

# Bayerische Braunfohlen und ihre Verwertung.

---

## Bericht

erstattet an das Kgl. Staatsministerium  
des Königlichen Hauses und des Äußern

vom

Vorstand der Geognostischen Abteilung des Kgl. Oberbergamtes

**Dr. Ludwig von Ammon**

Kgl. Oberbergat und Professor.



München 1911.

Kgl. Hof- und Universitäts-Buchdruckerei Dr. C. Wolf & Sohn.

Unter den fossilen Brennstoffen gewinnt die Braunkohle trotz ihrer gegenüber der alten Kohle in Bezug auf Kohlenstoffgehalt und Heizwert bestehenden Minderwertigkeit immer mehr an wirtschaftlicher Bedeutung. Die Ablagerungen, worin die Braunkohlenflöze, stellenweise in beträchtlicher Mächtigkeit, enthalten sind, gehören den geologisch jungen Bildungen an, weshalb die Kohle meist an der Oberfläche oder wenigstens in verhältnismäßig geringer Tiefe gewonnen werden kann. Diese Bildungen besitzen in der Regel eine große räumliche Ausdehnung, was freilich nicht in gleicher Weise für die eingelagerten kohligen Substanzen gilt.

Unter Braunkohle versteht man — so lautet die neueste Definition — im allgemeinen die festen Brennmaterialien der Tertiärformation. Man unterscheidet eine schwarze Abänderung, die Pechkohle, von der hier nicht weiter die Rede sein soll, und die eigentliche Braunkohle. Findet sich nun zwar Braunkohle vorzugsweise in Schichten der Tertiärformation vor, so beherbergen doch auch jüngere Gebilde, die zum Diluvium oder zur Quartärformation zu rechnen sind, stellenweise Einlagerungen von Braunkohlen.

## I. Eigenschaften der Braunkohle und Verwertung der Kohle im allgemeinen.

Die Braunkohle selbst kann von verschiedener Beschaffenheit und Qualität sein. Die besseren Sorten der Braunkohle, wie sie z. B. in Böhmen vertreten sind, fehlen in Bayern, wenn die Pechkohle, auf die bekanntlich in Oberbayern ein reger Bergbau umgeht, unberücksichtigt bleibt, ganz. Die bayerische Braunkohle ist meist als lignitische Kohle (bituminöses Holz) und erdige Braunkohle, auch als Moorkohle und zuweilen als Mooskohle ausgebildet.

Bei der Verwertung der Braunkohlen kommt, was als günstige Eigenschaften angesehen werden darf, in Betracht, daß sie im allgemeinen keine zu starke örtliche Hitze geben, also in den Feuerungen Eisen- und Mauerwerk weniger stark als andere im Brennwert höher stehende Kohlen angreifen und daß sie eine lange Flamme erzeugen, durch welche die Hitze auf größere Entfernungen sich ausdehnen läßt, weiters daß sie gewöhnlich keine Schlacken bilden, sondern zu einer nicht schwer zu entfernenden Asche verbrennen; auch hält die Glut bei der Braunkohlenfeuerung sehr lange nach. Andererseits ergeben sich auch wesentliche Schwierigkeiten in der Verwendung der Kohbraunkohle, was nach Hotop (vgl. Hotop und Wiesenthal, Deutschlands Braunkohle S. 37) hauptsächlich durch folgendes verursacht ist; es kommt nämlich in Betracht:

- a) Sehr bedeutender Wassergehalt, nicht selten 50—60%.
- b) Großes Volumen der Kohlenmasse, wegen ihres leichten Gewichtes, daher müssen große Mengen in Verwendung kommen, weshalb größere Feuerungsanlagen und besondere Transporteinrichtungen notwendig sind.
- c) Gewöhnlich hoher Aschengehalt.
- d) Ofters Bildung großer Mengen von Flugasche.
- e) Häufig zu geringe Festigkeit, daher mulmige und erdige Beschaffenheit des Materials, was eine spezielle Einrichtung der Feuerung bedingt.

- f) Sie und da auch die Eigenschaft, daß die Kohlenstücke in der Feuerung zerfallen und  
 g) der oft beträchtlich geringe Heizwert der Kohle, der durch den hohen Wassergehalt verursacht ist. Der Heizwert der Braunkohle ist 3—4 mal geringer als bei der Steinkohle.

Die angegebenen Eigenschaften sind zumeist auch der bayerischen Braunkohle eigen.

Die Rohkohle muß im Falle ihrer Verwendung von seiten eines Industriellen selbstverständlich billig bezogen werden können. Kommt nun eine Verfrachtung, namentlich für weitere Strecken in Betracht, so ist wegen des hohen Wassergehaltes der Braunkohle ein billiger Bezug nicht mehr möglich. Andererseits ergibt sich für die größere Rentabilität eines Grubenbaues, daß, wenn eine Grube auf dauernden größeren Absatz an Rohkohle rechnen will, die Abnehmer, also die industriellen Etablissements, in nächster Nähe der Gewinnungsstelle sich befinden sollen. Bei Verwendung von Rohkohle ist es übrigens notwendig, daß die Feuerungen entsprechend konstruiert sein müssen, was besonderer Einrichtungen bedarf. Derartige Braunkohlenfeuerungen, wie sie für die Oberpfälzer Braunkohle gebraucht werden sollten, werden in neuerer Zeit von verschiedenen Firmen geliefert.

Dagegen können Briketts meist in denselben Feuerungen verwendet werden, die zur Heizung für Steinkohle oder für die besseren Sorten der böhmischen Braunkohle dienen. Die Briketts — oder Trockenpreßsteine — lassen sich als gut transportfähige Ware wegen ihres geringeren Volumens viel leichter und auf viel größere Entfernungen hin verfrachten als die Rohkohle. Auf der anderen Seite sind jedoch bei Herstellung von Briketts die Fabrikationskosten in Berücksichtigung zu ziehen, die durch den wirtschaftlichen Betrieb wieder einkommen müssen.

Die Verwendbarkeit der Braunkohle beruht im allgemeinen auf ihrem Bitumengehalt, ihrem Heizwert und ihrer Brikettierfähigkeit. Den Briketts muß ein gewisser Wassergehalt eigen sein, der in den Grenzen zwischen 12—18% schwankt, bei hohem Bitumengehalt auch bis zu 8% herabsteigen kann. Der Gehalt an Bitumen ist nicht ohne Bedeutung. Ein hoher Prozentsatz davon (über 18%) macht die Briketts bröcklich. Von mancher Seite glaubt man, daß ein bestimmter Gehalt an Bitumen nötig sei, doch lassen sich andererseits Kohlen mit kaum 1% (wie die rheinische Braunkohle) schon gut brikettieren und man hat sogar beobachtet, daß Extraktionsanlagen, die die bituminösen Stoffe abfangen, die Kohle zu dem gedachten Zweck besser machen. Unter Bitumen sind neben den fossilen Kohlenwasserstoffen hauptsächlich die Teerbildner sowie auch die in Benzol löslichen Bestandteile gemeint.

Von größter Bedeutung natürlich ist der Heizwert der Kohle. Derselbe beträgt, um ein Beispiel anzuführen, bei der Kohle von Haidhof in der Oberpfalz rund 2000 Wärmeeinheiten, während ihre Briketts auf 4200 oder 4500 Wärmeeinheiten anzusehen sind. Zum Vergleich möge angeführt werden, daß die sächsische Braunkohle 2000—3000, die rheinische Braunkohle 2044, die beste böhmische 5500—7000, die oberbayerische Pechkohle etwa 4800, die Steinkohle besserer Art 7000—8000 Wärmeeinheiten besitzt.

Außer der Rohkohle und den Briketts kommt als dritte Art der Verwendung der Braunkohle die der Vergasung in Betracht. Viel besser sogar als es durch Verfeuerung der Kohle in einer Dampfkesselanlage geschehen kann, wird der Heizwert der Kohle ausgenützt durch Überführung der Braunkohle in Generatorgas und Verwertung dieses Gases in Explosionskraftmaschinen oder auch als Heizgas. Die Erzeugung des Gases geschieht in sog. Generatoren.

Von der Heizkraft der Braunkohle sollen nach Erdmann 75—80 %, unter günstigen Umständen sogar 83 % im Generatorgas enthalten sein. Es ergibt sich dabei, daß der Wärmepreis der Braunkohle weit niedriger ist als der aller anderen festen und flüssigen Brennstoffe. Nach der Zusammenstellung von Güldner werden aus einer Braunkohle mit dem Heizwert von 3000 Wärmeeinheiten für 1 kg, deren Preis für 1 kg 0,7 Pf. beträgt, für einen Pfennig 4350 Wärmeeinheiten erhalten, während für denselben kleinen Betrag eine Steinkohle mit 6500 Wärmeeinheiten nur 2570, Holz 1080 und Petroleum (mit 10500 Wärmeeinheiten) 425 Wärmeeinheiten liefert. Rechnet man, so sagt Erdmann im Handbuch über den deutschen Braunkohlenbergbau, für eine größere Braunkohlen-Generatorgas- und Motorenanlage einen Verbrauch von 3000 Wärmeeinheiten für eine Pferdekraftstunde, so kostet die auf diesem Wege aus Braunkohle erzeugte Pferdekraftstunde bei dem oben angenommenen Heizwert und Preise nur 0,7 Pfennig.

Diesen mehr theoretischen Erwägungen gegenüber fragt es sich vor allem, wie sich die bayerische Braunkohle in Bezug auf die Verwendung durch Vergasung verhält. Nach dieser Richtung kann aber zurzeit nicht gerade sehr viel gesagt werden. „Die Versuche betreffs Vergasung im Gasmotorenbetrieb“, so berichtete (1908) die Kgl. Berginspektion Bayreuth an das Kgl. Oberbergamt, „sind noch nicht abgeschlossen, und bestimmte Angaben können darüber nicht gemacht werden“. Dies gilt für die Verwertung zu Kraftgas. Hinsichtlich der Ausnützung des Generatorgases als Heizmittel liegen jedoch neuerdings praktische Ergebnisse für die Schwandorfer, d. h. Wackersdorfer Kohle (Rohkohle und Briketts) vor, worauf weiter unten zurückzukommen sein wird. Erst in jüngster Zeit sind die Versuche für Verwendung als Kraftgas wieder aufgenommen worden (s. S. 76).

Was die Ausnützung zu Kraftgas anlangt, so möge vom allgemeinen Standpunkt aus noch folgendes erwähnt werden: „Die Verwendung von Rohbraunkohle, besonders Förderkohle, bereitet übrigens“ — so schreibt Obergeringieur Meyer von Halle in seinem Aufsatz über die Erzeugung von Kraftgas aus Braunkohlenbriketts (Braunkohle, VI, Heft 51) — „Schwierigkeiten; aber selbst wenn diese überwunden werden, wird die Förderkohle doch nur in der Nähe der Gruben den Vorrang haben, da weiter davon entfernt bekanntermaßen auch bei Feuerungen das Brikett vielfach vorgezogen wird.“ Am meisten Verbreitung zur teerfreien Vergasung hat der sogen. Doppelgenerator erlangt. Übrigens liegt über die Vergasung der Haidhofer Braunkohle ein der oberpfälzischen Braunkohlengewerkschaft Haidhof zugestellter, in der Kopie bei den oberbergamtlichen Akten befindlicher Bericht der Gasmotoren-Fabrik in Köln-Deutz (Versuch Nr. 304 vom 12. bis 18. September 1902) vor, worin es in Bezug auf die Behandlung der Rohkohle in einfachen Generatoren heißt: „Die Vergasung der Haidhofer Kohle bietet an sich keine Schwierigkeit, das gebildete Gas ist für den Motorenbetrieb vollkommen geeignet. . . . Um (bei der Umständlichkeit des allabendlichen Abschladens) einen dauernden Betrieb zu sichern, ist die Aufstellung zweier Generatoren erforderlich.“ Die Bildung von Schlacke aber, die sogar mit Hammer und Stoßeisen entfernt werden muß, stellt jedenfalls ein beträchtliches Hindernis dar.

Bei den Schwandorfer Briketts waren zwar zuerst keine glänzenden Resultate zu verzeichnen, das Zerfallen der Briketts durch die Witterungseinflüsse und im Feuer, sowie ihr Schwefelgehalt wirkte störend; aber gleichwohl konnte ihre Verwendungsfähigkeit für Vergasung von der obengenannten Fabrik konstatiert werden (s. auch S. 60). — Unterm 12. September 1908 berichtete die Kgl. Berginspektion Bayreuth an das Kgl. Oberbergamt in München hinsichtlich der Verwertung der Kohle oder Briketts beim Generatorenbetrieb folgendes: „Nach dem Betriebsergebnisse sowohl bei der Tonwarenfabrik Schwandorf, wie weiter in der Fabrik der Wachwitz-Gesellschaft in Hersbruck haben sich nach

Angabe der Gewerkschaft Alardorf die Brifetts (von Wackersdorf-Schwandorf) hiezu als sehr brauchbares Material erwiesen; gleich günstige theoretische Untersuchungsergebnisse will man übrigens auch mit Haidhofer Brifetts erhalten haben und nach den darauf bezüglichen Angaben der Gewerkschaft Gustav in Dettingen wären auch mit dem dortigen Produkte gute Resultate erzielt worden und erscheint das Material für Generatorenbetrieb als geeignet. Die immerhin aber verteuerte Beschaffung der Brifetts scheint auf regelmäßigen und hinreichenden Absatz zu solchem Zwecke noch nicht rechnen zu lassen und verweist die Werke in der Oberpfalz zunächst auf den Weg der Verwertung ihrer Braunkohle zur Umsetzung in elektrische Energie, um sie in dieser Form als Kraft- und Lichtquelle zum Absatz in die weitere Umgebung zu bringen.“ Es sind zu dem Zweck Überlandzentralen geplant; für Haidhof (bei Verwendung der Rohkohle) ist ein derartiges Unternehmen schon gegründet und auch für die Gewerkschaft Gustav bei Dettingen (Brifett) ein solches durchgeführt. Auf die weitere Verwertung der oberpfälzischen Kohle wird später noch zurückzukommen sein.

Betreffs des Punktes der Vergasung bedarf es noch einiger ergänzender Bemerkungen. Infolge des von der Berginspektion mitgeteilten Hinweises auf die genannten Fabriken begaben sich, um die Verhältnisse aus eigener Anschauung kennen zu lernen, Professor Dr. Schulz und der Berichterstatter in die beiden Fabriken, in welchen Generatorgas aus bayerischer Braunkohle zur Benützung gelangt. In der Tonwarenfabrik Schwandorf ist ein Ringofen vorhanden, der mit Generatorgas geheizt wird; dieses liefern Wackersdorfer Brifetts, wozu noch ein geringer Zusatz von böhmischen Braunkohlenklein kommt. Der zweite Platz ist die Fabrik in Hersbruck, welche Stahl-Aluminium-Kochgeschirre (Alexanderwerk) herstellte; der Betrieb ruht jetzt daselbst. Hier wurde zur Erzeugung von Gas für die Generatoren die Rohkohle von Wackersdorf, gleichfalls mit geringer Beimischung anderer Kohle und zwar von Gelsenkirchner Steinkohle in kleinen Stücken, in Verwendung gebracht. In beiden Fällen dient das Generatorgas allein zu Heizzwecken.

Zu dieser Darlegung folgen im Abschnitt V (S. 76) noch wichtige Ergänzungen.

Die Pechkohle der voralpinen älteren Tertiärschichten wird vorzugsweise für Dampfkesselfeuerungen, als Hausbrandkohle, für Ziegel-, Kalk- und Zementöfen zc. benützt. Nach einer Mitteilung der Oberbayerischen Aktiengesellschaft kam ihre Kohle bis jetzt in Generatoren noch nicht zur Verwendung.

Da man in der jüngeren Braunkohle eine Substanz ausbeutet, die, wenigstens in frischem Zustand, zur Hälfte aus Wasser besteht, ist selbstverständlich ein möglichst billiger Betrieb geboten. Es wird sich daher ein Tiefbau unter sonst gleichen Verhältnissen weit weniger rentabel gestalten als ein Tagebau; in diesem günstigen Falle, die Kohle durch Tagesbau bewältigen zu können, befinden sich die zwei bedeutendsten Förderplätze auf Braunkohle in Bayern: Wackersdorf und Dettingen. Ein Tiefbau bringt noch den Nachteil mit sich, daß man an den Förderungspunkten die unreine oder mit Bergen versetzte Masse nicht so leicht von der brauchbaren Kohle trennen kann.

## II. Behandlung des Stoffes.

Nach dieser allgemeinen Einleitung sollen nun die einzelnen in Betracht kommenden Punkte, soweit dies möglich, besprochen werden. Es wurde der Auftrag erteilt, im Anschlusse an Darlegungen, welche im Absatz 2 auf Seite 4 des 14. Jahresberichtes des Vereins für die Interessen der Rheinischen Braunkohlenindustrie enthalten sind, sich über die Verwendung der Braunkohle mit Berücksichtigung der bayerischen Ver-

hältnisse zu äußern, insbesondere über das Vorkommen der Braunkohle in Bayern, die für die Förderung der Kohle wichtigen Verhältnisse, die Brennwerte der Kohle, die für die Verwendung derselben in der Nähe sich bietenden Gelegenheiten, dann namentlich über die Möglichkeit einer gewinnbringenden Vergasung zur Energieerzeugung.

Der Berichtersteller ist als Geologe nur imstande, selbständig über das Vorkommen der Braunkohle einiges zu sagen. Doch tritt im vorliegenden Falle wohl das geognostische Moment, z. B. Schilderung der Schichtenkomplexe mit ihren organischen Einschlüssen, in den Hintergrund; außerdem vermag der Geologe, auf sich angewiesen, seine Untersuchungen nur von der Oberfläche aus zu machen: für die Beurteilung der Ausdehnung und Mächtigkeit der Kohlenlager sollte aber ein ausgedehntes Material von Bohrergebnissen vorliegen, das nicht immer oder öfters nicht zureichend genug zu erlangen ist. Alle übrigen Punkte, auf die hingewiesen ist, gehören Wissensgebieten oder wirtschaftlichen Zweigen an, denen der Schreiber dieser Zeilen ferner steht. Zur Vervollständigung der Berichterstattung nach diesen Richtungen wurden die Kgl. Berginspektionen vom Kgl. Oberbergamt aus beauftragt, einschlägiges Material beizubringen, das nun im folgenden in Verbindung mit eigenen an den einzelnen Plätzen angestellten Ermittlungen vorgebracht ist. Wegen des Punktes der Vergasung hat sich der Berichtersteller mit dem Vorstand des chemisch-technischen Laboratoriums der Kgl. Technischen Hochschule, Herrn Professor Dr. Schulz, Mitglied der ersten Abteilung der Zentralstelle, ins Benehmen gesetzt.

### III. Geologisches Vorkommen.

Was das geologische Auftreten der Braunkohle in Bayern anlangt, so ist dasselbe, von den älteren oder oligocänen Pechkohlen abgesehen, vorzugsweise an die jüngere Tertiärformation gebunden. Doch kommen auch, wie schon im Eingang bemerkt, in noch jüngeren Schichten, in den diluvialen oder quartären Bildungen, strichweise Einlagerungen von Braunkohle vor, beispielsweise bei Sockgrim in der Rheinpfalz oder im Imbergtobel im Allgäu. Bei Sockgrim liegt ein dünnes Band von erdiger Mooskohle im Ton: die Kohle ist zwar bergrechtlich verliehen, aber nicht technisch verwertbar. Im Imbergtobel bei Sonthofen ist eine unreine mulmige Kohle, auf welche schon Bergbauversuche stattgefunden haben, in der Mächtigkeit von 2—5 m zwischen Moränenschutt eingebettet. Wichtiger ist das Vorkommen bei Großweil, das weiter unten ausführlicher besprochen werden soll. Eine interglaziale Kohlenbildung wurde auch bei Bayer-niederhofen (Bergshof) nördlich von Jüssen beobachtet; die Kohle scheint hier bis zu 4 m mächtig zu sein. Diluvialkohle ist weiters noch vom Karpfsee nördlich von Bichel bekannt. Das kleine Vorkommen der Mooskohle bei Hösbach unweit Achaffenburg liegt in Schichten, die sich an der Grenze vom Quartär zum Diluvium befinden.

Den allerjüngsten tertiären, den oberpliocänen Schichten, gehören an die Kohlen von Dürkheim (Erpolzheim) in der Rheinpfalz und Dettingen (s. weiter unten). Bei Erpolzheim wurde früher mehrere Jahre hindurch mit ein paar Arbeitern ein geringes Quantum Braunkohle im Tagebau gewonnen, welches ausschließlich zur Herstellung von Farberde benützt wurde (Bereinigte Schwarzfarben- und Chemische Werke in Nieder-Walluf bei Wiesbaden). Als Heizmaterial kommt diese Kohle wegen der Geringmächtigkeit des Vorkommens (ca. 90 cm) und der beigemengten erdigen Bestandteile gar nicht in Betracht.

Der Schichtenkomplex, in dem in Bayern hauptsächlich die Braunkohle vorkommt, besteht aus den Süßwasser-schichten des oberen Tertiärs, der sogen. oberen Süß-

wassermolasse oder des jüngen. Obermiocäns, stratigraphisch gesprochen der Stufe der *Helix sylvana*. Die Schichten setzen auf große Strecken hin allein das Bodenfundament zusammen. Der ganze nördliche Teil der Hochebene gehört zum Verbreitungsgebiet dieser Schichten. An vielen Stellen sind Braunkohlennester in den Ablagerungen aufgefunden worden, seltener hat sich ein Auftreten der Kohle in besonderen Flözen nachweisen lassen; wo dies der Fall war, hat meist ein, wenn auch vergeblicher Bergbauversuch stattgefunden, wie bei Freiöb unweit Simbach, bei Burghausen, bei Eurasburg (Fringszeche) und bei Irsee unweit Kaufbeuren; an den beiden letztgenannten Plätzen nimmt die Kohle, wie auch an den kleinen Ausbissen bei Frankenhofen=Beckstetten an der Wertach, sogar eine pechkohlenartige Natur an. Die Versuche im Gebiete der Hochfläche haben sich jedoch bisher sämtlich als unrentabel erwiesen, gleichwohl hat bei Irsee eine Reihe von Jahren hindurch eine bergbauliche Tätigkeit bestanden. Diese obertertiären Schichten ziehen sich von der Hochebene aus noch weit nach Norden fort, das Tafelland des Juras streckenweise bedeckend. Hier, auf der Juraplatte und am Rande der alten Gebirgsmasse, füllen die Ablagerungen der Braunkohlenformation kleinere und größere, hier und da beträchtlich weite und manchmal auch tiefe Mulden aus oder sind in buchtenartigen Niederungen abgesetzt. Zur Tertiärzeit breiteten sich in solchen zwischen den aufragenden felsigen Partien älterer Gesteine befindlichen Senken Sumpfreionen aus, in denen eine üppige Vegetation gedieh, was zur Bildung der Kohlenlager Veranlassung gab.

Die Ablagerungen, die mit der Kohle zusammen vorkommen, bestehen gewöhnlich aus Sand oder Ton, welche Bildungen dem Bergbau meist ziemliche Schwierigkeiten bereiten, da die Lagen leicht zu Rutschungen geneigt sind und es häufig zu Wasser- einbrüchen oder der Herausbildung von schwimmendem Gebirge kommt. Wenn die Kohle im Tagebau gewonnen wird, sind oft große Massen der überlagernden Decke zu überwinden.

Durchweg herrscht horizontale Lagerung und regelmäßiger Aufbau der Schichten vor; nur die in der wirren Masse der Trümmerschichten der Gegenden vom Borries eingebetteten Braunkohlennester, wohin die Vorkommnisse am Plateau oberhalb Wemding (Concordiazeche) und im Fünfstetter Bahneinschnitt gehören, haben unruhige Lagerung, was einen dauernden Abbau verbietet. Die in der Tiefe des Rieskeffels (in 20 m Tiefe ein Kohlenlager von 2 m Mächtigkeit) vorfindlichen Flözen weisen wieder regelmäßige Verhältnisse auf, aber die wechselnde Dicke des Flözes, der Gehalt an Schwefelkies, Wasserzudrang und das Auftreten von schädlichen Gasen ließen die bisherigen Bergbauversuche darauf scheitern. Die bei Nördlingen aus 8 m Tiefe in der Stärke von einigen Zentimetern bekannte Blätterkohle, auch Dysodil genannt, welche Substanz beim Erhitzen Leuchtgas gibt, dürfte praktisch keine Bedeutung haben.

#### IV. Einzelschilderung.

In folgendem sollen zunächst die wichtigeren Vorkommen aufgeführt werden; es wird sich empfehlen, sie nach ihrer Verbreitung auf die einzelnen Kreise zu besprechen. Vier Kreise, Rheinpfalz, Schwaben, Mittel- und Oberfranken, scheiden von vornherein aus, da die Vorkommen unbedeutender Art sind oder wenigstens zurzeit zum Abbau nicht recht geeignet erscheinen. Über Irsee in Schwaben folgen auf Seite 21 einige Bemerkungen.

##### A. Oberbayern.

In Oberbayern geht bekanntlich auf Pechkohle ein reger Bergbau um. Die Förderung im Jahre 1907 betrug beispielsweise rund 670 000 Tonnen. Eigentliche Braun-

Kohle findet sich nur an vereinzeltten Plätzen vor; Verleihungen haben außer im Loisachgebiet (Großweil) noch bei Wasserburg am Inn stattgefunden (konsolid. Gewerkschaft König Maximilian). Zum Betriebe ist es bei Wasserburg noch nicht gekommen. Die dünnen (im Hauptflöz 0,5—1 m mächtigen) Streifen von unreiner Kohle (diluvialer Schieferkohle, deren Fundpunkte an der Innseite beim Blaufeld, bei Gschwendt, unterhalb Puttenham, an der Herrenleite bei Schambach und bei Königswart sich befinden), sind einem mit tonigen Lagen vermengten Schotter, der vom Schutt der Jungmoräne überdeckt wird, eingelagert und stellen, obwohl die Kohle auf einem Areal von 7 qkm nachgewiesen ist, nach den bisherigen Ermittlungen offenbar kein einigermaßen bedeutendes Kohlenvorkommen dar. Das Ausstreichen der Kohle am Inn, hart über dem Wasserspiegel, bietet einer Inangriffnahme des Flözes durch Stollen oder Schächte sehr ungünstige Verhältnisse dar, die weiters noch bedingt sind durch ein aus Geröll bestehendes und mit viel sandigem Letten vermengtes Deckgebirge.

### **Zrenenzsche bei Großweil.**

**Vorkommen.** Zwischen dem Murnauer Moos und dem Kochelsee dehnen sich entlang der Loisach diluviale Ablagerungen in der Länge von 9 km bei einer Breite von 2 km aus; diesen Bildungen ist das Kohlenlager, das bei Großweil unweit Schlehdorf (Zrenenzsche) abgebaut wird, eingebettet. Die Kohle ist als eine alte Moorbildung (Flachmoor mit Waldvegetation darauf), die zum Teil auf Moränen entstanden ist, anzusehen. Über den kohlenführenden Schichten lagert der Schutt der Jungmoräne. Tagesausbisse der Kohle finden sich, außer am Bergwerk bei Schwaiganger, am nördlichen Ende vom Ostermoos und selbst bei Hechendorf südlich von Murnau vor. Bei Dhlstadt, an einem 1 km von der Station südlich entfernten Punkte, mündet der 270 m lange, jetzt verlassene Antonienstollen, der ein aus zwei Bänken bestehendes Flöz von ca. 1,6 m aufgeschlossen hatte; etwa 10 m über diesem Stollen wurde ein Flöz mit 0,6 m lignitische Kohle, 1 m Zwischenmittel und 0,7 m Hangendkohle ermittelt. Ob die erwähnten Flöze genau den Horizont des Großweiler Flözes vertreten, ist noch nicht mit Sicherheit festgestellt. Daß diese Kohlenlagen aber einem einheitlichen geologischen Vorkommen entsprechen, ist außer allem Zweifel, doch man wird nicht annehmen können, daß die Kohle von Großweil im gleichen Lager direkt bis zum Murnauer Moos westwärts fortsetzt. — Auch über den Kohlenreichtum versuchte man schon Anschauungen zu gewinnen; für eine Fläche von sechs Millionen Quadratmeter ist das Kohlenvorkommen bei durchschnittlicher Kohlenmächtigkeit von 2 m auf 18 Millionen Tonnen eingeschätzt worden. Im Gebiet zwischen Dhlstadt und Großweil haben jedoch bis jetzt noch nicht genügende Aufschlußarbeiten stattgefunden, um derartige Berechnungen mit einiger Sicherheit aufstellen zu können. Die Gesamtausdehnung der verliehenen Felder beträgt über 1135 ha; 35 ha entfallen davon auf das alte Feld Zrene I, worin die Gewinnungsstelle liegt, von der aus sicherlich noch auf lange Zeit hinaus gefördert werden kann.

**Förderungsverhältnisse.** Die Lagerung ist fast horizontal, nur gegen das Loisachtal steigt das Flöz sanft an. Die Flözmächtigkeit beträgt 2—3 und sogar gegen 4 m. Irgendwelche bergtechnische Schwierigkeiten bestehen bei der Ausbeutung nicht. Die Förderung geschieht unter Tage durch Stollenarbeit; vom Hauptstollen gehen zahlreiche Strecken ab. Bei der Gewinnung werden schachbrettartig Kohlenpfeiler stehen gelassen und auch am Dach 50—80 cm Kohle zurückgelassen, wodurch die Grunderwerbungskosten erspart und Ausgaben für Zimmerung auf ein Minimum herabgedrückt werden.

Oben und unten wird die Kohle gewöhnlich von einem Lettenband begleitet, im Liegenden findet sich sandiger Kies, im Hangenden Geröll mit einzelnen größeren Stücken vor.



Im Jahre 1907 wurden nach Angabe der Kgl. Berginspektion 2960 Tonnen, also 296 Waggon, im Werte von 20 720 Mk. gefördert.

Die Belegschaft der Grube setzt sich zurzeit aus acht Mann zusammen.

**Beschaffenheit der Kohle, Analyse und Heizwert.** Die Kohle ist als eine erdige Schieferkohle mit lignitischen Einschlüssen zu bezeichnen.

Die grubenfeuchte Kohle hat einen Wassergehalt von 50%. Bei einer trockenen Kohle mit 25% Wassergehalt hat die im Gewerbemuseum in Nürnberg ausgeführte Analyse ergeben: Hygroskopisches Wasser 25,43%; Mineralbestandteile 8,21; Kohlenstoff 40,11%, Wasserstoff 3,22; Stickstoff 0,93; Schwefel 0,17 und Sauerstoff (Differenz) 21,93%. — Die Deutzer Gasmotorenfabrik ermittelte bei zwei Proben folgende Zusammensetzung: Probe I 17,3 Gew.-Proz. fester Kohlenstoff, 30,8 flüchtige Bestandteile, 3,7 Asche, 48,2 Wasser und bei Probe II 16,5% fester Kohlenstoff, 28,6 flüchtiger Bestandteile, 3,7 Asche, 51,2 Wasser. Der Teergehalt von Probe II, bezogen auf brennbare Bestandteile, beträgt 3,9%. — Eine im Laboratorium der Geognostischen Landesuntersuchung vorgenommene Untersuchung ergab in einer nicht mehr ganz grubenfeuchten Probe 44,7 Feuchtigkeit, 14,7 Asche, 0,84 Schwefel, sowie 3,73% benzol-lösliches Bitumen.

Weitere Untersuchungsergebnisse liegen noch vom Bayerischen Gewerbemuseum vor. Es wurde eine Kohlenprobe mit Holzstruktur in grubenfeuchtem Zustand (Wasser 47,25%, mineralische Bestandteile 4,31%) und eine gleichfalls frische Braunkohle ohne Holzstruktur der trockenen Destillation unterworfen. Aus 1 kg der ersteren wurde erhalten Koks 241,7 g, Wässrige Anteile 628 g, Teerige Anteile 28,7 g und Gas (berechnet auf 0 Grad und 760 mm Barometerstand) 97,55 Liter. Der Koks besitzt holzkohlenartige Beschaffenheit, sein Heizwert beträgt 6372 Kalorien, Aschengehalt 11,82%. Das Gaswasser reagiert sauer; es enthält in einem Liter 3,83 g Gesamtsäure berechnet als Essigsäure, hievon 2,83 g in ungebundenem Zustande, ferner 0,6 g Ammoniak. Das Gas zeigt folgende Zusammensetzung: Kohlendioxyd 38,59%, Kohlenoxyd 16,80, Wasserstoff 18,90, Methan 0,60, Höhere Kohlenwasserstoffe 2,10, Sauerstoff 0,60, Stickstoff 22,20, Schwefelwasserstoff 0,21. Heizwert des Gases pro Kubikmeter 1343 Kalorien. — Die Kohle ohne Holzstruktur (Wasser 53,70%, Mineralbestandteile 6,47) lieferte Koks 232,7 g, Wässrige Anteile 630,9 g, Teerige Anteile 12,4 g und Gas (bei 0 Grad und 760 mm Barometerstand) 105,63 Liter. Der Koks hat holzartige Beschaffenheit, sein Heizwert sind 5699 Kalorien bei einem Aschengehalt von 17,31%. Das Gaswasser reagiert alkalisch, es enthält im Liter 3,0 g Ammoniak neben 1,8 g Essigsäure (gebunden als Ammoniumacetat). Das Gas enthält Kohlendioxyd 50,86%, Kohlenoxyd 10,60, Wasserstoff 15,90, Methan 1,10, Schwere Kohlenwasserstoffe 2,80, Schwefelwasserstoff 0,74, Sauerstoff 0,30, Stickstoff 17,70. Heizwert des Gases pro Kubikmeter 1215 Kalorien.

Der Heizwert der Kohle dürfte wohl der gleiche wie bei der Oberpfälzer sein, für die im frischen Zustand rund ca. 2000 Kalorien oder eine etwas höhere Ziffer angegeben wird. Schätzungsweise hat die Deutzer Fabrik den Heizwert der Großweiler Kohle zu 2400 Kalorien angenommen, anderer Mitteilung nach soll die Kohle im grubenfeuchten Zustand 2590 Wärmeeinheiten besitzen. Die getrocknete Kohle mit 25% Wassergehalt läßt einen theoretischen Heizwert von 3200 Kalorien berechnen; nach Angabe des Grubenbesizers soll die Kohle präpariert nach Prof. Schulz 3370, stärker präpariert 4260 und getrocknet bei 120° C. in Pulverform (zur Kohlenstaubfeuerung) 4760 Kalorien besitzen.

**Verwendung.** Die Abnehmer der Großweiler Kohlen sind nach eingezogenen Erkundigungen die Brauerei Schlehndorf, die Zementfabrik daselbst, die Gipswerke von Kochel, die Papierefabriken von Pasing und Dachau. Ein Zentner Kohle kostet 45 Pf.

Hinsichtlich der Benützung äußert sich die Kgl. Berginspektion München weiters wie folgt: „Die Kohle findet Verwendung für Hausbrand, Brauereien und Ziegeleien, Gips- und Zementwerke und für Kesselfeuerung. Für Generatorenbetrieb wurde sie noch nicht benützt. Die derzeitigen Verkaufspreise lufttrockener Kohle betragen loco Werk bei Waggonladungen 7 Mk. pro Tonne, bei kleineren Bezügen 8—9 Mk. Die Achsenfracht von Großweil nach der Bahnstation Rochel beträgt 26 Mk. pro Waggon = 10 Tonnen. — Die Konsumfähigkeit der Umgebung für Rohkohle ist eine geringe, da die Gegend industrie-arm ist. Die Rohkohle verträgt keine hohen Frachtkosten und kann daher auf größere Entfernungen mit der oberbayerischen Kohle (Bechkohle) nicht konkurrieren. Die Großweiler Braunkohle kann daher erst dann in größerem Umfange Verwendung finden, wenn sie in eine Form gebracht wird, daß sie mindestens bis München die Frachtkosten verträgt. Ob dies nun durch Brickettierung, künstliche Trocknung oder Präparierung möglich sein wird oder sich die Anlage einer elektrischen Zentrale für Kraftabgabe über Land empfehlen dürfte, kann hier nicht beurteilt werden. Die Bergwerkseigentümer — Kommerzienrat Bullinger und Rentier Ries in München — geben sich alle Mühe, eine bessere Verwendung der Großweiler Braunkohle zu erzielen.“

**Brickettierung und Vergasung.** Zur Fabrikation von Bricketts eignet sich die Kohle nach den bisher daraufhin angestellten Versuchen, wenigstens ohne besondere Anwendung von Bindemitteln, nicht. Dagegen sind andererseits als günstige Eigenschaften der Kohle zu bezeichnen, daß sie ohne erhebliche Rauchentwicklung verbrennt und einen sehr geringen Schwefelgehalt besitzt.

Es wird angestrebt, späterhin die Kohle zu Kraftgas für Motorenbetrieb auszunützen. Einschlägige Versuche sollen im Gange sein. Nach neuerlicher Mitteilung der Gasmotorenfabrik Deutz ist die Festigkeit der Kohle in glühendem Zustande hinreichend zur Vergasung in den Einfeuer-Generatoren. — Schätzungsweise wird der Heizwert der Kohle auf Grund von der genannten Fabrik ausgeführter Analysen auf 2400 Kalorien (wie oben erwähnt) angenommen und in diesem Falle würde sich 1,55 cbm Gas aus einem Kilogramm Kohle ergeben; das entstehende Gas hätte einen Heizwert von etwa 1000 Kalorien pro Kubikmeter. Es ist übrigens von der Grubenverwaltung geplant, noch weitere Ermittlungen über Heizwert und Gasausbeute anstellen zu lassen.

## **B. Niederbayern.**

Die Kohlenfunde von Altbach werden mit den Regensburger Vorkommnissen zusammen erwähnt werden. Die schwachen Kohlenlager in der Vilshofen-Passauer Gegend haben zurzeit keine Bedeutung, dagegen erweckt einige Aufmerksamkeit die Braunkohle von

### **Hengersberg.**

**Vorkommen.** Kohle wurde nachgewiesen im Brunnen einer Brauerei in Hengersberg, dann je 7 m mächtig im Schacht der Josephszeche bei Schwanenkirchen und in einer Bohrung bei Lappferding, weiters durch vereinzelte Bohrungen: braunkohlehaltige Lagen ziehen sich offenbar durch die ganze 6—8 km lange Hengersberger Bucht hindurch. Es bestehen drei Verleihungen, doch ist ein Betrieb nicht eröffnet; die Felder sind nicht aufgeschlossen. Es müßte Tiefbau in Anwendung kommen, im Josephschacht beginnt die Kohle erst bei 30 m, das sandig-tonige Deckgebirge wird einer Förderung Schwierigkeiten bereiten. Die Schichten gehören dem oberen Tertiär, wie die Oberpfälzer Kohle, an.

**Beschaffenheit der Kohle. Heizwert.** Die lignitisch-erdige Kohle des Hengersberger Reviers ergab bei der Analyse unter Verwendung eines schon etwas trockenen Materiales folgende Werte (A. Geognost. Bureau, B. Bayer. Landesgewerbeanstalt in Nürnberg).

	A.	B.
Feuchtigkeit	45,00 %	41,77 %
Asche	14,58 „	9,64 „
Schwefel	1,40 „	1,00 „
Kohlenstoff	27,49 „	29,87 „
Wasserstoff	2,42 „	2,35 „
Sauerstoff und Stickstoff	9,11 „	15,37 „
	<u>100,00 %</u>	<u>100,00 %</u>

Ziemlich hoch ist der Aschengehalt. Im übrigen kommt die Kohle ungefähr der von Haidhof gleich. Bemerkenswert ist ein Gehalt von bituminösen und harzigen Bestandteilen, der zu 2%, bei einer Probe sogar zu 7% gefunden wurde.

Der Heizeffekt wurde bei einer Probe von der Bayerischen Landesgewerbeanstalt zu 1866 Kalorien gefunden, bei einer anderen, vom Geognost. Bureau untersuchten, nicht mehr ganz grubenfeuchten Probe zu 2360 Kalorien aus den Analysenzahlen berechnet.

Zur Bricketierung scheint sich die lignitische Kohle nach einer Äußerung der Chemisch-technischen Abteilung der Bayerischen Landesgewerbeanstalt nicht zu eignen; es wird dabei zugleich gesagt, daß die Verwendungsfähigkeit des Lignits von Schwannenfirchen nur von lokaler Bedeutung sein könne und daß für den Hausbrand das Material ähnlich wie Preßtorf Verwendung finden dürfte.

Hinsichtlich einer Bricketierung müßte jedoch, abgesehen von der Qualität des Materiales (die Kohle dürfte übrigens kaum erheblich hinter der Oberpfälzer, beispielsweise Haidhofer Kohle zurückstehen), noch berücksichtigt werden, daß wegen der aus ungünstigem Material bestehenden 30 m hohen Überlagerung — beurteilt nach den im Josephshäschacht gefundenen Verhältnissen — die Gestehungskosten der Kohlkohle viel zu hoch kämen.

**Allgemeine Verhältnisse.** Die Kgl. Berginspektion München berichtete im Jahre 1901: „Die Entfernung bis zur nächsten Bahnstation beträgt 15 km. Eine solche Achsenfahrt verträgt jedoch die Kohle nicht. In der Umgebung sind nur 6 kleinere Brauereien, 2 Ziegeleien, 1 Dampffäge und 1 Mühle, so daß an einen entsprechenden Lokalabfah nicht zu denken ist.“

### C. Unterfranken.

Die obertertiären Ablagerungen der Rhön schließen eine Braunkohlenbildung ein, die früher an mehreren Stellen ausgebeutet wurde; gegenwärtig ist nur ein kleiner Betrieb am Bauersberg im Gange. Fundstellen waren beispielsweise bei Roth (Rother Grube mit mehreren Flözchen zusammen 4 m mächtig, Reipertsgraben 2,2 m mächtig, Erdbpfahl 1 m), am Hillenberg, an der Kohlgrub unfern Rüdenschwinden und bei Leubach bekannt. Die Rhöner Braunkohle ist vorherrschend erdig, gleichzeitig findet sich mit ihr Lignit, seltener Bechkohle vor. Nach älteren Versuchen geben bei der Kesselfeuerung 48 Zentner lufttrockene Bauersberger Braunkohle denselben Heizeffekt wie eine Klafter Buchenholz und bei der Kesselfeuerung sollen (so lauten wenigstens die Angaben) 26 Zentner der Wirkung von 10 Zentner Koks gleichkommen.

Es sind wohl zurzeit noch einige Felder in der Gegend nördlich von Bischofshelm verließen, es geht aber kein Bergbau in diesen Zechen um. Zwei Momente sind es,

die hauptsächlich einem lukrativen Betrieb hindernd im Wege stehen: das ist einmal die unreine Beschaffenheit der Kohle und dann, abgesehen von der nicht bedeutenden Mächtigkeit, die zu geringe und nicht gleichmäßige Ausdehnung der Lagen in horizontalem Sinne; die Kohle besitzt zumeist ein nesterartiges Vorkommen, sie liegt — wie man landläufig sagt — in Kesseln.

