit solcher besonders hochschmelzender Körper vermuten läßt. Zu solchen Körpern durch weiter geführte Destillation zu gelangen, mußte von vornherein wenig aussichtsreich erscheinen, da Hartpech mit einem Erweichungspunkt von 85° bereits bei Temperaturen von 400°, also an der Grenze der Zersetzung, gewonnen wird.

Der Versuch, auf nassem Wege durch fraktionierte Fällung oder partielles Löseverfahren zu diesen gesuchten Körpern zu gelangen, schien viel aussichtsreicher. Es wurde darum Hartpech in viel Benzol gelöst, der als feiner Niederschlag hinterbleibende Rückstand in Schwerebenzen gekocht und mit Benzol nachgewaschen. Auf dem Tonteller getrocknet, hinterblieb ein staubfeines, braunes Pulver, das, unter Luftabschluß erhitzt, nicht mehr wie gewöhnliches Steinkohlenteerpech dünnflüssig wurde und auseinander lief. Erst nach längerem Erhitzen zog sich dieser aus dem Pech gewonnene Körper, ohne die Gefäßwand zu netzen, zu einer Kugel zusammen, die sich dann bei beginnender Zersetzung zufolge der Zähflüssigkeit und großen Oberflächenspannung wie eine Seifenblase zu einer großen Kugel ausdehnte, also die Erscheinung des Blähens in der typischen Form zeigte. Das gewünschte Ziel, eine möglichst schwerschmelzende Fraktion des Peches zu isolieren, war somit erreicht. Um den Schmelzpunkt dieser Fraktion wenigstens schätzungsweise festzustellen, und außerdem auch die einzelnen Stufen des Schmelz- und Kokungsprozesses kleinster Proben während des ganzen Verlaufes ihrer Erhitzung beobachten zu können, wurde folgende Versuchsanordnung gewählt:

In ein etwa 20 cm langes Rohr aus schwerschmelzbarem Glas wurde ein korngroßes Stück der betreffenden Schmelzprobe gebracht, rechts und links davon kamen in möglichster Nähe zwei kleine Stückchen Zinn und Blei, und dieser Teil wurde über einem Breitrebrenner gleichmäßig erhitzt, wobei das eine Ende des Glasrohres zur Vermeidung von Luftströmung geschlossen wurde. Bei dieser Probe schmolz zuerst das Zinn (231°), kurz darauf die Pechprobe, und nach einiger Zeit das Bleikörnchen (335°), so daß man den Schmelzpunkt des Pechkörpers zu etwa 250° annehmen konnte. Um nun das erzielte Produkt womöglich noch schwerschmelziger zu erhalten, wurde es erneut in Xylol aufgeschlämmt, längere Zeit am Rücklaufkühler gekocht, mit Benzol gewaschen und auf Ton getrocknet. Beim Erhitzen schmolz es gar nicht, sondern blieb nach etwas Teer- und Gasentwicklung anscheinend unverändert als Pulver liegen. Wurde indessen ein zusammenhängendes Stück von der beim Trocknen sich bildenden Kruste dieses Produktes im Schmelzrohr erhitzt, so blähte es sich, als das Bleikörnchen zu schmelzen begann, also bei etwa 300°, zu einem koksartigen Gebilde auf. Ein eigentliches Schmelzen war in diesem Falle nicht mehr zu beobachten; nur ein geringes Einsinken und ein flüchtiger Glanz, den die matte Oberfläche des Krustenrückstandes kurz vor dem Aufblähen annahm, ließ noch auf ein vorangegangenes Schmelzen schließen.

Eine gleiche Probe, vergleichsweise neben einem gleich großen Stückchen Koks-kohle erhitzt, war bereits gebläht und gar gekockt, als die Koks-kohle sich erst langsam und schwer zu ihrer doppelten Größe ausdehnte. Es wurde daher versucht, durch eine weitere Behandlung mit Lösungsmitteln Pecharten zu erzielen, die diese Bläherscheinungen vielleicht ebenfalls erst bei noch höherer Temperatur zeigen würden. Zu diesem Zwecke wurde das gewonnene Pechprodukt neuerdings vorsichtig in Leichtöl aufgekocht und wie früher gewaschen. Eine Probe davon als zusammenhängendes Stück im Schmelzrohr erhitzt, blieb, auch bis zur Rotglut gegläht, völlig unverändert liegen. Damit erschien der reine Pechkohlenstoff bereits erreicht zu sein, der nach Extraktionsversuchen von Donath und Ariei bei einem Hartpech zu etwa 29% festgestellt worden war. Alle vorhergehend isolierten Produkte waren demnach auch anscheinend nur verschiedene Verunreinigungsgrade dieses Pechkohlenstoffes mit mehr oder minder anhaftenden Pechresten, und ihre Schwerschmelzigkeit also nur eine scheinbare gewesen, hervorgerufen durch die überwiegende Beimengung des nicht schmelzenden, die Wärme nur schlecht leitenden elementaren Kohlenstoffes.

Um über diese Fragen Klarheit zu gewinnen, wurde der schließlich erhaltene Pechkohlenstoff, um ihn durch sein unverändertes Gewicht nach dem Glühen als reinen Kohlenstoff festzustellen, einer gewichtsmäßigen Tiegelvekokung unterworfen. Schon die an der langen Kokungsflamme ersichtliche starke Gasentwicklung hierbei schien nichts weniger als das Vorliegen reinen Kohlenstoffes zu bestätigen, und es ergab sich schließlich als Produkt dieser Kokung, jedenfalls infolge der besseren Hitzekonzentration im geschlossenen Tiegel, ganz unerwartet neuerdings ein gut geflossener, stark geblähter Koks, der seinem ganzen Gepräge nach, der Blähhöhe und Struktur der Porenkanäle, dem Tiegelskoks einer Koks-kohle zum Verwechseln ähnlich sah. Gleichzeitig war aus diesem Umstande wohl auf die Erreichung einer Schmelztemperatur dieses Pechproduktes entsprechend der Kokungstemperatur der Koks-kohle, also von etwa 400°, zu schließen.

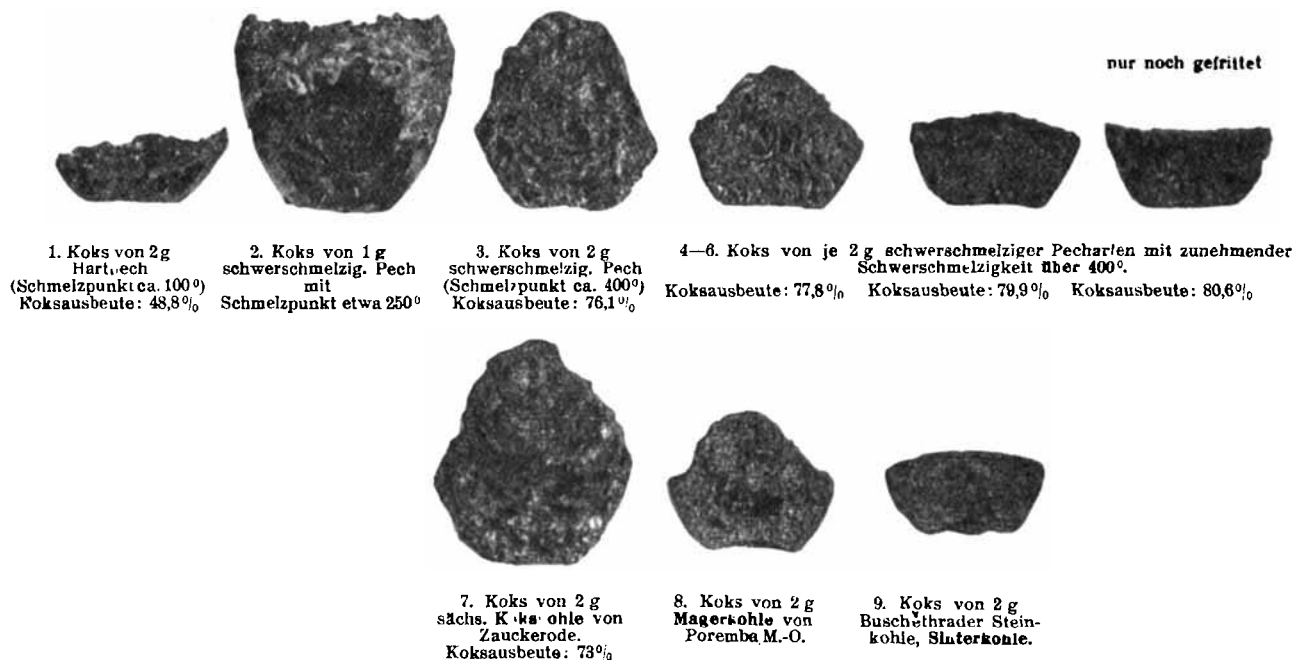
Nach dieser Feststellung wurde die Behandlung der Pechprodukte mit Lösungsmitteln fortgesetzt, und sie führte zu noch schwerer schmelzigen Produkten, welche Koksgebilde ergaben, die je nach ihrem Schmelzpunkt mit den Kokungsprodukten von Mager-, Sinter-

und Sandkohlen weitgehend übereinstimmten. Die durch die geschilderte fortgesetzte Behandlung der Pechprodukte mit Lösungsmitteln erzielte verschiedene Kokbarkeit derselben ist aus der obenstehenden photographischen Wiedergabe deutlich ersichtlich, welche die Koksgebilde von Hartpech und der aus diesem in steigender Schwermelzigkeit gewonnenen Pecharten zeigt, bis mit aufgehörender Schmelzbarkeit das Koksprodukt nur mehr gefrittet ist.