### **Bauersberg bei Bischofsheim v. d. Rhön.**

**Vorkommen.** Die Grube Bauersberg befindet sich am gleichnamigen Berge in einer Entfernung von etwa 3 km nordnordöstlich von Bischofsheim, 200 m höher als genannte Stadt gelegen. Die Gewinnung von Kohle ist gering und dient, da sie keine marktfähige Ware darstellt, dem Selbstbedarf des Grubenbesitzers. Die Förderung, die in Stollen- und Streckenbau besteht, wird vielmehr auf das sogen. Schwarz betrieben, einen kohlenhaltigen Ton, der in der Fabrik Starcke zu Melle in Hannover zur Herstellung von Stiefelwiche Verwendung findet.

Die kohlenführenden Tertiärbildungen breiten sich oberflächlich auf ein Areal von 1—1½ km Umfang, mit dem Felde (Glück auf) am Weißbacher Holz bis auf eine Erstreckung von 2 km aus; außerdem ist noch ein weiterer Streifen des kohlenhaltigen Gebirges nördlich und nordwestlich davon vorhanden, hier wurde die Kohle im Bernhardtsschacht sogar mit 14 m Mächtigkeit gefunden, doch ist ein direkter Zusammenhang mit dem Kohlenlager am Stolleneingang noch nicht nachgewiesen. Die Kohlenbildung taucht unter eine mächtige Basaltdecke hinab, ihre Grenzen nach Norden und Osten sind noch nicht gefunden. Der westliche und südwestliche Teil der Ablagerung, in der Nähe des Zechenhauses gelegen, wurde früher schon abgebaut; die Kohle von hier benützte man sogar zum Salinenbetrieb in Riffingen.

Die zutage anstehende Kohle läßt die Mächtigkeit von mehreren Metern erkennen, sie ist durch tonige und tuffige Zwischenlagen in drei Flöze gespalten; die Kohle ist unten mehr erdig, nach oben sind viele Lignitstücke eingelagert. Die ganze Bildung folgt in ihrer Lagerung der Unebenheit der Basaltoberfläche. Die Mächtigkeit der Kohle unter Tag, die nur im vorderen Teile des Stollens erschlossen ist, weist beträchtliche Schwankungen auf, von geringer Stärke bis zu 13 m, meist beträgt sie 6—8 m. Die Begleitschichten der Kohle, sowie ihr Dach bestehen aus Letten- oder Mergellagen oder selbst tuffigen Bildungen. Auch im Stollen wird die Kohle durch sandig-tonige Schichten (etwa 0,4 m stark) in 2—3 Lagen getrennt; die obere Partie (1,7 m) ist meist von mittlerer Güte, die mittlere Lage (2 m) erweist sich als die relativ beste und die untere (1,6—2 m, öfters ganz fehlend) als die am wenigsten gute. Die Basis bildet ein toniger Festeg, unter dem im vorderen Teil des Baues sogleich Basalt kommt, während weiter hinein im Stollen die Kohle von dem in wechselnder Mächtigkeit auftretenden Schwarz unterlagert wird, als dessen Liegendes sich wiederum Basalt vorfindet. Dieser tritt ab und zu in Gängen in der Kohle auf oder erhebt sich aus dem Untergrunde in breiten Pfeilern, wie er denn auch die ganze Kohlenablagerung in einzelne Abteilungen geschieden hat; am direkten Kontakt ist die Kohle in eine kleinbrüchige glänzende Masse umgewandelt. Die durch die Basalterruptionen bewirkte unruhige Lagerung der Kohle bereitet einem Abbau selbstverständlich ziemliche Schwierigkeiten.

**Förderung.** Die Gesamtförderung an Kohle betrug im Jahre 1907 600 Tonnen (Wert 1800 Mk.). Die Kohle wird hauptsächlich im Tagebau gewonnen. Der Abbau unter Tag wird durch einen etwa 500 m langen Stollen mit Nebenstrecken betrieben. Er gilt nahezu ausschließlich der Ausbeute an Schwarz. Belegt ist die Grube mit 4—6 Mann.

**Beschaffenheit der Kohle, Analyse, Heizwert.** Die Kohle ist zumeist als eine erdige, stark mit tonigen Bestandteilen durchsetzte Braunkohle anzusprechen. Sie enthält in eine Durchschnittsprobe (nach den Ermittlungen im Laboratorium der Zeitzer Eisengießerei- und Maschinenbaugesellschaft):

Wasser, mechan. gebunden	42,0 %
Wasser, chemisch gebunden	3,6 "
Teer . . . . .	1,2 "
Kohlenstoff . . . . .	15,2 "
Asche . . . . .	27,6 "
Nicht kondensierbare Gase	10,4 "
	<hr/>
	100,0 %

Der Brennwert der Bauersberger Kohle beträgt 1700—2200 Kalorien. Der Aschengehalt, der im Mittel 27 % beträgt, kann sich bis auf 30 und 40 % steigern, was bei der Verfrachtung der Kohle erheblich ins Gewicht fallen würde. In stark trockenem Zustand hat die erdige Kohle von Bauersberg nach Hilger & Klinger folgende Zusammensetzung: Kohlenstoff 24,60; Wasserstoff 2,59; Sauerstoff 23,00; Schwefel 4,33; Asche 28,50; Wasser 17,00. — Die Kohle besitzt einen hohen Schwefelgehalt. Es ist viel Schwefelkies der Kohle und auch dem Kohlenton, der Schwarzerde, beigemischt. Infolge des hohen Gehaltes an Kies und anderen leicht oxydierbaren Substanzen neigt die Kohle zur Selbstentzündung; in der alten Grube „Einigkeit“, an deren früherem Eingang sich jetzt der Tagebau auf Kohle befindet, herrschte ein Brand vom Jahre 1852 bis 1859. Die Halden der Grube sieht man noch gegenwärtig partienweise brennen; es bilden sich dabei an der Oberfläche Krusten von verschiedenen Sulphaten. Die Schwarzerde dagegen ist nicht brennbar, sie stellt einen stark gefärbten kohlenführenden Ton dar, der grubenfeucht bis zu 40 % Wasser enthalten kann, in lufttrockenem Zustand nur 15 % Feuchtigkeit mit organischer Substanz und flüchtigen Bestandteilen enthält. Die im Laboratorium der Geognostischen Abteilung des Kgl. Oberbergamtes ausgeführte Analyse ließ folgende Zusammensetzung erkennen: Kieselsäure 49,38 %, Tonerde 34,30 %, alkalische Erden und Alkalien 1,32 %, Wasser und organische Bestandteile 15 % (letztere nur in geringer etwa 1 % betragender Menge). Die färbende schwarze Substanz zeigt in chemischer Beziehung ein anderes Verhalten als eigentliche Kohle: besonders ist die Widerstandsfähigkeit gegen die Einwirkung von konzentrierter Salpetersäure hervorzuheben.

**Verwendung.** Die Bauersberger Kohle dient im Selbstverbrauche zur Aufbereitung und Trocknung der Schwarzerde. Vom Schwarz kommen die Gestehungskosten für den Waggon (10 Tonnen) auf 300 Mk.

Verfrachtet wird die Kohle nicht. Die Gestehungskosten einer Eisenbahnwaggonladung würden sich loco Bischofsheim auf 90 Mk. belaufen, während daselbst die gleiche Quantität von Raumburger Industriebrifetts auf 154 Mk., von Saarkohle auf 261 und Bochumer Rußkohle auf 263 Mk. zu stehen kommt. Wenn man den weit höheren Brennwert dieser Substanzen (5—6000, 8200 und noch mehr Kalorien) in Betracht zieht, so ergibt sich daraus der Schluß, daß die Wagenladung Bauersberger Kohle, loco Bischofsheimer Bahnhof bezogen, hinsichtlich ihres Heizeffektes um ungefähr 116 Mk. höher als die Raumburger Brifetts, um 100 Mk. mehr als die Saarflammkohle und um etwa 140 Mk. höher als die Bochumer Rußkohle zu stehen kommt. Bei der Bauersberger Kohle kommt noch in Betracht, daß jeder Kessel nach einiger Zeit durch die sich entwickelnden Säuren des Schwefels zerstört wird, was gegen die Bewertung der Kohle auch für die nächste Umgebung spricht.

Versuche für Brickettierung der Kohle, die bereits angestellt wurden, haben sich als erfolglos erwiesen.

**Vergasung.** Was eine nutzbringende Verwendung zur Erzeugung von Gas anbelangt, so liegen allerdings Versuche nach dieser Richtung nicht vor, doch scheint diese Art der Ausnützung bei der Beschaffenheit der Kohle ziemlich aussichtslos zu sein.

### **Gewerkschaft Gustav bei Dettingen a. M.**

**Vorkommen.** An der Landesgrenze gegen Hessen und Preußen befindet sich im Gebiete nordwestlich von Michaffenburg das Feld der Gewerkschaft Gustav, der produktionsreichsten bayerischen Braunkohlengrube. Das ursprüngliche Feld Gustav ist zwischen der Michaffenburg—Frankfurter Bahn und dem Main gelegen; später schlossen sich nach Osten und Norden noch zwei weitere Felder an.

Das Braunkohlenlager gehört den Oberpliocänen (dem jüngsten Tertiär) an. Der Fundpunkt für die Zeche befindet sich am Main, nächst der jetzigen Brickettfabrik, unweit des Ortes Groß-Welzheim, gegenüber der in Hessen gelegenen Braunkohlengrube Amalie; die Hauptgrube liegt dagegen etwas näher an Kahl a. M., etwa 1—1½ km in südwestlicher Richtung davon entfernt. Die oberpliocänen Schichten besitzen unter der sandigen Diluvialbedeckung eine ziemlich Verbreitung im Maintal der Gegend westlich von Mzenau. Die Kohlenablagerungen bilden gewöhnlich flache, breite Mulden, deren genauere Erstreckung nur durch Bohrungen ermittelt werden kann.

Grubenanlagen und Fabrik befinden sich auf der Maintalfläche selbst, in einem nur wenig über dem Mainspiegel sich erhebenden Niveau. Der Betrieb besteht seit 1902.



Figur 1.

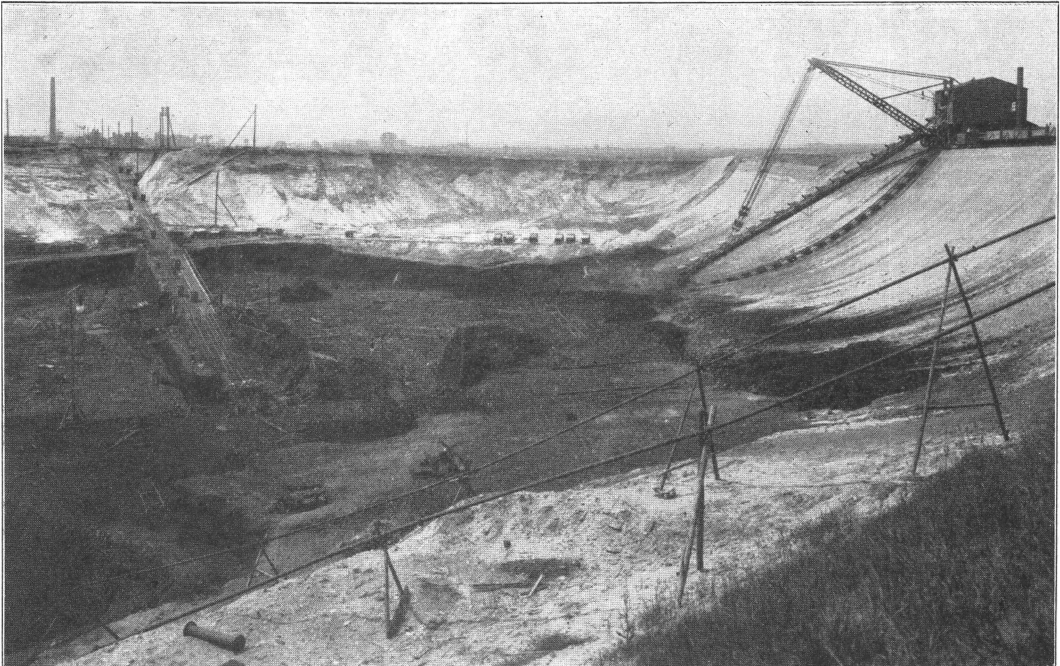
Braunkohlengrube der Gewerkschaft Gustav bei Dettingen a. M.

In der großen Fördergrube am Kahler Wald sieht man folgendes Profil: oben ist lockerer diluvialer Sand und Geröll von wechselnder Mächtigkeit anstehend, darunter

2 m hoch roter und grauer oberpliocäner Ton, dann schwarze Kohle in der Höhe von 8 m aufgeschlossen, sie setzt nach unten noch ein paar Meter fort, dann folgt als Unterlage der Kohlenbildung ein sehr sandiger grauer Ton. Die Kohlenlage zeigt eine Stärke von 8—16 m, im Durchschnitt kann man ihre Dicke zu 12 m annehmen. Die Kohle ist weich und strichweise von Mitteln durchzogen. Die Überdeckung schwankt in der Mächtigkeit von 5 bis zu 25 oder 30 m, im Mittel kann man sie zumeist auf 12 bis 15 m anschlagen.

Zur Gewerkschaft Gustav gehören drei Felder (Gustav, Kahl I und Kahl II), jedes mit 800 ha Flächeninhalt, wozu neuerdings ein südlich anstoßendes, Kleinstheim, und weiters noch Main I kommt.

Im Bereiche des alten Feldes Gustav sind allein drei größere Flözpartien zu unterscheiden. Das erste oder südwestliche Flöz ist das gleiche, worauf die Nachbargrube Amalie bei Seligenstadt baut. Das mittlere Flöz stellt die Hauptablagerung dar, es erstreckt sich von der nördlichen Landesgrenze, vom Kahlflüßchen, aus bei einer Breite von etwa  $\frac{1}{2}$  km 2 km weit nach Süden. Das dritte oder nordöstliche Flöz tritt in der Nähe von Kahl auf. Das Förderquantum berechnet sich für das mittlere Flöz allein auf 92 Millionen Hektoliter, für die drei Flöze zusammen auf 112 Millionen Hektoliter Kohle. Nun kommen aber noch die der Gewerkschaft gehörigen angrenzenden Felder hinzu. Im Fundbohrloch für Kahl I ist man nach 10 m Tiefe auf ein 12 m mächtiges Flöz gestoßen, im Feld Kahl II wurde bei 14 m ein Flöz gefunden, das mit nahezu 8 m anhielt. In den gesamten drei Feldern soll ein Kohlenvermögen von 280 Millionen Hektoliter enthalten sein. Offenbar wird sich ein Betrieb auf sehr lange Zeit hinaus erhalten können.



Figur 2.

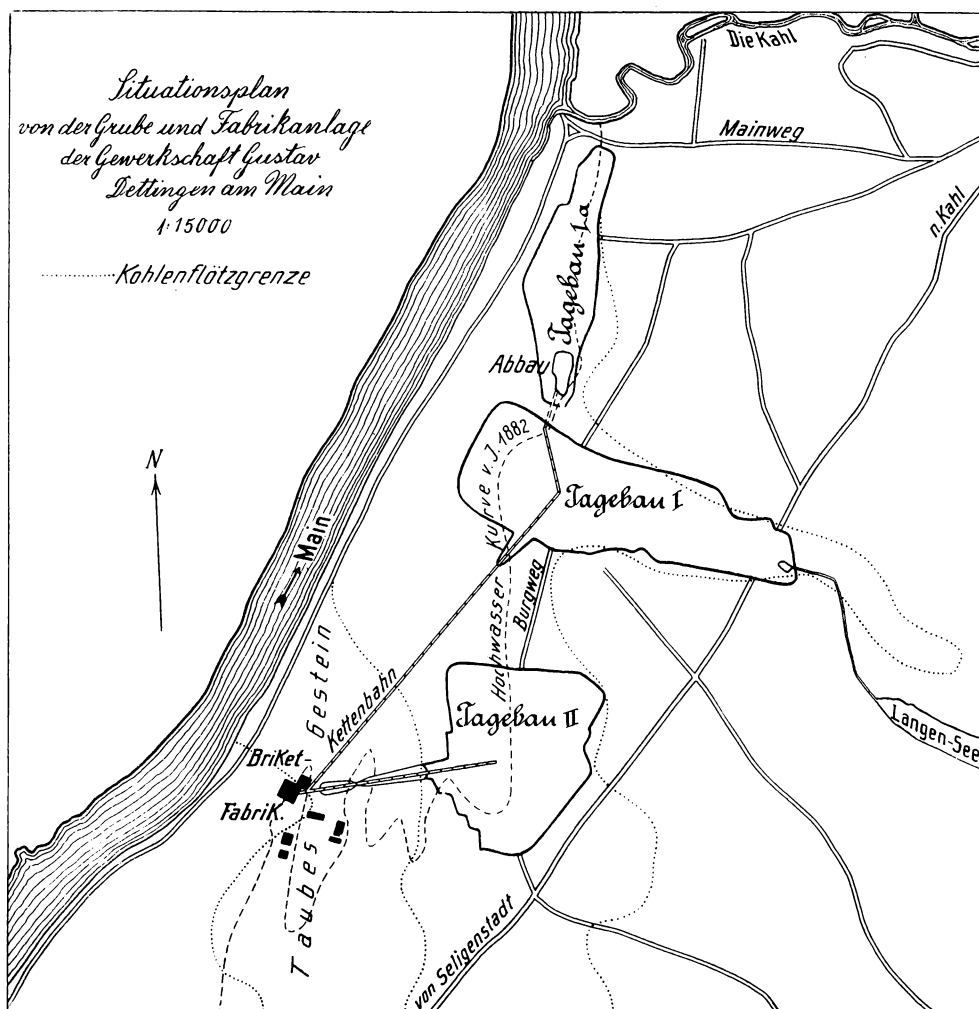
Tagebau der Gewerkschaft Gustav, Braunkohlenseche und Bricketfabrik bei Dettingen a. M.

**Förderung.** Die Kohle wird mittels Tagebaus gewonnen, nur gelegentlich werden kurze Strecken aufgefahren, hauptsächlich zum Zweck der Vorentwässerung. Mit dem

Abbau sind, wie die Kgl. Berginspektion Bayreuth mitteilt, manche technische Schwierigkeiten verbunden, von denen in erster Linie im Liegenden wie aus den Seitenschichten wirkender starker Wasserdruck und Schwimmfandeinbrüche zu nennen sind, welche dazu nötigen, 4 m Kohle am Liegenden durch Anbauen verloren zu geben.

Im Jahre 1907 betrug die Belegschaft 230 Arbeiter. Die Gesamtförderung belief sich im genannten Jahre auf 187 608 Tonnen, die einen Wert von 469 020 Mk. repräsentieren. Nach einer Angabe aus dem Jahre 1908 soll die durchschnittliche Förderung pro Tag rund 800 Tonnen betragen. — Zurzeit (Ende des Jahres 1910) beläuft sich die Belegschaft im ganzen, wenn die Nebenbetriebe miteinbezogen werden, auf 400 Mann.

Es ist eine Brikkettfabrik mit fünf Pressen vorhanden. Andere Betriebsanlagen sind: Kettenseilbahn von ca. 1400 m Länge, Normalanschlußbahn nach Station Dettingen a. M., ca. 5,5 km lang, mit eigenem Lokomotivbetrieb, elektrische Licht- und Kraftanlage, Schiffsverladeeinrichtung und außerdem eine Anlage zur Erzeugung von elektrischer Kraft.



Figur 3.

Aus obenstehendem Plan (Fig. 3) der Grube Gustav läßt sich die Position der Hauptanlagen und der einzelnen Tagebaue gut übersehen. Diese verteilen sich auf drei



Plätze: Tagebau II wird erst in Angriff genommen, in Tagebau I, der mittleren Partie, fand seither die Ausbeute statt. Zurzeit geht der Abbau im südlichen Teil der nördlichen, langgestreckten Partie, im Tagebau Ia, vor sich. Durch Stollen ist von hier aus eine Verbindung mit dem alten Tagebau I für Förderung und Wasserlösung vorhanden. Die Figur 1 auf S. 15 zeigt den früheren Anbruch im östlichen Teile des alten Tagebaues, welche Stelle jetzt zugeschüttet ist, während Figur 2 (S. 16) die südliche Wand vom westlichen, jetzt noch offenen Teil des Tagebaues I zur Anschauung bringt.

**Beschaffenheit der Kohle, Analyse, Heizwert.** Die Dettinger Braunkohle stellt eine Moor- und Mooskohle mit lignitischen Einschaltungen dar. Die Kohle besitzt einen hohen Teergehalt, die Menge an Schwefel ist gering. Der Gehalt an Asche im Vergleich zu dem anderer Braunkohlen normal. Die Kohle neigt nicht zur Selbstentzündung. Der Wassergehalt der frischen Kohle beträgt 60 %.

Eine Analyse der Rohkohle wurde im chemisch-technischen Laboratorium des Herrn Dr. L. Gebel in Rottbus ausgeführt und die Resultate auf eine Kohle mit 10 % Wassergehalt berechnet. Setzt man den Wassergehalt für eine schon abgetrocknete Kohle auf 40 % an, so erhält man folgende Zusammensetzung der Dettinger Kohle:

Kohlenstoff	34,50 %
Wasserstoff . . . . .	3,30 "
Sauerstoff und Stickstoff .	12,46 "
Schwefel .	0,26 "
Asche .	8,69 "
Wasser .	40,79 "
	<hr/>
	100,00 %

Die Berechnung auf 10 % Wasser ergibt Kohlenstoff 52,44; Wasserstoff 5,01; Sauerstoff und Stickstoff 18,94; Schwefel 0,40; Asche 13,21; Wasser 10,0 %. Die Ausrechnung für 10 % Wasser ist deshalb gewählt worden, weil man einen solchen Wassergehalt in den Briketts annehmen darf. Die Briketts aus den umliegenden Gebieten werden mit ca. 15 % Wasser hergestellt, bei der Dettinger Kohle darf man wegen des stärkeren Gehaltes an bituminösen Stoffen den Gehalt an Wasser etwas geringer ansetzen.

Der Gehalt an Bitumen, ermittelt durch Benzolextraktion, beträgt 8—9 %. Wegen dieses hohen Gehalts an bituminösen Stoffen eignet sich die Kohle gut zur Brikettierung.

Der Heizwert der nassen Kohle mit 60 % Wasser ist 1900 Kalorien. Bei der trockenen Kohle mit 40 % Wasser beläuft er sich auf 2570 und bei einem Wassergehalt von 10 %, wie er den Briketts entspricht, steigt er auf 5200 Kalorien. Die Dettinger Briketts haben denn auch einen Heizwert von 4800—5300 Kalorien.

Die Lage der Brikettfabrik am Main ist als günstig zu bezeichnen, da auf der Wasserstraße die Briketts billig nach nahe gelegenen größeren industriereichen Plätzen (Mischaffenburg 14 km, Hanau 9 km, Offenbach 22 km und Frankfurt 32 km) verfrachtet werden können. Gleichwohl kommt hauptsächlich der Bahntransport in Betracht.

Die obenstehende Analyse bezieht sich auf eine Kohle, bei welcher der Wassergehalt auf 40 % angesetzt ist. Für die grubenfeuchte Kohle gilt die chemische Zusammensetzung, wie sie nachstehend in A aufgeführt ist; nebenan, in B, ist die Elementaranalyse des Braunkohlenbriketts gestellt. Beide Analysen wurden von Dr. Gebel in Rottbus vollzogen (veröffentlicht in Delfestamp, Die Braunkohlenvorkommen am Südbhang des Taunus und im unteren Maintale, in Braunkohle VII Nr. 40 S. 689).

	A	B
Kohlenstoff	23,03	55,31
Wasserstoff . . . . .	2,12	5,05
Sauerstoff und Stickstoff	8,02	20,09
Schwefel . . . . .	0,27	0,54
Asche . . . . .	3,14	7,21
Wasser . . . . .	63,42	11,80
	<hr/>	<hr/>
	100,00	100,00
Heizwert	1841 Wärmeeinheiten	5207 Wärmeeinheiten.

Nach einer anderen analytischen Untersuchung, die der Gerichtschemiker Dr. Graff in Mannheim ausgeführt hat, beträgt der Feuchtigkeitsgehalt des Braunkohlenbriketts Marke „Main“ 14,81%, der Aschengehalt 9,91, die brennbare Substanz 75,28 und der Schwefelgehalt 0,67%; der kalorimetrische Heizwert beträgt bei der bei 100° von Feuchtigkeit befreiten Substanz 5590,5 Wärmeeinheiten.

**Verwendung.** Über die Verwertung berichtete die Kgl. Berginspektion Bayreuth auf Auftrag hin dem Kgl. Oberbergamt nachstehendes: „Für den Betrieb der Braunkohlengrube der Gewerkschaft Gustav treffen in mancher Hinsicht die weiter unten bezüglich der Verwendungsmöglichkeit der oberpfälzischen Braunkohle zu gebenden Ausführungen zu, so bezüglich der Verwertung der Rohkohle und der Briketts beim Generatorenbetriebe und für Koferei.“

„Auch hier ist für die Konsumfähigkeit der Rohkohle in erster Linie der Frachtsatz maßgebend; bei einem Verkaufspreis von 30 Mk. pro 10 Tonnen geht die Frachtsatzgrenze bis zu 25—30 Mk., also ebenfalls bis zu rund 100 km Entfernung und beträgt demnach der Verwendungswert der Kohle höchstens 60 Mk.“

„Die dortige Kohle von lignitischer Struktur zeigt eine muldenförmige Ablagerung und wird bei einer Mächtigkeit von 15 m unter einer Überdeckung von bis 14 m Stärke mittels Tagebau gewonnen. Die Kohle führt etwa 60% Wasser und hat einen Heizwert von 1800—1900 Kalorien.“

„Die Höhe der Gewinnungskosten wird etwas ungünstig beeinflusst durch die mit dem Abbau verbundenen technischen Schwierigkeiten. Andererseits zeigt sich die Dettinger Kohle infolge ihres Bitumengehalts und nach ihrer Zusammensetzung sehr geeignet für Briketts, denen auch Luft- und Wetterbeständigkeit zu eigen ist. Die Briketts haben einen Heizwert von 4800—5200 Kalorien bei 12—14% Wassergehalt. Die günstige Lage des Werkes am Main, die Verfrachtungsmöglichkeit per Bahn wie zu Wasser, die unmittelbare Nähe Frankfurts als großes Industriezentrum und endlich auch die in der dortigen Gegend bereits bestehende Einführung von Briketts als beliebtes Feuerungsmaterial haben die Absatzfrage für die Briketts geregelt. Durch Anschluß ans Syndikat ist auch das Absatzgebiet bestimmt.“

**Vergasung und Überlandzentrale.** Daß sich die Dettinger Briketts für den Generatorenbetrieb eignen, dürfte wohl außer Zweifel stehen. — Eine weitere Ausnützung der Kohle ist in der Errichtung einer elektrischen Überlandzentrale durchgeführt.

Die Überlandzentrale Grube Dettingen wird betrieben mit 4 Wasserrohrkesseln von zusammen 1260 qm Heizfläche, die auch dem Betrieb der Brikettfabrik dienen, und einer Dampfmaschine zu 1000 PS, sowie einer weiteren von 250 PS. Mit den beiden Maschinen werden pro 24 Stunden 18 000 Kilowatt Drehstrom von 3000 Volt Spannung erzeugt, welche transformiert und mit 20 000 Volt nach den unten bezeichneten Ortschaften geleitet werden, und außerdem noch 9500 Kilowatt Gleichstrom von 500 Volt Spannung. — Für die Zentrale allein sind etwa 400 qm Heizfläche und 13 Atm. Dampfdruck erforderlich.

Die Kessel werden geheizt mit Abfallkohle und minderer Förderkohle auf Treppensofen (Halbgasfeuerung). — Die Stromabgabe findet statt für die Orte Großwelzheim und Dettingen, sowie für die Papierfabrik in Stockstadt; mit der Zeit werden auch Kahl und das Dorf Stockstadt die Versorgung erhalten. — Die anderen 5760 Kilowattstunden werden zu Werkzwecken verwendet (Wasserhaltung im Tagebau, Wasserversorgung der Brikettfabrik, Beleuchtung).

Anhang. **Ton von Kleinstheim.** Der Fundpunkt für das zur Gewerkschaft Gustav gehörige Feld Kleinstheim befindet sich am Main, an einem Punkte halbwegs zwischen Dettingen und Kleinstheim. Unter einer Überdeckung von 38 m, aus Lehm, Sand und blauem Ton bestehend, wurde durch eine Bohrung 1,50 m Ton mit Kohle und darunter in der Mächtigkeit von 4,60 m gute schwarze Braunkohle gefunden.

Durch die Bohrungen auf Braunkohle in dieser Gegend wurde ein größeres Lager von sehr gutem Ton ermittelt. Jetzt befindet sich eine Tongrube (Marie Kunigunde) am Platze. Ihr Besitzer, Heinrich Valentin Dahlem in Achaffenburg, verarbeitet das Material in seinem Chamotte- und Tonwerk Neuenhaßlau bei Meerholz (Kr. Gelnhausen in Hessen-Nassau); nach dessen Mitteilungen besitzt das Hauptlager eine Länge von 650 m bei einer Breite von 100—160 m, die Hauptverbreitung ist nach Nordnordwest gerichtet. Das Tonlager besteht aus zwei übereinanderliegenden Schichten, einer oberen von 4—6 m Mächtigkeit (im Abbau befindlich) und einer unteren, auf der Braunkohle gelagerten Schicht von 8—15 m Mächtigkeit. Auch unter der Kohle kommen noch Tone vor, die aber unrein sind; zu tiefst haben die Bohrungen Ablagerungen von grobem Kies mit Urgebirgsmaterial ergeben.

Der Kleinstheimer Ton ist von blaugrauer Farbe, von fettigem Anfühlen, mit Wasser angemacht sehr plastisch, stark bindend und gut formbar. Er eignet sich wegen des hohen Tonerdegehaltes zur Herstellung von höchst feuerfesten, basischen Artikeln. Die Hauptbestandteile (nach Prof. Dr. Bischof in Wiesbaden) sind (Substanz bei 100° C getrocknet; die zweite Rubrik bezieht sich auf die geglühte, wasserfreie Substanz):

Kieselsäure	46,84%	53,51%
Tonerde .	36,16 „	41,35 „
Eisenoxyd	2,12 „	2,45 „
Glühverlust . . . .	12,31 „	

Bei anderen Analysen hat sich sogar ein Tongehalt für wasserfreies Material zu 44% ergeben.

An unwesentlichen Bestandteilen enthält der Ton (nach einer Analyse von Orthey, Laboratorium für Bergwerks- und Hüttenindustrie in Aachen) 0,30% Kalkerde, 1,32% Bittererde und 0,10% Alkalien. — Der Schmelzpunkt ist gleich dem des Segerfegels 34 oder es läßt sich die Feuerfestigkeit des Tones zwischen Segerfegel 33 und 34 einreihen. — Hauptergebnis der Untersuchung: Das Material ist zu den hervorragend hochfeuerfesten Tönen zu rechnen. Für Verwendung kommen insbesondere Gestellsteine, Kasten- und Schachtsteine für Hochöfen oder Kuppel- und Mantelsteine für Comperapparate in Betracht.

## Schwaben.

(Anhang zu Rubrik A—C.)

In Ergänzung und Fortsetzung zur vorausgegangenen Schilderung der fränkischen und bayerischen Vorkommnisse soll noch anhangsweise des im Regierungsbezirk Schwaben und Neuburg bei Kaufbeuren gelegenen Braunkohlenvorkommens bei Trsee gedacht werden. Die betreffenden Daten wurden durch Oberberggrat Spary mitgeteilt.

### Irsee.

Die Kohle nähert sich in ihrer Beschaffenheit etwas der oberbayerischen Pechkohle, ist jedoch schieferiger und weniger kompakt als diese, sie bricht in Platten; bei längerem Lagern machen sich in der Masse einzelne graue Lonschnüre bemerkbar. — Es fanden zweimal Bergbauversuche in größerem Umfang auf dieses Kohlenvorkommen statt, das letztemal in den Jahren 1895/96 durch eine belgische Gesellschaft. Es sind drei Flözvorkommen bekannt, von denen nur das am Niedgraben befindliche Gegenstand einer ausgedehnteren Bergwerksunternehmung war. Die geringe Mächtigkeit des Vorkommens mag wohl in erster Linie die Betriebseinstellung veranlaßt haben. Die Kohle fand übrigens guten Absatz bei guten Preisen.

Am Tagebauschurf, wo die Schichten 2° nördliches Einfallen zeigen, konnte folgendes Profil beobachtet werden: 20 cm Kohle, darunter 30 cm Mergel (oder auch mergeliger, zum Teil sandiger Letten), 4 cm Kohle, 10 cm Mergel, 27 cm Kohle, 40 cm Mergel, 20 cm Kohle; im Stollen östlich von Dggenried 15 cm Kohle, 40 cm Mergel, 30 cm Kohle, 30 cm Mergel, 25 cm Kohle; im Querschlag II östlich 27 cm Kohle, 10 cm Mergel, 6 cm Kohle, 10 cm Mergel, 24 cm Kohle, 25 cm Mergel, 35 cm Kohle; im Schurf III bei Dggenried 4 cm Kohle, 11 cm Mergel, 30 cm Kohle, 28 cm Mergel, 12 cm Kohle; im Schurf am Burgsteig 30 cm Kohle (nordwestliches Einfallen unter 5° Neigung); im Heiligenwaldstollen 9 cm Kohle, 28 cm Mergel, 13 cm Kohle, 22 cm Mergel, 19 cm Kohle, 45 cm Mergel, 15 cm Kohle. Der Durchschnitt von 19 Profilen ergab bei einer Mächtigkeit der flözführenden Partie von 1,4 m eine Gesamtmächtigkeit an Kohle von 67 cm. Die Überlagerung der Flözpartie im Niedgraben beträgt durchschnittlich 3—8 m.

In der Nähe der Hammerschmiede wurde auf ein liegendes Flöz ein Schacht abgeteuft, das Flöz hatte aber nur ca. 35 cm Kohle; es dürfte dieses Vorkommen den an verschiedenen Stellen des Wertachufers unmittelbar am Wasserspiegel auftretenden Kohlenstreifen entsprechen. Eine vor kurzem bis zur Teufe von über 100 m abgestoßene Tiefbohrung brachte keine weiteren Ergebnisse.

Vielleicht hat ein Bergbau dann Aussicht auf einigen Erfolg, wenn Tagebau kombiniert mit unterirdischem Betrieb stattfände und mit dem Bergbau die Fabrikation von Tonwaren, porösen Steinen u. s. w. verbunden würde, so daß alle Abfall- und minderwertige Kohle, sowie ein Teil des Abraums für eigene Zwecke verwendet werden könnte; das Hangende besteht nämlich meistens aus Ton, der ganz gut verwendbar sein soll. Über diese Tone handelt ausführlich der unten folgende Abschnitt (S. 22 und 23).

Es dürfte vielleicht von Interesse sein, auch die Mitteilungen, die Oberbergdirektor v. Gumbel über Irsee gab (Geognostische Beschreibung des Bayer. Alpengebirges 1861 S. 780) zu vernehmen. Nach ihm sind im Irseer Revier drei durch Tegel getrennte, ziemlich nahe der Oberfläche gelagerte Flöze vorhanden, nämlich ein Dachflöz (18'' dick), darunter Kohlenletten und Tegel (14''), dann das Mittelflöz (10'') mit Tegel und Flöz im Liegenden und zu tiefst das Sohlflöz (15''). Davon sind etwa 2—2½ Fuß brauchbare Kohle, ein Quadratlachter wirft beim Abbau ungefähr 30—36 Zentner Kohle. Die Lagerung ist eine schwebende, wellig gebogene, daher ungünstig für den Stollenbetrieb, außerdem sind Abrutschungen und Verschiebungen häufige Erscheinungen. Die bis auf 213 Fuß Tiefe niedergegangenen älteren Schürfarbeiten haben nur diese drei Flöze im Niedgraben, im Birkenried, im Petrenmahdwalde und dann auch bei Dggenried nachgewiesen. — Circa 14 Zentner Irseer Kohle sollen an Brennkraft einer Klafter weichen Holzes entsprechen. — Die in den fünfziger Jahren ausgeführten Bergbau-

arbeiten hatten keine günstigen Resultate erzielt, da die Flöze nur 1—1½ Fuß mächtige brauchbare Kohle lieferten. Die Produktion im Jahre 1857/58 ergab denn auch nur 15 133 Zentner Kohle im Werte von 3380 Gulden. Bald darauf wurde der Bergbau eingestellt, späterhin, wie oben erwähnt, jedoch wieder aufgenommen; zurzeit ruht ein solcher.

**Tone von Irsee und Vergleichen mit anderen bayerischen, hauptsächlich den Braunkohlengebieten angehörigen Tonvorkommen.** Die chemisch-analytische Untersuchung und Begutachtung der Irseer Tone wurde vom Vorstand der chemischen Abteilung der Bayerischen Landesgewerbeanstalt, Professor Dr. Stockmeier, ausgeführt; seinen Darlegungen sind die folgenden auf das Irseer Material sich beziehenden Daten entnommen. Zur Untersuchung gelangten drei Proben, nämlich:

I. Ton aus dem Liegenden des Braunkohlenflözes, entnommen 50 m westlich vom Riedstollen. Farbe: bräunlichgelb; Beschaffenheit: sehr plastisch, dabei sandig; Schmelzpunkt: bei Segerkegel 6—7; Schlämmrückstand: 14,90% grober brauner Quarzsand.

Außer diesen physikalischen Eigenschaften wäre noch über Probe I zu bemerken, daß durch Ausziehen mit Wasser aus dem Tone 0,134% Salze, die aus den Sulfaten und geringen Mengen von Chloriden und Nitraten von Calcium neben Spuren von Magnesium bestehen, erhalten werden.

II. Ton aus dem Hangenden, direkt der Kohle aufliegend, entnommen beim Mundloch des Riedstollens. Farbe: gelblichgrau; Beschaffenheit: sehr plastisch, kaum sandig; Schmelzpunkt: bei Segerkegel 6—7; Schlämmrückstand: 0,35% feiner brauner Sand mit Pflanzenresten. — Wasser entfernte aus dem Ton: 0,083% Salze, welche aus den Sulfaten und Spuren der Chloride und Nitrate von Calcium neben Spuren von Magnesium bestehen.

III. Ton aus einer Lage ½ m unter der Oberfläche am nördlichen Abhang des Riedgrabens in der Nähe eines Stollens. Farbe: gelblichgrau; Beschaffenheit: sehr plastisch, kaum sandig; Schmelzpunkt: bei Segerkegel 6; Schlämmrückstand: 0,5% vorwiegend Kalkstückchen von sehr feinkörnigem Gefüge neben Sand. Durch Ausziehen mit Wasser erhielt man 0,093% Salze, welche sich als Sulfate sowie Spuren der Nitrate und Chloride von Calcium neben Spuren von Magnesium entpuppten.

	Analysen von Irseer Tonen			Desgl., auf wasserfreie Substanz berechnet.		
	Probe I	II	III	I	II	III
Kieselsäureanhydrid	64,79%	55,92	53,80	73,67	64,49	64,84
Aluminiumoxyd	13,45	18,08	15,15	15,29	20,83	18,25
Eisenoxyd	5,98	7,65	6,76	6,79	8,80	8,15
Calciumoxyd	1,33	1,30	3,43	1,52	1,49	4,13
Magnesiumoxyd	0,50	1,79	0,20	0,57	2,06	0,23
Kaliumoxyd	1,22	1,77	2,44	1,39	2,04	2,93
Natriumoxyd	0,68	0,26	1,21	0,77	0,29	1,47
Glühverlust	11,85	13,30	16,78			
	99,80	100,07	99,77	100,00	100,00	100,00

Zu bemerken ist noch, daß vom Glühverlust der Probe III, der 16,78% beträgt, 0,95% auf Kohlendioxyd entfallen.

„Die drei Tonproben“ — so heißt es in der gutachtlichen Äußerung — „lassen sich folgendermaßen charakterisieren“.

„Probe I kommt im Hinblick auf ihren hohen Sandgehalt nur für die Herstellung von untergeordneten keramischen Produkten, also von Ziegelsteinen und Dachziegeln in Betracht. Bedenklich erscheint hierfür zunächst noch der Gehalt an wasserlöslichen Bestandteilen zu 0,134%, weil dieser unter Umständen zur Bildung von Ausblühungen Anlaß geben könnte. Ein sicheres Urteil läßt sich aber lediglich auf Grund der Untersuchung des Tones nicht geben. Im Falle der Verwertung müßten Probegiegel und Probekochsteine hergestellt und abgesehen von ihrer sonstigen Verwendungsfähigkeit auch in Bezug auf die Möglichkeit der Entstehung von Ausblühungen untersucht werden.“

„Probe II und Probe III, welche einen sehr geringen Sandgehalt (Probe III zudem noch einen sehr geringen Gehalt an kohlen-saurem Kalk) in feiner Verteilung besitzen, entziffern sich im Hinblick auf ihre verhältnismäßig leichte Schmelzbarkeit und ihre chemische Zusammensetzung als Zementtone. Sie kämen demgemäß für die Portlandzementfabrikation in Betracht; außerdem wären sie aber auch als Material für Ziegelsteine und Dachziegel anzusehen, nur wäre in diesem Falle die Mitverarbeitung von Magerungsmitteln (Sand, sandigem Ton) nötig.“

„Eine Verarbeitung der Tone II und III auf Portlandzement erschiene aber nur dann von wirtschaftlicher Bedeutung, wenn sich in der Nähe des Fundortes entsprechende Lager von Kalksteinen vorfinden.“

Auf Grund dieses Hinweises im letzten Satz des vorstehenden Gutachtens ist vom geologischen Standpunkt aus anzuführen, daß leider in der Nähe und selbst auf größere Entfernung hin keinerlei Lager von Kalkstein vorhanden sind. Geschlossener fester Kalk findet sich erst 40 km südwärts im alpinen Gebiet bei Füßen vor.

Zum Vergleiche mit anderen Tonforten folgen in der auf Seite 24 stehenden Tabelle die Analysen verschiedener bayerischer Tone. Es sind dabei einige der besten Sorten und mehrere Braunkohlentone aufgeführt, deren Zusammensetzung bisher noch nicht genauer bekannt war. Alle Vorkommen — den Idealtou (Kaolin) ausgenommen — gehören ihrem geologischen Alter nach der tertiären Formation an und zwar fallen die rheinpfälzischen Tone von Grünstadt und Hettenleidelheim, sowie das Kleinostheimer Lager im unteren Maintal in das oberste Tertiär (pliocän), während die anderen Vorkommnisse (die Klingenbergger Ablagerung kann man, da ihr organische Einschlüsse fehlen, noch keinem bestimmten geognostischen Niveau zuteilen) der obermiocänen Schichtenreihe einzuverleiben sind. Demselben Komplex gehören beispielsweise auch die plastischen Tone von Kröning in der Wilsbiburger Gegend, von Peterskirchen in Niederbayern und der Ton von Fürstenberg bei Simbach am Inn an. Aus dieser Schichtenregion sind bei Großmuß und Hausen (Rehlheim-Abensberger Gegend) keine Braunkohlenablagerungen bekannt, bei Deggendorf sind solche in Spuren vorhanden, die übrigen in der Tabelle enthaltenen Plätze des diesseitigen Bayerns muß man, da die Tonlager als Begleitschichten der Kohle auftreten, als Fundorte typischer Braunkohlentone bezeichnen.