Diese Vergleichskokse wurden unter Einhaltung gleicher Bedingungen und Temperaturen im Porzellantiegel nach Art der Muckschen Probe hergestellt, und hierzu bei allen Proben die gleiche Einwage von 2 g angewandt; nur bei dem an zweiter Stelle wiedergegebenen Blähkoks ist mit Rücksicht auf seine außergewöhnliche Blähhöhe nur 1 g Ein-

punkte auch zu gleichen Koksgebilden führen. Damit erscheint aber auch die Mucksche Hypothese, nach welcher das Backen der Kohle auf einen reinen Schmelzprozeß zurückzuführen ist, und der Aufblähungsgrad der verschiedenen Steinkohlen dann von dem Grade des Erweichens und ihrer dementsprechend stärkeren oder geringeren Auftreibung durch die Zersetzungsgase abhängt, nunmehr als Tatsache nachgewiesen und einwandfrei bestätigt.

Denn da es nach dem vorhergehenden möglich ist, aus dem Steinkohlenpech durch systematische Behandlung mit Lösungsmitteln eine Reihe von immer schwerer schmelzenden Körpern zu isolieren, dadurch in einem langsamen Übergang vom dünnen zum zähen Fließen alle Arten teigigen Erweichens herzustellen und gleichzeitig die durch Zer-



Mucksche Tiegelproben  
hochschmelziger Pecharten und korrespondierenden Steinkohlenklassen unter  
Einhaltung gleicher Bedingungen und Temperatur gekokt.

wage verwendet worden. Denjenigen Pechkokungsprodukten, die in ihren Eigenschaften der Steinkohle sehr nahezustehen scheinen, sind die unter den gleichen Bedingungen aus den entsprechenden Steinkohlensorten verschiedener Klassifikation und Herkunft hergestellten Koksprodukte vergleichsweise gegenübergestellt. Wie aus der Zusammenstellung ersichtlich ist, entsprechen hierbei auch die Koks- ausbeuten dieser schwermelzigen Pechprodukte beiläufig denen der Kohlenklassen, mit welchen sie gemäß ihrem Koksgepräge übereinstimmen.

In die Art der Zusammensetzung dieser hochschmelzigen Pechprodukte gewährt ihr Verhalten bei der Behandlung mit Lösungsmitteln einen gewissen Einblick. Je stärker die lösende Wirkung des angewendeten Lösungsmittels ist, mit dem der Pechrückstand behandelt wird, desto höher rückt die Temperatur, bei welcher das isolierte Pechprodukt Blähungserscheinungen zeigt, und desto mehr nähern sich die entstandenen Koksgebilde denen von Mager-, Sinter- oder Sandkohlen.

Für die lösende Wirkung des Lösungsmittels zeigte sich hierbei in erster Linie maßgebend deren spezifisches Gewicht, und sodann natürlich die angewendete Menge und der Grad der Erwärmung. Da ihr Lösungsvermögen in der Hitze bedeutend stärker ist, so schied sich bei Abkühlung aus dem Filtrat ein Teil der gelösten Anteile als schwarzer Niederschlag wieder ab, und zwar schmolz er oder blähte sich dieser in allen beobachteten Fällen immer bei niedrigerer Temperatur als die nicht in Lösung gegangenen Anteile.

Nach alledem scheint das, was man bisher allgemein als Pechkohlenstoff bezeichnete, und als reinen elementaren Kohlenstoff betrachtete, ein homogenes Gemisch hoch- und höchstmolekularer organischer Verbindungen zu sein, mit entsprechend ihrer Molekularität zunehmender Schwerlöslichkeit und Schwermelzbarkeit, eine Erscheinung, wie sie auch sonst bei homologen organischen Reihen zu beobachten ist.

In dieser Beziehung stehen diese hochmolekularen Körper im Pech der Kohle sehr nahe, für welche man unter Berücksichtigung ihrer Entstehung ebenfalls das Vorhandensein hoch- und höchstmolekularer Kondensationsprodukte annehmen muß, denen zwar bei der Steinkohle als Produkt der kohligen Vermoderung wohl andersartige organische Verbindungen zugrunde liegen dürften, die aber trotzdem eine überraschende Übereinstimmung mit diesen in betreff der Schwerlösbarkeit, der Schwermelzigkeit und des ganzen Verhaltens bei der Verkokung zeigen.

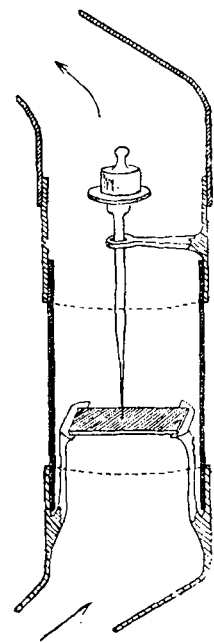
Nur so ist es erklärlich, daß beide Produkte, die Kohle und die isolierten Pechprodukte bei der Wahl annähernd gleicher Schmelz-

setzungen hervorgerufenen Blähungserscheinungen ebenfalls in allen Graden von der Kugelform bis zu den den verschiedenen Kohlenklassen entsprechenden Koksgebilden, je nach dem Erweichungsgrade des Schmelzflusses, zu erhalten, so hat man es dadurch völlig in der Hand, den Kokungsprozeß in seine einzelnen Phasen zu zerlegen, und somit auch die zwangsläufige Zusammengehörigkeit des durchgängigen Schmelzens oder Erweichens der Kohle mit dem Backen sichtbar vor Augen zu führen, obgleich die Phase des Schmelzens bei dem Kokungsprozeß der Kohle nicht so sinnfällig in Erscheinung tritt.

Dieses Schmelzen oder Erweichen der Kohle beim Koken scheint aber andererseits gar kein so intermediärer, nicht faßlicher Zustand zu sein, als man zunächst dem Anscheine nach geneigt ist anzunehmen. So ließ sich z. B. ein erbsengroßes Stück Karwiner Koks in dem schon früher beschriebenen Schmelzrohr mittels zweier seitlich eingeführter und rasch gegeneinander gedrückter Glasstäbe bis auf Papierstärke zu einem dünnen Plättchen zusammendrücken — wenn dies im geeigneten Momente seiner beginnenden Ausdehnung geschah, was sich während des Erhitzens durch scharfes Beobachten leicht erfassen ließ; ein Beweis dafür, daß die Erweichung der Kohle beim Verkokungsprozeß eine durchgängige sein muß.

Auf Grund dieser Beobachtung ließe sich eine exaktere Versuchsführung mit genauer Temperaturermittlung möglicherweise durch folgende Einrichtung (s. nebenstehende Skizze) erreichen:

Geschliffene Kohleplättchen, rechteckig von einheitlichem Größenausmaß und einer Stärke von 0,5–1 mm werden in einem vertikal stehenden, durchsichtigen Quarzrohr entsprechender Weite an zwei Enden horizontal, zur Auflage gebracht. In der Mitte des freischwebenden Kohleschliffes ruht eine spitze Metallnadel, die gleichmäßig und erfahrungsgemäß belastet wird. Wird durch das Quarzrohr ein Stickstoffstrom von allmählich ansteigender Temperatur geschickt, die wohl am einfachsten und gleichmäßigsten durch die Erhitzung ein und desselben zirkulierenden Gasstromes erreicht und mittels Thermoelement im Quarzrohr genau gemessen werden kann, so dürfte man an der



beginnenden Durchbiegung des Kohlenplättchens die Temperatur des Erweichens und darauf die des eventuellen Durchschlagens, ferner an dem Beginn der Deformierung des Schliffes die Kokungstemperatur feststellen können. Sollte hierbei ein derartiger Apparat zu genauen und übereinstimmenden Resultaten führen, so wären diese für die Beurteilung einer Steinkohle und für ihre Klassifikation sicher nicht uninteressant.

Zur weiteren Bestätigung, daß die aus dem Pech isolierten hochschmelzigen Körper, und diesen analog, auch die Steinkohlen beim Koken durchgängig schmelzen, oder wenigstens nur zum geringsten Teil durch nichtschmelzende Körper verunreinigt sind, wurde der mittels Pyridin aus der Steinkohle gewonnene hochschmelzige, aber leichtlösliche Extraktivstoff in zunehmenden Prozentsätzen mit indifferenten nichtschmelzenden Körpern versetzt. Zu diesem Behufe wurde der Extraktivstoff in Lösung aufs feinste mit verschiedenen Mengen Ruß vermischt, und das Lösungsmittel wieder abgedampft. Die so erhaltenen Proben verschiedener Rußgehalte im Rohr gleichzeitig nebeneinander und unter den gleichen Bedingungen erhitzt, begannen alle zu gleicher Zeit und bei der gleichen Temperatur zu schmelzen, und nur der Grad des Aufblähens war ein verschiedener. Der Extraktivstoff mit 25% Ruß vermischt blähte nur noch halb so stark als der reine Extraktivstoff; mit 30% Ruß vermischt nur mehr ganz gering und bei einem Zusatz von 50% Ruß sinterte er gerade noch.

Durch die Beimengung nicht schmelzenden Kohlenstoffes oder ganz allgemein nichtschmelzender Körper war demnach eine Veränderung der Schmelzpunktlage oder ein Schwerschmelzigwerden des Extraktivstoffes nicht zu beobachten, und solche nicht schmelzbare Beimengungen wirken demnach lediglich als störende Fremdkörper auf den Blähungsvorgang oder auf den Schmelzfluß, dessen Zusammenhang schließlich bei einem Zusatz von 60% derart gestört wird, daß ein durchgängiges Schmelzen gänzlich verhindert wird.

Da man ferner von gutschmelzenden und blähenden Pechen schon durch Herauslösen eines relativ geringen Prozentsatzes zum nicht mehr schmelzenden Typus der Sandkohle gelangt, scheint es ebenfalls unberechtigt, diese als ganz und gar nichtschmelzend zu betrachten. In allen solchen Fällen dürfte es sich vielmehr um Produkte handeln, deren Schmelzpunkt bereits oberhalb ihres Zersetzungspunktes gelegen ist, und die im homogenen Gemisch mit leichter schmelzigen Körpern eine entsprechende Erniedrigung ihres Schmelzpunktes unter ihren Zersetzungspunkt erfahren können.