Zu den Analysen ist noch Folgendes ergänzend zu bemerken. Ganz unwesentliche in minimaler Menge vorhandene Bestandteile, wie Manganoxydul oder Titansäure (Großmuß 0,44%) sind unberücksichtigt geblieben. Reich an organischen Bestandteilen sind die Tone von Wackersdorf und einer Probe von Hettenleidelheim (bituminöse Tone), in welcher Tonprobe 8,66% Wasser und 9,35% organische Substanz enthalten sind. Vom Prüfeninger Ton (S. 31) kommen im gleichen Lager (blauer Ton) auch noch reinere Varietäten vor (S. 32), in der Bank, die die Fossilreste (Schildkröten) führt; eine daraus stammende Probe zeigte sich weniger sandig (Kieselsäuregehalt 49%) und weniger schwefel-

Analysen von bayerischen Tonen, zumeist Braunkohltonen.

Bestandteile	Reinster Ton: Kaolin	Kleinostheim	Grünstadt	Wettenleidelheim	Klingenberg	Deggendorf (Egg)	Großmuck	Stulln	Wackersdorf	Schwarzenfeld	Prüfening	Irsee (Mundloch vom Niedstollen)
Kieselsäureanhydrid .	46,51	45,00	47,33	46,39	49,37	47,15	54,38	52,43	44,08	53,43	56,32	55,92
Aluminiumoxyd .	39,54	37,95	35,05	28,62	30,10	34,46	30,35	28,69	30,59	26,38	23,40	18,08
Eisenoxyd .	—	2,13	2,30	3,60	3,89	3,74	2,55	3,47	4,83	5,38	5,52	7,65
Calciumoxyd .	—	0,30	0,16	0,56	0,39	—	0,28	—	0,65	0,52	1,16	1,30
Magnesiumoxyd .	—	1,32	1,11	0,25	0,01	0,61	0,29	0,66	0,06	0,05	0,60	1,79
Kaliumoxyd .	—	} 0,10	3,18	—	} Spur	—	1,81	—	0,33	0,86	2,04	1,77
Natriumoxyd .	—		—	—		—	0,46	—	0,33	0,16	0,64	0,26
Glühverlust (Wasser und Organisches) . . .	13,95	13,18	10,51	18,01	16,24	13,50	9,88	13,34	19,08	13,08	7,44	13,30
Schwefel und schwefelhaltige Verbindungen . . . .	—	—	—	1,01 <sup>a)</sup>	—	—	—	—	—	—	3,15 <sup>b)</sup>	—
a) Schwefel und Schwefeltrioxyd b) Schwefeleisen												
Summe	100,00	99,98	99,64	98,44	100,00	100,00	100,00	98,59	99,95	99,86	100,27	100,07

haltig (Schwefel 0,11% = Eisenties 0,30%), doch enthält diese Tonlage bis zu 5,80% Karbonate (1,55% Eisenkarbonat, 2,95% Kalk- und 1,30% Bittererdekarbonat).

Der Schwarzenfelder Ton (aufgeschlossen in den Gruben bei Schwarzenfeld und Stulln) dient schon seit langer Zeit der Ausbeute (S. 28); er liefert unter anderm auch Material für die Schwandorfer Tonwarenfabrik. Die in der Tabelle enthaltene Analyse bezieht sich auf eine Tonprobe, die aus einem der Bohrlöcher stammt, welche zur weiteren Erschließung des Schwarzenfelder Braunkohlenvorkommens abgestoßen worden sind. Im Vergleich zum Ton aus der Grube an der Tirschenreuther Straße (Stulln) weist der neu analysierte Schwarzenfelder Ton so ziemlich die gleiche chemische Beschaffenheit auf wie jener. Was das Wackersdorfer Lager betrifft, so bildet dasselbe eine Zwischenschicht von 1,75—2 m in der Kohle im großen Tagesaufschluß. Der Schwarzenfelder Ton aus dem Braunkohlenrevier (hellgrauer, sehr plastischer Ton; Schlämmrückstand: 3,8% feiner weißer Quarzsand mit Glimmerblättchen; Schmelzpunkt bei Segerkegel 29) und der Wackersdorfer (graubräunlich, sehr plastisch; Schlämmrückstand: 0,2% feiner grauschwarzer Quarzsand) sind von Professor Dr. Stockmeier analysiert worden, welcher über beide Vorkommnisse, worauf bei Besprechung der oberpfälzischen Lokalitäten (S. 29 und S. 56) noch weiter zurückzukommen sein wird, nachstehendes mitteilt: „Die Tone von Wackersdorf und Schwarzenfeld zählen zu den feuerfesten Tonen und zwar übertrifft der Ton von Wackersdorf den von Schwarzenfeld an Feuerfestigkeit. Dies ist durch den geringeren Gehalt an Feldspat sowie Quarzsand und den höheren Gehalt an Tonsubstanz im Wackersdorfer Material bedingt. Beide zeichnen sich durch eine große Plastizität aus. Sie dürften einen brauchbaren Rohstoff zur Herstellung von feuerfesten Gegenständen abgeben.“

#### D. Oberpfalz.

Von ihrer südlichen Verbreitung in der Hochebene aus greifen die Tertiärbildungen nordwärts auf das nach Süden zu sich abdachende Juraplateau über, namentlich aber ziehen sie sich in den Vertiefungen seitlich am alten Gebirge fort. Sie sind an zahlreichen Stellen mit Braunkohleneinlagerungen versehen, so besonders in den flachen Senken und Einbuchtungen am Südrand der Albplatte bei Regensburg (Albbach), dann auch auf der Höhe der Juratafel wie bei Viehhausen und Eichhofen. Reichliche Lager an Kohle finden sich weiter nördlich vor in der Gegend zwischen Burglengenfeld und dem Urgebirgsrand (Haidhof), vornehmlich aber in dem weiten **Naabtalefessel** südlich und südöstlich von Schwandorf bei Klardorf, Steinberg, Wackersdorf; nordwärts verzweigt sich diese Bucht: nach Osten verläuft mit der Ausbuchtung nach Weiding eine Senke bis in die Gegend südlich von Sonnenried und nach Hofenstetten hin, während sich nach Nordwesten eine breite Niederung von Irrenlohe nach dem Freihölzer Forst und noch weiter nach der Gegend von Amberg zu fortstreckt. Weiter südwärts sind im Gebiete westlich von der Naab in den Talfurchen bei Gögglbach, des Hafelbachs mit seitlichem Ausläufer bei Sigzenhof (hier ca. 5 m Kohle unter 12 m meist tonigem Deckgebirg), bei Au und bei Thanheim kohlige Lagen gefunden worden. Ausgedehntere Lager von Kohle als die an den letztgenannten Plätzen trifft man jedoch am Nordrand des erwähnten Naabtalefessels bei Schwarzenfeld, Frogersricht und Schmidgaden an mit der Ausbreitung nach Nordwesten bis Rottendorf. Ganz im Norden; des oberpfälzischen Gebietes tritt ein neues Tertiärbecken auf, die **Mitterteicher Bucht**, deren nördliche Ausläufer zu den Vorkommnissen im Egerlande hinüberleiten. Im südlichen Teil dieser Tertiärverbreitung, auf der Naab-Wondreb-Hochebene, sind keine kohliges Einlagerungen bekannt, wohl aber enthalten solche die Tertiärschichten, welche die westlich benachbarten Basaltzüge begleiten.



### Nördliche Vorkommnisse.

Die Braunkohlenablagerungen im Fichtelgebirg stellen die südlichste Verzweigung der Braunkohlenformation vom nordwestlichen Böhmen dar. Hart an der Landesgrenze liegt das unbedeutende Vorkommen bei Hohenberg und Schirnding, weiter südlich folgt das von Seußen: Verleihungen bestehen darauf, aber auf beiden Zechen, welche bereits im oberfränkischen Kreise gelegen sind, geht ein Betrieb, wie auch auf den anderen zunächst zu erwähnenden Plätzen, nicht um. Die Braunkohle von Seußen (Klausen), die unter einem 7 m mächtigen Deckgebirg stellenweise bis zur Mächtigkeit von 40 m erbohrt wurde, ist als bituminöser Blätterschiefer entwickelt, sie wurde ehemals zur Maunfabrikation benützt.

Die Tertiärbildungen folgen dann nach Süden hin dem Laufe der Köfseine. Bei Waldershof liegt ein 4 m dicker Flöz unter 8 m hohem Sand, weiter südlich schließt sich das Vorkommen von Pilgramsreuth (Zottenwies oder Schindelohr) an, wo die Kohle in der Umgebung eines Basaltpfiebers größere Ausdehnung gewinnt; sie ist an einzelnen Punkten ziemlich mächtig gefunden worden: es hat sich aber doch kein nachhaltender Bergbau aufgetan.

Gleichwie die Ablagerung von Zottenwies und Harlachhof (Philippzeche) befindet sich auch die der 7 km davon östlich entfernten Rudolfzeche auf der Wasserscheide zwischen Donau und Elbe. Hier, auf der Sattlerin oder am Teichelrangen, liegt die Braunkohlenbildung direkt dem Basalt auf; das Vorkommen läßt eine von Südost nach Nordwest gerichtete Mulde erkennen. Die magere und leicht zerbröckelnde Braunkohle hat eine durchschnittliche Mächtigkeit von 6 m; die vorhandene Kohlenmasse wird im ganzen auf 5000 Wagenladungen geschätzt. Die Kohle soll 64 % trockene Substanz und 36 % Wasser haben, Heizwert der lufttrockenen Substanz 3290 Kalorien. Geringer Schwefelgehalt. Der Verkaufspreis in Nürnberg wurde auf 50 Pfg. für den Zentner berechnet. Nächste Bahnstation Grochlattengrün (3 $\frac{1}{2}$  km).

Zur nördlichen Oberpfalz gehört auch das im obersten Naabgebiet gelegene unbedeutende Vorkommen bei Bahrischhof (Thumsezeche) unsern Erbbendorf.

Es folgt nun südwärts ein ca. 50 km breites braunkohlenleeres Gebiet, dann gelangt man in den Naabtalesseffel mit den oben geschilderten Verzweigungen des Vorkommens der Braunkohlenformation. Bis zur Regensstauer Gegend hinab sind hauptsächlich drei Gruppen von Feldekomplexen zu unterscheiden. Die nördlichste ist die Schwarzenfelder Gruppe.

### Schwarzenfeld.

**Vorkommen.** Der ganze große Feldebezirk der Schwarzenfelder Gegend setzt sich aus etwa neun Feldern zusammen. Zur Aufschließung durch Abbau gelangte nur ein kleines Gebiet. Der Bergbau ging mehrere Jahre hindurch auf der Grube Schwarzenfeld um, seit einiger Zeit ruht jedoch der Betrieb. Durch Bohrungen wurde ermittelt, daß kohlige Lagen in einer Mächtigkeit von 5—10 m von Trenlohe sich bis Schmidgaden und Hartenricht fortziehen; weitere Flöze wurden bei Schwarzenfeld selbst und bei Frogersricht konstatiert. Die Ausdehnung des Kohlenlagers in den drei Grubenfeldern Christiana, Schwarzenfeld und Luitpold ist nach einer Schätzung aus dem Jahre 1894 zu 1 820 000 qm angenommen worden, es sind aber noch weitere Felder vorhanden. Der frühere Besitzer ließ über 100 Bohrlöcher abstoßen, auf Grund der hiedurch erhaltenen Ergebnisse glaubte er das abbauwürdige Kohlenquantum auf ca. 6 Millionen Tonnen ansetzen zu dürfen. In Berücksichtigung dieses Kohlenvorrates versprach man sich daher einen leistungsfähigen Bergbau auf Jahrzehnte hinaus.

Die Flöze der Schwarzenfelder Gegend sind muldenförmig gelagert. Das Grubenfeld Schwarzenfeld umfaßt einen Flächenraum von 462 000 qm; die durchschnittliche Mächtigkeit der abbaubaren Kohle beträgt 2,5 m. An den Rändern der der nordwestlich gerichteten Einbuchtung folgenden Mulde sind die Muldenflügel steil aufgerichtet. Es zeigen sich einige Flöze übereinander ausgebildet. Deckgebirge nicht unbeträchtlich hoch, daher Tiefbau notwendig. Die Kohle ist mit sandigen und tonigen Bestandteilen durchsetzt, außerdem treten auch Schichten von sandigem Ton dazwischen auf. Das Feld der Zeche Bavaria besitzt eine Flächenausdehnung von 1 073 500 qm mit 5,8 m Durchschnittsmächtigkeit. Der gesamte Kohleninhalt dieser Zeche dürfte sich auf  $5\frac{1}{2}$  Millionen Kubikmeter ohne Abzug des Abbauverlustes ergeben. Im Grubenfeld Bavaria könnte ein Teil des Flözes mittels Tagebau abgebaut werden.

**Förderungsverhältnisse.** Der Abbau geschah durch Streckenbau, während manche in diesem Falle den sogen. Bruchbau für rationeller halten. Der in Betrieb gewesene Förder schacht von Schwarzenfeld ist 40 m tief: bei 17 und 30 m zwei Bänke von abbaubarer Kohle, von 33 m bis zur Sohle wurde Kohle mit einzelnen Tonzwischenlagen durchjungen. Bei der Förderung sind angefallen 16% Lignit, 44% Preßkohle, 25% Heizkohle und 15% Gries.

**Beschaffenheit der Kohle.** Das Kohlenmaterial der Grube Schwarzenfeld ist nicht von homogener Beschaffenheit; es setzt sich vielmehr zusammen aus mulmiger Kohle, aus fester Braunkohle und aus Lignit. Der Aschengehalt des Lignits beträgt 2—4%, der von der Kohle durchschnittlich 15—18%. Der Wassergehalt ist bei der grubenfeuchten Kohle 50%. Die Kohle besitzt eine wechselnde, nicht allzugroße Mächtigkeit. Lignitische Proben von Schwarzenfeld zeigten folgende Zusammensetzung (Bayerische Landesgewerbeanstalt, Chemische Abteilung):

	A. Lignit.	B. Kohle mit Holzbeschaffenheit.
Wasser . . . .	41,77 %	36,84 %
Mineralbestandteile	9,64 "	2,28 "
Kohlenstoff .	29,87 "	41,68 "
Wasserstoff .	2,35 "	3,37 "
Stickstoff .	0,42 "	0,29 "
Schwefel .	1,00 "	1,08 "
Sauerstoff	14,95 "	14,46 "
	<hr/> 100,00 %	<hr/> 100,00 %

Eine stark getrocknete Schwarzenfelder Braunkohle ergab nach der Elementaranalyse an Wasser 24,24%, Kohlenstoff 43,31%, Wasserstoff 3,49%, Stickstoff 0,50%, Schwefel 0,45%, Sauerstoff 18,32%, Asche 9%. — Manche Proben der Schwarzenfelder Kohle sollen einen Schwefelgehalt von einigen Prozenten aufgewiesen haben. Es kommt jedoch auf den Durchschnittsgehalt an; die betreffenden Stücke konnten möglicherweise gerade zufällig eine reichlichere Schwefelkiesführung besessen haben.

**Verwendung.** Der Schwarzenfelder Lignit — so berichtet das Bayerische Gewerbemuseum in einer gutachtlichen Äußerung aus dem Jahre 1905 — vermochte sich trotz allseitiger eifrigster Bemühung nicht einzuführen. Die aus der Schwarzenfelder lignitischen Kohle hergestellten Brifetts zeigten folgende Zusammensetzung:

Wasser . . . . .	10,33 %
Mineralbestandteile .	14,18 „
Kohlenstoff	51,08 „
Wasserstoff	3,87 „
Stickstoff .	0,57 „
Schwefel .	1,28 „
Sauerstoff	18,69 „
	<hr/>
	100,00 %

Daraus berechneter Heizeffekt: 4500 Kalorien. Die Briketts, welche sich hinsichtlich ihres Heizeffectes verschiedenen böhmischen Braunkohlen wie z. B. der Duzer, Dfegger Gaspechkohle, Biliner Braunkohle ebenbürtig an die Seite stellen konnten, haben sich auf die Dauer nicht eingeführt, weil das mit Holzspaltern durchsetzte Material nur eine geringe Haltbarkeit zeigte und leicht zerfiel. Tatsächlich ist die Brikettfabrikation in Schwarzenfeld vollständig zum Stillstand gekommen. Mit Versuchen zur direkten Verwendung des Schwarzenfelder Lignites — so wird weiters berichtet — als Material für die Generatoröfen der Glasfabriken hat man sich gleichfalls mit großer Hingebung beschäftigt; durch dieselben hat sich herausgestellt, daß sich der Schwarzenfelder Lignit hiezu nicht eignet.

Was die Brikettierung anlangt, so ist man allerdings den technischen Schwierigkeiten der Fabrikation nicht Herr geworden, der Hauptgrund für die Betriebseinstellung dürfte aber wohl der sein, daß die Rohkohle mit viel zu hohen Förderungskosten anfiel: eine Brikettanlage kann nur mit billiger Rohkohle arbeiten. In Schwarzenfeld beliefen sich schließlich die Gestehungskosten der Briketts höher als die Verkaufspreise für daselbe Quantum. Das Hauptaugenmerk sollte, worauf seinerzeit das Kgl. Oberbergamt in einer berichtlichen Äußerung hinwies, nicht auf die Erzeugung von Briketts, sondern auf die Produktion billiger Heizkohle gerichtet sein. Es ist richtig: die Schwarzenfelder Kohle hat kein schönes Aussehen und ist auch nicht lagerfähig, aber sie wird gleichwohl in ähnlicher Weise wie die Sauforster Kohle zu verwenden sein. In einer Gelegenheitschrift über die Braunkohlen-Industrie der Oberpfalz wird sie sogar als gut bezeichnet. Das ist zu viel gesagt, denn sie steht den norddeutsch-böhmischen Braunkohlen sicherlich weit nach. Die Schwarzenfelder Kohle ist aber jedenfalls für Fabrikessel, Ziegelöfen, Brauereien, Tonwarenfabriken, Glashütten, Zementwerke u. verwendbar; auch für häusliche Zwecke ist sie zu brauchen, wie die Kgl. Berginspektion Bayreuth auf Grund eigener Erfahrung angibt. Als weitere Äußerung der Bergbehörde möge noch folgendes erwähnt sein: „Die Sauforster Kohle hat 1,7—2fache Verdampfung, die böhmische Kohle vierfache, infolgedessen müßten auch die mit Schwarzenfelder Kohle zu versorgenden Kesselanlagen mit mehr als doppelt so großen Koflflächen ausgestattet werden. Die Treppenrostfeuerungen der Maxhütte bei Haidhof bewährten sich ganz gut. Die Grube (wieder in Betrieb stehend gedacht) sollte daher den als Konsumenten in Betracht kommenden Etablissements die Feuerungsanlage selbst einbauen, um die Kohle einzuführen.“

**Schwarzenfelder Ton.** Bekannt ist, daß es in der Gegend von Schwarzenfeld sehr gute Tone gibt. Ihr Lager gehört demselben geologischen Schichtenkomplex wie die Braunkohlenflöze an. Sowohl beim Dorfe Stulln als in der Nähe der Eisenbahnstation Schwarzenfeld befinden sich mehrere größere Gruben. Der Stullner oder Schwarzenfelder Ton dient zur Herstellung von feuerfesten Tonwaren und wird besonders als Kapsel- und Glashäfenmaterial geschätzt. Von der reinsten Tonforte gelangten anfangs der achtziger Jahre aus Stulln jährlich 4000 Zentner, aus Schwarzenfeld 6000 Zentner (zu je 80—90 Pfg.) zur Verjendung. — Analysen sind mehrfach vor-

handen. Die oben in der Tabelle (S. 24) mitgeteilte, wurde von v. Kobell ausgeführt. Nach Bischof enthält der Schwarzenfelder Ton: Kieselsäure 53,10%; Tonerde 30,69; Eisenoxyd 3,41; Kalkerde 0,28; Bittererde 0,32; Kali 1,33; Wasser 10,50 (Summe 99,63).

In neuester Zeit wurde durch Professor Dr. Stockmeier in Nürnberg eine aus einem der im Braunkohlenterrain liegenden Bohrlöcher stammende Probe von Schwarzenfelder Ton, zugleich mit einer Probe von Wackersdorfer Ton chemisch genauer untersucht. Die Elementaranalyse ist bereits in der auf S. 24 stehenden Tabelle mitgeteilt. Anbei folgen noch die Werte, die für wasserfreies Material berechnet worden sind, weiters die der rationellen Analyse teils von der frischen, teils von der auf wasserfreie Substanz bezogenen Probe. Der neu untersuchte Schwarzenfelder Ton besitzt folgende physikalische Eigenschaften: Farbe: weißlich; Farbe nach dem Brennen: hellrötlichbraun; Beschaffenheit: sehr plastisch; Schmelzpunkt: bei Segerkegel 29; Schlammrückstand: 3,8% feiner weißer Quarzsand mit Glimmerblättchen. Neben den Schwarzenfelder Ton sind gleich die Werte für den Wackersdorfer gesetzt, der erleichterten Übersichtlichkeit halber und um später bei der Schilderung der Wackersdorfer Verhältnisse Raum zu ersparen.

Analyse, berechnet auf wasserfreies Material Schw. = Schwarzenfelder; Wa. = Wackersdorfer Ton	Schw.	Wa.
Kieselsäureanhydrid .	61,58	54,51
Aluminiumoxyd .	30,40	37,83
Eisenoxyd .	6,20	5,97
Calciumoxyd .	0,59	0,80
Magnesiumoxyd .	0,06	0,07
Kaliumoxyd .	0,99	0,41
Natriumoxyd .	0,18	0,41
	100,00	100,00

Auf Grund der rationellen Analyse erweist sich der Ton von Schwarzenfeld (Schw.) und von Wackersdorf (Wa.) zusammengesetzt aus:

Rationelle Analyse	Frisches Material		Wasserfreies Material	
	Schw.	Wa.	Schw.	Wa.
Glühverlust .	13,08	19,08	—	—
Tonsubstanz .	70,89	75,69	81,56	93,54
Kalifeldspat .	2,73	1,07	3,14	1,32
Natronfeldspat .	1,10	1,02	1,27	1,26
Quarz .	12,20	3,14	14,03	3,88
	100,00	100,00	100,00	100,00

Die Unterschiede, die sich bei Vergleichung der beiden Tonarten mit Worten ergeben, sind schon oben (S. 25) hervorgehoben.

Es möge noch bemerkt sein, daß nutzbare Tonablagerungen auch aus dem Gebiete zwischen Schwandorf und Wackersdorf bekannt sind. Seit alter Zeit werden bei Kronstetten verschiedene Tonsorten gewonnen. Ihre Lager gehören für den weiteren Umfang des Gebietes zweifelsohne verschiedenen geologischen Formationen, beispielsweise auch der jurassischen an, aber die Ablagerungen von weißer Kapselerde und sonstigem besserem feuerfestem Material sind gleichfalls als Schichtenglied der tertiären Braunkohlenformation anzusehen. Aus zwei einander benachbart gelegenen Gruben in dieser Gegend verarbeitete die Schwandorfer Fabrik im Jahre 1881 die Menge von 110 000 Zentnern feuerfesten Tones.

Unmittelbar anknüpfend an das vor der Schwarzenfelder Schilderung Gesagte sei weiters folgendes bemerkt: Unter den drei der weiten Naabtafelsen mit unmittelbar südlich anstoßendem Gebiet zugehörigen großen Feldkomplexen besitzt das mittlere oder östlicher gelegene den größten Umfang: es ist der Schwandorf-Klardorf-Wackersdorfer Distrikt. Der südliche Komplex, das Sauforster Tertiärbecken darstellend, umfaßt die Haidhofer Gruppe. Wackersdorf und Haidhof sind zurzeit die beiden einzigen für den Umsatz in Betracht kommenden Förderstellen von Braunkohle in der Oberpfalz; die zwei Plätze werden weiter unten eingehend besprochen werden.

Weiter südwärts im Gebiet zwischen Regen und Laber folgt aufs neue eine Reihe von Feldern, die auf Kohle verliehen sind und die sich gleichfalls zu einer größeren Fläche zusammenfügen. Im nördlichen Teile davon liegt beispielsweise die Fortunazeche im Schwaighauser Forst (unter 14 m liegen 5 m Kohle, aber mit Zwischengliedern durchzogen); bisher waren diese Vorkommnisse, welche bereits zu den bei Regensburg bekannten hinüberleiten, nicht näher aufgeschlossen; doch liegen neuerdings einige Untersuchungsergebnisse vor, worüber gleich weiter unten kurz berichtet werden soll.

In dem jenen Feldern benachbarten, teils westlich, teils östlich von der Naab gelegenen Terrain wurden in neuerer Zeit mehrere Felder verliehen (Diesenbachzeche, Abbachhofzeche I—IV); der Fundpunkt für die Diesenbachzeche liegt bei Grub; unter 4,6 m Überlagerung fand sich 1 m teils erdige, teils reine Braunkohle, dann 1,9 m reine Braunkohle, 20 cm gelbbrauner Letten, darunter 50 cm reine Braunkohle, tiefer graugrüner Ton. Auf der diesem Schriftchen beigefügten Karte („Auf Braunkohlen verliehene Grubenfelder in der Gegend zwischen Regensburg und Schwandorf“) sind diese Felder noch nicht farbig eingetragen, da das Kärtchen die Ausdehnung der Grubenfelder nach dem Bestand vom Herbst 1908 zur Anschauung bringt. Doch sind die Flächen der damals bereits gemuteten Felder mit feinen Linien umzogen. Es bedeutet c die Diesenbachzeche, g (das Verbindungsglied zwischen der Haidhofer und Klardorfer Gruppe) die Haidhofzeche — jetzt Eigentum der Differdinger Deutsch-luxemburgischen Bergwerks- und Hüttenaktiengesellschaft — und d und e (östlich vom südlichen Teil des Klardorf-Wackersdorfer Blockes gelegen) die Felder Wilhelm und Theresia Geller v. Kühlwetter.

In die weitere Umgebung von Regensburg fällt auch das Vorkommen bei Eichhofen (Karolinenzeche) im Gebiete westlich von der Naab.

### **Braunkohlenvorkommen bei Schwekendorf und Schwaighausen.**

Die oben schon kurz erwähnten Felder im Schwaighauser Forst und bei Schwekendorf gehören einem Braunkohlenvorkommen an, das gewissermaßen das Verbindungsglied zwischen den Ablagerungen bei Regensburg samt dem Eichhofer-Mittendorfer Gebiet und dem ausgedehnten Vorkommen im Sauforst bei Haidhof bildet.

Der Direktor der Bayerischen Überlandzentrale, Herr Ingenieur Wertenson in Regensburg, stellte darüber folgende Angaben zur Verfügung:

„Die Braunkohle ist in einer langgestreckten etwa 4 km langen und 100—400 m breiten Mulde abgelagert, die nördlich von Kneiting beginnt und sich über Schwekendorf-Baiern bis nach Schwaighausen und mit einem Seitenarm nach Rohrdorf hinzieht. Hier wurden zwei bauwürdige Flöze von zusammen 4—6 m durchschnittlicher Mächtigkeit in den Jahren 1907 und 1908 erbohrt bei Deckgebirgen von verhältnismäßig geringer Stärke. Das gesamte gewinnbare Vorkommen wird auf etwa 3 000 000 cbm geschätzt. Der Aufschluß erfolgte durch einen Versuchschacht von 10 m Tiefe und einen Querschlag von 35 m Länge, sowie durch zahlreiche Bohrlöcher. Der Heizwert der Kohle wurde bei einer vom Ausgehenden entnommenen Probe, welche 49% Wasser und 20% Asche aufwies, zu 1938 Wärmeeinheiten bestimmt, dagegen zeigte eine Probe aus der Mitte der Mulde nur 13,67% Asche . . . . Im übrigen ist die Kohle in ihrer Zusammensetzung ganz ähnlich der Haidhofer Kohle (S. 44). Auf dieses Vorkommen wurden die Felder Fortunazsche, Gut Glück, Hafelhof, Schwaighausen und Gustavzche mit zusammen rund 2800 ha verliehen. Es war ihre Verwertung für eine unweit Regensburg bei Großprüfening zu errichtende elektrische Zentrale in Aussicht genommen. Inzwischen sind jedoch die gesamten Felder in den Besitz der Bayerischen Überlandzentrale A.G. übergegangen, welche vorerst nur die ihr gehörigen Felder bei Haidhof ausbeutet und sich die Felder bei Schwekendorf und Schwaighausen als Reserve für spätere Zeiten gesichert hat.“

Über die Kohlenprobe aus der Mitte der Mulde, welche Probe weit günstigere Verhältnisse als die Kohle am Ausstreichenden aufweist, liegen noch einige Angaben vor; man wird aber wohl noch weitere Untersuchungen abzuwarten haben, um den richtigen Durchschnittswert des Kohlenmaterials sicher bestimmen zu können.

### **Tonwerk Prüfening. — Braunkohlengrube Friedrichszche.**

Ganz in der Nähe von Regensburg entstand in der letzten Zeit das Tonwerk Prüfening.

Es ist nächst dem Ort Deckbetten gelegen. In einem großen Tagausschluß findet daselbst Gewinnung von Ton statt, nebenbei gelangt auch die mitanfallende Kohle zur Benützung. Im Süden und Südwesten von der Stadt erheben sich niedrige Hügel aus Sandstein oder Plänerfalk der Kreideformation zusammengesetzt. Dem Rande dieser von Deckbetten nach Prüfening zur Donau sich hinziehenden flachen Geländeschwelle lehnt sich, überdeckt von jüngeren Gebilden, eine tertiäre Mulde an, die auch südwärts in die Vertiefungen zwischen den aus Kreidestein bestehenden Rücken hineingreift. Die tertiären Absätze lassen vorwiegend und nach der Tiefe zu toniges Material erkennen, außerdem finden sich auch kohlige Einlagerungen vor, welche zumeist in der Form von flachen langen Nestern auftreten. Diese kohligen Einbettungen bestehen zum Teil aus kohligem Ton und unreiner kohligter Masse, zum Teil aus Braunkohle selbst. Ihr Vorkommen an dieser Stelle hat zur Entstehung der Friedrichszsche geführt, deren Feld etwa 5 Hektar bedeckt: die Kohle wird aber nur für den eigenen Bedarf verbraucht. Die allgemeine Lagerungsart und die Verteilung der kohligen Partien im Schichtenkomplex ist aus beigelegter Skizze (Fig. 4) zu ersehen, welche einen Durchschnitt durch die ganze Ablagerung in der Richtung von Süd nach Nord darstellt: das Profil reicht von den Werkanlagen nahe der Trace der Staatsbahn (Regensburg—München) an bis zur Wassercheide bei der Kapelle am Deckbetten-Sinzinger Weg herauf. Von den ermittelten Bohrprofilen, die in anerkannter Weise, ebenso wie auch das

Längsprofil von der Firma zur Verfügung gestellt wurden, sind zwei für die Wiedergabe (Fig. 5) gewählt worden, das eine ist dem Bohrloch 1 an der Geleise-Endstation, das andere dem am südlichen Rande des zum Werk gehörigen Gebietes gelegenen Bohrloch 10 entnommen. Dazwischen abgestoßene Bohrungen zeigten stellenweise die Kohle reichlich mit tonigen oder sonstigen nicht rein kohligem Streifen durchsetzt; daraus dürfte geschlossen werden können, daß auch die Kohle der weiter südöstlich anschließenden Regionen (S. 38) ähnliche Verhältnisse im Lager aufweisen wird. Eine Probe des zur Verwendung gelangenden Tones wurde im Laboratorium des Geognostischen Bureaus einer chemischen Analyse unterzogen. Der Ton besitzt das spez. Gewicht 2,576 und zeigt folgende Zusammensetzung (Bauschanalyse von Ad. Schwager): 56,32% Kieselsäure, (zum Teil Quarzsand); 0,21 Titansäure; 23,40 Tonerde; 5,52 Eisenoxyd; 1,47 Eisen (entsprechend 3,15 Schwefeleisen); 0,09 Manganoxydul; 1,16 Kalkerde; 0,60 Bittererde; 2,04 Kali; 0,64 Natron; 7,44 Wasser und Organisches; 1,68 Schwefel; Summe 100,57.

Das Material dieser Probe wurde von der Werkleitung eingeschickt. Es stammt aus der in den Profilen als blauer Ton bezeichneten Schicht. Noch etwas feinere Masse zeigt eine andere Probe, die einer Partie des Tonlagers entnommen ist, worin die unten zu erwähnenden Reptilienreste eingeschlossen sind (Schildkrötenbett). Die fossilienhaltige Lage gehört dem untersten Teile der Schicht des blauen Tones an.

Die Zusammensetzung dieses Tones aus dem Fossilager ist folgende (A. Schwager): Kieselsäure 49,96%; Titansäure 0,22; Tonerde 23,22; Eisenoxyd 3,18; Eisenoxydul 3,33; Manganoxydul 0,07; Kalkerde 2,12; Bittererde 3,04; Kali 1,61; Natron 0,39; chemisch gebundenes Wasser und Organisches 7,07; Hygroscopisches Wasser 3,02; Kohlenäure 2,57; Eisenkies: Schwefel 0,11; Eisen 0,19; Summe 100,10. In verdünnter Säure sind löslich (Karbonate): 5,80% und zwar 1,55% Eisenkarbonat; 2,95% Kaliumkarbonat und 1,30 Bittererdekarbonat.

Im Vergleich zu dem anderen Material zeigt sich bei der zweiten Probe die Tonsubstanz mit weit weniger Quarzsand vermengt, daher gelangt erstere, die Tonsubstanz, mehr zur Geltung; auch tritt der Schwefelgehalt mehr zurück, wogegen ein geringer Karbonatgehalt sich bemerkbar macht.

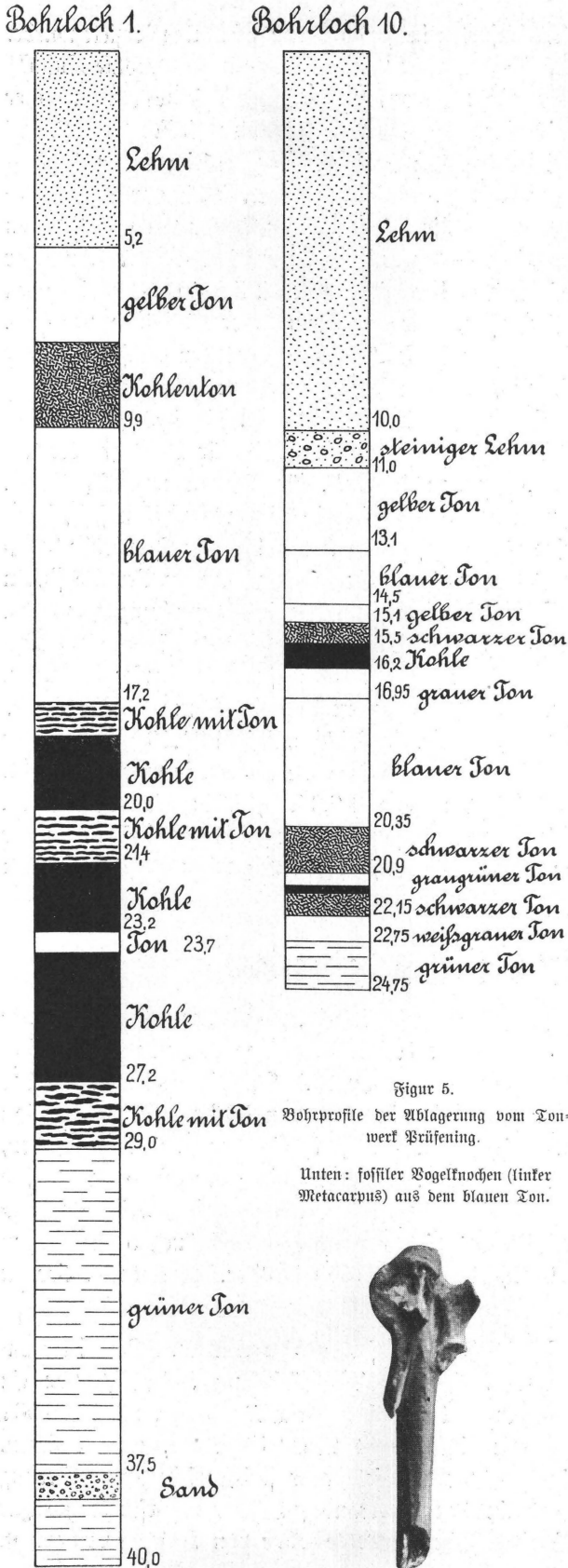
Der Ton wird zur Herstellung von Dachziegeln, porösen Hohlsteinen, sogen. Hourdis, Gewölbsteinen u. s. w. verwendet.

Beiläufig möge erwähnt sein, daß die Tonschichten einige bemerkenswerte Versteinerungen geliefert haben. In den Begleitschichten der Braunkohle der Karolinenzeche (Eichhofen) mit Umgebung (Undorf oder Mittendorf) kommen meist Mollusken, weiters auch Säugetierreste vor: hier, in der Dechbettener Grube, sind abgesehen von vereinzelt Vogelresten (Fig. 5) hauptsächlich Skeletteile von Reptilien gefunden worden: außer einem Krokodil (*Diplocynodon*) liegen von diesem Platz schöne Panzer von Sumpfschildkröten (*Trionyx*) und Weichschildkröten (*Trionyx*) in der Sammlung des Regensburger Naturwissenschaftlichen Vereins.

Die Kohle dient, wie schon angegeben, nur dem eigenen Bedarf, zur Erzeugung von Dampf für die Kessel und außerdem zur Herstellung von porösen Steinen (nach Art des auf S. 35 Fig. 6 abgebildeten Hohlziegels).

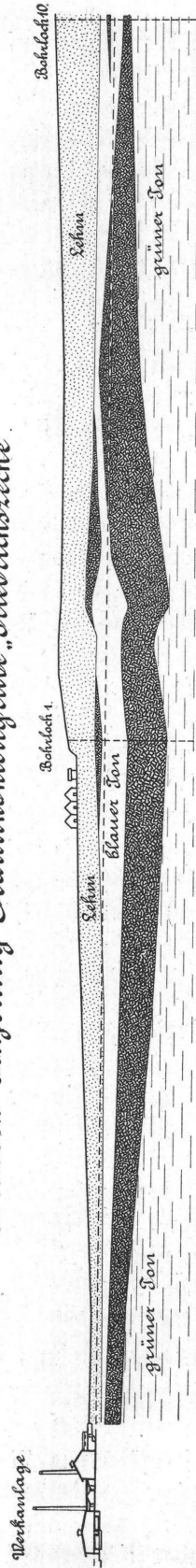
Zur Speisung der Kessel wird im Werk mit Vorteil auch die Wackersdorfer Kohle verwendet.

An einem Dampfkessel der Firma Tonwerk Mayer & Reinhard in Dechbetten wurden vor kurzem Verdampfungsversuche angestellt, worüber ein Bericht des Bayerischen Revisionsvereins vom 12. März 1910 vorliegt. Zweck dieser Versuche war, den Dampfpreis — das sind die Kohlenkosten für 1000 kg Dampf von 100° C, erzeugt aus Wasser von 0° — fest-



Figur 5.  
Bohrprofile der Ablagerung vom Tonwerk Prüfening.  
Unten: fossiler Vogelknochen (linker Metacarpus) aus dem blauen Ton.

Tonwerk Prüfening Braunkohlengrube „Friedrichsreche“



Figur 4.  
Längsschnitt (von N nach S) durch die Tongrube in Dechbetten. Die dunklen Partien bestehen teils aus Braunkohle, teils aus kohligen Ton.



zufstellen, der mit zwei verschiedenen Kohlenarten in der dortigen Kesselanlage erzielt wurde. Die beiden für diese Versuche benützten Kohlenarten waren böhmische Braunkohle Ruß III aus dem Daßnitzer Liebigsschachte und Wackersdorfer gebrochene Förderkohle. Über letztere heißt es im Berichte: „Mit 7058 kg Kohle wurden 13 200 kg Wasser von 12,6° C in Dampf von 9,1 kg/qcm Überdruck verwandelt; somit verdampfte 1 kg Kohle 1,87 kg Wasser oder auf Normaldampf bezogen 1,92 kg. Auf 1 qm Kesselheizfläche wurden stündlich 21,8 kg Wasser verdampft und auf 1 qm Kofstfläche 153 kg Kohlen verbrannt. Vom Heizwert der Kohle — 2050 Wärmeeinheiten — wurden zur Dampfbildung 59,7% nutzbar gemacht, 30,6% gingen durch die freie Wärme der mit durchschnittlich 402° C abziehenden Heizgase und 9,7% durch Ruß, Flugasche, Strahlung und Herdrückstände verloren. Letztere betragen 4,4% des verheizten Brennstoffes.“ Auf Grund der Versuche kommt dann der Bayerische Revisionsverein zu folgendem Schlußgutachten: „Aus den Versuchsergebnissen berechnet sich bei einem Brennstoffpreis von 0,84 Mk. für 100 kg böhmische und 0,48 Mk. für 100 kg Wackersdorfer Kohle der Dampfpreis für 1000 kg Normaldampf zu 2,99 Mk. für die böhmische, bzw. zu 2,50 Mk. für die Wackersdorfer Kohle. Infolge der hohen Abgangstemperaturen der Heizgase ist die bei den Versuchen festgestellte Ausnützung des Brennmaterials eine mangelhafte und könnte durch entsprechende Maßnahmen leicht um 10—15% gesteigert werden.“ In demselben genannten Berichte finden sich weiters Angaben über die chemische Zusammensetzung der in Verwendung gebrachten Kohlenarten: die eine der beiden Sorten (a) betrifft die oben bezeichnete böhmische Braunkohle, die unter b) mitgeteilten Werte dagegen beziehen sich auf Wackersdorfer Kohle. Darnach beträgt der Gehalt der lufttrockenen Probe an hygroskopischen Wasser (durch zweistündiges Trocknen bei 110° C bestimmt) bei a) 33,14%, bei b) 21,10%. Was die allgemeine Zusammensetzung des Materials der Kohlenproben betrifft, so wurde ermittelt: Brennbares Substanz a) 49,69% b) 40,22%; Asche a) 6,04, b) 5,38; Wasser a) 44,27, b) 54,40; Summe je 100,00%. Die Elementarzusammensetzung anlangend so haben wir Kohlenstoff a) 36,30%, b) 26,51%; Wasserstoff a) 2,84, b) 1,93; Asche a) 6,04, b) 5,38; Wasser a) 44,27, b) 54,40.

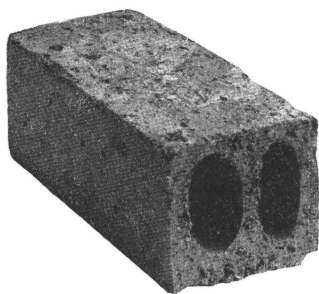
### Gewerkschaft Karolinenzeche bei Eichhofen.

**Vorkommen.** Die Braunkohlenmulde von Eichhofen, auf der Höhe des Jura-plateaus zwischen Laber- und Naabtal gelegen, besitzt eine Länge von ungefähr  $\frac{2}{3}$  km und erstreckt sich in der Richtung Südost nach Nordwest. Die Grube ist unmittelbar an der Station Eichhofen gelegen und umfaßt ein Feld von 50 ha. Die Flözregion ist zwischen Tonsschichten eingebettet. Die Kohle, zumeist in ein paar Bänke geschieden, zeigt im ganzen eine Mächtigkeit von 2,8—3 m. An den Seiten der Mulde erhebt sich der Jurakalkstein in Felsen. Die Begleitschichten der Kohle sind sehr reich an Einschlüssen von organischen Resten (Clessin, Die Conchylien der obermiocänen Ablagerungen von Undorf, Malakozool. Blätter 1889, Ergänzung hiezu im Ber. des naturw. Ver. zu Regensburg für 1892—93).

**Förderung.** Der Abbau geschieht durch einfachen Streckenbau. Die Streckenanlagen befinden sich 13 m unter der Oberfläche. Die Förderung belief sich vor ein paar Jahren auf 200 Tonnen pro Woche; laut amtlichen Berichtes betrug im Jahre 1907 die Gesamtförderung 7129 Tonnen, die einen Wert von 21 387 Mk. repräsentieren. Vor einiger Zeit ist der Betrieb eingestellt worden, jetzt aber findet wiederum Förderung statt. Nach der Einstellung gelangte in den Werksanlagen Wackersdorfer Kohle zur Verwendung; jetzt wird außer der selbst geförderten Kohle solche von Haidhof verbraucht.

**Beschaffenheit der Kohle, Analyse, Heizwert.** Die Kohle ist eine erdige Braunkohle, stark mit Lignit durchsetzt. Analyse (Bayer. Landesgewerbeanstalt): Kohlenstoff 26,26 %; Wasserstoff 2,03 %; Stickstoff 0,22 %; Schwefel 1,22 %; Hygroskopisches Wasser 46,76 %; Mineralbestandteile 10,08 %; Sauerstoff 13,43 %. Der theoretische Heizwert beträgt 2059 Kalorien; die grubenseuchte Kohle besitzt 1800 Kalorien Heizeffekt.

**Verwendung der Kohle.** Die Kohle wird im Selbstverbrauch benützt; Verkauf besteht nicht. Zur Brikettierung würde sich die Kohle wegen ihres stark lignitischen Charakters nicht eignen. Die Verwendung findet statt teils für Kesselfeuerung, teils zum Brennen von Kalkstein und Ziegelware. Das Vorkommen von reinem Kalkstein, geeignetem Ton und einer mergelartigen Erde gab Veranlassung zur Errichtung eines Kalkofens und einer Fabrik von porösen Ziegeln an demselben Platz. Dem tonigen Material wird Kohlenklein zugesetzt, die Kohle verbrennt dann in der Masse und macht die Ziegel porös. Es soll dadurch gewissermaßen Ersatz für die bekannten Schwemmsteine aus dem Rheingebiet, die aus Bimssteinpartikeln hergestellt sind, geschaffen werden.



Figur 6.

Hohlziegel (1/2) vom Eichhofer Werk.

Früher mußte die Kohle erst getrocknet werden, jetzt kann man auch die frische Kohle gleich benützen infolge besonderer Einrichtung des Ofens (Treppentrost, Regulierschüttfeuerung nach System Topf & Söhne in Erfurt). Die grubenseuchte Kohle wird direkt auf den Sammelrost geschüttet und wird so, bis sie in den Heizraum gelangt abgetrocknet. Im Ofen der Schüttfeuerung des Eichhofer Werkes wird teils die an Ort und Stelle geförderte Kohle mit Erfolg, teils, wie oben schon erwähnt, Haidhofer Kohle gebrannt.

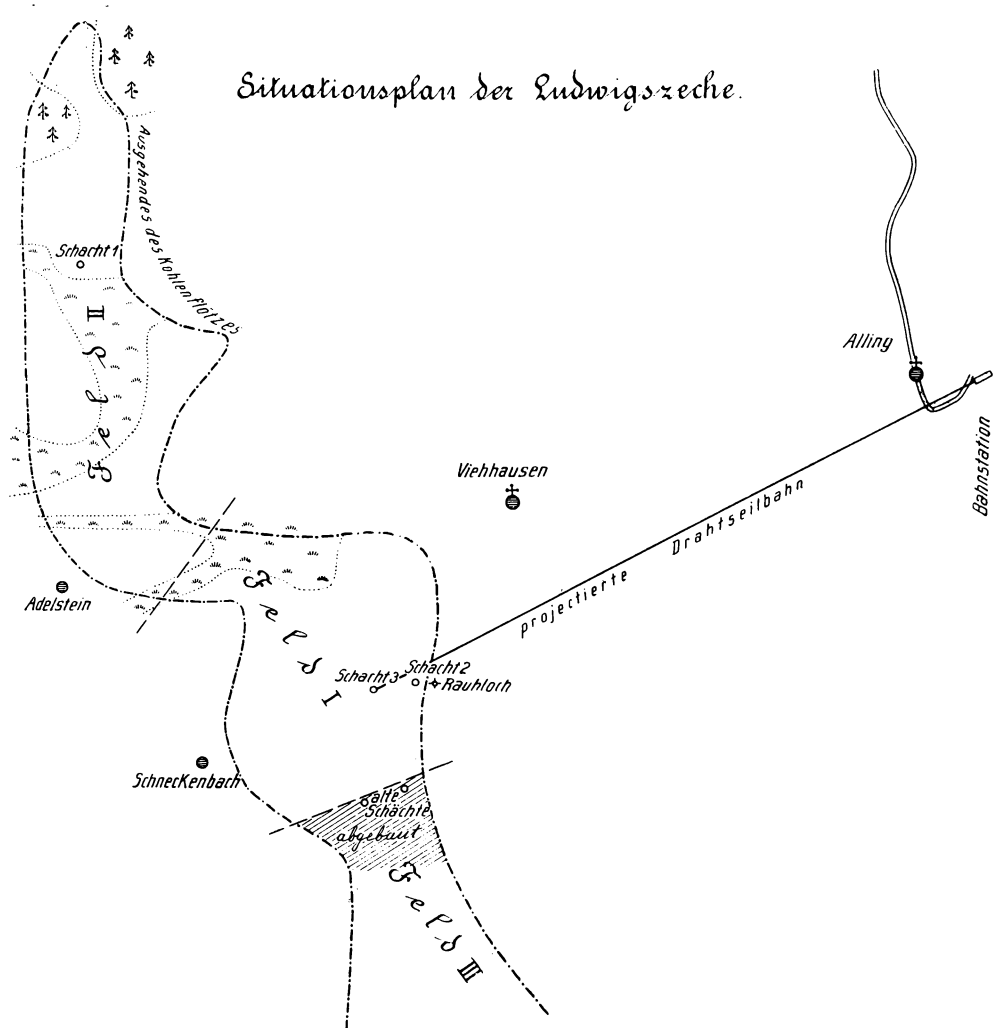
### Gewerkschaft Ludwigszeche.

Die Kohlenablagerung von Eichhofen kann als der nördlichste Ausläufer einer auf dem Juraplateau gelagerten ausgedehnteren Tertiärverbreitung angesehen werden, die sich jenseits des Labertales über Viehhausen und Reichenstetten südlich bis Lindach und Kapfelberg an der Donau forterstreckt. Die Tertiärschichten dehnen sich auf eine Länge von 7 km bei einer Breite von etwa 3 km aus; sie bilden jetzt das Feld der Ludwigszeche, die durch Konsolidierung mehrerer älterer Gruben entstanden ist. Der projektierte Hauptförderschacht würde in die Nähe von Viehhausen zu liegen kommen, es ist geplant, die Grube mit der Eichhofer durch eine 5 km lange Drahtseilbahn zu verbinden; vom Schacht zur nächsten Eisenbahnstation (Alling), wo sich die Pustetsche Papierfabrik befindet, sind es 2 1/2 km. Auf dem Plan (Fig. 7) ist betreffs der projektierten Drahtseilbahn die kürzere Verbindung nach Alling eingezeichnet.

Durch eine größere Zahl von Bohrlöchern wurde nähere Orientierung über die Lage des Flözes gewonnen. Dasselbe hat ein 10—30 m mächtiges Deckgebirge über

sich und ist bis zu 2 m mächtig; es ist jetzt nachgewiesen auf eine Länge von 3 km und  $\frac{1}{2}$  km Breite. Das ganze Feld der Ludwigzche umfasst ein Gebiet von 1924,40 ha. Von den drei Feldern, aus deren Vereinigung das neue Grubenfeld entstanden ist, ist nur das der früheren Ludwigzche durch Bohrungen und durch drei Schächte etwas aufgeschlossen worden.

Den Untergrund des Plateaus bilden löcherige Jurakalke und Dolomite, in der langgestreckten von Reichenstetten bis gegen Schönhofen hin reichenden Tertiärbucht besitzen die Schichten fast horizontale Lagerung. Zwischen der Kohle befinden sich zwei schwache Mergelschichten, die zusammen die Dicke von 30 cm erreichen können; ein im



Figur 7.

Plan vom Braunkohlenvorkommen oberhalb Viehhausen.

Schacht 3 (siehe Figur) aufgenommenes Profil ließ von oben nach unten erkennen: im Hangenden kalkigen Mergel, dann Kohle 30 cm, Mergel 20 cm, Kohle 75 cm, Mergel 5 cm, Kohle 70 cm und im Liegenden grauen Ton. Der im Hangenden befindliche stark kalkhaltige Mergel könnte beim Abbau mitgewonnen werden, auf 12 Waggons Kohle fallen etwa 2 Waggons Mergel an, welches Material für landwirtschaftliche Zwecke benützt werden könnte; die Gewerkschaft Karolinenzeche erzielte für gleichwertigen Mergel 50 Mk. per Doppelwaggon.

Die Kohle besitzt eine dunkelbraune Färbung, ist ziemlich fest, teilweise lignitisch und bricht in Platten. Eine aus Schacht 3 stammende Probe ergab bei der Untersuchung (Buchners Laboratorium in München): 33% Kohlenstoff, 2,49% Schwefel; Wasserverlust bei 120° C 34,66%, Asche 13,18%. Der Heizwert wird für die Kohle mit 34% Wassergehalt zu 2874 Kalorien angegeben; es dürfte sich aber dieser Wert auf eine schon stark lufttrockene Probe beziehen. Die Kofsausbeute ist auf 32,25% berechnet worden.

Das bereits nach den Angaben durch die 36 Bohrlöcher und 3 Schächte aufgeschlossene Feld soll für den Abbau in drei Teile (I, II und III am Plan) mit je einem Schacht zerfallen. In der Nähe von Schacht 3 geht eine tiefe Felspalte durch das Turagestein. Zu diesem sogen. Rauhloch, das bis zur Talsohle einen unterirdischen Abfluß hat, wurde ein Schacht auf 30 m im Kalkfelsen niedergebracht, so zwar, daß seine Sohle 10 m tiefer liegt als die Sohle des Förderschachtes. Von dem Rauhloch und der Verbindung seines Schachtes mit der Sohle von Schacht 3 durch eine 172 m lange Strecke aus glaubt man die ganze Anlage leicht entwässern zu können. Schacht 3 ist als Förderschacht für den Feldbesteil I gedacht. Für diesen Feldbesteil beträgt die durchschnittliche Kohlenmächtigkeit 1,6, für II und III beläuft sie sich auf 1,3 und 1,6 m.

Das aufgeschlossene Kohlenquantum soll sich für die drei Felderteile auf 1 840 100 cbm belaufen; da erfahrungsgemäß beim oberpfälzischen Bergbau 1 cbm anstehende Kohle 18 Zentner schüttet, berechnet sich jenes auf 33 121 800 Zentner und unter Berücksichtigung des 20%igen Abbauverlustes auf rund 26 400 000 Zentner (= 132 000 Doppelwaggons). Im Sinne des Projektes läge ein tägliches Verkaufsquantum von 11 Waggons, wofür bei Berücksichtigung des unvermeidlichen Gewichtsverlustes, den die Kohle über Tag erleidet, eine tägliche Grubenförderung von 12 Waggons oder pro Jahr 3600 Doppelwaggons zu setzen wäre. — Bei solcher Förderung würde das angegebene Kohlenquantum auf 36 Jahre hinaus ausreichen.

Die auf den projektierten Abbau und die sonstigen Lokalverhältnisse der Ludwigszeche bezüglichen Angaben sind, gleichwie die Planskizze (Fig. 7), durch Generaldirektor Geller in Regensburg zugestellt worden.

### Das Gebiet südlich von Regensburg.

Man weiß schon seit längerer Zeit, daß in der Gegend südlich von Regensburg Braunkohlenablagerungen in größerer Verbreitung und in bauwürdiger Mächtigkeit vorkommen. Bei Abbach wurden bereits im Jahre 1866 aus einigen kleinen Gruben trotz sehr einfacher Bergwerksanlagen 400 000 Zentner Kohle herausgeschafft; nach dem Ausspruch eines Sachverständigen hätten schon damals bei besseren Einrichtungen jährlich 2 Millionen Zentner gefördert werden können. Die Kohlen finden sich auch nächst der Stadt vor; bei Kumpfmühl und bei Königswiesen bestanden früher kleine Baue. Die braunkohlenhaltigen Tertiärschichten ziehen sich von Regensburg an südwärts über 10 km weit fort, der Südrand des Gebietes mit sündigen Bohrungen läuft von Abbach und Gemling nach Wolfering und Gebelkofen hin; es ist aber keine zusammenhängende einheitliche Bucht wie in den einzelnen Verzweigungen der weiten Naabtalniederung vorhanden. Es konnten sich daher auch nicht besonders mächtige kohlige Anhäufungen ergeben, die Tertiärschichten füllen vielmehr zahlreiche schmale Mulden und enge Eintiefungen zwischen dem Gestein der das Bodenfundament bildenden Kreideformation aus und legen sich, wenn sie auch das Plateau erreichen, nur mit dünner Decke demselben auf. Am Westrand bilden die unten aus Turakalk bestehenden Felspartien ein steiles

Talgehänge, nach Osten zu flachen sich die kuppigen Hügel mählig gegen die Donau-ebene ab, wobei die auflagernden Lehmschichten an Mächtigkeit zunehmen. Die Bohrungen haben ergeben, daß in den Senken verschiedener Teile des besprochenen Gebietes Braunkohlenlager, zum Teil auch in zufriedenstellender Stärke eingeschlossen sind. So zieht sich gleich bei der Stadt von Dechbetten an eine Mulde über Königswiesen nach Karthaus-Brüll und noch weiter ostwärts fort; die Schichten bestehen im Hangenden aus Sand, tiefer aus Ton mit Kohlenlagen: in Dechbetten hatte man schon vor ein paar Jahren an einer Stelle bei 10 m Tiefe etwa 6 m Kohle gefunden, an benachbarten Plätzen sollen bei 24 m Tiefe 7 m, angeblich sogar bei 41 m Tiefe 9 m Kohle mit 20—30 cm Tonmittel erhohrt worden sein. Diese Angaben gingen mir, ebenso wie die zunächst folgenden, durch Bergdirektor Dertel zu. In Kumpfmühl, wo früher schon gegraben wurde, stieß man in der Tiefe von 20 m auf 4,5 m Kohle; auch auf der Ziegetsdorfer Höhe kommt solche vor. In der Hölkeringer Mulde bei Pentling liegt unter 13 m hohem Deckgebirge 6,4 m Kohle, an einem zweiten Platze daselbst zeigt die Überlagerung nur die geringe Höhe von 5½ m. Mit 8 und 6 m legt sich das Hangende über die Kohlen von Volkering (5,2 m) und Gebelkofen (4 m). Das Lager von Abbach erstreckt sich nordwärts in die Gegend nach Graßling hin; Bohrungen haben hier die 3—4 m starke Kohle in einer Tiefe von 20—30 m angetroffen.

Für die Dechbettener Gegend gelten vor allem die Verhältnisse wie sie durch die Aufschlüsse im Tonwerk Prüfening (S. 31) ermittelt worden sind; nach den Aussagen seiner Besitzer kommt daselbst in einer Tiefe unterhalb 30 m keine Kohle mehr vor.

Obige Ergebnisse beweisen, daß wenn auch keine Kohlenbildung von dem Umfange und der Mächtigkeit wie im Schwandorfer Revier zu erwarten steht, doch Kohle in ausbeutbarer Quantität vorhanden ist. Falls späterhin eine der Mulden abgebaut sein würde, ließe sich die bergbauliche Tätigkeit in einem andern der im Gebiete befindlichen kohlehaltigen Becken fortsetzen. Mit Ausnahme von einigen anderen, zum Teil älteren, kleinen Grubenfeldern ist das ganze Gebiet, das einen Flächeninhalt von etwa 8000 ha besitzt, vereinigt zu einem einzigen Bergwerkseigentum, bestehend aus den Feldern des verstorbenen Bergdirektors Dertel aus München: Hedwigzche, Glückauf bei Hölkering, Glückauf, Lenazsche, Quijenzsche Nr. I mit VII. Es ist weiters beabsichtigt, die mitvorkommenden Tonlager auszunützen. Die genannten Felder sind jetzt in den Besitz der Deutsch-Luxemburgischen Bergwerks- und Hüttenaktiengesellschaft in Differdingen gelangt. Nach einer Zeitungsnachricht (Regensburger Anzeiger vom 29. August 1908, Morgenausgabe) hatte man sogar die Einrichtung einer elektrischen Überlandzentrale ins Auge gefaßt. Dem Plane nach wäre sie für den oberpfälzischen Kreis die vierte auf Ausnützung von Braunkohle hin unternommene, da auch für Wackersdorf und das Vorkommen im Schwaighauser Forst solche Anlagen projektiert gewesen waren und in Haidhof eine Überlandzentrale bereits errichtet wurde.

Daß das Material der in der Regensburger Gegend mit den Braunkohlen vorkommenden Tone gut brauchbar sein kann, geht aus dem über das Tonwerk Prüfening (S. 32) Gesagten deutlichst hervor. Ob solche Tone in gehöriger Mächtigkeit oder Ausdehnung im Gebiete südlich von Regensburg vorhanden sind, müßte erst noch genauer durch weitere Aufschlußarbeiten festgestellt werden. Bei Abbach, wie auch jenseits der Donau, am Plateau westlich vom Fluß, bei Viehhausen, begleiten, wie man weiß, plastische Tone die Braunkohlenflöze. Tegelschichten kommen weiters mit Kohle zusammen vor bei Königswiesen und Kumpfmühl, hart am Stadtrande. — Zu den verwertbaren Sorten gehören vor allem die grauen oder bläulichgrau gefärbten Tone, wie solche in der Dechbetten-Prüfeninger Tongrube aufgeschlossen sind, während die unter der Kohle

gelagerten grünen Tone zur Benützung nicht mehr geeignet scheinen. — Aus einem Bohrloch bei Wolkering, das auf Braunkohle abgestoßen wurde, hatte Direktor Dertel eine tonähnliche Schicht erhalten; die Probe, die durch die Bayerische Landesgewerbeanstalt eine eingehende chemische Untersuchung erfuhr, erwies sich jedoch als ein Kalkmergel. Dieser schon dem Untergrundgestein der tertiären Überlagerung angehörige obercretacische Mergel besitzt eine hellschiefergraue Farbe und hat folgende Zusammensetzung: Glühverlust 21,12% (wovon 14,33 auf Kohlenäureanhydrid, 6,79 auf Wasser entfallen); Kieselsäureanhydrid 36,76; Aluminiumoxyd 18,95; Eisenoxyd 6,61; Calciumoxyd 15,17; Magnesiumoxyd 0,87; Kalium- und Natriumoxyd 0,52. Beim Schlämmen hinterläßt der Mergel einen vornehmlich aus kohlenäurem Kalk bestehenden Grus (1,8%). Im Platintiegel erhitzt, ergibt sich nach der Zersetzung mit Salzsäure und zweimaligem Auskochen mit 5%iger Sodalösung ein Rückstand von 27,02%. Auf Grund des Brennversuches und des letzterwähnten Ergebnisses erscheint das Material als nicht brauchbar für die Romanzementfabrikation.

Wir gelangen nun, uns wiederum nach Norden wendend, zur Besprechung der beiden wichtigsten Braunkohlenpläze der Oberpfalz: Haidhof und Wackersdorf. Zwischen beiden besteht vor allem darin ein wesentlicher Unterschied, daß in Wackersdorf Tagebau umgeht, während die andere Grube mit Tiefbau arbeiten muß.

### **Bayerische Überlandzentrale-Aktiengesellschaft Haidhof.**

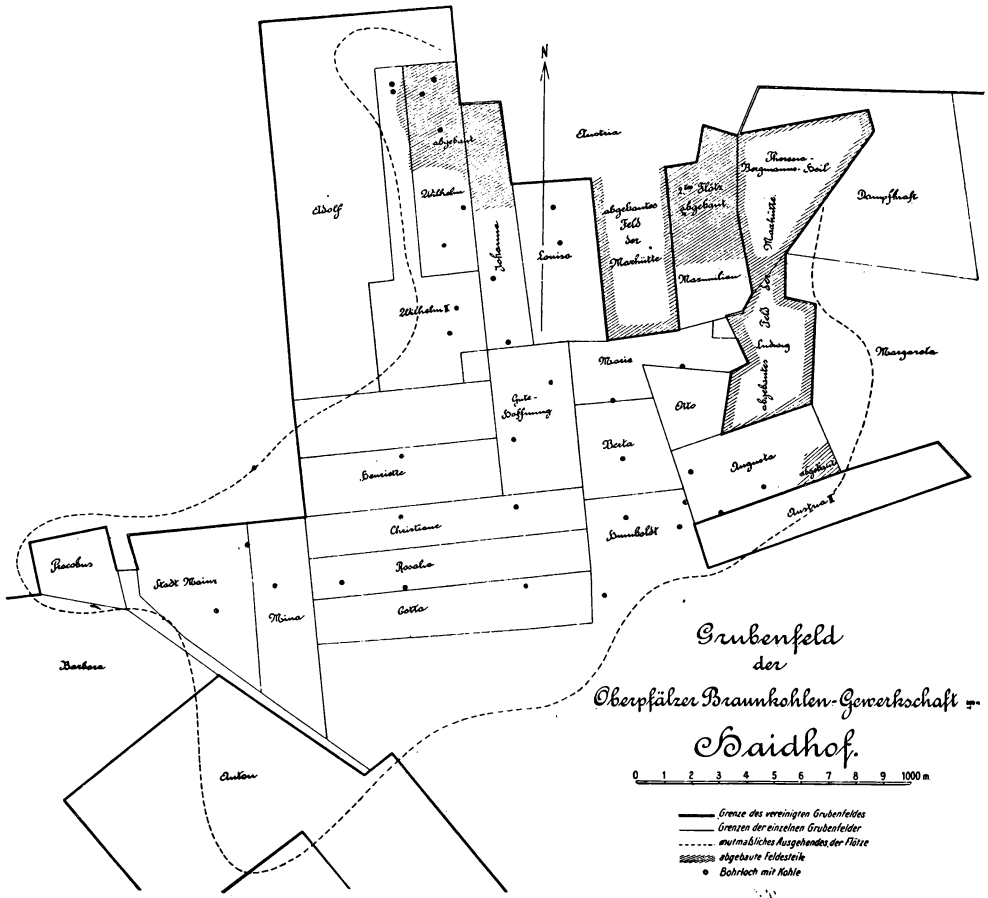
#### **Braunkohlenvorkommen im Sauforst.**

**Vorkommen.** Die aus fünf Flözen bestehende Braunkohlenablagerung ist in einer breiten Mulde, die dem Surakalk aufliegt und eine Tiefe bis zu 60 m zeigt, abgesetzt. In dem aufgeschlossenen Teile des Gebietes konnte die hauptsächlich flözführende Region in beträchtlicher Ausdehnung nachgewiesen werden; sie stellt ein unregelmäßiges Rechteck dar mit 2 km Breite und 3<sup>1</sup>/<sub>2</sub> km Seitenlänge. Die Nordseite reicht von Verau an der Maxhütte vorbei bis gegen den Westrand des Sauforster Holzes, westwärts läuft die Grenze bei Roding durch, die Südseite reicht noch über die Burglengensfeld — Regensburger Straße hinaus und ostwärts zieht sich die Linie über Winklerling zum Weiler Haidhof hin.

Die in der Nordostecke der eben erwähnten Flözverbreitung bei Verau und weiters in der Nachbarschaft der Maxhütte gelegenen Feldbezirke (Ludwig, Theresia, Bergmannsheil, Austra, Max), sowie solche an der Nordwestecke (Wilhelm) sind ganz oder zum Teil abgebaut. Längere Zeit hindurch ging der Abbau auf Grube Wilhelm um, jetzt bewegt er sich auf Grube Augusta in der östlichen Region der ganzen Kohlenausdehnung. Die Neuanlage ist durch eine Anschlußbahn mit der Station Bonholz verbunden. Es können im Hauptteil der aufgeschlossenen Partien fünf Flöze unterschieden werden, die zusammen eine Mächtigkeit bis zu 15 m erreichen. — Auf Haidhofer Verhältnisse nimmt auch Direktor Reischle Bezug, wenn er in seinem Aufsatz über die Nutzbarmachung der deutschen Braunkohlenlager (Zeitschr. des Bayer. Revisionsvereins 1903) sich folgendermaßen äußert: „Nach anderweitigen Erfahrungen kann ein Bergbau-Unternehmen auf junge Braunkohlen bei einem jährlichen Absatz von 150 000 Tonnen (einschließlich des Verbrauches für eine etwa vorhandene Brikettfabrik) wirtschaftlich schon ganz gut bestehen. Für eine Förderung dieser Größe würde die Augustamulde allein ungefähr 50 Jahre ausreichen. — Für eine größere Förderung sowie für spätere Zeiten kämen in Haidhof zunächst die weiteren bereits der Gewerkschaft gehörigen, noch nicht abgebauten Grubenfelder in Betracht.“ Bei stark gesteigertem Betrieb dürfte wohl eine kürzere Zeit

als die angegebene für das Bestehen des Bergbaues, wenigstens in der genannten Abteilung, in Betracht kommen, doch gibt der Ausblick auf die unberitzten Felder, deren Kohlehaltigkeit der Quantität nach allerdings nicht näher bekannt ist, noch Raum für die Annahme eines bergwirtschaftlichen Lebens in späteren Zeiten.

Nebensiehende Figur 8 bringt einen älteren Plan des Grubenfeldes, der den jetzigen nördlichen Teil des Gesamtkomplexes umfaßt, zur Anschauung. — Die Hauptübersicht gewährt vor allem Figur 9 (S. 43).



Figur 8.

Zur Vervollständigung des geologischen Bildes der ganzen Ablagerung sei noch erwähnt, daß mit den Flözen im Sauforst über der Kohle Lagen von bituminösen, etwas tonigen, aus leichter Masse bestehenden Schichten, sogen. Saugschiefer oder Diatomeenerde, vorkommen, die dem Biliner Polierschiefer einigermaßen ähneln. Ihre Substanz, analysiert von Ab. Schwager, hat folgende Zusammensetzung: Kieselerde 63,94%; Tonerde 16,92; Eisenoxyd 4,22; Kalkerde 2,95; Bittererde 0,39; Kali 0,46; Natron 0,18; Phosphorsäure 0,32; Kohlenäure 2,74; Organisches und Wasser 8,52; Summe 100,64. Gegenüber anderen Infusorienerden (z. B. dem Biliner Polier- und Saugschiefer mit 75—80% Kieselerde) besitzt die lichtbräunlich gefärbte Sauforster Diatomeenerde einen größeren Gehalt an tonigen und braunkohligen Bestandteilen.

Das Kohlenvorkommen im Sauforst gab Veranlassung zur Errichtung der Eisenwertgesellschaft Maximilianshütte daselbst. Diese, sowie die Regensburger Zuckerrabrik

waren um die Mitte des vorigen Jahrhunderts die Hauptkonsumenten der Kohle, deren Förderung beispielsweise im Jahre 1866 zusammen mit dem kleinen Betrieb bei Abbach die stattliche Höhe von 55 000 Tonnen erreichte. Die Fabrik stellte in den 80er Jahren ihren Betrieb ein, während die Hütte ihren Bedarf mehr und mehr mit böhmischer Kohle deckte, so daß der Bergwerksbetrieb mit der Zeit wesentlich zurückging. Gleichwohl suchte die Leitung der Grube, sich möglichst viel Bergwerkseigentum in der Gegend zu sichern und im Jahre 1904 waren bereits 23 Felder mit einem Gesamthalt von 1875 ha unter dem Namen Vereinigtes Braunkohlengrubensfeld Haidhof konsolidiert; außerdem erwarb die Gewerkschaft noch zwei weitere Felder mit 816 ha. Zum ganzen Verbreitungsgebiete des Sauforster Braunkohlenvorkommens gehören dann noch vier Felder mit 213 ha, die sich in anderem Besitze befinden; Betrieb geht zurzeit darin nicht um. — Vor einigen Jahren ist eine neue, die Bayerische Zuckerfabrik in Regensburg entstanden und die beiden Werke, diese Fabrik und die Maxhütte nehmen nun gegen die Verwendung von einheimischer Kohle keine zurückhaltende Stellung ein und insbesondere soll die Maxhütte jetzt wieder einen großen Teil ihres Kohlenbedarfes durch oberpfälzische Braunkohle decken. Es dürften sich diesem Vorgehen aller Wahrscheinlichkeit nach mit der Zeit mehrere andere größere Industrie Werke der Gegend anschließen, da die Oberpfälzer Kohle trotz ihres verhältnismäßig geringen Heizwertes infolge der Frachtersparnisse nach dem Gutachten des Bayerischen Revisionsvereins (s. S. 34, die Versuche wurden zunächst mit Wackersdorfer Kohle durchgeführt) eine viel billigere Dampf-erzeugung gibt als bei böhmischer Kohle zu erzielen ist.

In früherer Zeit war auf das Haidhofer Vorkommen eine ganze Anzahl kleinerer Felder (siehe Fig. 8) verliehen worden, wovon die in der Nordostecke des Gebietes, bei Berau, und die in der Nähe der Maxhütte liegenden Felder, wie schon oben bemerkt, teilweise abgebaut sind. Doch soll sich dieser früher einfache Abbau fast nur auf das oberste Flöz erstreckt haben, das daher auch an vielen Stellen durch kleine Schächte mit einfachem Hespelbetrieb und durch zahlreiche Strecken in recht planloser, an Raubbau grenzender Weise ausgebeutet wurde. Nach verschiedenlichem Wechsel in den Eigentumsverhältnissen wurde später der größte Teil der Felder, wie gleichfalls bereits angedeutet, in die Hände der Oberpfälzischen Braunkohlengewerkschaft Haidhof vereinigt, die 1904 die zahlreichen Felder, abgesehen von einem kleinen außenliegenden, in zwei große Felder Haidhof und Haidhof II konsolidierte. Diese gesamten Grubensfelder gingen dann 1908 in den Besitz der Bayerischen Überlandzentrale N.G. Haidhof mit dem Direktionsitze in Regensburg über, welche jetzt in Haidhof über Felder von zusammen rund 2700 ha und einer geschätzten gewinnbaren Kohlenmenge von fünf Millionen Kubikmeter verfügt und das Vorkommen regelrecht bergmännisch ausbeutet.

Das am Ende des letzten Abschnittes Gesagte ist einer Zusammenstellung über die Haidhofer Verhältnisse entnommen, welche Darlegung von der Direktion der Überlandzentrale eingeschickt wurde. Darin wird weiters noch betreffs des Vorkommens nachstehendes bemerkt.

„Den wertvollsten und bisher am besten aufgeschlossenen Teil bildet die sogenannte ‚Augusta-Mulde‘ zwischen Winklerling und Deglshof mit einer Süd-Norderstreckung von ca. 1300 und einer Ost-Westerstreckung von ca. 750 m. Außer dieser liegen aber weitere größere, noch wenig aufgeschlossene Mulden im Revier, so südwestlich von Roding und südöstlich von Bonholz.“

„Die Mächtigkeit der einzelnen Flöze ist, abgesehen vom bisherigen Abbau, durch eine große Zahl von über das ganze Gebiet verteilten Bohrungen festgestellt worden. Sie ist in den einzelnen Felderteilen nicht vollständig gleichmäßig und beträgt in der



Augusta-Mulde im allgemeinen für Flöz I 2,30 m, Flöz II 2,0 m, Flöz III 4,5 bis 6,0 m, Flöz IV 2,5 m und Flöz V 1,70 m. Die Gesamtmächtigkeit der Kohle liegt zwischen 10 und 15 m.“

„Die Flöze liegen im großen und ganzen ziemlich horizontal und regelmäßig, wenn sie auch im allgemeinen gegen das nicht weit vom jetzigen Fördereschacht befindliche Muldentiefste einfallen. Das Deckgebirge schwankt infolge der hügeligen Beschaffenheit des Terrains zwischen etwa 3 und 30 m. Das Hangende des obersten Flözes enthält stellenweise wasserführende Sandschichten. Zwischen den einzelnen Flözen sind gegen diese gut abgegrenzte Tonsschichten gelagert. Soweit der Abbau jetzt vorgeschritten ist, zeigt sich das oberste Flöz rein von Zwischenmitteln, während andere, wie z. B. das dritte, stellenweise schwache Tonbänder aufweisen, die jedoch bei sachgemäßer Förderung ausgehalten werden können. Das oberste Flöz liegt im Mittel 20 m, das unterste 60 m unter Tage.“

**Förderung.** Die hohe Überlagerung, die 30—50 m erreichen kann, verbietet einen Tagebau zu treiben; es machen sich daher für die Förderung manche bei Vergleich mit einem solchen minder günstige Verhältnisse geltend.

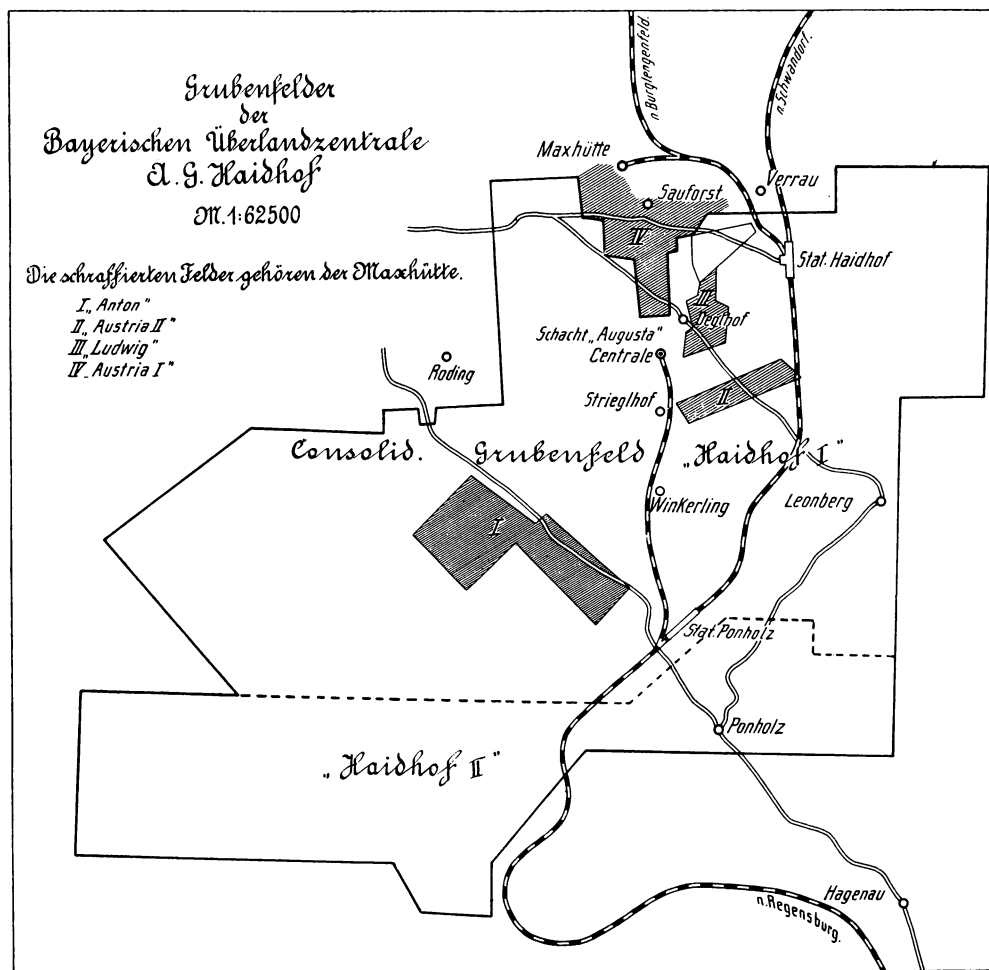
Der jetzige Fördereschacht, der eine Gesamttiefe von 60 m besitzt, befindet sich in der Nähe vom Strieglhof, gegen 2 km von der Station Ponholz entfernt, in der Mitte zwischen dieser und der Maxhütte.

Hinsichtlich der Förderungsverhältnisse von Haidhof teilte die Kgl. Berginspektion Bayreuth im Jahre 1908 folgendes mit: „Das Grubensfeld ist durch einen Schacht und einen einfallenden Stollen aufgeschlossen und erfolgt die Kohलगewinnung unterirdisch durch Pfeilerabbau ohne Bergverfatz und zwar geht der Betrieb zunächst nur in den oberen Flözen, im ersten und dritten Flöz, um. Bauwürdig sind alle fünf Flöze; die Mächtigkeit ist 2,30 m, 2,20 m, 5,70 m, 3,10 m und 1,60 m im Mittel. — Die unterirdische Gewinnungsweise erlaubt es nicht, die in der Kohle regelmäßig eingelagerten Tonmittel auszuscheiden und übt dieser Umstand auf den Aschengehalt und die Beschaffenheit der Kohle einen ungünstigen Einfluß aus; weitere Schwierigkeiten bei der Gewinnung werden ferner durch die Neigung der Kohle zur Selbstentzündung hervorgerufen, ein Mißstand, der sich besonders im zweiten Flöz bemerkbar macht. — Als Vorteil ist der Haidhofer Kohle ein etwas geringerer Schwefelgehalt gegenüber der Wackersdorfer nachzurühmen, derselbe soll bei jener nur 0,7% betragen, während er in dieser fast das Doppelte ausmachen dürfte. Der Wassergehalt ist in beiden Fällen ziemlich gleich, er wird für Haidhof als zwischen 45 und 58% schwankend und im Durchschnitt zu 52—53% angegeben. — Die Leistungsfähigkeit beträgt pro Arbeitstag zurzeit bis zu 300 Tonnen bei drei Schichten.“

Die Gesamtförderung im Jahre 1907 betrug 25 007 Tonnen mit einem Wert von 87 525 Mk. und die absatzfähige Jahresproduktion nach der Zusammenstellung des Kgl. Oberbergamts 21 007 Tonnen, die einem Wert von 73 525 Mk. entsprechen. — Die Belegschaft der Grube belief sich im Jahre 1907/08 rund auf 100 Mann.

Über die Fördereinrichtungen und sonstigen Förderungsverhältnisse macht die Direktion der Grube noch folgende ergänzende Angaben: „Die Gewinnung der Kohle geschieht heute nach geregelter bergmännischem Verfahren. Der Betrieb, der früher zum Teil im Wilhelmstollen, zum Teil in der Grube Augusta umging, ist heute auf die letzte konzentriert. Abgebaut wird zunächst das erste Flöz, weiters das dritte, während Flöz 4 und 5 noch unverritz sind. Angewandt wird die Methode des Pfeilerbruchbaues ohne Bergeverfatz. Das an der Oberfläche zu Bruch gehende Gelände befindet sich, soweit es für viele Jahre in Mitleidenschaft gezogen wird, fast ganz im Besitz der Gesellschaft.“

„Zur Einfahrt wird eine im ersten Flöz liegende Tagesstrecke benutzt, die mit dem dritten durch saigere Fahrschächte in Verbindung steht. Für die Förderung dient ein in der Nähe des Strieglhofes befindlicher, bis ins fünfte Flöz abgeteufter, im oberen Teil vollständig ausgemauerter Schacht von 60 m Tiefe und 3,5 m Durchmesser. Er ist mit maschineller, elektrisch betriebener Förderung versehen und enthält außerdem eine Reiserbefahrt, sowie die Kabel und Rohrleitungen für die unter Tag befindlichen maschinellen und elektrischen Einrichtungen; zu diesen zählt eine im dritten Flöz liegende Kettenbahn sowie eine auf der vierten Sohle eingebaute doppelte elektrische Wasserhaltung. Für



Figur 9.

Plan der Anlagen und Felder der Bayerischen Überlandzentrale Haidhof.

die Bewetterung dient ein besonderer Wetterschacht mit elektrisch betriebenen Ventilator. Von der Hängebank des Schachtgebäudes, das sich über dem Förderschacht erhebt, wird die Kohle durch eine oberirdische Kettenbahn zur Verladestation transportiert, von wo sie nach entsprechender Aufbereitung entweder unmittelbar in die Bunker der unten geschilderten elektrischen Zentrale gelangt oder in Eisenbahnwaggonen verladen und durch ein besonderes Industriegeleise nach der 1,5 km entfernten Bahnstation Ponholz zum Weiterverkauf gebracht wird.“ Die Position der Anlagen und der Umfang des ganzen Felderkomplexes ist aus beigesetztem Plane (Figur 9) zu ersehen.