Unter diesem Gesichtspunkt erklärt sich auch das Mißlingen der eingangs erwähnten Versuche, durch Wiedervereinigung der extrahierten Kokskohle mit den aus ihr extrahierten Produkten wieder zu einem der Ausgangskohle entsprechenden Koks zu gelangen. Wäre die Schmelzung der Steinkohle keine durchgängige, sondern beschränkte sie sich auf einen in ihr enthaltenen bituminösen Anteil, der durch das Pyridin herausgelöst wurde, so wäre auch kein Grund ersichtlich, warum nach dessen Wiedervereinigung mit dem am Schmelzen unbeteiligten Rückstand nicht die frühere Gesamtschmelzbarkeit und Kokungsfähigkeit wieder hergestellt werden sollte. Ist indessen durch die Extraktion mit Pyridin aus dem Gemenge verschieden schmelziger und zersetzlicher Körper der leichter lösliche, weil niedriger molekulare und daher auch leichter schmelzige Anteil herausgelöst, so erhöht sich der Schmelzpunkt des ungelöst gebliebenen Anteiles dementsprechend, als er durch die Auflösung in den leichtschmelzigen Anteil im Gesamten erniedrigt worden war, so daß sein Schmelzpunkt oberhalb seines Zersetzungspunktes zu liegen kommt. Da nun der Schmelzpunkt auch des extrahierten Anteiles schon nahezu mit seinem Zersetzungspunkte zusammenfällt, so ist er bei der rein mechanischen Vermengung nicht imstande, den Extraktionsrückstand wieder in seinem zähen Schmelzfluß lösen und dadurch dessen Schmelzpunkt zu beeinflussen. Er schmilzt also nur für sich allein, weshalb er auch nur eine verkittende Wirkung auszuüben vermag.

Nachdem sich der Pechkohlenstoff nach seinem Verhalten bei der Verkokung durchaus nicht als reiner Kohlenstoff erwiesen hatte, sondern als ein Gemisch von hochmolekularen organischen Verbindungen erschien, die nach den weiteren Beobachtungen über die durchgängige Schmelzbarkeit nur wenig anorganische Beimengungen enthalten dürfen, so wurde versucht, dieses Gemenge nach Möglichkeit in Lösung zu bringen.

Es wurde hierfür zunächst Pyridin, also ein für Bitumina bekannt starkes Lösungsmittel, angewandt. In der wurde auch eine stärkere Braunfärbung des Pyridins festgestellt, doch verblaßte die heiß filtrierte Lösung wieder beim Erkalten, wobei sich im Filtrate das Gelöste zum größten Teil wieder als schwarzer Niederschlag ausschied. Die untersuchten Körper waren demnach wohl merklich löslich, nur schien das Pyridin noch nicht das geeignete, genügend wirksame Lösungsmittel zu sein. Es wurde nun unter andern Lösungsmitteln auch Anilin für diesen Zweck erprobt. Nach der Intensität der auftretenden Braunfärbung der Lösung zu urteilen, zeigte Anilin kein stärkeres Lösungsvermögen als Pyridin, wohl aber die Eigentümlichkeit, die gelösten Körper auch beim Erkalten in Lösung zu halten und nur zum geringen Teile als sehr feinen Niederschlag wieder auszuscheiden. — Vermutlich lag dieses abweichende Verhalten an der größeren Dickflüssigkeit des Anilins gegenüber dem Pyridin. Vergleichende Versuche mit neutralen Ölen verschiedener Viskosität bestätigten diese Annahme, da ihrem steigenden spezifischen Gewicht entsprechend ihre Lösekraft für diese hochmolekularen Körper zunahm. Für die folgenden Versuche wurde Leichtöl, Schweröl und Anthracenöl

benutzt. Leichtöl zeigte bei stärkerem und länger dauerndem Kochen bereits einiges Lösungsvermögen, schied aber die gelösten Anteile der Pechkörper beim Erkalten praktisch vollständig wieder ab. Schweröl löste erheblich mehr, und zwar etwa ein Drittel des Pechrückstandes und schied davon nur einen Teil beim Erkalten als feinen Niederschlag wieder ab. Anthracenöl schließlich löste den ganzen Pechrückstand bis auf etwa 6% und behielt die gelösten Körper auch nach dem Erkalten gelöst, um erst nach längerem Stehen eine geringe Menge eines äußerst feinen Niederschlages abzuscheiden.

Wurden noch schwerer als Anthracenöl siedende Öle als Lösungsmittel verwendet, wie diese bei der Gewinnung des Pechrückstandes durch Abdestillieren der Extraktionsflüssigkeit als sirupartige Öle erhalten werden, so löste sich der Pechrückstand darin vollständig auf, derart, daß bei der Durchleuchtung dünner Schichten mit dem bloßen Auge auch beim Stehenlassen keinerlei Abscheidungen mehr zu erkennen waren. Wurde indessen die Viskosität solcher Lösungen durch Zusatz von Anthracenöl verringert, so zeigte eine eintretende schleierartige Trübung die beginnende Ausscheidung in feinsten Form, die dann bei weiterer Verringerung der Viskosität sich zur Bildung von feinen Niederschlägen verstärkte, Erscheinungen, die den Eindruck hervorrufen, als wäre diese zunehmende Lösungsfähigkeit des Pechrückstandes in Lösungsmitteln mit steigender Viskosität hauptsächlich kolloider Natur.