„Die Menge der geförderten Kohle hat laut zuverlässigen Angaben (S. 41) in früheren Jahrzehnten zeitweise eine Höhe bis zu 55 000 Tonnen im Jahre erreicht, sie ist aber späterhin stark zurückgegangen. Auch in den letzten Jahren war sie durch den zeitweiligen Betrieb der Bricketfabrik und durch die folgende Bauperiode der Überlandzentrale starken Schwankungen unterworfen. So betrug nach der montanstatistischen Zusammenstellung des Kgl. Oberbergamtes im Jahre 1908 die Gesamtförderung 31 267 Tonnen mit einem Werte von 93 801 Mk. und die absatzfähige Jahresproduktion 25 232 Tonnen, die einem Werte von 75 696 Mk. entsprechen. Die korrespondierenden Ziffern für 1909 sind: Gesamtförderung 24 000 Tonnen im Werte von 28 500 Mk. und absatzfähige Förderung 17 000 Tonnen im Werte von 20 400 Mk. — In der letzten Zeit hat sich die Förderung wieder gehoben; welche Höhe sie in den nächsten Jahren annehmen wird, hängt von der Entwicklung des Stromabsatzes der Überlandzentrale und dem wieder aufgenommenen Absatz für die Kesselfeuerung der benachbarten Industriewerke ab. Eine bestimmte Ziffer läßt sich hierfür noch nicht angeben, doch rechnet die Verwaltung damit, daß die frühere, eingangs genannte Ziffer in nächster Zeit nicht nur erreicht, sondern überschritten werden wird.“

„Auch die Belegschaft der Grube hat unter den angegebenen Verhältnissen sehr stark gewechselt. Während sie kurze Zeit durch den Betrieb der Bricketfabrik bis auf 100 Mann angewachsen, dann aber nach der Stilllegung der Fabrik und während des Baues der Zentrale auf 20—25 Mann gefallen war, betrug sie im Jahre 1910 (Herbst) 60 Mann; sie setzt sich dabei fast ausschließlich aus in der Gegend einheimischen Leuten zusammen.“ Für die Wohnungsverhältnisse der Belegschaft ist entsprechend gesorgt.

**Beschaffenheit der Kohle, Analyse, Heizwert.** Die Haidhofer Kohle ist als eine erdige Braunkohle zu bezeichnen, die zu 20—30 % mit Lignit durchsetzt ist. Die Elementaranalyse läßt nach fünf Proben [A, B, C, D, E] folgende Bestandteile erkennen (zum Vergleiche wurde eine Kohle vom Rhein, Analyse F, daneben gesetzt):

	A	B	C	D	E	F
Kohlenstoff	29,14	27,35	27,05	28,00	25,4	26,4 %
Wasserstoff . . . . .	2,40	2,42	3,51	1,76	2,2	2,2 „
Sauerstoff und Stickstoff	13,63	11,49	13,68	12,05	10,7	9,4 „
Schwefel	0,89	—	0,71	—	0,7	gering
Asche	6,89	8,89	3,44	10,45	9,0	2,0 „
Wasser .	47,05	49,85	51,61	47,75	52,0	60,0 „

Für Trockensubstanz der Haidhofer Kohle ergibt sich: Kohlenstoff 53,60 %, Wasserstoff 3,35 %, Sauerstoff 23,05 %, Asche 20,00 %.

Die brennbare Substanz enthält in der Haidhofer Kohle 65,0 % Kohlenstoff, 5,7 % Wasserstoff, 27,5 % Sauerstoff mit Stickstoff, während bei der Rheinischen Kohle die Werte sich auf 69,5, 5,8 und 24,7 % belaufen.

Die lufttrockenen Bricketts enthalten

Kohlenstoff	47,65 %
Wasserstoff . . . . .	4,70 „
Sauerstoff mit Stickstoff	25,35 „
Asche .	14,30 „
Wasser .	8,00 „

Bei 100° C. getrocknet besitzen die Bricketts 51,79 % Kohlenstoff und 15,55 % Asche.

Der Aschengehalt ist im Durchschnitt auf 9%, der Wassergehalt der Haidhofer Kohle auf rund 50% anzunehmen.

Der Heizwert darf bei der Haidhofer Kohle im Mittel auf 2000 Wärmeeinheiten angesetzt werden, er ist höchstens 100 WE niedriger als der der rheinischen Braunkohle.

Die Kohle ist im Ausgehenden etwas weniger gut als im mittleren Teil der Mulde. Im ganzen Haidhofer Verbreitungsgebiete zeigt die Kohle der Augustamulde den größten Heizwert (um ca. 200 WE mehr als sonst im Durchschnitt).

Von der rheinischen Braunkohle unterscheidet sich die Haidhofer dadurch, daß sie im Vergleich zu jener wohl weniger Wasser, dafür aber einen weit beträchtlicheren Aschengehalt besitzt; auch ist die brennbare Substanz bei der rheinischen höherwertig. Die Wackersdorfer Kohle nähert sich der rheinischen durch den geringen Aschengehalt, andererseits ist der Schwefelgehalt bei ihr höher als bei dieser.

Der Heizwert der Briketts aus Haidhofer Kohle wurde zu 4200 WE, ja sogar zu 4500 WE angegeben (4500 WE besitzen auch die rheinischen Briketts). Der Heizwert der böhmischen Königsberger Kohle (Falkenauer Kohle) beträgt bei 40% Wasser 3500 bis 4000 WE. Im übrigen wird für die böhmischen Braunkohlen der Heizwert häufig auf 4800 WE angesetzt. Man hätte also das doppelte Quantum Oberpfälzer Kohle notwendig, um die Heizwerte der böhmischen Braunkohle, wenigstens in ihren besseren Sorten, zu erzielen. — Für die böhmische Braunkohle, die zu dem oben (S. 34) mitgeteilten Versuche diente, ist der Heizwert am vorgetrockneten Material zu 3869 WE, an der eingesandten Probe zu 3125 WE berechnet worden.

Über den Heizwert teilt die Kgl. Berginspektion weiters noch mit: „Der Brennwert der Rohkohle ist ebenso wie die sonstige Zusammensetzung für Haidhof und Wackersdorf nicht sonderlich verschieden, er findet deutlich und am klarsten seinen Ausdruck in der Verdampfungsziffer bei der Verwendung der Kohle. Dieselbe ist für die Oberpfälzer Rohkohle eine ziemlich niedrige: sie schwankt zwischen 1,8 und 2,4 und wird im Durchschnitt zu 2,0 festzusetzen sein. Der Vollständigkeit halber sei hier der Heizwert für 1 kg Rohkohle nach den Untersuchungen des chemischen Institutes Alberti & Hempel in Magdeburg beigelegt. Er beträgt für die Haidhofer Rohkohle 2280 Kalorien. Die böhmische Braunkohle dagegen besitzt eine 4,5—4,8fache Verdampfung und einen Heizwert von 4400—4800 Kalorien. Stellt man die beiderseitigen Werte einander gegenüber, so ergibt sich für die oberpfälzische Rohkohle eine Minderung im Werte um die Hälfte. Der Preis der böhmischen Braunkohle mit vorbezeichnetem Heizwert ist im Durchschnitt rund 140 Mk. pro 10 Tonnen an der Verwendungsstelle.“ Auf die böhmische Braunkohle wird hier deshalb Bezug genommen, weil sie die Haupt- oder wohl einzige Konkurrenz der oberpfälzischen Braunkohle bildet.

Hinsichtlich der Beschaffenheit der Kohle und ihrer chemischen Zusammensetzung äußerte sich die Direktion der Zentrale in nachstehender Weise; wemngleich dabei auch das meiste von dem oben Gesagten wiederholt wird, soll doch die Zusammenstellung im ganzen Wortlaut hier mitaufgenommen werden.

„Die Kohle ist ziemlich hart und läßt sich in größeren Stücken gewinnen; es wurden z. B. schon Stücke bis zu 2 cbm gewonnen. Sie zeigt zumeist deutlich die Struktur des Holzes, ist also ausgesprochen lignitisch. Manchmal lassen sich ganze Holzstämmen mit samt ihrer Rinde erkennen. Nur im Ausgehenden ist die Kohle mulmig oder auch mit Ton durchsetzt, so daß sie eine braune Masse bildet, welche früher auch zu brauner Farbe (sogen. Umbra) benutzt wurde. In den im Abbau begriffenen Flözen ist sie durchaus kompakt.“

„Früher soll sich in den Strecken des obersten Flözes angeblich Kohlenäure bemerkbar gemacht haben. Heute beim geregelten und gut bewetterten Betrieb ist hievon nichts

zu erkennen. Schlagwetter bildende Gase sind in der Grube, wie übrigens bei den meisten ähnlichen Vorkommen, nicht vorhanden, so daß überall mit offenem Licht gearbeitet wird.“

„Analysen über die Kohle liegen in sehr großer Zahl sowohl von dem Bayerischen Revisionsverein, wie der Bayerischen Landesgewerbeanstalt und der Chemisch-technischen Versuchsanstalt in Karlsruhe vor. Die Zusammensetzung weicht im allgemeinen in den verschiedenen Flözen nicht sehr voneinander ab. Als Mittel bezw. als obere und untere Grenzwerte ergaben sich folgende Prozentziffern für grubenfeuchte Kohle:

Kohlenstoff . . . . .	26,2	schwankend zwischen	24,29	und	29,14	%
Wasserstoff . . . . .	2,2	„	1,75	„	3,51	„
Sauerstoff und Stickstoff	12,0	„	10,70	„	13,68	„
Schwefel . . . . .	0,9	„	0,00	„	2,64	„
Asche . . . . .	7,1	„	3,44	„	10,45	„
Wasser . . . . .	51,6	„	47,05	„	56,84	„

„Auf Trockensubstanz berechnet ergibt sich demnach folgende Zusammensetzung: Kohlenstoff 54,2%, Wasserstoff 4,5%, Sauerstoff und Stickstoff 14,6%, Schwefel 1,9%, Asche 14,6%; die brennbare Substanz enthält daher 63,4% Kohlenstoff, 5,3% Wasserstoff, 29,1% Sauerstoff und Stickstoff und 2,2% Schwefel.“

„Der Heizwert der grubenfeuchten Kohle ist ebenfalls durch zahlreiche Versuche bestimmt und liegt zwischen 1950 und 2260 Wärmeinheiten (im Mittel: 2100 Wärmeinheiten).“

„Beim Liegen an der Luft gibt die Kohle schon in kurzer Zeit einen großen Teil ihres Wassers ab, so daß ihr Heizwert hierdurch beträchtlich steigt.“

„Die Kohle neigt in großen Stücken gelagert an der Luft nicht zur Selbstentzündung; eine solche ist nur dann beobachtet worden, wenn die Kohle sehr feucht und mit viel Grus hoch aufgeschichtet wurde.“

Die Zusammensetzung der früher hergestellten Briketts wurde schon oben angegeben. Ihr Heizwert lag zwischen 4200 und 4500 Wärmeinheiten.

**Verwendung.** Was eine direkte Verwertung der Haidhofer Rohkohle oder überhaupt der Oberpfälzer Braunkohle anlangt, so muß vor allem darauf gesehen werden, die für die Kohle geeignete Feuerungseinrichtung zu beschaffen. Zur Industriefeuerung sind Schütt-Treppenroste wohl geeignet. Die Kohle liefert bei der Verheizung Schlacke; die Schlacken sollen aber doch nicht störend wirken, da sie sich leicht von den Rosten loslösen lassen. Nach den Erfahrungen auf der Maghütte können — wie Reischle im zitierten Aufsätze mitteilt — bei kräftigem Schornsteinzuge von etwa 22 mm Wassersäule und einigermaßen geeigneter Feuerungseinrichtung in der Stunde auf dem Quadratmeter Rostfläche selbst mehr als 250 kg der Haidhofer Förderkohle ohne Schwierigkeit verheizt werden. — Von Belang ist für einen allgemeinen Bezug von oberpfälzischer Braunkohle für die Industriefeuerungen der dortigen Gegend, daß eine sorgfältige Sortierung der gefördertten Ware stattfindet.

Man suchte schon durch künstliche Trocknung der Kohle den darin enthaltenen Wassergehalt zu vermindern. Das geschah durch ein patentiertes Verfahren nach Ingenieur Zechmeister. Allein die darauf bezüglichen Versuche hatten keinen Erfolg und die ganze Anlage wurde abgebrochen.

Für den Hausbrand soll die Oberpfälzer Rohkohle nicht ganz entsprechend sein, für diesen Zweck wird die Stückkohle immer mehr durch das Brikett verdrängt. Neuere Ofenkonstruktionen helfen übrigens jetzt auch über die Schwierigkeiten für die Benutzung der Kohle selbst hinweg.

Betreffs des Punktes der Verwertung der Kohle berichtete die Kgl. Berginspektion Bayreuth nachstehendes: „Die oberpfälzische Kohle bedingt eben wie jede andere Kohle bei ihrer ersten Einführung eine aufmerksame Bedienung der Feuerung und insbesondere Zugregulierung. Bei ihrer Anwendung haben sich am vorteilhaftesten Treppenroste erwiesen; in jeder anderen Hinsicht ist die Willigkeit und der Fleiß, sowie die praktische Erfahrung der Bedienungsmannschaft auf die erzielte Leistung von starkem Einfluß und wie in allen gleichgelagerten Fällen begegnet sie deshalb als ein zur Einführung kommendes Feuerungsmaterial gerade von diesen Seiten nur zu oft unbegründetem Mißtrauen und Schwierigkeiten und zwar bei staatlichen Betrieben nicht minder als bei privaten. — Die Haidhofer Kohle wird zur Brikettherstellung verwendet. Bei der Verarbeitung wird zunächst der Wassergehalt der Kohle auf 12—16% verringert und dementsprechend der Heiz- und Brennwert der Kohle erhöht. Zur Brikettierung der Kohle stehen in Haidhof zwei Pressen im Betriebe; zur Herstellung gelangen zwei Sorten Briketts, solche für Industriezwecke und solche für Hausbrand. Der Preis für beide Sortimenten ist verschieden und beträgt für Industriebriketts 85—95 Mk., für Salonbriketts 90—105 Mk. per 10 Tonnen ab Werk. Der Heizwert der Briketts schwankt zwischen 4500—4800 Kalorien; die erzielte Verdampfungsziffer steht zwischen 4,8 und 5,5. Der Aschengehalt ist 14—16%. Wie der heimischen Kohle, so wird unverständlicherweise auch den Briketts noch nicht die verdiente Würdigung zuteil. Ein ihnen anhaftender Nachteil ist gegeben in geringerer Wetterbeständigkeit, welche ein Lagern in ungedeckten Räumen nicht zuläßt, in jeder anderen Hinsicht stellen sie ein wertvolles Feuerungsmaterial dar.“ Dieser Bericht stammt aus dem Jahre 1908. Zurzeit wird in Haidhof, wie aus dem Nachfolgenden zu entnehmen, nicht mehr brikettiert; doch erscheint es gleichwohl nicht unangebracht, das auf die früheren Verhältnisse Bezügliche hier mitzuerwähnen.

Betreffs der Verwertung der Haidhofer Kohle gibt neuerdings die Direktion der Überlandzentrale folgende Mitteilungen, welche zur weiteren Ergänzung des bereits Gesagten, wenn auch in teilweiser Wiederholung desselben, dienen mögen:

„Für den Hausbrand wurde die Haidhofer Kohle in der nächsten Umgebung stets verwendet und zwar meist als sogen. ‚Stückkohle‘ in Stücken von etwa 20—30 cm Größe oder noch mehr, in welcher Form sie sich bequem zum Abtrocknen aufschichten und für den Bedarf zerkleinern läßt; doch besitzt diese Verwertung, da die meisten heutigen Zimmerbrandöfen für andere Kohle eingerichtet sind, bisher nur ein beschränktes Feld.“

„Dagegen ist die Kohle gemeinhin für industrielle Feuerungen gerne und in großen Mengen und zwar in gebrochenem, unfortiertem wie auch fortiertem Zustand verwendet worden, vielfach auch von kleineren Anlagen, z. B. kleineren Brauereien, Brennereien und Ziegeleien. Ihre Hauptverwertung hat sie aber in den Feuerungen großer industrieller Werke gefunden, vorzugsweise für Dampfkesselbetrieb. Bei diesen Anlagen konnten besondere der Kohle angepasste Feuerungseinrichtungen geschaffen werden, was bekanntlich für eine wirtschaftliche Verwertung jedes Heizstoffes ein Haupterfordernis bildet. Am besten haben sich bisher Schrägrostfeuerungen mit automatischer Aufschüttung bewährt. Nach den Erfahrungen auf der Maxhütte können“ — wie schon oben nach Reichle aus seiner Abhandlung über die Nugbarmachung der deutschen Braunkohlenlager (Zeitschrift des Bayer. Revisionsvereins 1903) mitgeteilt wurde — „bei kräftigem Schornsteinzug von etwa 22 mm Wasserfäule und einigermaßen geeigneter Feuerungseinrichtung in der Stunde auf den Quadratmeter Rostrfläche selbst mehr als 250 kg der Haidhofer Förderkohle ohne Schwierigkeit verheizt werden. Bei weiteren Versuchen des Revisionsvereins

im Jahre 1906 in seiner eigenen Anlage in München ist man sogar auf eine Kofstbeanspruchung von 376 kg/qm in der Stunde gegangen, wobei die Kesselanlage 68 bis 73% Kofseffekt ergab. Die Bedienung der Schrägrofsteuerungen gestaltet sich im übrigen äußerst einfach, da die Kohle keine backende oder in größeren Stücken zusammenhängende Schlacke, sondern nur eine von selbst den Kofst hinabfallende grobkörnige, schwach gefinterte Asche bildet und bei den modernen Ausführungen dieser Feuerungen die Kohle selbsttätig aus Bunkern zuläuft, so daß die ganze Bedienung sich auf das Offenhalten der Spalten des Schrägrofstes und die Regulierung des Zuges beschränkt.“

„Ein Vorzug dieser Kohlkohle, welcher gerade für größere Städte, die unter der Rauchbelästigung zu leiden haben, von Bedeutung ist, liegt darin, daß sie so gut wie keinen Rauch gibt, sondern daß den Kaminen auch bei starker Beanspruchung nur hellgefärbte Dampfvolken entsteigen.“

„Die Verdampfungsziffer der Kohlkohle schwankt natürlich je nach dem Wassergehalt; im Mittel ergibt sie, in grubenfeuchtem Zustand verwendet, sicher eine 1,7—1,8fache Verdampfung, bei sorgfältiger Bedienung, wie z. B. den oben angeführten Versuchen in München, ist sie bis auf 2,04 gestiegen und bei Vergleichsversuchen des Revisionsvereins in der Bayerischen Zuckerfabrik wurden sogar 2,243 erreicht.“

„In Konkurrenz steht die Oberpfälzer Braunkohle hauptsächlich mit böhmischer Steinkohle und Braunkohle. Von der erstgenannten kosten die besten Sorten (Austria) frei Regensburg, je nach der Körnung 220—245 Mk., während gute böhmische Braunkohlen (z. B. Ofsegger oder Brucher) sich auf 180—195 Mk. stellen. Die mittlere Verdampfungsziffer beträgt für beste böhmische Steinkohlen 6,5—6,8 und für gute böhmische Braunkohlen etwa 5,0. Darnach dürfte die Haidhofer Förderkohle schon bei 1,75facher Verdampfung sich auf etwa 60—65 Mk. stellen, während sie in Wirklichkeit zu wesentlich geringeren Preisen geliefert werden kann und bei modernen Kesselanlagen mit ihr eine zweifache Verdampfung zu erreichen ist. Aber selbst mit den sehr billig auf den Markt gebrachten einheimischen Briketts kann die Förderkohle noch wohl in Wettbewerb treten. Die im Verhältnis zum Wert der Kohle hohe Fracht beschränkt aber den Verwendungskreis auf etwa 50—60 km von der Gewinnungsstelle; innerhalb dieses Umkreises dürfte jedoch die Feuerung mit einheimischer Kohlbraunkohle immer mehr an Boden gewinnen.“

„Die Brikettierung der Kohle würde zu einer wesentlichen Erweiterung des Verwendungskreises führen; in dieser Beziehung sind leider die bisherigen Versuche nicht von Erfolg gewesen. Die frühere Besitzerin, die Oberpfälzer Braunkohlengewerkschaft, hatte — wie bereits bemerkt — in Haidhof eine Brikettfabrik mit zwei Pressen errichtet, die vom Jahre 1907 bis zum Frühjahr 1909 in Betrieb stand. Die Fabrikation scheiterte zum Teil an der Schwierigkeit der Einführung der Briketts, zum Teil an technischen Mängeln des Betriebes. Ob sich die Briketts nicht doch durch verbesserte geschäftliche und technische Methoden gewinnbringend durchsetzen lassen, muß heute als offene Frage betrachtet werden.“

**Vergasung.** Reischle schrieb im Jahre 1903: „Unsicher steht die Sache zurzeit noch hinsichtlich der Vergasung der Kohle im Generator und zwar sowohl für den Motoren- als auch für den Ofenbetrieb. Hier wirkt der Aschengehalt der Kohle unter Umständen sehr störend.“

Die Versuche, die mit Haidhofer Kohle angestellt wurden, lieferten zwar ein Gas, das einen Heizwert etwa wie aus rheinischer Kohle besaß, aber „der Betrieb konnte ununterbrochen nur zehn Stunden geführt werden, denn es erwies sich ein Ausschladen des Generators als unumgänglich notwendig und sehr mühsam“. Ob der schädliche

Einfluß der Schlacken bei längerem Betrieb wesentlich zur Geltung kommen wird, kann nur durch einen Dauerbetrieb festgestellt werden. Jedenfalls ist die Frage der Vergasungsfähigkeit der Kohle von großer Wichtigkeit für die Zukunft der oberpfälzischen Gruben und sollte auf dem Wege der Versuche noch weiter gründlich studiert werden; „durch entsprechende Auswahl des Brennstoffes, Einblasen von Dampf in die Generatoren oder wechselweisen Betrieb mehrerer Generatoren könnte vielleicht der schlimme Einfluß der Schlackenbildung eingeschränkt werden.“ Diese Ausführungen dürften auch für die jetzige Zeit noch Geltung haben. „Verwertbare Resultate“ — so berichtet die Kgl. Berginspektion Bayreuth — „konnten über die Möglichkeit einer Vergasung nicht erhalten werden.“ Das gilt für die Kohle von Haidhof. Was in dieser Hinsicht die Briquets betrifft, die früher aus der Kohle hergestellt wurden, so sollen sich diese angeblich für den Generatorenbetrieb geeignet erwiesen haben; Genaueres konnte über diesen Punkt jedoch nicht ermittelt werden.

Zum Kapitel der Vergasung bringt die Direktion der Zentrale weiters noch vor: „Mit der Vergasung der Kohle wurden bereits früher (1902) eingehende Versuche von der Deutzer Gasmotorenfabrik angestellt“ — s. Seite 5 — „Diese Versuche lieferten ein Gas von etwa 1150—1250 Wärmeeinheiten auf den Kubikmeter, welches nach dem Gutachten der genannten Firma für Motorenbetrieb vollkommen geeignet war; auch die Schwankungen in der Güte des Gases und der Höhe des Heizwertes waren so unbedeutend, daß sie für den Motor außer Betracht kamen. Dagegen scheinen die Kohlen, die damals zu den Versuchen verwendet wurden, von sehr verschiedener Beschaffenheit, insbesondere hinsichtlich des Nischengehaltes gewesen zu sein, da sich, nachdem der Gasmotor mehrere Tage sehr ruhig und gleichmäßig gegangen war, plötzlich Schwierigkeiten durch Festsetzen von Schlacken ergaben. Die Versuche hatten daher kein verwertbares Ergebnis und wurden vorerst leider nicht weiter verfolgt.“

„In neuerer Zeit wurde aber die Idee der Vergasung wieder aufgenommen, wobei auch die Verbilligung der Krafterzeugung durch Verwertung der hierbei entfallenden Nebenprodukte in Erwägung kam. Die Versuche hierüber sind noch im Gang und es läßt sich ein abschließendes Urteil zurzeit noch nicht abgeben.“

**Elektrische Überlandzentrale.** Es erübrigt noch, auf die Verwendung der Braunkohle zur Umfegung in elektrische Energie hinzuweisen.

Die Kohle wird zu diesem Zwecke am Gewinnungsort verfeuert, als Krafterzeugungsmaschinen werden Dampfturbinen benützt und durch die Dampfkraft wird dann elektrische Energie erzeugt. Die auf diese Weise gewonnene elektrische Kraft kann ohne Schwierigkeit durch entsprechende Leitungen über beliebig ausgedehnte Landbezirke verteilt und für Beleuchtungs- und Kraftzwecke (Antrieb von Elektromotoren für gewerbliche und landwirtschaftliche Betriebe) zur Verwendung gelangen. Für die Oberpfalz werden solche Unternehmungen große Bedeutung haben, da stärkere Wasserkräfte fehlen und die Schaffung einer solchen Quelle von elektrischer Energie eine günstige wirtschaftliche Entwicklung wohl zur Folge haben wird. Eine derartige Einrichtung besteht z. B. schon seit zwölf Jahren auf der Grube Berggeist bei Brühl unweit Rölln; diese elektrische Zentrale, welche — so lauten die Angaben aus dem Jahre 1903 — sieben große Flammrohrkessel, worin die Kohle verheizt wird, mit den entsprechenden Dampfmaschinen in Tätigkeit hat, verteilt von dort aus Drehstrom von 5200 Volt in ein Fernleitungsnetz, das sich über die ganze Umgebung hin erstreckt; der Zentrale kommt die Kohle (1903) am Ort, d. h. am Kesselhaus, zu 1,70 Mk. pro Tonne zu stehen, sie gibt die Kilowatt-Stunde für verschiedene Zwecke zu 15—50 Pfg. ab.



Die bisherige oberpfälzische Braunkohlegewerkschaft Haidhof hat sich schon lange mit der Idee der Errichtung einer Überlandzentrale getragen, vor kurzem nun sind weitere Schritte zu ihrer Verwirklichung geschehen und jetzt gehört das ganze Braunkohlenwerk daselbst zur Bayerischen Überlandzentrale-Aktiengesellschaft in Haidhof mit dem Direktionsitz in Regensburg, welche jüngst mit einem Kapital von 2½ Millionen Mark gegründet worden ist.

In dem öfters genannten Aufsatz von Reischle ist bereits eine genauere Kalkulation darüber gegeben, wie der kaufmännische Erfolg der Errichtung einer Überlandzentrale in den Grubenfeldern von Haidhof sich gestalten könnte. Es wird dann weiter erwähnt, daß der jährliche Kohlenverbrauch einer Dampfzentrale für den ersten Ausbau bei durchschnittlicher Abnahme von 400 elektrischen Pferdestärken 8640 Tonnen wäre. Mit Recht wird noch darauf hingewiesen, daß es für die Unternehmung, die jetzt als Dampfanlage in Aussicht genommen ist, vorteilhafter wäre, anstatt der Dampfanlage eine Braunkohlen-Kraftgasanlage für den Betrieb der Zentrale zu benutzen. Würde für erstere ein Verbrauch an Kohle von 6 kg pro abgegebene elektrische Pferdestärkestunde angenommen, so käme bei Verwendung von Braunkohlengas anstatt 6 kg ein Kohlenverbrauch von etwa nur 3,5 kg für die übertragene PS-Stunde in Betracht. — Dabei ist aber folgendes zu berücksichtigen. Der Beweis, daß die Kohle für eine Kraftgasanlage zu verwerten sei, ist noch nicht völlig erbracht und es müßten nach dieser Richtung erneute, längere Zeit dauernde Versuche, die wohl am besten in einer Motorenfabrik geschehen könnten, vorgenommen werden.

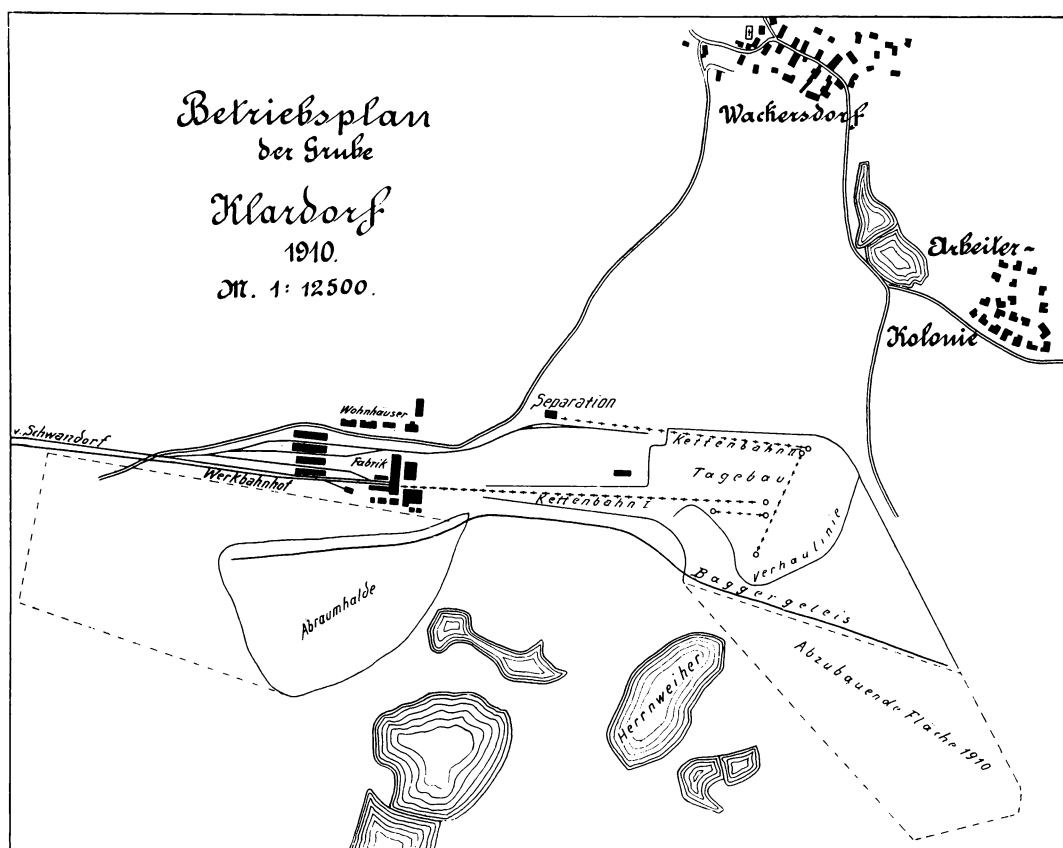
Diesen vorstehenden schon vor zwei Jahren geschriebenen Zeilen über die Elektrische Überlandzentrale in der Oberpfalz können erfreulicherweise noch nähere, von der Direktion der Haidhofer Zentrale selbst übermittelte Angaben beigelegt werden:

„Eine besondere Bedeutung hat die Haidhofer Kohle seit kurzem für die Versorgung der ganzen Landschaft mit Elektrizität gewonnen. Diese Verwertung war schon seit längeren Jahren von den Werken in Haidhof wie in Wackersdorf geplant und ist vom erstgenannten jetzt durchgeführt. Zu diesem Zwecke wurde Ende 1908 die Bayerische Überlandzentrale A. G. Haidhof mit 2,5 Millionen Mark Kapital gegründet und von ihr der bisherige Grubenbesitz der früheren Oberpfälzer Braunkohlegewerkschaft übernommen. Die Gesellschaft hat in unmittelbarem Anschluß an die Grube in Haidhof eine Zentrale zunächst mit 4000 PS errichtet; die Kohle geht hierbei, so wie sie von der Grube gefördert wird und nachdem sie zerkleinert ist, in die geräumigen Bunker der Kesselanlage, welche mit der oben erwähnten Schrägrostfeuerung (System Topf) ausgerüstet ist. Die anschließenden Dampfturbinen liefern Drehstrom von 6000 Volt, welcher teils mit dieser Spannung, teils mit 35 000 Volt durch Fernleitungen weiter geführt wird. Zurzeit (Jahreswende 1910/11) verfügt die Gesellschaft bereits über ein Leitungsnetz von nahezu 100 km, das südlich weit über die Donau bis nach Niederbayern reicht und bisher 29 Gemeinden mit zusammen rund 27 000 Einwohnern mit Strom versorgt. Außerdem wird von der Haidhofer Zentrale ein Teil des von der Stadt Regensburg benötigten Stromes geliefert und auch die Mayhütte hat angefangen, ihr Walzwerk in Haidhof im Anschluß an die Zentrale elektrisch zu betreiben. Durch dieses Unternehmen ist nun auch im südlichen Bayern in ähnlicher Weise wie es bereits im Rheinland und in Mitteldeutschland an verschiedenen Stellen der Fall ist, der Weg eingeschlagen, die einheimischen Kohlenschätze in Form von Elektrizität nutzbringend zu verteilen.“

## Bayerische Braunkohlen-Industrie-Aktiengesellschaft Schwandorf.

### Gewerkschaft Klardorf. — Tagebau Wackersdorf.

**Vorkommen.** In dem großen Felderkomplex der Schwandorf-Klardorfer Gegend ist der wichtigste Punkt der Tagesaufschluß bei Wackersdorf. Hier beim Orte Wackersdorf wurde das Kohlenvorkommen schon im Jahre 1800 konstatiert; es wurden dann Versuche zur Ausbeute der Lager gemacht und zwar vom Staat selbst, aber des Tiefbaus, der hier zur Anwendung kam, und anderer Schwierigkeiten halber ohne Erfolg, so daß der Abbau schon im Jahre 1845 als unrentierbar aufgegeben wurde; man befand sich damals auch, weil näher am Rande der Mulde gelegen, an weniger günstiger Stelle als jetzt. Der Flächeninhalt der zur Bayerischen Braunkohlen- und Brikettindustrie-Gewerkschaft Klardorf gehörigen Felder betrug vor einigen Jahren 4305 ha. Den Grundstock der Gewerkschaft Klardorf bilden sieben Zechen, die ein größtenteils zusammenhängendes Areal darstellen. Neuerdings kamen noch weitere Felder in den Besitz der

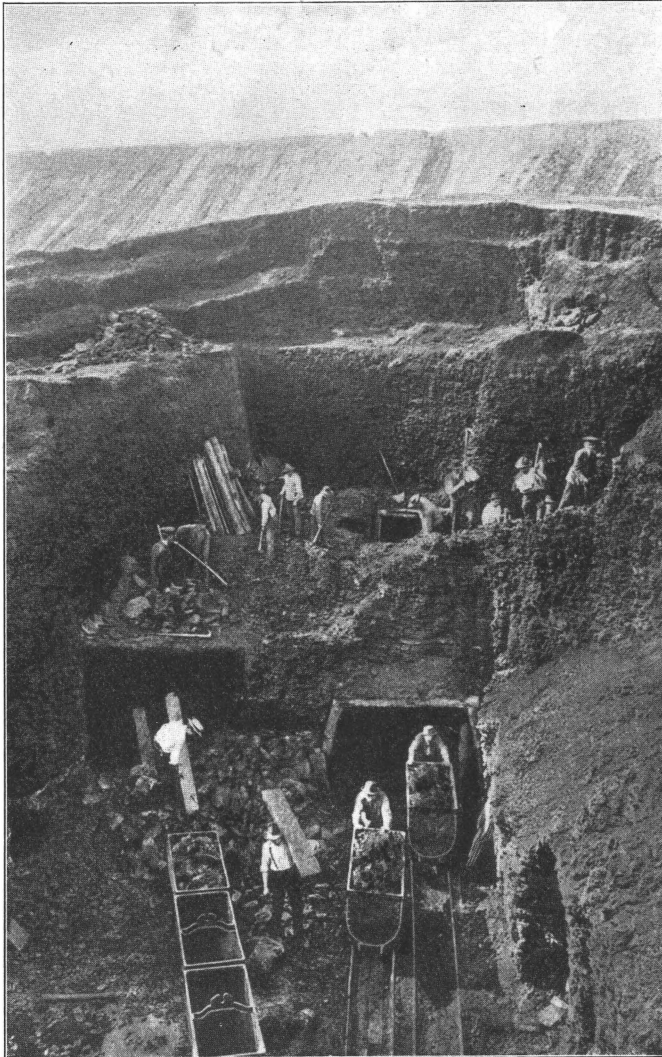


Figur 10.

Gesellschaft, so daß die Gesamtausdehnung des vereinigten Komplexes, der die Felder Robert, Josef, Wackersdorf, Eugenie, Sonnenried, Frisch Glück, Heinrich, Marien-Karolinenzeeche, Schwarz-Johann, Klardorf und Armandzeche umfaßt, jetzt auf 8355,62 ha anzusetzen ist.

Diesen Felderkomplex hat jetzt die im Jahre 1906 zu Schwandorf gegründete Bayerische Braunkohlen-Industrie-Aktiengesellschaft inne (Aktienkapital 3,6 Millionen Mark).

Die Felder erstrecken sich auch auf die östliche Ausbuchtung der nördlichen Verzweigung des großen Naabtaleffels, auf die von Schwarzenfeld aus gegen Südosten über Freihöls und an dem Urgebirgsrücken von Sonnenried vorbei nach Hofftetten und Tagöldern hin sich ziehenden Bucht. Dieser Arm ist über Kronstetten mit der Hauptablagung verbunden, deren nördlicher Rand durch die Berge (Zura und Kreide) in



Figur 11.

Abbau in der Braunkohlengrube bei Wackersdorf.

der Schwandorfer Ecke und die Hügel (Kreide, Zura und Keuper) nördlich von Wackersdorf mit dem weit nach Westen vorspringenden Alberndorfer Riegel gebildet wird. Im Osten begrenzt der Keuper bei Höselbach und Steinberg die weite Mulde, die nach Südosten hin dem alten Gebirge sich anlehnt. Das Urgebirge setzt sich dann über Loisnitz südwärts nach Haidhof hin fort. Hier, am Südrand, an der Teublitzger Enge, geht das Becken in das Haidhofer Revier über. Die Westgrenze ist durch die Zuraberger an der Naab gegeben.

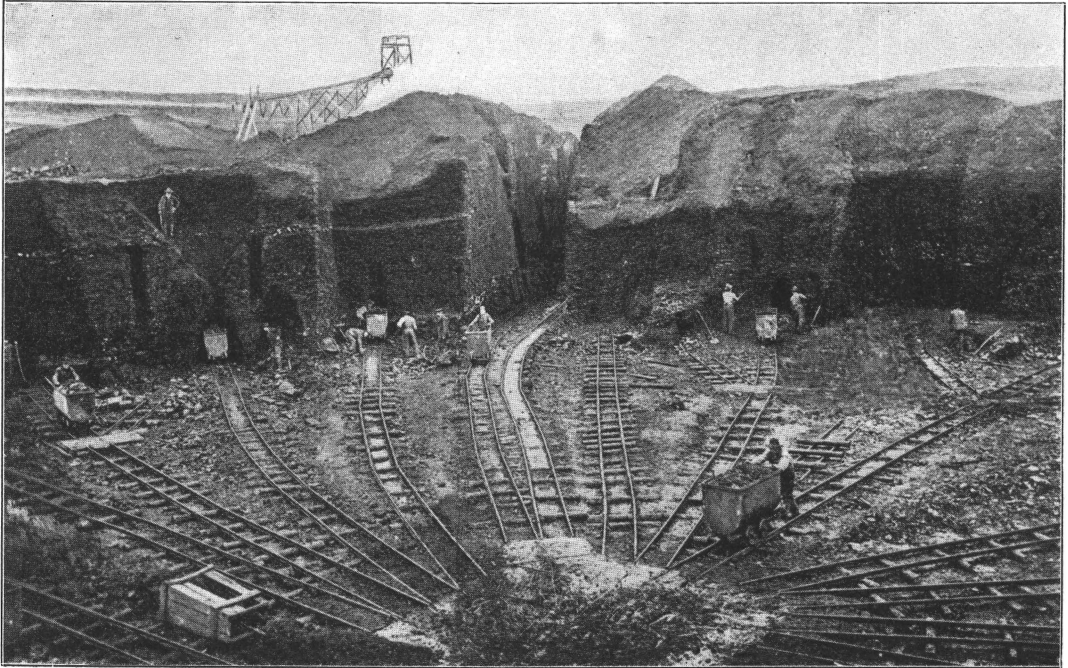
Das Tertiär auch dieser Mulde schließt wie das von Schwarzenfeld reichliche Tonlager ein. Die Kohle ist auf mehrere Flöze verteilt, die aber durch Zurücktretten der Zwischenmittel sich zu einer einzigen mächtigen Ablagerung zusammenschließen können. Die Gesamtmächtigkeit der Flöze ist bei der ausgedehnten Fläche der Felder erklärlicherweise verschieden, sie schwankt zwischen 3 und 40 m; im engeren Wackersdorfer Terrain mag sie zwischen 18 und 40 m betragen und ist im Durchschnitt für ein größeres Gebiet dieser Mulde vielleicht auf 25 m anzuschlagen. Das Deckgebirge, zumeist aus Sand bestehend, ist stellenweise nur wenige Meter mächtig, daher die Gewinnung der Kohle durch Tagebau an zahlreichen Punkten des ganzen Gebietes möglich sein wird. Als Überlagerungsgebilde kommen außerdem noch tonige Schichten oder Torf in Betracht; bei Wackersdorf zeigt sich die Decke 7—10 m hoch.

An der Aufschlußstelle des Tagebaus liegen zu oberst weiße und gelbliche Sande, deren hangendste Partien als diluvial gelten können. Die tieferen, dem Tertiär bereits angehörigen Sandlagen, beherbergen flache Nester von tonigen Einlagerungen. Weiter abwärts folgt im Profil bräunlicher bituminöser Ton mit Streifen von unreiner Kohle; unter dieser 1,5 m mächtigen Lage beginnt die Hauptmasse der Kohle: der oberste Teil des Flözes besteht in der Mächtigkeit von 1,5—2,0 m aus zahlreichen Lignitstämmen, deren Zwischenräume mit erdiger Kohle ausgefüllt sind. Unter einem schwachen Tonmittel kommt dann die eigentliche erdige Braunkohle, die aber noch häufig Brocken von Lignit enthält. Nach unten zu wird die Kohle meist ziemlich kompakt, so daß größere Stücke davon herausgeschafft werden können. Etwa 3 m unterhalb der Oberkante des Lignites tritt eine dünne (bis 30 cm starke) plattige Lage von quarzitischer Beschaffenheit mit zahlreichen Pflanzenabdrücken auf. Eine ähnlich gestaltete Lage läßt sich strichweise auch im Hangenden der Kohle beobachten; von weiteren petrographischen Einzelheiten möge nur noch erwähnt sein, daß in den tonigen Schichten, die über dem Flöz lagern, ab und zu Einschlüsse von Diatomeenerde (1—25 cm mächtig) enthalten sind. Nach dem Ergebnis der Bohrung hat das Kohlenvorkommen am jetzigen Gewinnungsort die Mächtigkeit von 39 m; es stellt daher das in Bayern bekannte reichste Lager dar.