Da die erwähnte Lösung des Pechrückstandes in Weichpech wohl für das Auge klar war und blieb, hingegen unter dem Mikroskop feinste suspendierte Teilchen erkennen ließ, wurde versucht, den geringen, in Anthracenöl unlöslichen Anteil des Pechrückstandes durch Verschmelzen mit schwerer schmelzigen Pechfraktionen zur völligen, auch unter dem Mikroskop optisch reinen Lösung zu bringen. Es ließ sich dies indessen nicht vollständig erreichen. Trotzdem scheint aber auch in diesem Anteil des sogenannten Pechkohlenstoffes kein freier Kohlenstoff vorzuliegen, sondern eher ein besonders schwer lösliches und schwer schmelzbares Polymerisations- oder Kondensationsprodukt, da es siebenmal in Anthracenöl gekocht und in Benzol gewaschen, im Schmelzrohr noch immer Zersetzung unter Bildung feiner Dämpfe und spurenweiser Teerabscheidung zeigte und dementsprechend auch eine Koksabbeute von 94,8% lieferte, was etwa der Koksabbeute eines Anthracites entspricht.

Danach enthielt an gesamten Pechkohlenstoff nach der Bestimmungsmethode mittels Xylol:

ein Hartpech	ein Mittelpech
35,5%	26%
[30,5% vom Kokungscharakter der Kokskohle]	
hiervon unlöslich in Anthracenöl 5–6%	4,2%

Auch die Neubildung des Pechkohlenstoffes, wie sie im kohlenstofffreien Pech durch folgende Versuche erzielt wurde, scheint lediglich für das Vorliegen organischer Polymerisationsprodukte und wenig für eine Entstehungsmöglichkeit freien Kohlenstoffes zu sprechen. Wurde durch den benzolgelösten, vollkommen kohlenstofffreien Anteil von Steinkohlenpech auf dem Wasserbade bei 80° längere Zeit ein Luftstrom durchgeblasen, so war nach einigen Stunden die rotbraune Farbe des reinen Peches in eine schwärzlichbraune umgeschlagen und gab mit Xylol behandelt nunmehr einen erheblichen Niederschlag, der sich größtenteils in siedendem Leichtöl lösen ließ. Wurde desgleichen im gleichmäßigen Luftbad das kohlenstofffreie Pech bei höherer Temperatur verblasen, so entstanden die mit Xylol fällbaren neugebildeten Produkte viel rascher und stärker und zeigten dementsprechend auch in viskosen Lösungsmitteln eine schwierigere Löslichkeit.

Die Eigenschaft besonderer Schwerschmelzigkeit, wie sie von rein theoretischen Betrachtungen ausgehend erstrebt worden war, in der Absicht und Überzeugung, dadurch die Vorgänge bei der Verkokung der Kokskohle genau nachahmen zu können, war somit in diesem, aus dem Steinkohlenpech isolierten, sowie durch Luftverblasen künstlich hergestellten Körpern erreicht, und durch deren Verhalten bei der Verkokung auch die Richtigkeit aller über das Backen der Steinkohle gemachten Voraussetzungen durchaus bestätigt.

Die schwerschmelzigen Pechkörper stellen, in dieser Weise hergestellt, ein äußerst feines Pulver dar, das je nach seinem Schmelzpunkte von hellbrauner bis schwarzbrauner oder schwarzer Farbe ist, und besitzen bei richtiger Wahl ihres Schmelzpunktes eine sehr kräftige Wirkung, durch ihren Zusatz das Backen nicht backender Kohle zu fördern, und zwar um so mehr, als ihre feine Pulverform eine besonders ökonomische Verteilung ermöglicht.

So gelang es, bereits durch Zusatz von 25–30% dieser pulverförmigen Körper, aus nichtbackender, sinternder Sandkohle, die selbst mit 50% bester Kokskohle vermischt, noch keinen zusammenhängenden Koks ergab, einen vorzüglich geflossenen Koks zu erzielen. Setzt man diese hochschmelzigen Pecharten indessen ganz oder teilweise in gelöster Form dem Kohlenklein zu, so beobachtet man — wie früher schon beim Pech —, und diese Beobachtung ist von größter wirtschaftlicher Bedeutung —, einen derart stark erhöhten Backeffekt, daß dann statt 25–30% bereits 8–9% Zusatz dieser Körper genügen, um einen ebensogut gebackenen und geflossenen Koks zu erzielen.

In dieser wirksamen Art angewendet, gelang es, durch Zusatz dieser hochschmelzigen Pechprodukte selbst Braunkohle in einen harten und tragfähigen Koks überzuführen.



**Zusammenfassung.**

1. Die Wirkung des Zusatzes von Pech bei der Verkokung nicht backender Kohlen wird in der vorliegenden Arbeit untersucht und es wird hierbei nachstehendes festgestellt:

a) Die das Backen der Kohle begünstigende Wirkung von Pechzusatz wird durch dessen Anwendung in gelöster Form erheblich verstärkt.

b) Diese im kleinen beobachtete günstige Wirkung von Pechzusatz war im Betriebe zunächst nicht festzustellen, weil die hierbei erforderliche längere Garungsdauer die starke Backwirkung des Pechzusatzes infolge dessen Leichtschmelzigkeit wieder aufhob.