In der weiten Felderfläche des Klardorf-Schwandorfer Komplexes sind zwei Gebietsteile, je zu 60 ha — im Verhältnis zum ganzen Bergwerkseigentum ein kleines Areal — durch Bohrungen näher aufgeschlossen worden. Das eine Gebiet liegt gleich südlich von Wackersdorf, ihm gehört die oben beschriebene Aufschlußstelle an. Der andere Gebietsteil befindet sich auf dem Felde „Neue Hoffnungszeche“ bei Holzheim. In der Wackersdorfer Gegend sind in einer größeren Anzahl von Bohrlöchern Kohlenmächtigkeiten von 20—40 m ermittelt worden, die Überlagerung zeigt sich im Durchschnitt 5—10 m hoch. Der Flächeninhalt des bei Wackersdorf abgebohrten Feldes beträgt 597 377 qm; es liegen darin, die Kohlenmächtigkeit nur zu 22,95 m angenommen, gegen rund 14 Millionen Kubikmeter Braunkohle. Im zweiten abgebohrten Gebiete, bei Holzheim, befindet man sich schon in der Nähe des Urgebirges, daselbe ist streckenweise noch von sandigen und tonigen Keuper-schichten überdeckt; zwischen die Rippen des älteren Gebirges greifen Arme der Ablagerung des Tertiärbeckens hinein, in welchen Bildungen die Kohlenflöze gleichfalls mit gehöriger Mächtigkeit sich gezeigt haben. Nun kommen aber noch die anderen Areale des Gesamtkomplexes in Betracht, so daß man wohl hinsichtlich der Menge der vorhandenen Kohle zurzeit getroßt in die Zukunft blicken darf.

**Förderung.** Die Gewinnung erfolgt zurzeit nur an einer Stelle, im Tagebau von Wackersdorf. Die Schichten sind horizontal gelagert oder sehr wenig geneigt. Der Abbau bereitet wegen dieser ungestörten Lagerungsverhältnisse und der geringen Stärke des leicht zu bewältigenden Deckgebirges (5—15 m, durchschnittlich 8—10 m) keine

besonderen Schwierigkeiten. Die Decke (Sand) wird mittels Baggermaschinen, wobei der Dampfbagger durch die Rohkohle versorgt wird, entfernt und das Material durch eine eigene Grubenbahn beiseite geschafft. Die dadurch auf einen größeren Raum hin freigelegte Kohlenmasse ist durch tiefe (bis zu 20 m in der Kohle) Einschnitte aufgeschlossen.



Figur 12.

Tagebau in der Braunkohlengrube bei Wadersdorf.

Zahlreiche Schienengeleise durchschneiden die aufgedeckten Partien. Die Tagesförderung gestattet an den anstehenden Kohlenstößen die mitanbrechenden, im allgemeinen zurücktretenden Mittel leicht zu entfernen, durch die Grubenwagen werden dann die Kohlenstücke auf besonderen Bahnen zur Separation, zum Grubenbahnhof oder über eine Brücke zu den oberen Teilen der Briкетtfabrik hingeführt. Die Ableitung der Grubenwasser unterliegt keinerlei Hindernissen. Störend machen sich die Einlagerungen der erwähnten kieselerdereichen plattigen Bänke und von tonigen Schichten bemerkbar; auch ist die Qualität der Kohle im Ausgehenden keine gute, die Kohle dieser Region wird jedoch nur für die eigene Kesselfeuerung verwendet. Weiters kann selbst der Gehalt an Schwefel oder Schwefelkies, der im großen und ganzen nicht gerade besonders hoch erscheint, sich ungünstig äußern. Wenn auch die Kohle im allgemeinen keine Neigung zur Selbstentzündung zeigt, so ist diese Eventualität unter Zusammentreffen ungünstiger Umstände bei den Briкетts immerhin nicht ausgeschlossen.

„Die zum Verkauf und Versand“ — so bemerkt die Kgl. Berginspektion (1908) — „kommende Rohkohle wird sehr gut sortiert mittels eines Pendelrätters, des sogen. Oberegger-Apparates. An Sortimenten werden dabei ausgeschieden: Rußkohle von 25 bis 40 mm Maschenweite, Mittelkohle von 40—70 mm und Stückkohle von 70—110 mm Siebmaschenweite; das über 110 mm Maschenweite anfallende Fördergut wird zerkleinert, das unter 25 mm anfallende im Selbstverbrauche als Kesselfohle verwendet. Zum Teile findet letzteres auch Absatz an Ziegeleien. Der Preis der sortierten Rohkohle schwankt

je nach Abschlußmengen und Art der Geschäftsverbindung, Entfernung zwischen 30 bis 38 Mk. Unfortierte Rohkohle wird dagegen bis zu 20 Mk. herab pro 10 Tonnen abgegeben.“

„Die Wackersdorfer Förderung wird zurzeit nur zu einem Drittel als Rohkohle verkauft, während der übrige Teil in der Brikettfabrik mit acht Pressen zu Briketts verarbeitet wird.“

„Die tägliche Förderung beträgt zurzeit (1908) pro Arbeitstag über 1000 Tonnen.“

Für das Jahr 1907 belief sich nach der amtlichen Angabe die Gesamtförderung, die einen Wert von 251 808 Mk. repräsentiert, auf 62 952 Tonnen und die absatzfähige Jahresproduktion auf 41 968 Tonnen (167 872 Mk.). Die Belegschaft zählte im genannten Jahre 320 Köpfe. — Im Jahre 1909 betrug die Gesamtförderung rund 341 000 Tonnen (681 807 Mk.) und die absatzfähige Jahresproduktion 240 712 Tonnen (481 424 Mk.). Zurzeit (Sommer 1910) sind auf dem Werke gegen 460 Arbeiter tätig; nahe der Werksanlage befindet sich eine eigene Arbeiterniederlassung mit 80 Wohnungen.

Die Förderstelle ist durch eine normalspurige Anschlußbahn nach Schwandorf von 6,5 km Länge mit der Staatsbahn verbunden. Außerdem besteht eine Kettenbahn von 1800 m Länge. — Große Brikettfabrik.

Ausführliche Angaben über Abbauverhältnisse, insbesondere über die technischen Einzelheiten der Brikettfabrikanlage findet man in dem Aufsatz „Die Wackersdorfer Braunkohlenwerke“ von Oberingenieur Ruoff vor (Bayer. Industrie- und Gewerbeblatt 1909, Nr. 4).

**Beschaffenheit der Kohle, Analyse, Heizwert.** Die Kohle ist eine erdige und lignitische Braunkohle mit 50—52% Wassergehalt. Die lignitische Ausbildung zeigt sich hauptsächlich in der obersten Partie des Flözes; doch ist die erdige Kohle der tieferen Lagen gleichwohl auch von Lignitstücken, die sich aber nicht zu geschlossenen Massen vereinigen, durchsetzt.

Nach den vorliegenden Analysen besitzt — laut Angabe der Direktion der Gesellschaft — die grubenfeuchte Kohle durchschnittlich einen Gehalt an

Wasser . . . . .	47—55 %
Kohlenstoff . . . . .	30 bis gegen 40 „
Wasserstoff . . . . .	1,9—2,5 „
Sauerstoff . . . . .	9—10 „
Schwefel . . . . .	0,8—1,4 „
Asche . . . . .	2—3 „

Der Heizwert beträgt durchschnittlich 2200 Wärmeeinheiten. Die Briketts, aus Wackersdorfer Kohle hergestellt, besitzen einen Heizwert von 4500—4800 Kalorien.

Nach einer neueren Analyse (s. S. 34), wobei der Schwefelgehalt unberücksichtigt geblieben ist, während die Werte für Sauerstoff und Stickstoff aus der Differenz der Summe der übrigen, ermittelten Bestandteile zur Hauptsumme 100 abgenommen sind, hat die Wackersdorfer Förderkohle folgende Zusammensetzung:

Kohlenstoff . . . . .	26,51 %
Wasserstoff . . . . .	1,93 „
Sauerstoff und Stickstoff . . . . .	11,78 „
Asche . . . . .	5,38 „
Wasser . . . . .	54,40 „
	<hr/>
	100,00 %.

Die Wackersdorfer Brifetts haben nach den Untersuchungen der Bayerischen Landesgewerbeanstalt einen Durchschnittsheizwert von 4765 Kalorien. Ein ähnliches Resultat ergab sich nach den Ermittlungen des Bayerischen Revisionsvereins, welcher die Ziffer der Wärmeeinheiten auf 4725 feststellte.

Die Verbrennung von Kohle und Brifetts erfolgt mit geringer Rauchentwicklung. Auf diese nahezu ruß- und rauchfreie Verbrennung darf besonders hingewiesen werden.

**Sonstige Gesteine: Plattige kieselige Lagen und Ton.** In den hangenderen Partien der ganzen Ablagerung kommen, wie schon oben (S. 53) erwähnt, plattige kieselige Zwischenschichten vor und zwar teils in den oberen Schichten der Kohle selbst, teils in ihrer unmittelbaren Überlagerung. Über die Gesteinsmasse dieser Bänke läßt sich folgendes sagen: Das Gestein der reichlich Pflanzenreste (Pithoxylon oder tertiäres Fichtenholz) einschließenden kieselreichen Lage besitzt ein spezifisches Gewicht von 2,014, rißt das Glas, wird aber gleichwohl von kochender Kalilauge in kurzer Zeit bis auf 66 % Rückstand gelöst. Dieses Verhalten spricht dafür, daß hier ein Gemenge von Quarz- und von amorpher Kieselsäure vorliegt. Unter dem Mikroskop läßt sich als Hauptbestandteil eine undurchsichtige bis durchscheinende bräunliche, anscheinend isotrope Masse erkennen, in der vereinzelt doppelbrechende farblose Stellen auftreten, so daß ein mit viel amorpher Kieselsäure (die etwa 40% der vorhandenen Gesamtkieselsäure ausmacht) durchsetztes, nebenbei auch quarzführendes braunkohlenhaltiges Gestein in diesen härteren, plattigen Bänken anzunehmen ist. Die reichlich vorhandene organische Substanz besteht nach der mikroskopischen Untersuchung größtenteils aus den Resten von Fichtenborke, deren Trümmer in einer Masse zeretzter Holzzellen liegen.

Eine weitere Untersuchung dieser steinigen Schiefer wurde von Professor Dr. Stockmeier vorgenommen, seine Ermittlungen erstreckten sich auch auf ein erdiges, viel kohlige Substanzen enthaltendes Zwischenmittel (1,5—1,7 m mächtig) der Braunkohle, welches mit der auf Seite 53 schon bezeichneten 1,5 m mächtigen Lage identisch zu sein scheint. Beim Erhitzen dieser Gesteine entwickeln sich schwefelhaltige brenzliche Dämpfe und bei der trockenen Destillation entstehen ähnliche Produkte wie aus den Kohlen; die öligen Destillationsprodukte sind teeriger Natur. Das wässerige und ölige Destillat betrug beim kieseligen Schiefer 7,5%, bei der anderen Probe 12,9%; aus einem Kilogramm wurden bei jenem 15,9 Liter gasförmige Bestandteile, die stark schwefelwasserstoffhaltig waren, beim zweiten Gestein 59,7 Liter ermittelt. Unter den Destillationsprodukten konnten außer Schwefelwasserstoff Schwefelammonium, Kohlenwasserstoffe, Phenole und schwefelhaltige organische Substanzen nachgewiesen werden. Eine Verwertung der beiden Gesteine erscheint nicht ersichtlich. Sie bilden das Material der Halde bei Wackersdorf. Auch hier kommt es, bedingt durch Drydationsvorgänge, zur Bildung von Zeretzungsprodukten und zwar in Form von Gasen und Dämpfen, welche Produkte mit den obenbezeichneten durch trockene Destillation entstehenden Zeretzungsprodukten identisch sind. Diese Erscheinungen verursachen den Haldenbrand.

Zur Untersuchung durch Professor Dr. Stockmeier gelangte auch eine Wackersdorfer Tonprobe. Der Ton ist graubräunlich (nach dem Brennen hellrotlichbraun), sehr plastisch, sein Schmelzpunkt liegt zwischen Segerfegel 34 und 35, der Schlämmrückstand besteht aus 0,2% feinem grauschwarzen Quarzsand. Die Elementaranalyse ergab Kieselsäure 44,08%, Tonerde 30,59, Eisenoxyd 4,83, Kalkerde 0,65, Bittererde 0,06, Kali 0,33, Natron 0,33, Glühverlust 19,08%. Der Ton erweist sich danach zusammengesetzt aus:

Glühverlust	19,08 %
Tonsubstanz	75,69 „
Kalifeldspat	1,07 „
Natronfeldspat	1,02 „
Quarz . . .	3,14 „
	<hr/>
	100,00 %

Wasserfrei berechnet ergibt sich Tonsubstanz 93,54%, Kalifeldspat 1,32, Natronfeldspat 1,26 und Quarz 3,88. Nach den vorliegenden analytischen Resultaten muß man den Ton zu den feuerfesten rechnen, er wird einen brauchbaren Rohstoff zur Herstellung von feuerfesten Gegenständen abgeben können. Einige weitere Angaben und Vergleichen mit anderem Material s. S. 25 und 29. — Der Ton liegt, wie Bergwerksdirektor Kösters, welcher die untersuchte Probe eingesammelt hat, mitteilt, im Anschluß zwischen der Kohle als ein Zwischenmittel von 1,75—2 m Mächtigkeit.

Die auf S. 53 erwähnten Einschlüsse von Diatomeenlagen in den obersten Partien der ganzen Wackersdorfer Ablagerung können wegen ihrer geringen Ausdehnung — sie bilden dünne linsenförmige Einlagerungen — keine besondere Berücksichtigung beanspruchen.

**Verwendung.** Die Rohkohle von Wackersdorf findet eine Verwendung, namentlich in der Nähe der Förderstelle, für Dampfkessel und andere industrielle Anlagen. Daß mit der grubenfrischen Kohle bei geeigneter Feuerungsvorrichtung Dampfkessel in entsprechender Weise geheizt werden können, beweisen die Dampfkesselanlagen auf dem Wackersdorfer Werke (mit Feuerungsanlagen von Topf & Söhne in Erfurt) und die Lokomotiven der Grubenbahn daselbst. In dem oben zitierten Aufsatz von Ruoff heißt es: „Die Rohkohle eignet sich vorzüglich für Treppenrostfeuerungen, wird aber auch mit bestem Erfolge auf Planrostfeuerungen mit Handbeschickung verfeuert, so im Elektrizitätswerk Schwandorf.“ — Für industrielle Betriebe, die mit jenen Feuerungsanlagen nicht ausgerüstet sind, und für die Benützung im Haus findet eine Verarbeitung der Kohle zu Briketts statt. Neuerdings werden von der Firma Seyboth & Co. in Zwickau automatische Brikettfeuerungsapparate gebaut, die sich gut bewähren.

Die Lage des Platzes nahe an einer bedeutenden Station des bayerischen Eisenbahnverkehrs (Schwandorf), wohin, wie oben schon erwähnt, von der Grube aus eine 6500 m lange Anschlußbahn führt, erleichtert eine Verfrachtung nach auswärts.

Der Verwendungsradius der Rohkohle ist infolge ihres Wassergehaltes, der wie sonst bei diesen Vorkommnissen jüngerer Braunkohle 50% beträgt, wegen der Frachtkosten selbstverständlich beschränkt; gleichwohl kann noch, wie sich ergeben hat, mit Erfolg die Verfrachtung auf eine Entfernung bis nach Hersbruck und nach Regensburg hin von Schwandorf aus geschehen.

Abnehmer von Kohle und Briketts sind u. a. die Maximilianshütte in Rosenbergr und Haidhof, die Tonwarenfabrik Schwandorf, das Berchinger Zementwerk, die Nürnberg—Fürther Straßenbahn, die Elektrizitätswerke Schwandorf, Nürnberg, Regensburg, Sulzbach zc., die Klosteradministration Waldsassen, verschiedene Kgl. Betriebswerkstätten, die gräflich v. Preysing'sche Güterinspektion in Moos, die Mllinger Papierfabrik, das Kalkwerk Funf Walhallastraße, die Haindl'sche Papierfabrik in Augsburg, die Maschinenfabriken Augsburg—Nürnberg zc.

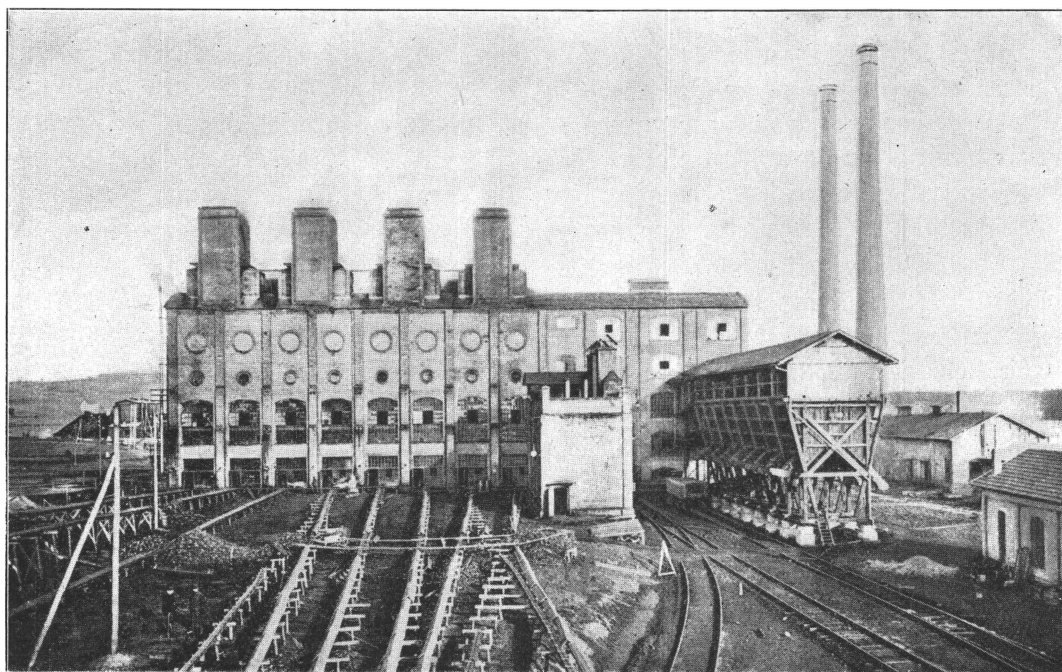
„Bezüglich der Verwertung der Braunkohle“ — so schreibt die Kgl. Berginspektion Bayreuth — „herrschen nun bei den beiden oberpfälzischen Betrieben ziemlich die gleichen Verhältnisse, so daß hier die einschlägigen Angaben für beide Werke Geltung



haben. (Es möge daher auch das bei Saldhof Gesagte berücksichtigt werden.) — Als Haupt- und wohl einzige Konkurrenz der oberpfälzischen Braunkohle begegnet man der böhmischen Braunkohle. Bezüglich der Gestaltung und Abgrenzung des Absatzgebietes sind daher für die oberpfälzische Kohle, zunächst die Rohkohle, speziell alle diejenigen Gesichtspunkte ins Auge zu fassen, welche einen Vergleich, beziehungsweise eine Werteschätzung gegenüber der böhmischen Rohkohle zulassen. Von ausschlaggebender Bedeutung in wirtschaftlicher Hinsicht sind hierbei der Brennwert der Kohle und die Verfrachtungskosten. Der Preis der böhmischen Braunkohle mit dem Brennwert von 4400—4800 Kalorien beträgt (wie bereits oben erwähnt) im Durchschnitt rund 140 Mk. pro 10 Tonnen an der Verwendungsstelle. Als erwünschter, zufriedenstellender und gewinnbringender Verkaufspreis der oberpfälzischen sortierten Rohkohle gibt Wackersdorf durchschnittlich 30 Mk. ab Werk für den Waggon (= 10 Tonnen) an. Rechnet man bei dem halben Brennwert der oberpfälzischen Rohkohle 1 Waggon böhmischer Kohle zu 2 Waggonen Oberpfälzer, ferner entsprechend der zu bewältigenden größeren Mengen bei Ver- und Entladung und Heizung einen Zuschlag von 10 Mk., so erscheint der zulässige Frachtbetrag per 10 Tonnen zu ermitteln durch die Gleichung  $per\ Waggon\ 140 = 2 \times 30 + 2 \times 10 + 2 \times x$  als zu  $x = 30\ Mk.$  Das Verhältnis wäre also keineswegs ungünstig für die Wackersdorfer Kohle, denn sie ließe eine Verfrachtung zu 30 Mk., d. i. auf ca. 100 km zu. Vorausgesetzt wäre aber dabei, daß die Kohle in Feuerungen verbrannt wird, welche ihren Eigenschaften angepaßt sind und den Brennwert ebensogut ausnützen, als die für böhmische Kohle bestehenden Feuerungsanlagen. Daß die Einrichtung solcher Feuerungsanlagen und ihr Betrieb durchaus keine Schwierigkeit bietet, ist bei vielen industriellen und gewerblichen Anlagen zur Genüge erwiesen worden. Wenn Versuche nicht befriedigten, so hat nur zu häufig unrichtige Handhabung derselben oder auch Gleichgültigkeit oder Oberflächlichkeit bei deren Vornahme mit zu Grunde gelegen.“

Wackersdorfer Bricketts werden benützt für Dampfkesselheizung, für den Generatorenbetrieb, dann für den Hausbrand: es gibt mehrere neuere Ofenkonstruktionen (z. B. Fram-, Ortrand-Ofen), die sich für die Verwendung der Bricketts gut eignen.

Zur Brickettierung der Kohle sind acht Pressen vorhanden. Es werden zwei Sorten von Bricketts hergestellt, solche für Industriezwecke und solche für den Hausbrand. Der Preis beträgt für Industriebricketts je nach Abschluß 90—100, für Salonbricketts 100 bis 110 Mk. pro 10 Tonnen ab Werk. Der Feuchtigkeitsgehalt beläuft sich auf 9 bis 15%, der Aschengehalt beträgt 9—12%. Der Heizwert, der oben bereits angeführt ist, wurde einmal zu 4765 Kalorien gefunden, im allgemeinen schwankt er zwischen 4500—4800 Wärmeeinheiten. Die Gasausbeute der Wackersdorfer Bricketts ist von Direktor Gogler der Zementfabrik in Berching zu 58—60% ermittelt worden; den selben Gasgehalt haben die besten böhmischen Gaskohlen, die aber weit teurer zu stehen kommen. In einem Schreiben (d. d. 8. Sept. 1908) an die Bayerische Braunkohlen-Industrie, A.-G. Schwandorf, äußert sich das Portlandzementwerk Bavaria wie folgt: „Wir haben Ihre Bricketts verwendet für unsere Kesselfeuerungen, Zweiflamm-Wellrohrkessel mit Treppentrost-Vorfeuerung für Braunkohlen, wie für den Betrieb unserer Rotier-Zementbrennöfen, wobei es besonders auf den hohen Gasgehalt des zu verwendenden Brennstoffes ankommt. Wir haben hierbei recht befriedigende Resultate erreicht und haben konstatiert, daß der Gasgehalt der Bricketts einem solchen der besten böhmischen Braunkohlen absolut nicht nachsteht und der Aschengehalt der Bricketts keinesfalls zu hoch ist. Einen nicht zu unterschätzenden Vorzug haben die Bricketts in ihrer fast rauchlosen Verbrennung, welcher Umstand uns ganz besonders bei der Kesselfeuerung erfreute.“



Figur 13.

Brickfabrik der Bayerischen Braunkohlen-Industrie A. G. Schwandorf.

Die Bricketts haben — was zunächst von Braunkohlenbricketts überhaupt ohne Berücksichtigung auf einen besonderen Bezugsplatz im Gegensatz zum Kohlenmaterial gilt — für die Praxis den Vorteil, daß ihre Verwendung bequem und reinlich ist und daß Kessel- und Feueranlagen geschont werden infolge des sanfteren Brennens. Alle Braunkohlenbricketts zeichnen sich weiters durch beträchtliche Rauchverminderung aus. Dies soll insbesondere für die Wackersdorfer zutreffen, die, soweit die Angaben lauten, nahezu als rauchlos sich erweisen. Nach Ruoff haben sich die Bricketts für alle Feuerungen mit Handbeschickung sehr gut bewährt. Bei der Verwendung auf der Kgl. Staatseisenbahn wurde eine 4,6fache Verdampfung erzielt. Bei stationären Kesseln mit Schrägrostfeuerung ist bei der Kgl. Betriebswerkstätte in Regensburg eine 5,76fache durchschnittliche Verdampfung inkl. Anheizkohle erzielt worden. Bei stationären Kesseln, sogen. kombinierten Kesseln, hat sich eine 4,5—5,6fache Verdampfung ergeben. Verschiedene Werke haben bereits die Bricketts von Wackersdorf ausprobiert und bringen sie im großen zur Verwendung, so die Nürnberger Maschinenbau-Gesellschaft, das Portlandzementwerk Bavaria und einige andere weiter unten verzeichnete Betriebe.

Zurzeit wird auch, um weiterhin die bessere Verwertbarkeit der Wackersdorfer Bricketts für Kesselheizwerke zu ermitteln, versucht, durch Vervollkommnung der Feuerungs-einrichtung eine ausgiebigere Ausnützung des Brennwertes der Bricketts zu erlangen. So arbeitet seit einiger Zeit auf einem staatlichen Hüttenwerke in der Oberpfalz eine besonders für Verwendung von Bricketts als Heizmaterial konstruierte 100 pferdige Lanz-Lokomotive mit einem Kohlenverbrauch von ca. 1,3 kg pro Nutzpferdestärke.

Es darf wohl noch darauf hingewiesen werden, daß für Dampfkesselheizung auch Mischungen von Wackersdorfer Bricketts mit anderen, bekannten Kohlenorten vorteilhaft verwendet werden können. In der Augustnummer (Nr. 15) vom Jahre 1910 der Zeitschrift des Bayerischen Revisionvereins ist von einem Versuch (Nr. 2212) die Rede,

wobei Wackersdorfer Briketts gemischt mit Ruhrkohle zur Verwendung gelangten: es wurde dabei ermittelt, daß vom ganzen Heizwert des Brennstoffes zur Dampfbildung und Wassererwärmung im Economiser der Anlage 70,8% nutzbar gemacht wurden. Bei Ruhrkohle allein stellt sich die Ausnützungsziffer auf 71,7%, während die Wärmeausnützung der Briketts für sich 61,2% ergibt. Der Dampfpreis (d. h. die Kosten für 1000 kg Dampf) ist am günstigsten bei Verheizung des Gemisches und beläuft sich dann auf 2,88 Mk.

**Bergafung.** Eine weitergehendere Verwertung der Kohle wird seitens der Wackersdorfer Betriebsleitung angestrebt durch Bergafung im Generatorenbetriebe. Zur Erzeugung von Generatorgas eignet sich speziell — so lauten die Angaben (Ruoff l. c. S. 28) — die Kohle von Wackersdorf wegen ihres hohen Gasgehaltes.

In der Fabrik der Deutschen Wachsmetall-Gesellschaft zu Hersbruck (jetzt außer Betrieb gesetzt) wurde Generatorgas aus Wackersdorfer Rohkohle bereitet; die dortigen Generatoren sind eigens für die Verwendung der Wackersdorfer Rohkohle gebaut worden. In der Tonwarenfabrik Schwandorf haben sich dagegen die Briketts als gut brauchbares Material für den Generatorenbetrieb erwiesen. Es möge dabei auf das Seite 6 Gesagte verwiesen werden und weiters auf das, was S. 76 noch ergänzend bemerkt werden wird. Darnach werden zurzeit auf einem ärarialischen Hüttenwerke besonders eingerichtete Generatoren konstruiert, um die Rohkohle als Heizgas zum Betriebe von Ofen bestimmter Industriezweige gut nutzbar machen zu können. — Nach Ruoff (l. c. S. 29) hat sich für Generatorenbetrieb ergeben, daß die Wackersdorfer Briketts an Gasgehalt und Gewichtsverbrauch resp. Effekt vollständig der besten böhmischen Gaskohle, nämlich der Agneskohle der Fischezche, gleichkommen. Hinsichtlich der Verwendung der Briketts für Sauggasmotore, worauf sich auch eine auf S. 5 (unten bei Beginn des letzten Absatzes) gegebene kurze Bemerkung bezieht, äußerte sich derselbe, daß sich laut Versuchen der Deutzer Gasmotorenfabrik ein Verbrauch von 730 g pro Stunde und effektive Pferdekraft ergeben habe. In neuester Zeit sind nun andernorts weitere Versuche für Verwendung von Wackersdorfer Briketts in Sauggasanlagen ausgeführt worden: Darüber soll ausführlicher in einem besonderen Kapitel (V, S. 76) berichtet werden.

**Überlandzentrale und Kokereianlage.** Die Kgl. Berginspektion in Bayreuth berichtete im Jahre 1908 darüber folgendes: „Auch die Gewerkschaft Klardorf hat die Errichtung einer Überlandzentrale bei der Grube Wackersdorf ins Auge gefaßt und zwar in Verbindung mit dem Projekt einer Kokereianlage für die Rohkohle. Das Projekt soll in Verbindung mit der Firma Siemens & Schuckert im Anschluß an die Raabwerke Weiden zur Durchführung gelangen.“

„Die in der Kokerei erzeugten brennbaren Gase würden die Kessel des Elektrizitätswerkes heizen.“

„Der Braunkohlenkoks gäbe ein günstiges Hausbrandprodukt und ließe größere Verfrachtung zu. Man hegt durch Kombination mit der Kokereianlage die Hoffnung, die Dampfkosten (bis auf 1 Mk. pro 1000 kg) herabsetzen und somit die Selbstkosten einer Kilowattstunde entsprechend (auf 1,5—1,8 Pfg.) reduzieren zu können.“

„Die Frage der Verwertung der oberpfälzischen Braunkohle im Kokereibetriebe ist neuen Datums. Die gemachten Angaben weisen darauf hin, daß hierbei im allgemeinen das Verfahren eingeschlagen werden soll, welches in der Provinz Sachsen bei dem als „Schwelerei“ bekannten Prozesse beobachtet wird, mit dem Unterschied, daß der dort ein Nebenprodukt darstellende „Grude“-Koks hier die Hauptsache bilden soll, während dort hauptsächlich auf die Gewinnung der wertvollen Teerstoffe aus der Braunkohle

hingearbeitet wird; wegen des geringen Bitumengehaltes der oberpfälzischen Kohle dürfte eine solche Gewinnung nicht in Frage kommen können."

„Bezüglich der Wackersdorfer Kohle haben in der großherzoglichen Versuchsanstalt zu Karlsruhe angestellte Versuche ein Koksausbringen von 35,60% ergeben; die Analyse dieses Koks ergab:

29,68%	festen Kohlenstoff,
42,71	„ flüchtige Bestandteile,
21,29	„ Wasser und
5,92	„ Asche."

Soweit die Angaben der Kgl. Berginspektion aus dem Jahre 1908. Inzwischen wurde das Projekt der Errichtung einer Überlandzentrale von Seiten der Bayerischen Braunkohlen-Industrie-Aktiengesellschaft Schwandorf wiederum fallen gelassen, hauptsächlich wohl deshalb, weil ein Anschluß an größere Städte nicht erreicht werden konnte.

## Anhang zum Abschnitt IV.

### a) Ergänzungen zur Einzelschilderung.

Zur Hauptschilderung (S. 8—61) sind noch einige Ergänzungen notwendig, um einen vollständigen Überblick zu gewinnen über die bis jetzt bekannten Vorkommnisse von Braunkohlenablagerungen in Bayern. An mehreren Stellen, die im folgenden näher bezeichnet sind, ging früher ein, hie und da sogar nicht ganz unbedeutender Bergbau um. Weiters sind auf zahlreiche Fundplätze, häufig erst in neuerer Zeit, Verleihungen erfolgt: wenn günstige Verhältnisse obwalten, wozu es meist mehrerer zusammenwirkender Umstände bedarf, wird sich wohl mancherorts ein Abbau in befriedigender Weise noch ergeben.

### Oberbayern.

Die Tertiärkohle der Oberen Süßwassermolasse findet sich nur an wenig Plätzen und meist nur in schmalen Streifen ausgebildet vor, so beispielsweise am Salzachufer bei Burghausen. Hier ist ein schwaches Braunkohlenflözchen in einer Mergel- oder Lettenschicht eingebettet, die über 8 m hohem tertiärem Sand mit Quarzgeröll liegt, als Decke erhebt sich diluviale Nagelschuf darüber.

Trotz der geringen Mächtigkeit der kohligen Lagen ist gleichwohl für vereinzelt Vorkommnisse das Bergwerkseigentum erworben worden (so bei Eurasburg). An manchen Stellen sind durch Brunnenbohrungen Braunkohlen nachgewiesen worden. In Hilpertshausen bei Fessendorf waren es nur Schmißchen einer Gagat-ähnlichen Kohle, bei Ingolstadt mit Umgebung traf man dagegen nicht einmal so sehr gering mächtige Lager oder Flöze von mulmiger oder erdiger Braunkohle im Untergrund an: in einer Bohrung am Hadertor der genannten Stadt zeigte sich in der Tiefe von 54 m, im leetigen Fling eingelagert, ein 2 m dickes erstes Braunkohlenflöz, während ein zweites mit 3 m Mächtigkeit 14 m tiefer und ein drittes 1 m mächtiges und schwefelkiesführendes Flöz um weitere 3 m tiefer durchstoßen wurde, das Liegende bestand aus Quarzsand (Geogn. Beschreibung der fränk. Alb, S. 294).

Ein Vorkommen, wofür neuerdings die Verleihung erteilt wurde, gehört den gleich weiter noch kurz zu besprechenden diluvialen Kohlen an (Frischenberg); am Aufschlußpunkte (Leizachufer nördlich von der Querschmiede) ist unter 1,40 m Kies 0,55 m hoch Braunkohle, zum Teil lignitisch und mit einem Kiesstreifen durchzogen, gelagert, worunter weiter noch die kohlige Substanz in der Dike von 1 m anhält, aber sehr mit Sand, Kies und Ton verunreinigt ist. Auf der Höhe von Frischenberg treten übrigens auch schwache kohlige Einlagerungen in den oberen Tertiärschichten auf.

Diluviale Schieferkohlen des voralpinen Gebietes oder intramoranale Kohlen.

Die diluvialen Kohlen der Hochebene werden auch als präalpine Schieferkohlen bezeichnet, man rechnet sie, wenigstens zum Teil, den Interglazialbildungen zu; wegen ihrer Lagerung

zwischen ausgesprochenen Glazialgebilden, den Moränen, dürfte die neuerdings eingeführte Bezeichnung intramoräne Kohlen für diese Schieferkohlen am geeignetsten sein. Ihnen fällt in Südbayern als ausgedehnteres Vorkommen das der Trennengehe bei Großweil zu, über das, weil oben schon ausführlich besprochen, hier weiters keine Ergänzung zu machen ist. Im übrigen ist die Beschaffenheit der diluvialen Schieferkohlen meist keine recht gute, sie haben daher sonst bergwirtschaftlich eine geringe Bedeutung, beanspruchen aber wegen ihrer Einschlüsse von fossilen Pflanzen ein hohes wissenschaftliches Interesse. Die Fundstellen in Südbayern verteilen sich auf Oberbayern und Schwaben. Dem letztgenannten Kreise gehört die Fundstätte Imbergtobel bei Sonthofen (Joseph- und sonstige Zechen bei Sonthofen, s. Abschnitt Schwaben, S. 62 und 63) und die von Berghof unweit Bayernniederhofen bei Füssen an; in Oberbayern liegen außer Großweil bei Kochel die Lokalitäten Karpfsee bei Tölz, sowie die Auer Schmiede bei Wiesbach (Braunkohlenzeche Trübenberg) und die Plätze bei Wasserburg (Buttenham, Schambach, Königswart, Zell). Diese Schieferkohlen sind aus Moorbildungen (Flachmooren) mit Waldbeständen darauf entstanden, welche Vegetation sich nach dem jeweiligen Rückzug der Gletscher angesiedelt hatte. Was das Vegetationsbild betrifft, so sind folgende Pflanzen aus den bayerischen Schieferkohlen nachgewiesen worden: außer Torf- und zahlreichen Knetmoosen die Fichte, Kiefer, Tanne, Eibe, Lärche, Buche, Birke, die Haselnuß, der Kleine Knöterich, der Fieberklee, das Sumpflabkraut und das Schilfrohr. Von Wichtigkeit ist das Vorkommen der Buche, deren Fehlen in den Schieferkohlen (wenigstens in den analogen Ablagerungen anderer Bezirke) bisher allgemein angenommen wurde. (Über die Flora der präalpinen Schieferkohlen s. Jul. Schuster, Paläobotan. Notizen in Berichten der Bayer. Botanischen Gesellschaft, Band XII, 1909.)

### Niederbayern.

Die niederbayerischen Kohlenvorkommnisse gehören sämtlich den obertertiären Schichten an. Sie sind im allgemeinen nur vereinzelt anzutreffen und die kohligten Lagen haben zumeist nur eine geringe Dicke. Nur in der Gegend von Altbach schließen sich solche zu etwas stärkeren Ablagerungen zusammen, weiters findet sich bei Hengersberg ein kohlenreicheres Gebiet vor, worüber schon oben (S. 11) genauer berichtet worden ist.

Die früheren Bergbauversuche (Mariahilf bei Freiöb) in der Gegend nordwestlich von Simbach wurden auf ein 1,4 m hohes lignitisches Braunkohlenlager angestellt, das von Sand mit Ton und weiter im Hangenden von mächtigem Sand und Quarzgeröll bedeckt wird. In der Gegend nordwestlich von Passau (Tiefenbach, Kathsmannsdorf) sind, zwischen Tonstichten gelagert, Flözen einer mulmigen Kohle von  $\frac{1}{2}$ — $1\frac{1}{2}$  m Mächtigkeit vorhanden. Eine Ausbeute findet nicht statt.

Durch eine neuerdings gleich nördlich von Straubing niedergegangene, auf Steinkohle angelegte Bohrung wurde in der Tiefe von 82—90 m Braunkohle, teils lignitischer, teils mulmiger Art, weiters dann unterhalb einer 2 m hohen Tonsticht von 92 m an bis zur Tiefenlage von 100 m mehr oder weniger reine Kohlen (im ganzen sonach in der Mächtigkeit von etwa 15 m) durchsunken (Braunkohlenfeld Hadwiga). — Kohlenstreifen sind früher schon aus der Gegend von Wänzell und Oberniedersteinach bekannt gewesen und ein Fund in der Ortschaft Wolferszell, 8 km nordwestlich von Bogen gelegen, gab jüngst Veranlassung zur Verleihung der Annhengeche (die lufttrockene Kohle besitzt 14% Feuchtigkeit und 25,3% Asche, im bergfeuchten Zustand ist sie fast torfähnlich).

### Schwaben.

Im Kreise Schwaben scheinen gleichfalls keine bedeutenderen Vorkommnisse ausgebildet zu sein. Am ehesten käme noch Trsee bei Kaufbeuren in Betracht, worüber oben schon (S. 21) das Wesentliche gesagt ist. Bei Frankenhofen und Stockheim unweit Wörzshofen sind nur Schmitzen und dünne Lagen nachgewiesen, die Kohle nähert sich, wie auch etwas die Trsee, in ihrer Beschaffenheit der Pechkohle. Unzweifelhaftes Pechkohlen gehören die schon im alpinen Strich befindlichen schmalen Kohlenlagen bei Scheidegg und Scheffau (Barbara, Friedrich) an der vorarlbergischen Grenze und bei Wengen oder Nechtis unweit Rempten im Allgäu (Tobelmühle) an. Das Flöz am Fundpunkt für Friedrich II streicht hor. 4 mit 15—20° nordwestlichem Einfallen. Diese Vorkommen sind deshalb hier aufgeführt, weil der Schichtenkomplex jünger als der die oligocäne Pechkohle einschließende ist. Bedeutung haben diese Flöze wegen geringer Mächtigkeit und ihres vereinzelt auftretens wohl nicht.

Die in der Gegend von Sonthofen bestehenden Verleihungen (Anton, Franziska, Josephszeche) beziehen sich auf Ablagerungen der präalpinen diluvialen Schieferkohlen, von denen schon oben, bei Oberbayern, die Rede war. Die Kohlen bilden Einlagerungen im Moränenjuchtt,

meist von wechselnder Stärke, öfters mehrere Fuß mächtig. Im Josepshäfelde wurde die Mächtigkeit auf 10 Fuß geschätzt, sie dürfte aber auf die größere Erstreckung des Feldes hin durchschnittlich kaum mehr als 1 m für brauchbareres Material betragen. Auf diese Kohlen, die in den Gräben bei Altstetten, Sinnang und Imberg angeschnitten sind, wurden schon im Jahre 1771 Versuche veranstaltet; die Verhältnisse ihres Vorkommens haben aber, wie sich Gümbel in seiner im Jahre 1861 erschienenen Beschreibung des bayerischen Alpengebirges äußerte (S. 804), es nachgewiesen, daß eine nutzbringende Gewinnung der Lignite hier nicht wohl stattfinden kann. Derselbe beschäftigte sich später wiederholt mit der diluvialen Braunkohlenbildung im Imbergtobel; in den Geognostischen Jahreshften I (1888) gibt er eine genaue geologische Beschreibung (S. 168) des Fundplatzes. Nach seinen Beobachtungen sind zwei Flözlager vorhanden, ein unteres, 2—5 m mächtiges, und 3 m darüber ein oberes, nur 1½ m stark, mit unreiner Kohle; die Lager sind dem Moränentiefl, der stellenweise zur Nagelfluhe verfestigt ist, eingebettet. In einer weiteren Publikation (Geologie von Bayern, II. Band, 1894, S. 118) wird hervorgehoben, daß die Versuche zur Ausbeute an der geringwertigen Beschaffenheit der Kohle, der geringen Mächtigkeit des Flözes und an der Schwierigkeit der Verbringung gescheitert sind.

Das Braunkohlenlager, worauf die Concordiazeche bei Wemding verliehen ist, gehört den obermiocänen Schichten auf dem Juraplateau an. Ein Betrieb hielt sich auch hier nicht, woran wohl die unruhige Lagerung Schuld sein mag, da man sich bereits in dem von den Rieserschneidungen betroffenen Gebiete befindet.

### Rheinpfalz.

In die Rheinpfalz greift die kohlenführende Formation des miocänen Tertiärs, die noch in der Rhön verbreitet ist, nicht hinüber. Gleichwohl finden sich schwache kohlige Einlagerungen teils im obersten Tertiär (Pliocän), teils im älteren Diluvium an einigen Plätzen in der Rheinebene vor. Die oberpliocänen Kohlen, die Zapfen von den Fichtenarten *Pinus Cortesii* und *Pinus Laricio* als bemerkenswerte Einschlüsse führen, treten bei Dürkheim, Erpolzheim, Weisenheim am Sand auf. Die Dürkheimer Kohle, deren 1 m hohes Lager in der Fienachniederung zu Tage ausgeht, wurde früher zu schwarzer Farbe verarbeitet; die Ausbeute war 12 000 Tonnen im Jahr. — Ohne besondere Bedeutung sind die kohligen Bänke in den diluvialen Schichten, wozu die Mooskohle von Sockgrim (S. 7), von Hürdt und die Kohle vom Roten Hamm bei Dingensfeld gehört. Mit diesen Kohlen kommen sehr brauchbare Tonlager vor, die schon von den Römern benutzt wurden.

In neuerer Zeit ist eine Verleihung auf Braunkohle im Haslocher Gemeindewald bei der Frohmühle, nahe am Speyerbach (Hasloch I und II) erfolgt. Die offenbar noch den diluvialen Ablagerungen zugehörigen kohligen Lagen, die eine Stärke von 1,3 m und nahezu 2 m besitzen, wurden in zwei Schächten erschürft. Die bis zu 3 m hohe Decke besteht aus diluvialem Sand (feinkörnigem Quarzsand) und Letten. Die Kohle selbst ist mulmig, von dunkelbrauner Farbe und hat viel Feuchtigkeit; ob sie als Brennmaterial oder Farbstoff Verwendung finden könnte, mußte erst ermittelt werden.

### Unterfranken.

Unterfranken besitzt in der Zeche Gustav, wie oben (S. 15—20) dargetan, einen wichtigen Gewinnungsplatz für Braunkohle. Es sind aber sonst, aus dem nördlichsten Teil des Regierungsbezirktes, noch Braunkohlenablagerungen seit langer Zeit bekannt, die, wenngleich sie auch gegenwärtig (vom jetzigen Betriebsplatz abgesehen) ohne Bedeutung sind, doch in einer die Braunkohle behandelnden Schrift Erwähnung finden müssen.

Auf den folgenden Seiten soll, so kurz als der Gegenstand es gestattet, der Rhönkohlen gedacht werden, von denen in der Haupt Schilderung nur das eine Vorkommen, wo noch einiger Betrieb stattfindet — am Bauerberg bei Bischofsheim —, näher berücksichtigt worden ist. Eine ziemlich reichliche Literatur besteht schon über diese Braunkohlen. Man war bereits eifrigt bestrebt, das Wenige, was die Rhönberge an Bodenschätzen bieten, gründlich zu untersuchen und einer eventuellen Verwertung entgegen zu führen. Hassentamp (Verhandlungen der physik.-mediz. Gesellsch., Würzburg 1858) und Sandberger haben unter anderm einschlägige Veröffentlichungen geliefert, insbesondere ist die Abhandlung des letztgenannten Forschers „Über die Braunkohlenformation der Rhön“ (Berg- und Hüttenmännische Zeitung 1879) zu erwähnen, welche Arbeit in ihrem zweiten Abschnitt die bergbaulichen Verhältnisse, Statistik und den technischen Wert der Kohlenlager dieses Gebietes erörtert.

Nach Sandberger gehören die kohlenführenden Ablagerungen in der bayerischen Rhön den untermiocänen Tertiärschichten an; die Bildungen sind sonach etwas älter als die Braunkohlen der Oberpfalz und der Hochebene. Die Kohle selbst läßt in ihrer Beschaffenheit ver-

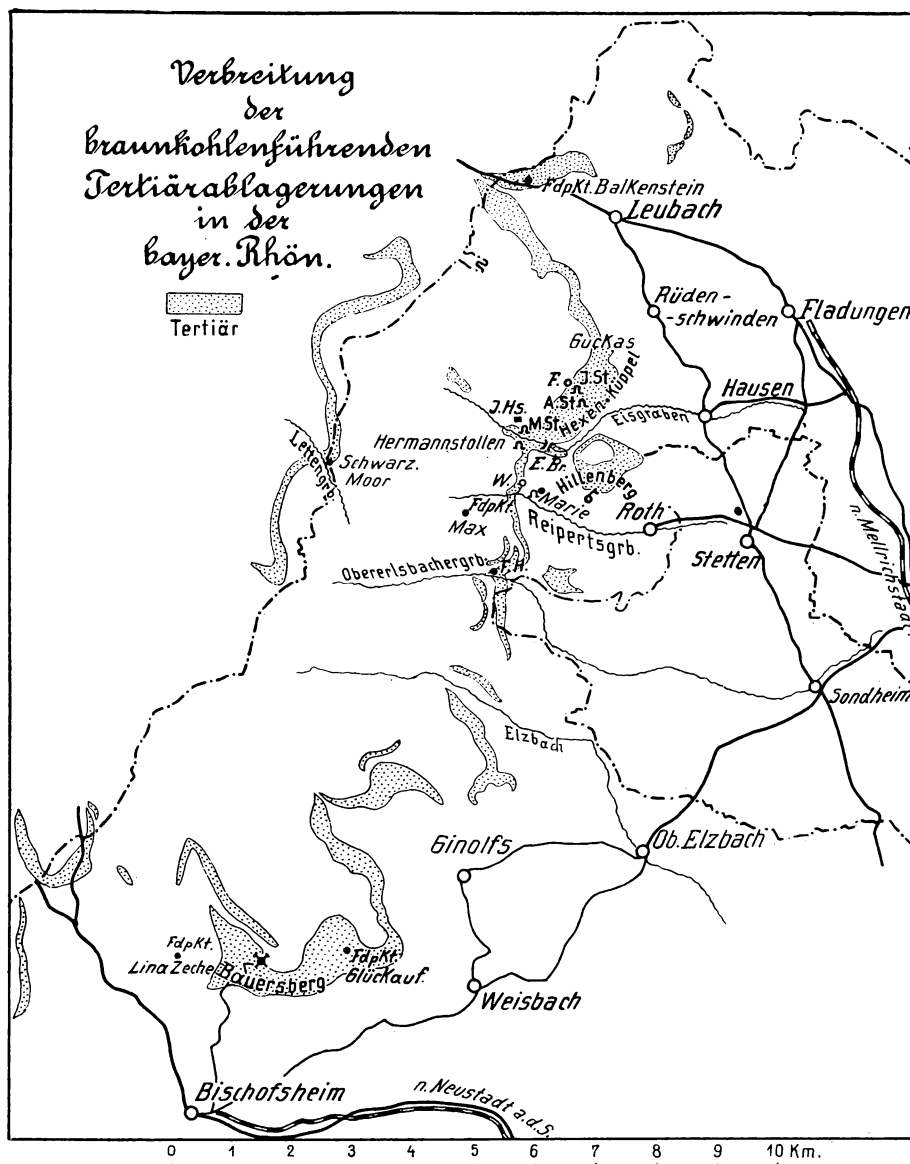
schiedene Varietäten erkennen; man kann unterscheiden Lignite, gewöhnliche Braunkohlen, erdige Braunkohlen und Pech- oder sogen. Glanzkohlen. Die letztgenannte Abart stellt in der Ausbildung der holzförmigen Pechkohle die beste Sorte dar, aber meist treten solche pechkohlenartige Einlagerungen nur ganz untergeordnet als feine Streifen auf. Die Analyse einer Pechkohle vom Schwarzen Moor ergab nach Hilger: 65,10 Kohlenstoff; 3,90 Wasserstoff; 22,77 Sauerstoff; 1,67 Schwefel; 3,96 Asche; 2,00 Wasser; eine andere Probe (von Balkenstein bei Leubach) ließ gar 75,10 Kohlenstoff bei nur 1,10 Asche und 2,70 Wasser erkennen. Die bei Roth sich vorfindende sogen. schieferige Pechkohle, die nur verglimmt, nicht verbrennt, zeigt geringere Qualität (52,20 Kohlenstoff; 4,20 Wasserstoff; 12,78 Sauerstoff; 4,30 Schwefel; 0,72 Stickstoff; 11,10 Asche; 14,70 Wasser). Die sonst bei Roth vorkommende gewöhnliche Kohle (aus der obersten Flözregion) ist beträchtlich schwefelhaltig (39,10 Kohlenstoff; 2,75 Wasserstoff; 8,25 Sauerstoff; 6,50 Schwefel; 0,90 Stickstoff; 19,00 Asche und 23,50 Wasser). Was die reinen Lignite betrifft, so wurde von Hilger an einer dunklen Probe von Balkenstein folgende Zusammensetzung ermittelt: 56,68 Kohlenstoff; 4,20 Wasserstoff; 32,91 Sauerstoff; 0,70 Schwefel; 2,20 Asche; 3,31 Wasser; ähnliche Resultate lieferten helle und dunkle Lignite von Bauersberg. Über die Braunkohle der letztgenannten Lokalität, deren chemische Natur in der Hauptshilderung (S. 14) bereits dargelegt wurde, liegt noch eine, von der Bayer. Landesgewerbeanstalt in Nürnberg (Professor Dr. Stockmeier) mitgeteilte Analyse vor, wonach eine dunkelgraubraune, kleine Holzstückchen einschließende Probe enthält: 23,93% hygroskopisches Wasser; 30,81 Asche; 23,17 Kohlenstoff; 2,17 Wasserstoff; 0,37 Stickstoff; 2,57 Schwefel und 16,98 Sauerstoff; der Heizwert (theoretisch) beläuft sich auf 1789 Kalorien. — Die obigen durch Sandberger bekanntgegebenen Analysen scheinen darauf hinzuweisen, daß zur chemischen Prüfung zumeist ausgesuchte Proben von stark getrockneter Kohle gebient haben, auch fällt bei einigen der geringe Aschengehalt auf. Für die Praxis muß aber mit dem Durchschnittsmaterial gerechnet werden, wobei es sich zeigt, daß hauptsächlich gewöhnliche und erdige Braunkohlen durch die Gewinnung anfallen. Dann wird das Resultat das sein, wie es der frühere Vorstand der Kissingener Saline, der spätere Oberbergdirektor v. Knorr, am Bauersberger Brennstoff gefunden hat, nämlich Kohlen mit 40% Wasser und 30% Asche.

Die tertiären Ablagerungen ziehen sich im bayerischen Rhöngebiet als ein nicht besonders breiter Streifen um den Südrand (Bischofsheim) und Ostrand der Langen Rhön herum, meist sind sie vom Bajaltgeröll überdeckt. Man versuchte bereits, sich über die Ausdehnung der kohlenführenden Lagen und die Menge des Kohlenvorrates Vorstellungen zu machen, und glaubt, die Fläche auf etwa  $3\frac{1}{2}$  Millionen Quadratmeter einschätzen zu dürfen; es würde das, die Kohle zu 1 m und mit 1,5 spezifischem Gewicht angenommen, ungefähr eine Masse von 100 000 000 Zollzentnern geben; freilich haben solche Annahmen keinen Anspruch auf Zuverlässigkeit. — Ein Bergbau wurde oft und an zahlreichen Plätzen versucht, aber nur am Bauersberg hielt er sich bis in die Gegenwart hinein fort. An Opfermut für die Unternehmungen fehlte es gerade nicht. Hat doch der frühere Inhaber des bekanntesten Bibliographischen Institutes, wie in der Berg- und Hüttenmännischen Zeitung 1879, S. 227, zu lesen steht, an der Grube bei Bischofsheim in den Jahren 1838 bis 1859 eine Zusage von rund 94 000 Mk. erlitten! Die Produktion von Kohle war in der bayerischen Rhön im Jahre 1855/56 am stärksten. Sie betrug damals 27 834 Zollzentner im Werte von 4260 Mk. 15 Jahre später fiel sie auf ein Viertel der früheren Zeit zurück und im Jahre 1875 sind nur 600 Zollzentner im Werte von 180 Mk. gewonnen worden. Die höhere Produktion, welche einige Zeit währte, war dadurch veranlaßt, daß die Saline Kissingen als Brennmaterial die Bauersberger Kohle benutzte. Im übrigen ergab diese Kohle gegen Holzfeuerung kaum einen nennenswerten ökonomischen Vorteil: so lautete wenigstens das Zeugnis des Herrn v. Knorr, das in der weiter unten zu erwähnenden Graeserschen Schrift abgedruckt ist. — 3 Zentner Kohle von Bauersberg kosteten in den siebenziger Jahren 1 Mk.

Gleichwohl besteht zurzeit noch eine Reihe von verliehenen Feldern. Außer der konsolidierten Zechen Bauersberg, die sich aus den alten Zechen Bauersberg, Einigkeit, Hohe Rhön, Humboldt und Maria Hilf zusammensetzte und den dazu nachbarlich am Holzberg und im Weisbacher Holz gelegenen Zechen Lina und Glückauf kommen noch in Betracht: Balkenstein I und II, Eisgraben, Höhenwald und Schwarzes Moor. Für die bisherigen Felder Max und Marie (westlich vom Hillenberg, am Reipertgraben bei Roth) und Ludwig (westlich und nordwestlich von Hausen) ist unlängst das Bergwerkseigentum aufgehoben worden, doch sind neuerdings Mutungen auf die Kohle dieser Reviere wiederum eingelegt. Von einigen Zechen wurden die Feldesbezirke gegenüber der früheren Ausdehnung bedeutend reduziert, das ist beispielsweise bei Balkenstein der Fall. Das frühere Braunkohlengrubenfeld Balkenstein bei Gladungen hatte einen Umfang von 800 ha, während Balkenstein I, an der Mittleren und vorderen alten Höhl westlich von Leubach gelegen, jetzt eine Fläche von 20 ha, Balkenstein II (unmittelbar an der Grenze befindlich, am Totenwald) nur eine solche von

10 ha deckt; die Fundpunkte für beide Felder (auf dem Kärtchen, Fig. 14, zusammen in einem vereinigt) liegen nebeneinander, 1 1/2 km westlich von Leubach an der Straße nach Frankenheim. Auch die Felder Höhenwald und Schwarzes Moor haben beträchtliche Verkleinerungen erfahren.

Das beigegegebene Kärtchen (Fig. 14) zeigt die Positionen der Fundpunkte für die einzelnen Felder und der sonstigen auf den früheren Bergbau bezüglichen Plätze, außerdem gewährt es eine allgemeine Übersicht der Verbreitung des Tertiärs und damit der kohlenführenden Formation in der Bayerischen Rhön.



Figur 14.

Kartenfäzisse der Gegend von Bischofsheim und Fladungen.

J.St. = Juliusstollen; A.St. = Antoniusstollen; M.St. = Metastollen; F. = Fortunafschacht; J.H.s. = Jägerhäuschen;  
E.Br. = Eisbrücke; W. = Versuchsfchacht auf der Mühlwiese; F.H. = Höhenwald.

Um zunächst auf die Leubacher Gegend (Balkenstein) zurückzukommen, so soll hier in einer der Versuchsbohrungen die Kohle unter 6 m mächtigem Basaltgeröll mit Tuff 1 m hoch über festem Basalt angetroffen worden sein. Gümbel (Bavaria IV, S. 66) spricht hinsichtlich dieses Vorkommens nur von Andeutungen, Sandberger sagt dagegen, daß die Kohlen von Leubach sehr berücksichtigt



zu werden verdienen (l. c. S. 227). — An der sogen. Kohlgrube (südwestlich von Fladungen, unweit Müdenschwinden) fanden früher gleichfalls Versuche statt.

Ältere Baue — Stollen oder Schächtanlagen — sind insbesondere aus der Gegend westlich von Hausen bekannt. Von den Junfershecken (2 km westlich vom genannten Dorfe) an bis nordwärts zur Waldpartie Guckas hin dehnte sich das Feld der früheren Ludwigszeeche aus. Der erste Versuch fand hier in den sogen. Rappenhecken statt, die Zechen Wilhelm und Luise fielen mit der Zeit ins Freie. Westlich vom Hergentüppel mündet der Antoniusstollen aus, an dem zuletzt noch im Jahre 1877 Ausrichtungsarbeiten vorgenommen worden sind. Das von ihm erschlossene Antoniusflöz ließ die Mächtigkeit von nur  $\frac{1}{2}$  m erkennen, es ist das tiefere der beiden hier auftretenden Flöze. Es liegt zwischen Basalttuff und gelblichem Tone im Hangenden; das unmittelbar Liegende der Kohle bildet ein fossilführender Kalkmergel; die Schichten weisen keine rein horizontale Lagerung auf. Am Nordrand der Junfershecken, zugleich 30 m höher im Gelände, liegt der Juliusstollen, der auf das ca. 1 m mächtige obere Flöz, das sogen. Julius- oder Fortunastollen, getrieben war; außerdem ging auch ein Schacht, der Fortunastollen (14 m tief), auf dieses Flöz nieder. Das Hangende des oberen Flözes wird von einem fetten, bläulichen Ton gebildet. Ein dritter Stollen, der Metastollen durchsuhrt vom Eisgraben aus das Gebirge, er hatte bei 60 Lachter das Kohlengebirge erreicht, das, von einem Schacht am alten Jägerhäuschen durchsteuft, 1 m mächtige Kohle (Moos- und Schieferkohle mit fossilführendem Blätterton an der Basis) über Basalttuff (10 m, tiefer: Basalt) und unter 20 m hohem Basaltgeröll gelagert, zeigte.

Die Kohle des Antoniusflözes wurde von Wittstein (1876) untersucht; es muß ihm aber dabei eine ziemlich ausgetrocknete Probe und wohl auch ein Stück besserer Art vorgelegen haben. Nach ihm hinterläßt die Kohle 10,3% Asche, worin 1,174% Schwefel (entsprechend 2,904 Schwefelsäure) enthalten sind. Er fand die Zusammensetzung der Hausener Braunkohle wie folgt: 45,313 Kohlenstoff; 3,920 Wasserstoff; 13,414 Sauerstoff; 0,822 Stickstoff; 2,651 Schwefel; 0,944 Eisen; 0,806 Alaunerde; 2,800 Kalkerde; 0,400 Bittererde; 2,430 Kiesel-erde und 26,500 Wasser. Für das Heizvermögen werden über 4000 Wärmeeinheiten angegeben, was sicher für das Durchschnittsmaterial viel zu hoch gegriffen ist; Sandberger gibt schon an, daß meist gewöhnliche Braunkohle hergehe und Lignit nur in geringer Menge vorkomme, und der Kgl. Bergamtsverwalter der Saline Rißingen äußerte sich im Jahre 1865, daß die Kohle der Ludwigszeeche von geringem Brennwert sei, für sich zu gewöhnlichen Kofstfeuerungen nicht gut verwendet werden könne und die üble Eigenschaft habe, bei einigem Liegen an der Luft und Sonne sich aufzublätern und allmählich ganz in Grus und Staub zu zerfallen. Trotzdem wurden späterhin wiederholte Versuche gemacht, eine Gewinnung der Kohle herbeizuführen. Als gutachtlicher Bericht gelangte eine besondere Schrift, betitelt die Braunkohlenablagerung bei Hausen und Roth a. d. Rhön von Friedr. Graeser (München 1877, Druck von Knorr & Hirth) zur Ausgabe. Darin sind Vorschläge zu Erschließung der Hausener Kohlenflöze enthalten: ein Hauptstollen sollte vom unteren Eisgraben aus gegen das Antoniusflöz getrieben und dann die Verbindung mit dem Juliusflöz hergestellt werden, bei dessen Abbau bei Auffahrung der Strecken diese so anzulegen seien, daß die hangende Tonschicht unverrührt bleibe. Auch über die Anlage- und Aufschlußkosten wird eine Summe genannt (50,000 Mt.) und schließlich der Meinung Ausdruck gegeben, daß in Berücksichtigung der Mächtigkeit von 6 Schuh der beiden Flöze im Hausener Felde und bei Annahme einer Jahresförderung von  $1\frac{1}{2}$  Millionen Zentner einschließlich des angrenzenden Grubensfeldes das Kohlenvermögen der beiden großen Grubensfelder auf mindestens 200 Jahre ausreichen würde. Gegen diese Ansicht kann eingewendet werden, daß vor allem eine gleichmäßige Verbreitung der angetroffenen Kohlenflöze im ganzen Grubensfeld noch nicht nachgewiesen ist; weiters wäre zu bedenken, daß bei den vorhandenen Biegungen und Windungen des oberen Flözes ein Abbau wohl auf besondere Schwierigkeiten stoßen dürfte. — Vorsorglich lenkt Graeser die Aufmerksamkeit auf eventuelle Nebennutzungen beim Braunkohlenbergbau. Zwischen der Kohle und ihrem Liegenden, dem Basalttuff, ist eine  $2\frac{1}{2}$ —3 Fuß dicke Mergelbant gelagert. Dieser Kalkmergel wurde von Wittstein untersucht, welcher sich dahin äußerte, daß das Gestein durch Brennen einen brauchbaren Zement liefern müsse nach seiner Zusammensetzung: 19,985 Ton (darunter 10,74 Kiesel-erde); 72,600 kohlenaurer Kalk; 0,223 kohlen-saure Magnesia; 0,584 schwefelaurer Kalk; 2,226 Eisen-oryd; 4,050 Wasser und Bitumen. Auch das Zwischenmittel des Antoniusflözes, das aus 5 Dez.-Zoll Mergelschiefer und 6 Dez.-Zoll leutigem Mergel besteht und einen trefflichen Schram abgibt, könnte vielleicht zur Zementfabrikation mitverwendet werden. Im Hangenden der Kohle finden sich weiße oder bläulich und gelb gefärbte Tone vor, die wohl auch eine Benützung verdienen.

Dem eben besprochenen Braunkohlenvorkommen schließt sich südlich das vom Eisgraben an; welche Bezeichnung zugleich der Name des Grubensfeldes ist, das an diesem Einriß liegt. Die

alten Baue der sogenannten Oberen Grube hatten ihre Lage gerade südlich ( $\frac{1}{2}$  km) vom Jägerhäuschen. Am meisten genannt wird der Hermannstollen, dessen Mundloch sich da, wo die 700 m-Kurve den Graben kreuzt, befindet. Er hat in südöstlicher Richtung das Gebirge durchfahren und ist im Basalttuff angelegt, der hier vom in Mandelsteinausbildung beschaffenen Feldspatbasalt selbst durchbrochen wird; auf das Flöz stieß man in der Entfernung von 130 m vom Ausgang. Auf der benachbarten Höhe war ein Förderschacht angelegt. Sandberger macht dann noch auf ein weiteres Flöz, das mittels des Oberen Brückenstollens an der Eisbrücke seinerzeit erreicht wurde und im Jahre 1855 noch 8 Fuß hoch gewesen sein soll, aufmerksam. Die (später abgebrochene) Eisbrücke lag etwa  $\frac{1}{2}$  km unterhalb des Mundlochs vom Hermannstollen. Dieses Flöz und das vom Hermannstollen, das, angeblich 6—8 m mächtig, benachbart auch im Tagebau (in der Ruhdele) gewonnen wurde und das man sogar zur Pechkohle zählte, ist zum Teil schon abgebaut. Gleichwohl wurde noch im Jahre 1863 von Bergleuten der vorhandene Kohlenvorrat auf über 700000 Zentner geschätzt: es fehlt aber dabei die Angabe über den Flächeninhalt des Reviers. Das Eisgrabensfeld nimmt 43 ha ein, doch wird sich jene Schätzung auf ein größeres Terrain beziehen. — Über den Hermannstollen hat der Funkt. Subfaktor Rob. Seibert im Jahre 1846 einen Fahrbericht erstattet. Der Stollen erreichte die Länge von 132,7 Lachter und wurde im Jahre 1847 eingestellt; am Stollenort traf man festes Basaltgerölle an, worauf die Hoffnung, weiteren Kohlenlagern zu begegnen, schwand. Was die Lagerungsverhältnisse betrifft, so herrscht unter den Autoren keine Übereinstimmung. Hassenkamp glaubte ein schwaches südliches Einfallen zu erkennen (Bavaria I, S. 66) läßt die Schichten mit einer Neigung von 6—20° nach Südwesten einschließen. Proescholdt nimmt mehrere Abbrüche an und bildet in seinem Profil vom Eisgraben (Jahrbuch der Preuß. Geolog. Landesanst. 1884, Taf. XII) eine sehr unruhige Lagerung ab, während Wagner (ebendasselbst 1909, II, 1, S. 146) eine in der Hauptsache wagrechte Schichtenfolge mit ganz vereinzelt Basaltdurchbrüchen in der Tuffmasse zeichnet. Im allgemeinen sind die geologischen Verhältnisse des Eisgrabens folgende: über dem Mittleren Muschelkalk beginnt das Tertiär mit weißen Mergelkalken (Bücking, Erläuterungen zur Geolog. Karte von Preußen, Blatt Silber 1909, S. 28), darauf liegen lockere Tuffe und grobe Basalt-Agglomerate, etwa 60 m mächtig; ungefähr 40 m über dem Liegenden stellen sich im Tuff Mergel und Kohle ein, von welcher Ablagerung Gumbel nachstehendes Profil gibt: blaugrauer Ton 0,5 m, schieferig-tonige Kohle mit Schwefelkiesknollen 2,6 m, schieferige Kohle 0,7 m, grüner Ton mit Ockerstreifen 0,35 m, grünger Ton 0,3 m, Basalttuff 0,6 m, schwarzer Ton mit einem Kohlenstreifen 0,08 m, grünlich- und rötlichgrauer Ton. Über den Tuffen breitet sich die geschlossene Basaltdecke der Langen Höhen aus, an der Basis zum Teil noch mit dünnen tuffigen Einlagerungen.

Die Grube am Hillenberg wurde schon im Jahre 1836 verliehen. Sie erfuhr 1847 eine Vergrößerung, fiel aber bereits 1852 ins Freie, worauf im Jahre 1855 ihr Revier mit der Maxzeche im Stettner Wald unter dem Namen Max-Marienzeche vereinigt wurde. Die alte Maxzeche befand sich 3 km westlich von Roth, zu einer besonderen Ausrichtung kam es hier gar nicht; die Grube am Hillenberg (1 km westlich vom genannten Berg) ist auch unter dem Namen Rother Grube und in geologischen Kreisen als das Braunkohlenvorkommen am Reipertzgraben bekannt. Hier sind sechs Flöze von je 1—4 Fuß nachgewiesen worden; ein Schichtenprofil davon gab zuerst Gumbel (l. c. 67), dann Sandberger, welcher sogar ein ziemlich starkes Fallen (18° nach Norden), was wohl nur lokalisiert sein mag, vermerkte. Danach sind unter 52 Fuß toniger mit Basaltbrocken durchsetzter Decke die dünnen Flözchen, getrennt durch tonige Bänke, gelagert; das obere Flöz ist von einer weichen fossilführenden Kalkschiefer-schicht (sogen. Seekreide), die unten tuffig und lettig wird, sowie Phosphoritknollen einschließt, begleitet, die drei unteren Flöze wurden durch eine Bohrung ermittelt. Der erwähnte Kalkschiefer erfuhr durch Wiesner (Verhandlungen der physik.-mediz. Gesellschaft zu Würzburg, N. F., 26. Band, 1892) eine chemische Prüfung; der Schiefer, ein heller, schwach dolomitischer Süßwasserkalk (spez. Gew. = 2,4), besteht in seiner Gesteinsmasse rund aus kohlensaurem Kalk 76%, kohlen-saurer Magnesia 5, phosphor- und schwefelsaurem Kalk 1, Kali und wenig Natron 2, Kieselerde 3, Wasser 2, organischer Substanz 9, Eisenoxyd sowie Tonerde und Sonstigem 2%; beim Glühen scheiden sich aus der Substanz braune Öle und teerartige Körper ab. — Über die Flözverhältnisse der Max-Marienzeche berichtete der kgl. Bergamtsverwalter in Rissingen im Jahre 1865 in nachstehender Weise: „Die nächst dem Hillenberg gelegene Flözpartie enthält sechs Flöze“ — offenbar die im obigen Profil erwähnten — „von 1—4 Fuß Mächtigkeit und dazwischen taube Mittel von  $\frac{1}{2}$ —21 Fuß Stärke oder zusammen 12 Fuß Kohle mit ca. 60 Fuß tauben Mitteln. Von diesen Flözen sind die drei oberen zu 1 $\frac{1}{2}$ ’, 4’ und 2’ teils durch unterirdischen Abbau mittels Stollen, teils durch Abdekarbeiten von Tag aus fast gänzlich abgebaut. Die unteren drei Flöze von 2’, 2’ und 1’ Mächtigkeit erfordern zu ihrer Gewinnung entweder die

Vorrichtung eines weiteren Tagebaus oder die Anlage eines neuen tiefen, ca. 150 Lachter langen und mindestens 3000 Gulden kostenden Stollens. Die Qualität dieser Kohle anlangend, so wurden mit der Kohle der oberen drei Flöze im Jahre 1847 Versuche beim Subbetrieb der Saline Rissingen angestellt, welche nicht sehr günstig ausfielen, indem der Aschengehalt dieser Braunkohle zwar nur 10—14% sich erwies, im Heizeffekt aber erst 17,7 Stuß (der Stuß ca. 3 Zentner haltend) einer Normallast Buchenscheitholz gleichkommen.“ Auf die Frage, ob sich denn auf der Max-Marienzeche samt der benachbarten Ludwigszeche, die damals (1865) mit Schächten und Stollen eben ausgerichtet wurde, ein Abbau rentieren werde, glaubte der Rissingen Bergamtsverwalter folgende Punkte hervorheben zu müssen: Um eine Rentabilität zu erzielen, sollte jährlich mindestens ein Absatz von 60 000 Zentner notwendig sein; dieser Fall ließe sich aber nur denken bei sonst entsprechender Lage, z. B. Vorhandensein von Kohle konsumierenden Fabrikanlagen oder günstigen Eisenbahnverhältnissen. Der Abbau müßte dabei so zweckdienlich geführt sein, daß der Stuß Kohle nicht höher als 6 oder 9 Kreuzer loco Magazin oder Trockenhalde zu stehen käme, während beim Absatz 12 bis 15 Kreuzer erlöst werden sollte; vorausgesetzt bliebe zudem, daß das Vorkommen die obige hohe Jahresförderung nachhaltig ertragen könne. Soweit die Äußerung des Bergamtsverwalters. Hinsichtlich der Reichhaltigkeit und Güte der Flözpartie dieser Zechen liegen auch heute noch keine befriedigenden Resultate vor. In jüngster Zeit wurde im Max-Mariensfelde am Hillenberg auf der sogen. Mühlwiese (etwas nördlich vom früheren Abbauplatz gelegen) ein Versuchsschacht niedergebracht: unter 1,2 m Humus fand sich 7,7 m blaugrauer oder gelblicher, oben sandiger Ton vor, dann I. Braunkohlenflöz 0,40 m mächtig, weiters Ton mit sandigen Zwischenlagen 2 m, II. Flöz 0,60 m mit einer dünnen (0,08 m) schwefelkieshaltigen Lage, grauer oder sandiger Ton und Letten im Hangenden schwefelkiesführend 8,1 m, III. Flöz 0,7 m zugleich Ende der Schachtabteufung wegen starken Wasserandranges; im ganzen sind auf die Tiefe von 20 m Kohlen in der Gesamtstärke von 1,70 m erhoben worden. Die Kohlen dienten zu Versuchen für den Dampfkessel des Nordheimer Basaltwerkes; das Ergebnis war, daß es der Kohle an Heizkraft fehlt.

Gegen 5 km westlich von Hillenberg, aber jenseits d. h. am Westrand der Langen Rhön befindet sich das Braunkohlenvorkommen vom Lettengraben. Das Ausstreichende (1—1½ m hohe Pechkohle mit Lignit, im östlich einfallenden Basalttuff, der 50 m hoch zwischen Deckenbasalt und Muschelkalk ansteht, gelagert s. Bücking, Erläuterungen zu Blatt Sondheim S. 33) liegt im Preussischen, ein Stollen soll nach Sandberger das Flöz an der Landesgrenze in der Mächtigkeit von 6 m, wovon 1½ m Pechkohle und 4½ m Lignit, durchschnitten haben. Das für das Bayerische Gebiet auf dieses Vorkommen hin verliehene Feld führt den Namen Schwarzes Moor.

Gleichfalls unmittelbar an der Landesgrenze, aber nach Osten gegen die sachsen-weimarische Enklave hin, liegt ein anderes zurzeit noch verliehenes kleines (20 ha) Kohlenfeld: Höhenwald. Der Fundpunkt gehört dem Bereiche des Obererlsbacher oder Dürrer Grabens an. Die Kohle, 1 m stark aber nur als erdige und gewöhnliche Braunkohle ausgebildet, kam hier unter 1 m hohem Basalttuff, dem noch 5 m Basaltgeröll nach oben folgen, vor.

Braunkohle, jedoch solche von geringer Güte, zeigte sich weiter noch durch natürliche Entblößung am sogen. Erdbpahl oder Erdfall nordwestlich vom Reupertschhof aufgeschloffen.

Südwärts vom Reiperts- und Dürrergraben zieht sich das Tertiär als öfter unterbrochener Streifen entlang des Randes vom basaltischen Plateau fort, aber erst aus der Gegend von Weisbach (westlich vom Ort) sind wiederum Braunkohlenablagerungen bekannt, die dann zu denen am Bauersberg hinüberleiten. Der Weisbacher Stollen, angelegt in basaltischem Material, hatte seinerzeit ein nach den Angaben wellenförmig gebogenes und stellenweise stark angeschwollenes Flöz angefahren, das in einem Gesenk weiter verfolgt wurde.

Am Bauersberg, wo die Entwicklung der Braunkohlenformation am bedeutendsten ist, kann man mehrere Flöze unterscheiden. Mächtigkeit und Beschaffenheit der Kohle sind wechselnd. Die Begleit-schichten der Kohle sind zumeist Tonlagen, doch bildet auch Basalttuff und das Eruptivgebilde selbst häufig das Nachbargestein. Für die Ausbildung des Tertiärs in der Bischofsheimer Gegend gewährt die Darstellung Bückings in den Erläuterungen zu Blatt Sondheim der Preuß. Geol. Karte einen guten Überblick, während die Geschichte des Bergbaus, welcher, von vereinzelt früheren Unternehmungen (eine Nachricht geht sogar bis auf das Jahr 1554 zurück) abgesehen, vom Jahre 1818 an beginnt, von Sandberger in seiner erwähnten Publikation kurz vorgeführt wird. Was die hier in Betracht kommende Flözausbildung, die Lagerung und Verwertung der Kohle betrifft, so ist das Wesentliche darüber in der auf Seite 13—15 stehenden Haupt Schilderung enthalten.

Eine Analyse von einem Ton vom Bauersberg, welche Ton-schicht aus Basalt durch Zersetzung entstanden ist und unter der Kohle liegt (Tonerdegehalt 12,23%), veröffentlicht neuerdings R. Endell (Neues

Jahrbuch für Miner., Geol. und Pal., 31. Beilageband, 1. H., 1911), daselbst (Taf. I, Fig. 2) ist auch eine Abbildung gegeben von dem im Brand befindlichen verstorzten Teil des Tagesausschlusses, wo ein paar Flöze mit je ca. 3 m (und etwas darüber) Mächtigkeit ausstreichen.

Sehen wir zunächst vom Bischofsheimer Werk (Bauersberg) ab und lassen den Blick noch einmal über die für die übrigen Rhönkohlen geltenden Verhältnisse schweifen, so ergibt sich zusammenfassend folgendes: Die Kohlen sind ungleichmäßig in ihrer Substanz und zeigen gewöhnlich eine erdige Beschaffenheit. Weiters ist die Mächtigkeit der Lager zumeist für Braunkohlenvorkommnisse, die zu einer Bedeutung gelangen sollen, zu gering; auch darf nicht außer acht gelassen werden, daß für manche Striche der Flözverbreitung die Kohle schon abgebaut ist. Zudem liegen die Gegenden etwas abseits vom Hauptverkehr und industrielle Stätten vermißt man in gehöriger Zahl. Das sind lauter ungünstige Momente: wenn trotzdem im vorausgegangenen der Rhönkohlen ziemlich eingehend gedacht wurde, geschah dies aus dem Grunde, weil für diesen Landstrich eine bessere Ausbeute der Bodenschätze gerade von besonderer Wichtigkeit wäre. Wenn sich auch zurzeit ein Abbau nicht rentiert, so ist doch nicht ausgeschlossen, daß bei der sich stets steigenden Verbesserung unserer Feuerungseinrichtungen auch die erdige Rhönkohle für den Lokalbedarf zur befriedigenden Ausnützung kommen dürfte.

### Mittelfranken.

Im mittelfränkischen Gebiete fehlen Braunkohlenablagerungen irgendwelcher erheblicher Art ganz. Nur im südlichsten Teil des Kreises, in einem Einschnitt westlich von Adelschlag, wurden beim Eisenbahnbau schwach braunkohlenhaltige Schichten, denen eine Bedeutung nicht zukommt, angetroffen

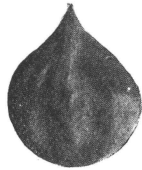
### Oberfranken.

Im Kreise Oberfranken tritt Braunkohle an vereinzelt Plätzen der Tertiärverbreitung im Gebiete der Einbuchtung auf, die sich aus dem Egerlande gegen Thiersheim zu erstreckt; eine Nebenbucht davon bildet die südlich vom Kohlwald bei Arzberg gelegene Senke, der das Vorkommen in der Klause angehört. An dieser Stelle, bei Seußen, und nächst der böhmischen Grenze bei Hohenberg fand früher Gewinnung auf Kohlen statt. Die betreffenden Felder sind jetzt noch verließen (Carolus bei Hohenberg=Schirnding und Eduard bei Seußen).

Auf der Scheibelwiese unfern Schirnding wurde seinerzeit ein Versuch unternommen, aber nur wenig mächtige Lager von mulmiger Kohle mit kohligem Schiefer sind daselbst nachgewiesen worden. Nächst Hohenberg wurde schon 1717 ein Braunkohlenflöz aufgefunden; seit 1732 bestand darauf die Zechen Freundschaft (jetzige Caroluszechen). Aus der hier gewonnenen gebrannten Kohle laugte man zur Alaunbereitung die Asche aus. Nach einiger Zeit gelangte jedoch der Betrieb zur Einstellung. — Am Hohenberg—Schirndinger Sträßchen befindet sich ein verlassener Schacht, der 27 m tief war; er soll unterhalb leittiger Schichten bei 3 m ein 1 m starkes Braunkohlenflöz, dann sandigen Letten und bei 23 m ein 3 m mächtiges Flöz durchstoßen haben. Die Kohle zeigte milde Beschaffenheit und Spuren von Schwefelies (Alaunerg). Es wird ein südwestliches Einfallen unter 13° angegeben. Beim benachbarten Mühlbach in Böhmen ging Ende des 18. Jahrhunderts ein Braunkohlenbergbau um; ein 29 m tiefer Schacht schloß unter 20 m Überdeckung ein etwa 5 m haltendes Lager von mooriger und erdiger Kohle auf.

Im Felde der jetzigen, nicht in Betrieb befindlichen Zechen Eduard nächst der Einöde Klause (Gemeinde Haid) bei Seußen, unweit Markt Redwitz, fand ehemals Abbau teils über Tag, teils unterirdisch statt und zwar auf einem bituminösen schwefelkieshaltigen Blätterchiefer, der zur Alaunfabrikation verwendet wurde. Die Zechen hieß früher „Treue Freundschaft“, zeitweise auch Elisabethzechen. Die Baue begannen im Jahre 1762 und die Alaungewinnung wurde bis zum Jahre 1837 fortbetrieben. Im Jahre 1820 war das jährliche Erzeugnis ungefähr 500 Zentner; die Erzebigkeit soll nicht sehr groß gewesen sein, so daß sich kein beträchtlicher Reinertrag ergab; heutzutage würde sich diese Art der Alaunfabrikation nicht mehr lohnen. Die gefördert Braunkohle bleibt zwei Jahre auf bretternen Bühnen 7—8 Fuß hoch aufgeschüttet liegen; dann werden die Haufen begossen und die erhaltene Kohllauge wird versotten, es ist aber ein dreimaliges Sieden und nach dem Anschließen der ersten unreinen Alaunkristalle noch ein zweimaliges Auflösen und Wiederauskrystallisieren notwendig, um reinere Salz zu erhalten. Selbst die ausgelaugte Erde soll, wie ein älterer Autor berichtet, noch einen Brennstoff abgeben. Bei der Förderung des Materiales wurden in früherer Zeit Schächte abgestoßen, die 5—6 m lang und breit waren. Dabei kamen Keilhauarbeit und Haspelvorrichtung in Anwendung für die Herausbringung des Blätterchiefers aus den Gruben, später wurde auch ein langer Stollen getrieben. Die geologischen Verhältnisse ließen oben Basalt-

schutt oder auch eine Decke von Basalttuff erkennen, darunter folgte 4—5 m weißer oder bräunlicher Letten als Dach des Braunkohlenflüzes, das bis zu 42 m mächtig angetroffen worden ist. Die schiefrige Kohle enthält viel organische Einschlüsse, die ein miocänes Alter der Schichten beweisen, zugleich aber auch die Annahme einer tieferen Stufe als Obermiocän wahrscheinlich machen. Unter den Pflanzenresten sind in manchen Lagen der Schichtenreihe kleine Früchte (Fig. 15) nicht selten, die zu der nußbaumartigen Gattung *Carya* gehören.



Figur 15.

Nußchen von *Carya ventricosa* Brongniart, Braunkohlschichten, Seußten.

Nach den im Laboratorium der Landesuntersuchung vorgenommenen analytischen Untersuchungen von Schwager besteht die schiefrige Braunkohle von Seußten aus 63,92% kohligem und bituminösem Bestandteilen, von denen 1,38% in Äther und Alkohol löslich sind, dann aus 23,85% in Salzsäure zersetzbaren Teilen, von denen 5,06% Kieselerde in Kalilauge vor der Behandlung mit Salzsäure löslich sind und weiter aus 12,23% in Salzsäure unzerstörlichem Rest. Die Analyse ergab nachstehende Resultate: 1. bei der Gesamtsubstanz (Rauhanalyse), 2. bei dem durch Salzsäure zersetzbaren Teil (23,85%) und 3. bei dem Restanteil (kohlenfrei) mit Ausschluß des Schwefelgehaltes und der Schwefelkieseinsprengungen.

	Reinkohle	Bitumen	Kieselsäure	Tonerde	Eisenoxyd	Mangan- oxydul	Kalkerde	Bittererde	Kali	Natron	Schwefel	Schwefel- säure	Wasser	Summe
1	62,563	1,380	18,056	5,443	5,853	Spur	0,187	0,546	0,256	0,050	0,629	0,146	5,730	100,839
2	—	—	57,444	2,472	16,791	Spur	0,388	0,541	Spur	Spur	—	0,202	21,847	99,685
3	—	—	35,387	40,193	14,110	—	0,771	3,452	2,127	0,414	—	—	4,033	100,487

### Oberpfalz.

In der Oberpfalz ist die Zahl der verliehenen Felder sehr groß; doch sind es nur wenig Plätze, die eine eingehendere Darstellung verdienen. Sie haben sämtlich schon oben, im Hauptteil des Berichtes, nähere Berücksichtigung gefunden, so daß hier, im Nachtrag, nur wenige ergänzende Bemerkungen Platz finden sollen.