2. Die mit Pyridin aus der Kokskohle ausgezogenen Extraktivstoffe zeigen keinerlei Schmelzung und zersetzen sich bei starker Erhitzung unter Hinterlassung eines geblähten Koksrückstandes. Verkoksversuche mit diesen Extraktivstoffen ergeben einen schaumigen Koksrückstand in einer Ausbeute von etwa 40% der angewendeten Menge, wohingegen die extrahierte Kohle augenscheinlich die gleiche Gasentwicklung zeigt, jedoch keinerlei Backfähigkeit mehr besitzt.

3. Durch Vermischen der pulverigen Extraktivstoffe mit der extrahierten Kohle im ursprünglichen Mengenverhältnis kann die frühere Backfähigkeit der gewaschenen Kohle nicht wiederhergestellt werden.

4. Es wurde versucht, ähnlich hochschmelzende Körper, wie sie aus der Kokskohle durch Extraktion gewonnen werden können und zweifellos die Träger der Backfähigkeit sind, aus Steinkohlenpech herzustellen. Der durch Behandeln mit Lösungsmitteln erhaltene „Pechkohlenstoff“ enthält, wenn überhaupt, so nur sehr geringe Mengen elementaren Kohlenstoff und dürfte zum weitaus größten Teil aus hoch- und höchstmolekularen Kohlenwasserstoffen bestehen.

5. Die Verkokungsproben mit solchen Pechkörpern verschiedener Grade von Schwerschmelzigkeit ergeben Koksgebilde, die in Form und Aussehen völlig den Koksprodukten aus Steinkohlen verschiedener Backfähigkeit gleichen, so daß diese Pechkörper, wenn sie auch in ihrem organischen Aufbau von den natürlichen Kohlen verschieden sein dürften, doch in ihrer physikalischen Beschaffenheit und Wirkungsweise mit den Steinkohlen weitgehend übereinstimmen.

6. Für das Nichtvorhandensein freien elementaren Kohlenstoffes im Pech spricht ferner die Tatsache, daß es möglich ist, diese Körper aus Pech durch Verblasen mit Luft zu erzeugen oder in diesem stark anzureichern.

7. Der Versuch, nichtbackende Kohle und auch Braunkohle durch Zusatz solcher Pechkörper backender zu machen, ergab überraschend günstige Resultate. Während der Zusatz von 50% bester Backkohle zu einer Sandkohle noch keinen zusammenhängenden Koks ergab, wurde durch Beimischung von 25–30% hochschmelziger Pechkörper bereits ein gut geflossener Koks erzeugt und durch Anwendung der Pechkörper in teilweise gelöster Form ein solcher bereits bei Zusätzen von 8–9% erzielt.

8. Die Tatsache, daß es möglich ist, mit sehr geringen Zusätzen auszukommen, und diese Körper auf einfachem Wege aus leicht verfügbaren Grundstoffen wohlfeil herzustellen, läßt erhoffen, daß der Frage der Verkokung nichtbackender Kohlen und auch von Braunkohlen neue Bahnen eröffnet und ihre technische Durchführung erfolgreich gelöst werde. [A. 234.]

Dresden, im Oktober 1919.

## Aus Vereinen und Versammlungen.

### Internationaler Verband für die Materialprüfungen der Technik.

Versammlung in Dortmund Sonntag, den 18. Juni, vorm. 8½ Uhr im Kasino, Betenstr. 18.

#### Tagesordnung:

1. Stellungnahme der deutschen Mitglieder zu dem Internationalen Verband für die Materialprüfungen der Technik.
2. Bericht über den Kassenbestand.
3. Verschiedenes.

Wird die Erörterung anderer Fragen gewünscht, so bittet der Unterzeichnete zwecks Vorbereitung um baldige Mitteilung.

Vorsitzender: Rudeloff.

### Reichstagung deutscher Technik in Verbindung mit dem Reichsbund deutscher Technik.

7. Bundesversammlung vom 7. bis 11. Juni in München.

Auszug aus der Tagesordnung:

**Vorträge:** Freitag, den 9. Juni: „Bedeutung der Technik für Bayern“.

Prof. Dr. Dessauer, Frankfurt a. M.: „Technik und Weltgeist“.

Sonnabend, den 10. Juni: Dipl.-Ing. Genest, Berlin: „Drei Jahre Kampf für die Technik“.

Dipl.-Ing. Mederle, Berlin: „Zukunftssorgen — Zukunftshoffnungen“.

Obering. Hartmann, Berlin: „Technik und Presse“.

### Verein deutscher Gießereifachleute.

#### 12. Hauptversammlung vom 9. bis 12. Juni in Cassel.

Auszug aus dem Programm:

Freitag, den 9. VI.: Sitzungen, Begrüßungsabend.

Sonnabend, den 10. VI.: vorm. Besichtigungen, Sitzungen; nachm. 4 Uhr Vorträge in der Stadthalle:

Ing. H. Hermanns, Berlin: „Anwendung der Klein-Bessemerei, namentlich in Duplexanordnung, und neue Betriebserfahrungen in einer deutschen Duplexanlage“.

Obering. L. Zerzog, München: „Verwendung von Flußspat im Gießereibetriebe“.

Sonntag, den 11. VI.: vorm. Hauptversammlung; Vorträge:

Dr.-Ing. E. H. Schulz, Dortmund: „Organisation und Aufgaben der Versuchsanstalten in Gießereien und Hüttenwerken“.

Dr.-Ing. R. Stotz, Kornwestheim: „Bericht über den Stand der Normung von Grau- und Temperguß“.

Ing. A. Hörnig, Dresden: „Wirkungsweise und Wärmeausnutzung im Kupolofen mit Winderhitzer“.

Außerdem Damenprogramm; Ausflüge usw.

Anmeldungen an die Geschäftsstelle, Berlin - Charlottenburg, Gervinusstr. 20, zu richten.

## Neue Bücher.

**Grundzüge der pharmazeutischen und medizinischen Chemie für Studierende der Pharmazie und Medizin.** Von Hermann Thoms. Siebente, verbesserte u. erweiterte Auflage der „Schule der Pharmazie, chemischer Teil“. Mit 108 Textabbildungen. Julius Springer, Berlin. 556 Seiten. 8°. geb. M 75

Siebente Auflage — das besagt im Grunde ganz allein „quod erat demonstrandum“, daß des Universitätslehrers Lehrbuch vortrefflich ist und seinem Zweck aufs beste dient. An Tausenden von jungen Leuten, die seinen Worten gelauscht und seine wohlüberlegten und nie mißratenen Experimente gesehen haben, konnte er den guten Erfolg seiner Unterrichtsart beobachten und im Laufe der Zeit erkunden, was als zweckmäßig zuzusetzen war. Wenig möchte ich zu dem Inhalt sagen. Ich freue mich über die geschichtlichen Beigaben und über die Wortdeutungen. Wenn aber dem am Ende nicht allzu oft gebrauchten Worte *Pyrrhol* [von *πυρρός* feuerrot] das Recht gewährt wird, erklärt zu werden, dann müßte dem Phenol ob seiner Wichtigkeit und den vielen gleich zu erklärenden Phenverbindungen gleicher Dienst zugebilligt werden. Ähnlich scheint mir beim selben Stoff die offenbar einzige Erwähnung von Runge ungenügende Ehre, die Nichterwähnung dieses überragenden Apothekerchemikers bei Phenol und Anilin eine unverdiente Zurücksetzung. In bezug auf den Entdecker des ersten Alkaloids Morphinum, Sertürner, ist mir unbegreiflich, daß Stich an dem Jahre 1817 und Einbeck als Jahr und Ort der Entdeckung festhält und, wie es scheint, gegen die Behauptung, daß sie 1804 geschehen sei, „als Sertürner noch in Hameln eine Apotheke besaß“, nichts einwendet. Dorthin zog Sertürner erst 1820 und arbeitete auf pharmazeutischem Gebiete kaum mehr. Man wird Paderborn die Ehrung seines verdienten Mitbürgers als Morphinum-Entdecker durch eine Gedenktafel als gutes Recht nicht absprechen können, nachdem ich in den Berichten der pharmazeutischen Gesellschaft Sertürners Lebenswerk im Jahre 1918 geschildert habe. Doch das sind kleine Bemerkungen, die ebensowenig etwa wie der zufällige Fund, daß von *Kōdēu* mit einem *Lenis*, statt von *Kōdēu* richtig mit einem *Akut* die Rede ist, den gar nicht abzuleugnenden Wert des lange schon bewährten Buchs des so anerkannt erfolgreichen Lehrers Thoms im geringsten beeinträchtigen könne. Meiner Meinung nach paßt Hamlets kurzes und doch so vielsagendes Lobeswort auf seinen Vater auch für den Verfasser der „Grundzüge“.

Dr. Hermann Schelenz, Cassel. [BB. 8.]

**Deutscher Universitäts-Kalender.** Wintersemester 1921/22. Herausgegeben m. aml. Unterstützung, gegr. v. Oberbibliothekar Prof. Dr. F. Ascherson. 95. Ausgabe. Verlag Joh. Ambros. Barth. Leipzig 1921. Preis M 28

Wie die Zusammenstellung der vorigen, 94. Ausgabe (vgl. Angew. Chem. 33, II, 483 [1920]), war auch die der uns vorliegenden ungleich schwieriger als die der früheren Bände. Trotzdem gibt der Universitätskalender in gewohnter Weise Auskunft über alle Hochschulfragen. Die Angaben, so z. B. die Geburtsdaten der Dozenten, sind nach Möglichkeit vervollständigt worden; das Namenverzeichnis ist umfangreicher als im Vorjahre. Chronik und Statistik sowie Aufzeichnungen über Habilitationen und Todesfälle beziehen sich wiederum auf das ganze Jahr (Wintersemester 1920/21 und Sommersemester 1921). Auch über das studentische Korporationswesen ist ausführlich berichtet.

Lp. [BB. 228.]