Zu den nördlichsten Vorkommnissen im oberpfälzischen Gebiete (S. 26) gehört die nahe an der Wassercheide zwischen Donau und Elbe gelegene Braunkohlenablagerung bei Zottenwies oder an der Schindellohe bei Pilgramsreuth südlich von Waldershof (Philippstzche). In diesem Felde der Gewerkschaft Mjchara (Gotha) werden gegenwärtig neue Aufschlußarbeiten betrieben. Nach einer Zeitungsnottiz (Bayreuther Tageblatt vom 23. August 1910) sind hier durch eine südlich vom alten Schacht niedergebrachte Bohrung zwei Braunkohlenflüze, wovon man das obere bei 24 m Tiefe erreichte, von beträchtlicher Mächtigkeit angetroffen worden. Früher ging daselbst ein ausgedehnter Bergbau um (Geogn. Beschreibung des Königreichs Bayern, 3. Abt., Fichtelgebirg, S. 607). Die Braunkohlenablagerung wurde bereits 1840 von Zikenscher in Redwitz, um Brennmaterial für eine Glaschütte und chemische Fabrik zu gewinnen, abgebaut; nach neunjährigem Betrieb, während dessen ein 300 m langer Stollen aufgeföhrt wurde, ist derselbe eingestellt worden. Die Kohle stößt an einem Basaltstock ab, zeigt sich aber trotzdem am Kontakt nicht wesentlich verändert. Die mulmige erdige Kohle führt viel Lignit und läßt dünne Einlagerungen von Phosphorit erkennen. Nach älteren Berichten war das damals bebaute Kohlenflöz durchschnittlich 1 1/2 m mächtig, es bestand hauptsächlich aus Lignit und wies ein nordwestliches Einfallen unter 28° auf, legte sich aber in der Tiefe von 28 m flach. Am benachbarten Basaltsteiler war ein plötzliches Ansteigen des Flüzes zu bemerken, das dann mit rückwärts gewendeter Krümmung 10 m vom Basalt entfernt sich auskeilte. — Vom Aar ist späterhin durch Bohrungen eine beträchtliche Ausdehnung der kohlenführenden Partie

nachgewiesen worden, das Flöz erlangte stellenweise eine Mächtigkeit bis zu  $6\frac{1}{2}$ , sogar zu 10 m; aber trotz der Versuche konnte sich ein dauernder Abbau nicht erhalten. — Nach Verlauf mehrerer Jahre wurde der Bergbau aufs neue aufgenommen, aber gleichfalls ohne bleibenden Erfolg. Man hatte einen 35 m tiefen Schacht angelegt, derselbe schloß von 10 m ab neben Bafast die Kohle in beträchtlicher Erstreckung auf, ein Profil durch den Ottofschacht teilte Gumbel (Geol. von Bayern II, S. 541) mit. Das Flöz bestand nach den über diese in den siebenziger Jahren gemachten Aufschlüsse erhaltenen Angaben (Geogn. Beschreibung des Fichtelgebirges S. 608) aus ungefähr  $\frac{2}{3}$  guter kompakter Kohle und  $\frac{1}{3}$  Lignit, die Kohle soll nur gegen 5% Asche hinterlassen, sie bläht sich beim Verbrennen zum Teil auf, bakt etwas zusammen und liefert eine Koks-ähnliche braunglänzende Masse; beim Abbau kann man auf etwa  $\frac{2}{3}$  grobe Sorten rechnen: das übrige ist Kohlenklein und =mulm.

Die tertiären braunkohlenführenden Bildungen, die in der nördlichen Oberpfalz mit benachbartem oberfränkischem Gebiete größere Verbreitung haben, enthalten auch häufig Einlagerungen von Eisenerz.

Am oberen Ausgang des Hahnbachtals bei Hanheim und seiner Seitenverzweigung bei Au (10 und 8 km westlich von Schwandorf gelegen) liegen die nicht betriebenen Braunkohlenfelder Julie, Adolf und Geller; bei Hanheim und Au waren die Flöze früher durch Versuchsbaue vorübergehend aufgeschlossen. Bei Au fand sich eine bituminöse, schieferige, schwefelkieshaltige Braunkohle vor, die eine zeitlang zur Maunbereitung benutzt wurde.

Zu jenen Plätzen, die jetzt vor allem für den Betrieb in Betracht kommen, gehören Haidhof (Sauforst) und Klardorf-Wackersdorf.

Was die Ausbeute an Kohle in früherer Zeit in der Oberpfalz anlangt, so möge beiläufig bemerkt sein, daß im Jahre 1850 die Grube Fürstenhof bei Amberg 2774 Zentner Braunkohle lieferte, im Jahre 1855/56 betrug die Braunkohlenförderung im Bergamte Amberg bereits 507 020 Zollzentner und 1866 aus 14 Gruben (Sauforst mit dem der Oberpfalz benachbarten niederbayerischen Abbach) 1 110 739 Zollzentner. Gegen Ende der siebenziger Jahre war ein Betrieb nur in Sauforst (Maximilian) und Abbach (Lenagrube) vorhanden, die eine Gesamtförderung von jährlich beiläufig 3200 Tonnen im Werte von 4—4,34 Mk. pro Tonne erzielten. Hierzu steht in erfreulichem Gegensatz die große Produktion an oberpfälzischer Kohle in der Neuzeit. Im Jahre 1909 belief sich die aus drei Betrieben (160 Arbeiter) erhaltene verkaufsfähige Produktion auf 258 629 Tonnen Braunkohle und die Gesamtförderung (durch Hinzurechnung des Selbstverbrauches und Halbenverlustes) stellte sich auf 365 821 Tonnen Braunkohle im Werte von 713 404 Mk.

## b) Verliehene Braunkohlenfelder in Bayern.

(Aufgezählt sind nur die Felder mit Vorkommnissen der jüngeren Braunkohle.)

Name der Braunkohlenzeche.

Gemeinden.

### Oberbayern.

Antonienzeche	Dhlstadt, Großweil.
Trenenzeche I	Großweil.
„ II	Dhlstadt.
Tringszeche	Eurasburg, Weuerberg, Degerndorf, Holzhausen.
Trschenberg	Reichersdorf, Trschenberg, Dettendorf, Willing.
Karlszeche	Hechendorf.
König Maximilian (Vereinigtes Grubenfeld: Barbara- zeche, Kronastzeche, Ludwigszeche, Prinz-Regentzeche)	Soyen, Schlicht, Lengmoos, Almannsau, Penzing, Babensham, Schambach, Uttl, Wasserburg, Walb, Wang.

### Niederbayern.

Munthenzeche	Agendorf, Steinach, Unterparkstetten, Mitterfels, Oberalteich, Bergen, Bogen, Bogenberg.
Augustuszeche	Schwanenkirchen, Schöllnach, Taiding, Walters- dorf, Engolling, Schwarzach.

Name der Braunkohlenzeche.	Gemeinden.
Friederike	Altbach.
Hadwiga I	Straubing, Ragers, Hornstorf, Zeitldorn, Kößnach, Unterparfstetten.
Hengersberg	Hengersberg.
Henriette	Altbach.
Joseph	Altbach.
Josephszeche	Schwanenkirchen, Sggensbach, Winzer, Waltersdorf, Altenufer.
Marcuszeche I	Kirchberg, Wittibreuth.
Mariahilf	Kirchberg.
Marienzeche	Schwanenkirchen, Waltersdorf, Winzing, Sggensbach.
Paffau	Tiefenbach, Ries, Hackelberg.
Kathsmannsdorf	Albersdorf, Kirchberg, Otterskirchen, Kathsmannsdorf.
Kathsmannsdorf I	Kathsmannsdorf, Kirchberg, Otterskirchen.
Regina	Altbach.
Tiefenbach	Kirchberg, Haselbach, Tiefenbach, Hackelberg.

### Schwaben.

Antonzeche	Sonthofen, Altstetten.
Concordiazeche	Wemding, Wolferstadt, Otting, Rußbühl.
Frankenhofen	Schlingen, Beckstetten, Rieden.
Franziskaheche	Sonthofen, Altstetten.
Friedrich I	Simmerberg, Scheffau, Scheidegg.
„ II	Scheffau, Simmerberg, Oberreute, Harbathhofen, Grünenbach.
Friedrich Wilhelmzeche I	Pforzen, Irsee, Baisweil.
„ II	Kaufbeuren, Irsee, Eggenthal, Kleinfemnat.
„ III	Pforzen, Ingenried, Irsee, Baisweil.
„ IV	Irsee, Eggenthal, Baisweil.
„ V	Ingenried, Baisweil, Pforzen, Schlingen, Lauchdorf.
„ VI	Pforzen, Rieden, Schlingen.
Josephszeche I	Sonthofen.
„ II	Sonthofen, Altstetten.
St. Barbarazeche I	Scheidegg, Lindenberg, Simmerberg.
Stoekheim	Stoekheim, Weicht, Beckstetten, Ketterschwang, Ummenhofen, Sengen.
Tobelmühle	Weitnau, Wengen, Rechtis.

### Rheinpfalz.

Bientwald	Sockgrim.
Dürkheimer Braunkohlenwert	Dürkheim, Erpolzheim, Weifenheim, Freinsheim.
Emma	Büchelberg, Sockgrim, Rheinabern, Randel.

Name der Braunkohlenzeche.	Gemeinden.
Haßloch I	Haßloch, Lachen-Speyerdorf, Duttweiler, Weinsheim.
„ II	Haßloch, Mußbach.

### Unterfranken.

Balkenstein I	Leubach, Fladungen.
„ II	Leubach.
Bauersberg (konsolidierte Braunkohlenzeche: Bauersberg, Einigkeit, Hohe Rhön, Humboldt, Maria Hilf)	Bischofsheim, Ginolfs, Weisbach, Unterweißenbrunn.
Eisgraben	Hausen.
Glückauf	Bischofsheim, Unterweißenbrunn, Weisbach, Ginolfs.
Gustav	Großwetzheim, Kahl, Hörstein.
Höhenwald	Hausen, Roth, Oberelsbach.
Kahl I	Kahl, Alzenau, Hörstein, Dettingen, Wasserlos, Großwetzheim.
„ II	Kahl, Alzenau.
Kleinostheim	Kleinostheim, Stockstadt, Dettingen.
Linazsche	Bischofsheim, Frankenheim, Weisbach, Ginolfs.
Main I	Kahl, Großwetzheim.
Schwarzes Moor	Roth, Fladungen.

### Oberfranken.

Caroluszeche	Hohenberg, Fischern, Schirnding, Dschwitz, Rothigenbibersbach.
Eduardzeche	Haid, Seußen.

### Oberpfalz.

Abbachhofzeche	Regendorf, Grünthal, Zeitlarn, Sallern, Hainsacker.
„ II	Hainsacker, Loch, Diefenbach, Regendorf, Zeitlarn, Hauzenstein, Grünthal.
„ III	Hainsacker, Zeitlarn, Grünthal, Sallern.
„ IV	Regendorf, Schönberg, Hauzenstein, Grünthal.
Adolfzeche	Thanheim, Nieden, Ens Dorf.
Alter Fürstenhof	Amberg.
Anton	Birkensee.
Armandzeche	Steinberg.
Augsberg	Augsberg, Mischwang, Frechetsfeld.
Austria I	Deglhof, Ebenthan.
„ II	Ebenthan, Leonberg.
Bavariazeche	Schmidgaden.
Christianazeche	Stulln, Schmidgaden.
David	Aneiting.



Name der Braunkohlenzeche.	Gemeinden.
Diesenbachzeche	Steinsberg, Eitelbrunn, Loch, Diesenbach, Hainsacker, Buchenlohe, Forstbezirk Schwaighausen. Stulln, Rottendorf.
Ernst	Sonnenried, Rauberweiherhaus, Kemnath, Fuhrn. Göggelbach, Neukirchen.
Eugeniezeche	Hainsacker, Forstbezirk Schwaighausen.
Felixzeche	Dechbetten, Großprüfening, Pentling.
Fortunazeche	Wackersdorf, Kronstetten, Rauberweiherhaus, Fuhrn, Altenschwand.
Friedrichszeche	Au, Thanheim, Breitenbrunn, Haselbach, Etmannsdorf.
Frischglück	Graf, Ziegetsdorf, Pentling.
Gellerzeche	Wilshofen, Pilsheim, Witzlarn.
Glückauf	Pentling, Ziegetsdorf, Graf, Hohengebraching, Dechbetten.
"	Pettendorf, Bielenhofen, Hainsacker, Forstbezirk Schwaighausen.
Glückaufzeche	Oppersdorf, Hainsacker.
Gustav	Ibenthan, Meßnerskreith, Leonberg, Ponholz, Schönleiten, Birkensee, Burglengensfeld, Saltend, Teublitz und Forstbezirk Raxa.
Gut Glück	Raxdorf, Teublitz, Meßnerskreith, Ibenthan. Leonberg, Birkensee, Bubach, Schönleiten, Ponholz.
Haidhof	Hainsacker, Pettendorf, Aneiting, Winzer.
(vereinigtes Grubenfeld: Maximilian, Otto, Auguste, Johanna, Louise, Marie, Christiane, Wilhelm, Henriette, Rosalie, Grete, Hoffnung, Mina, Cotta, Humboldt, Procopus, Bertha, Anna, Stadt Mainz, Barbarazeche, Margarethazeche, Dampfkraft, Wilhelm II., Adolf).	Dechbetten, Graf, Prüll, Ziegetsdorf, Hohengebraching, Neudorf, Oberisling, Pentling.
Haidhofzeche	Oder, Alberndorf, Wackersdorf, Schwandorf, Dachelhofen.
Haidhof II	Triesching, Schmidgaden, Dürnsricht, Frogersricht, Pittersberg.
Haselhof	Preßabrad, Kronstetten, Wackersdorf, Pittersberg, Sonnenried, Rauberweiherhaus.
Hedwigszeche	Thanheim, Ensdorf.
Heinrichszeche	Nittendorf.
Heinrichzeche	Schwandorf.
Josefzeche	Wackersdorf, Oder, Steinberg, Alberndorf, Raxdorf, Burglengensfeld, Fischbach.
Julienzeche	Grafisling.
Karolinenzeche	Abbach, Oberndorf, Hohengebraching, Grafisling.
Katharinenzeche	
Klarndorf	
(vereinigtes Grubenfeld: Peterszeche, Neue Hoffnungszeche, Berggeist)	
Lena	
Louisenzeche	

Name der Braunkohlenzeche.	Gemeinden.
Louisenzeche I	Abbach, Peißing, Graßlfing, Hohengebraching, Poigen.
" II	Neudorf, Poigen, Weilloh, Wolfering.
" III	Brüll (Karthaus-Brüll), Graß, Oberisling, Hohengebraching, Neudorf, Poigen, Wolfering.
" IV	Langfeld, Abbach, Peißing, Poigen, Weillohe, Wolfering, Thalmassing.
" V	Brüll, Oberisling, Graß, Neudorf, Oberhinkofen, Wolfering, Gebelkofen, Köfering.
" VI	Pentling, Großberg, Hohengebraching, Graßlfing, Mading, Oberndorf.
" VII	Wolfering, Großprüfening, Dechbetten, Karthaus-Brüll, Oberisling, Neudorf, Oberhinkofen.
Ludwig	Steinberg, Oder.
Ludwigzeche	(Deglhof) Ibenthan.
Ludwigszzeche	Biehhausen, Gulsbrunn, Schönhofen, Eichhofen,
(vereinigtes Grubensfeld: Arnulfzeche, Ludwig, Carl Theodorzeche)	Reichenstetten, Kapfelberg.
Luitpoldzeche	Frogersricht, Schwarzenfeld, Dürnsricht, Schmidgaden, Fronberg.
Marien-Karolinenzeche	Oder, Alberndorf, Dachelhofen, Zielheim.
Marienzeche	Wackersdorf, Alberndorf.
"	Schmidgaden, Triesching, Rottendorf, Brudersdorf, Stulln.
Matthiaszeche	Göggelbach, Neufkirchen, Eitmannsdorf, Breitenbrunn, Bittersberg.
Nickel	Pilgramsreuth, Langentheilen, Walbenreuth, Hohenhard, Walbershof, Leutendorf, Redwitz.
Philippzeche	Pilgramsreuth, Langentheilen, Dechantsees, Hohenhard.
Reinhauferzeche	Oppersdorf, Sallern, Reinhausen, Kareth, Winzer.
Robertzeche	Wackersdorf, Alberndorf, Kronstetten, Pregabruck.
Rudolphzeche	Fuchsmühl.
Schmidgaden	Schmidgaden.
Schwaighausen	Hainsacker, Eitelbrunn, Forstbezirk Schwaighausen.
Schwarzenfeld	Frogersricht, Stulln, Schwarzenfeld.
Schwarz Johannzeche	Oder, Dachelhofen, Zielheim, Raßdorf.
Sonnenried	Pregabruck, Weiding, Sonnenried.
Theresia Bergmannsheil	Meßnerskreith.
Theresia Geller von Kühlwetter	Oder, Wackersdorf, Fischbach, Schöngras, Kapfelshub.
Thumsenzeche	Thumsenreuth, Siegriz.
Wackersdorf	Kronstetten, Wackersdorf, Alberndorf, Pregabruck.
Walhalla	Steinweg, Winzer, Kareth, Oppersdorf.
"	Schönberg (bei Regenstauf).
Weiding	Weiding, Altfalter, Pregabruck.
Wilhelmzeche	Oder, Steinberg, Altschwand, Fischbach.

## V. Verwendung der Braunkohle auf dem Wege der Vergasung.

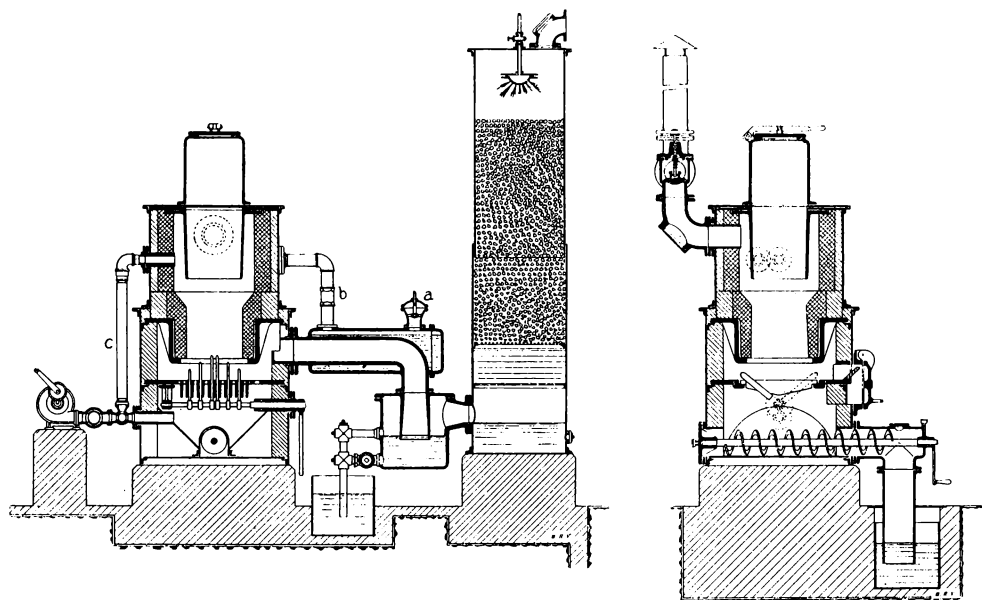
(Ergänzung zu S. 6, S. 49 und S. 60.)

Die auf Seite 4—6 gegebene Schilderung, worin über **Vergasung** die Rede ist, bedarf einiger Ergänzung. Auf Seite 5 mußte hervorgehoben werden, daß betreffs der bayerischen Braunkohle nach dieser Richtung nicht viel gesagt werden könne. Immerhin konnte bei der Einzelschilderung von Haidhof (S. 48) und Wackersdorf (S. 60) auf manche neue Art der Ausnützung des Materiales von Rohkohle oder Brifett durch Vergasung hingewiesen werden, was hier nicht wiederholt werden soll. In neuerer Zeit sind jedoch einige weitere Versuche angestellt worden, über welche hier kurz zu berichten geboten sein dürfte. Diese Untersuchungen wurden vom Bayerischen Revisionsverein ausgeführt; die Ergebnisse sind in dessen Organ, in der Zeitschrift des Bayerischen Revisionsvereins und zwar in der Februarnummer (Nr. 3) vom Jahre 1910 (XIV. Jahrgang) niedergelegt. Wir entnehmen daraus folgendes:

Die Versuche geschahen mit sog. Sauggas-erzeugungsanlagen. Solche Gas-generatoren waren früher nur für Anthrazit- und Koks-betrieb eingerichtet. Die Sauggasanlagen erfordern übrigens eine besonders sorgfältige Behandlung und zeigen auch gewisse Mängel (Zeitschrift des Bayerischen Revisionsvereins 1910, Nr. 2), was wohl der Grund sein mag, daß der Sauggasmotor für größere Betriebe bis jetzt nur ganz vereinzelt in Bayern in Anwendung kam. Mit der Zeit fand nun auch die Benützung von Braunkohle oder ihrer Brifetts für Generatoren Eingang und auf der letzten Nürnberger Landesausstellung (1906) waren bereits von drei Maschinenfabriken, worunter zwei bayerischen (Augsburg-Nürnberg und Fürth), Gasgeneratoren für die Verwendung von Brennstoffen, die reich sind an flüchtigen Bestandteilen, beispielsweise von Braunkohlen zur Schau gebracht. Besondere Einrichtungen der Apparate ermöglichten einen Erfolg mit Braunkohlenbrifetts und darin ist nach der Aussage von Direktor Eberle (Zeitschrift des bayerischen Revisionsvereins, X, 1906, Nr. 24) ein sehr bedeutsamer Fortschritt der bayerischen Industrie auf dem Gebiete der Verbrennungskraftmaschinen zu erblicken. Inzwischen erfuhren die Sauggasanlagen mit der Einrichtung für minderwertige Brennstoffe weitere Vervollkommnung. Zugleich ergaben sich bei Verwendung von Braunkohlenbrifetts gegenüber dem Betrieb durch den Anthrazitgenerator gewisse günstige Verhältnisse, welche einen Teil der oben erwähnten Mängel beseitigen helfen. Braunkohlenbrifetts sind nämlich leicht zu beschaffen, während man beim Anthrazit von wenig Bezugsquellen abhängig ist. Weiters ist auch die billigere Materialbeschaffung zu berücksichtigen: beim Anthrazit stellt sich der Wärmepreis erheblich höher (nämlich schon vor dem Jahre 1905 3,50 Mk. für 100 kg Anthrazit).

Für die Versuche, die neuerdings mit Wackersdorfer Brifetts vorgenommen worden sind, diente eine Generatorenausführung, wie sie durch nebenstehende Figur (16) dargestellt ist. Diese Anlage wird in der genannten Zeitschrift (XIV, 2), der die Abbildung entnommen wurde, folgendermaßen beschrieben: „Bei dem durch die beiden Figuren (Bild 16) dargestellten Generator wird das erzeugte Gas ebenfalls sehr nahe beim Kofst, und zwar aus einem um den ganzen Generator laufenden Ringraum, entnommen. Das Abströmrohr für das Gas ist als Verdampfer ausgebildet. Die zur Vergasung erforderliche Luft tritt bei a ein, strömt über die Oberfläche des erwärmten Wassers und nimmt Wasserdampf auf; durch Rohr b gelangt sie in den frisch aufgegebenen Brennstoff und tritt zum Teil mit diesem in die Verbrennungszone, zum Teil durch Rohr c unter den Kofst. Bei sehr wasserhaltigem Brennstoff wird die Zuführung des Luftdampf-gemisches ausgeschaltet; die Luft tritt dann unmittelbar durch den Fülltrichter ein. Als eine Ver-

vollkommen gegenüber den 1906 besprochenen Generatoren ist das unter dem Kofst eingebaute Rüttelwerk zu bezeichnen, durch das ein Freimachen des Kofstes von Kohlenstaub ohne Öffnen der Feuertüre und damit ohne wesentliche Störung der Gaserzeugung möglich ist. Der gleichen Erwägung dürfte auch die Einrichtung zur mechanischen Entfernung von Asche und Schlacke aus dem Aschenfalle ihre Entstehung verdanken. Zur Reinigung wird das Gas durch eine Waschanlage in den Scrubber geleitet. Von diesem gelangt es durch einen mit Kofst gefüllten Trockenreiniger in den sogen. Schwefelreiniger. In diesem kastenförmig ausgebildeten Apparate sind drei Kofste angeordnet, auf denen Kofst und Lurysche Gasreinigungsmasse geschichtet sind."



Figur 16.

Generatoranlage, welche zum Versuch mit Wackersdorfer Briquettes diente.

Mit demselben Generator wurden weitere Versuche mit Preßtorf von Feilnbach bei Nibling ausgeführt, die gleichfalls ein günstiges Resultat lieferten.

Der Motor war imstande dauernd 30 Nutzpferdestärken mit dem aus Wackersdorfer Briquettes der dortigen Kohle erzeugten Gas zu leisten, es wurde aber nur die Nutzleistung von 25 PS benützt. Bei dieser 25 pferdigen Nutzleistung wurde ein Verbrauch pro Stunde an Briquettes mit 4310 WE zu 0,922 kg für die Nutzpferdestärke festgestellt; von der im Brennstoff enthaltenen Wärmemenge wurden 15,9% in Nutzleistung umgesetzt. Bei stärkerer Belastung des Motors ist noch ein höherer Nutzeffekt zu erwarten. Der Verbrauch des Brennstoffes im ganzen belief sich auf 235 kg Briquettes. Eine beim Versuche entnommene Gasprobe wurde analysiert und die Zusammensetzung des aus Wackersdorfer Briquettes gewonnenen Gases zeigte in Volumprozenten ausgedrückt folgende Werte: Kohlenäure 13,0; Sauerstoff 0,1; Kohlenoxyd 12,9; Wasserstoff 13,9; Methan 2,4 und Stickstoff 57,7. Dem aus Preßtorf erzeugten Gas gegenüber ist ein etwas größerer Gehalt an Kohlenäure und ein kleinerer an Kohlenoxyd zu verzeichnen, was seine Ursache darin haben dürfte, daß beim Versuche mit Wackersdorfer Briquettes mit größerem Luftüberschuß gearbeitet wurde.

Am Schlusse der zitierten Abhandlung werden von der Direktion des Bayerischen Revisionsvereins in Zusammenfassung der wichtigsten Resultate, die sich bei diesen Versuchen in allgemeiner Art ergeben haben, nachstehende Punkte hervorgehoben:

Die Brennstoffkosten sind beim Betrieb der Sauggasmotore mit Braunkohlenbriketts geringer als es bisher bei Dampfmaschinen oder anderen Wärmekraftmaschinen der Fall war und bei Verwendung von bayerischem Brikettmaterial liegen voraussichtlich mancherorts die Verhältnisse um so günstiger. Eine Ausnützung der Abwärme zu Heizzwecken läßt sich aber dabei nicht, wenigstens nicht in einigermaßen erheblicher Art, erzielen, andernfalls müßte mit mehr Vorteil die Dampfmaschine zur Verwendung gelangen.

Weiters kommt für die wirtschaftliche Beurteilung in Betracht, daß der Gasmotor nicht erheblich überlastbar ist, während die Dampfmaschine recht wohl um etwa 30% über ihre Normalleistung dauernd beansprucht werden kann.

Dann, als dritter Punkt, ist zu erwähnen, daß beim Gasmotor die Betriebssicherheit geringer ist als bei der Dampfmaschine. Die Instandhaltung und der Betrieb des Gasmotors erfordert weit mehr Arbeit als die Dampfmaschine.

Soweit die Mitteilungen im Organ des Bayerischen Revisionsvereins.

Aus diesen Darlegungen geht unzweifelhaft hervor, daß man im Gasmotor bei kleinen Betrieben die oberpfälzischen Braunkohlenbriketts in zweckentsprechender Weise günstig verwerten kann, namentlich wenn Plätze in Frage kommen, die der Gewinnungsstelle der Kohle benachbart liegen. Anlagen solcher Art, als Kraftmaschinen mit Brikettverbrauch im Generator, scheinen aber in Bayern, wenigstens in einiger Verbreitung, noch nicht Eingang gefunden zu haben. In Betracht käme dabei als Brennstoff vorerst nur das Brikett.

Wie sich die Rohkohle in dieser Beziehung verhält, ob schon geeignete Einrichtungen da sind, das Rohmaterial durch Vergasung in Generatoren zur Ausnützung als Kraftgas zu bringen, darüber fehlen bis jetzt noch ausgiebige Versuche. Dagegen hat die Kgl. Generaldirektion der Berg-, Hütten- und Salzwerke auf einem größeren Hüttenwerk in der Oberpfalz seit einiger Zeit Versuche durchgeführt, um in besonders konstruierten Generatoren verschiedenerlei Systems aus der Wackersdorfer Rohkohle ein Heizgas speziell zum Betriebe von Emaillieröfen zu gewinnen.

Die Kgl. Generaldirektion wird sicher bereit sein, die Resultate dieser im großen Stile durchgeführten Versuche, die für die gesamte oberpfälzische Industrie von größter Bedeutung sind, den Interessenten bekannt zu geben.

Außerdem sind, wie die Direktion der Schwandorfer Gesellschaft mitteilt, zurzeit ausgedehnte Versuche im Gange, welche bezwecken, weiterhin auf dem Wege der Vergasung erfolgreiche Resultate zu erzielen; diese Versuche werden in Verbindung mit der Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg, der Maximilianshütte Haidhof und der Aktiengesellschaft Hannoversche Eisengießerei ausgeführt.

Über Vergasungsversuche mit Haidhofer Rohkohle wurde schon oben (S. 5 und 48) berichtet. Diese ersten Versuche hatten kein verwertbares Ergebnis geliefert, es sind aber nach Mitteilung der Direktion der Bayerischen Überlandzentrale (S. 49) neuerdings einschlägige Versuche im Gang.

## Allgemeiner Über- und Rückblick.

**Vorkommen.** In der oben von S. 8 bis S. 71 gegebenen Einzelschilderung sind die verschiedenen Vorkommnisse für Braunkohle nach ihrer Verbreitung innerhalb der acht Regierungskreise mit besonderer Berücksichtigung der wichtigeren dabei in Betracht kommenden Verhältnisse besprochen.

Hinsichtlich der Verbreitung der braunkohlenführenden Schichtenkomplexe über das ganze Land hin läßt sich zusammenfassend kurz folgendes sagen:

In Oberbayern, in Niederbayern und in Schwaben sind mancherorts wohl Ablagerungen von jüngerer Braunkohle vorhanden, aber sie haben fast durchweg eine zu geringe räumliche Ausdehnung, insbesondere in vertikaler Richtung, sind also gemeinhin nicht mächtig genug. Auch läßt in den meisten Fällen das Material in Bezug auf die Reinheit viel zu wünschen übrig. Zurzeit findet in dem weiten Gebiet Südbayerns auf die jüngere Braunkohle nur an einer Stelle ein Betrieb (Frenenzsche) statt. Dagegen besitzt das alpine Vorland in seiner älteren tertiären Braunkohle, der oberbayerischen Pechkohle, erfreulicherweise ein gutes Kohlenmaterial; diese Kohle, deren Bedeutung allgemein anerkannt ist, soll hier unberücksichtigt bleiben.

Unter den fränkischen Kreisen hat Mittelfranken keinen einzigen nennenswerten Fundpunkt für Braunkohle aufzuweisen und aus Oberfranken sind nur ein paar kleinere Vorkommnisse bekannt, wovon eines früher vorübergehend eine Ausnützung und zwar zur Maunfabrikation erfahren hat. Das Gleiche, wie für Oberfranken, gilt auch im allgemeinen für die Rheinpfalz, nur daß hier an dem einen Platze, wo die Ausbeute stattfand (Dürkheimer Bruch), das Material als Farberde zur Verwendung kam. Wegen der intensiven Pigmentführung, also als Farbmittel, gelangt auch in Unterfranken die Kohle oder vielmehr eine Begleitschicht derselben an einer Stelle (Bauersberg in der Rhön) zur Verarbeitung. Weiters ist im unterfränkischen Gebiet in der äußersten Nordwestecke des Landes ein wichtiges Braunkohlenvorkommen (Zeche Gustav bei Dettingen, nordwestlich von Aschaffenburg) vorhanden. Es kommt dann als letzter Kreis die braunkohlenreiche Oberpfalz in Betracht. Die große Verbreitung braunkohlenführender Schichten in diesem Regierungsbezirke, in welchem der Umfang der verliehenen Kohlenfelder eine Fläche von nicht weniger als 38 455 ha umfaßt, gibt wohl der Vermutung Raum, daß eine Ausbeute von Braunkohle unter Verwendung als Rohprodukt oder Bricket an vielen Orten ermöglicht wäre, in Wirklichkeit findet aber (von zwei kleinen, allein dem Eigenbedarf dienenden Förderstellen abgesehen) nur an zwei Punkten Gewinnung statt und die Herstellung von Bricketts ist nur auf eine einzige Stelle beschränkt.

Wir ersehen aus diesem Überblick, daß nur in zwei Kreisen, in Unterfranken und in der Oberpfalz, eine ansehnlichere Gewinnung von Braunkohle stattfindet und daß zurzeit im ganzen Königreich für eine bedeutendere Braunkohlenproduktion mit Haidhof bloß drei Plätze in Frage kommen oder daß, wenn auch das Bricket, das für die Verfrachtung auf weitere Entfernungen hin als Marktware allerdings allein zur Geltung gelangt, mitberücksichtigt wird, nur zwei Produktionsstellen für jüngere Braunkohle zu nennen sind: nämlich Zeche Gustav bei Aschaffenburg (Dettingen) und Klardorf bei Schwandorf (Wackersdorf).

**Förderung.** Ein Bergbau unter Tag wird in den Gruben Frene (Großweil) und Haidhof sowie in der Karolinenzeche (Eichhofen) betrieben, während in den Gruben Klardorf (Wackersdorf) und Gustav (Dettingen) Tagebau stattfindet. — Die Einzelheiten der Förderverhältnisse wurden bei jeder der Hauptstellen eingehend besprochen.

**Höhe der Gesamtförderung.** Im Amtsbezirk der Kgl. Berginspektion Bayreuth belief sich für das Jahr 1910 die Braunkohlenförderung auf 647 769 Tonnen (Gesamt-

produktion), die einen Wert von 1 421 324 Mk. repräsentiert. Damit ist zugleich nahezu auch das Bild der Gesamtproduktion an jüngerer Braunkohle für das ganze Land gegeben, da nur noch die Förderung der oberbayerischen Grube Irene in Betracht kommt (Jahresförderung pro 1907 i. S. 10). Im Königreich Preußen betrug für das Jahr 1909 die Gesamtförderung an Braunkohle 56 029 554 Tonnen, jenseitig rund die 80fache Menge der bayerischen Produktion. In Frankreich, um ein Beispiel vom Ausland zu bringen, stellte sich die Produktion an Lignit im Jahre 1909 auf 718 553 Tonnen. Das unserem Nordgau benachbarte Böhmen weist eine beträchtlich große Braunkohlegewinnung auf; sie belief sich für das Jahr 1909 auf 21 559 500 Tonnen.

Die Oberbayerische Pechkohle mitinbegriffen erreichte in Bayern die Gesamtförderung an Braunkohle im Jahre 1910 die Höhe von 1 494 630 Tonnen im Werte von 11 159 842 Mk., rechnet man hievon für den Selbstverbrauch und als Halbenverlust die Menge von 264 661 Tonnen (980 372 Mk.) ab, so verbleibt als Jahresproduktion die Menge von 1 229 969 Tonnen im Werte von 10 179 470 Mk.

**Heizwert und Abgaberhältnisse.** Die bayerische Braunkohle gehört — von der Pechkohle abgesehen — zu den weniger guten Sorten der Braunkohle.

Die ganz jungen Braunkohlen (diluvialen Kohlen des voralpinen Gebietes), die nur im Kochelseegebiet ein geschlosseneres, größeres Vorkommen aufweisen (Irene), dürften sonst für ausgedehntere Verwertung kaum weiter in Frage kommen.

Die Kohle des jüngsten Tertiärs, der oberpliocänen Schichten, ist auf gewisse Striche der Mainniederung beschränkt: aus diesem Grunde erlangt sie für das Land keine besondere Bedeutung trotz der Wichtigkeit des einen Fundplatzes (Grube Gustav bei Dettingen). Die Bricketts dieses Platzes besitzen einen Heizwert von 4800 bis 5300 Wärmeeinheiten (bei 100° getrocknet 5590 WE).

Die Hauptverbreitung fällt der jüngeren tertiären Kohle des obermiocänen Schichtenkomplexes im östlichen Bayern zu, wo sich ihre Lager häufig auf mehrere Flöze verteilen und, an einzelnen Stellen selbst in beträchtlicher Mächtigkeit, in den größeren Mulden am Rande des alten Gebirges oder in den breiteren Tertiärbecken auf der Juraplatte vorfinden. Mag auch die Kohle vielfach örtlichen Schwankungen in ihrer Beschaffenheit, namentlich in Bezug auf den Aschengehalt unterworfen sein, so ist doch im großen und ganzen eine nahezu gleichbleibende chemische Zusammensetzung im Kohlenstoffgehalt, der 25—30%, und im Gehalt an Feuchtigkeit (Wasser), der rund 50% beträgt, vorhanden. Der Schwefelgehalt ist meist gering und nicht störend. Der Heizwert der Kohle beträgt ungefähr 2000 Wärmeeinheiten oder etwas darüber. Die Bricketts (Wackersdorf) haben einen solchen von 4760 Wärmeeinheiten.

Die im Vergleich zur oberpfälzischen etwas ältere, jedoch noch dem oberen Tertiär angehörige Braunkohle der Rhön, die in ihrer physikalischen und chemischen Beschaffenheit ziemlich wechselnd sich verhält und meist sehr aschenreich ist, kommt zurzeit für eine Ausbeute irgend erheblicher Art gar nicht in Betracht.

Die Abgaberhältnisse sind bei der Darstellung der einzelnen wichtigeren Plätze näher geschildert worden.

Für die Oberpfälzer Braunkohle bildet die böhmische Kohle selbstverständlich die Hauptkonkurrenz. Vergleichenungen beider in Bezug auf Heizwert, Dampfpreis u. s. w. sind auf S. 45 und 48 gegeben. Zu industriellen Unternehmungen in der Oberpfalz kann gleichwohl, wie Versuche gelehrt haben, unter Umständen, wenn sonst günstige Verhältnisse obwalten, die Oberpfälzer Kohle trotz ihres geringen Heizwertes für die Dampferzeugung billiger zustehen kommen als die böhmische (S. 34, 41).

**Verwendung der Kohle und ihrer Begleitschichten.** Der Schichtenkomplex, worin die Braunkohlenflöze eingeschlossen sind, führt meist noch andere brauchbare Ablagerungen.

Unter diesen mit der Kohle zusammen vorkommenden Ablagerungen sind vor allem die Tone zu nennen. So befinden sich beispielsweise Tongruben im Felde der Carolinen- und Friedrichszeche; der Tagesaufschluß der Friedrichszeche ist zugleich die Grube für das Tonwerk Prüfening. Das Material wird hier zu Ziegeln, Hohlsteinen, auch Gesteinststeinen verwendet. In ähnlicher Weise wäre wohl auch an eine Verwendung für die Irseer Tone, die noch keine Benützung gefunden haben, zu denken, näheres darüber siehe in der Einzelschilderung bei Schwaben (S. 22). Seit langem ist der Schwarzenfelder Ton als feuerfestes Material bekannt, aber auch im Wackersdorfer Aufschluß kommt, wie neuere Untersuchungen lehren, ein gleich guter Ton vor. Dagegen haben sich die kieseligen steinigten Lagen aus den oberen Partien des Kohlenlagers von Wackersdorf als unbrauchbar für praktische Zwecke erwiesen. Ein vorzüglicher Ton, hochfeuerfest, ist der ein Lager im Hangenden der Dettinger Kohle bildende Ton der Grube von Kleinostheim a. M.

In der Braunkohlengrube Bauersberg bei Bischofsheim a. d. Rhön wird ein Kohlenton als Schwarzerde gewonnen, welche als Farbmittel zur Schuhwischfabrikation dient.

Was die Braunkohle selbst betrifft, so ist eine solche früher an einigen Plätzen, so namentlich an der Klausen bei Seußen unweit Markt Redwitz oder bei Au nächst Thannheim westlich von Schwandorf zur Maunbereitung benützt worden, an anderen Plätzen wie bei Dürthheim in der Rheinpfalz oder auch im Sauforst (Umbrä von Haidhof) kam sie als Farbmateriale zur Ausbeute. Eine derartige Verwertung findet nicht mehr statt.

Die Hauptverwendung liegt selbstverständlich in der Ausnützung als Brennstoß. Nur Kohlkohle gibt ab die Grube Irene, ebenso wird nur Kohlkohle produziert oder verbraucht in Haidhof, gleichfalls kommt nur Kohlkohle und zwar für Selbstbedarf in Betracht bei den kleinen Zechen Karoline und Friedrich.

Bei der Gewerkschaft Gustav (Dettingen) ist das Brickett das Hauptverkaufsobjekt; Wackersdorf (Schwandorf) liefert sowohl Kohlkohle wie namentlich Brickett.

Die Kohle der Grube Irene, welche den Typus der besseren Sorten der Diluvialkohlen darstellt, findet in Brauereien, Ziegeleien, Gips- und Zementwerken Verwendung, weiters auch noch für Hausbrand und Kesselfeuerung.

Die Dettinger Kohlkohle wird u. a. von der Gewerkschaft für die eigenen Kessel (Einrichtung mit Treppenrosten) benützt, ihre Verkaufsmöglichkeit erstreckt sich bis zu einem Radius von 100 km von der Förderstelle aus.

Was die Oberpfälzer Kohlkohle betrifft, so ist durch die neueren Einrichtungen der Feuerungsanlagen ihre Benützbarkeit ganz wesentlich erleichtert. Daß die frisch geförderte Kohle an der Gewinnungsstelle für Kalk- und Ziegelöfen, wenn diese mit Treppenrost (Regulierschüttfeuerung) versehen sind, gut brauchbar ist, ersieht man beispielsweise aus dem Werkbetrieb an der Carolinenzsche. Allem Vermuten nach dürfte sich die Kohle auch an anderen Fundplätzen, wo zurzeit kein Betrieb stattfindet, in gleicher Weise verwenden lassen, so in Schwarzenfeld oder bei Hengersberg in Niederbayern. Von den größeren Förderstellen in der Oberpfalz liegen ohnedem schon genaue Angaben über die Verwendungsart der Kohlkohle vor. Mit Haidhofer Stückkohle können sogar Zimmerbrandöfen geheizt werden, insofern diese nicht eigens für andere Kohlenarten eingerichtet sind. Außerdem wird die Haidhofer Kohlkohle namentlich bei kleinen Anlagen (Brauereien, Brennereien und Ziegeleien) benützt, als Hauptverwendung für sie kommt aber der Verbrauch im Dampfkesselbetrieb größerer Werke in Betracht: nur müssen dabei die Feuerungseinrichtungen der Kohle angepaßt sein, wobei sich bisher die Schrägrostfeuerungen mit automatischer Aufschüttung besonders bewährt haben. Erwießen



ist weiters, daß mit der Wackersdorfer Kohle in ihrem grubenfrischen Zustande Dampfkesselanlagen bei geeigneter Feuerungsanlage (z. B. solcher von Topf & Söhne, Erfurt) in entsprechender Weise versorgt werden können: aber nicht nur eignet sich die Kohle für Treppenrostfeuerungen, sondern sie kann auch auf Planrostfeuerungen mit Handbeschickung gute Verwendung finden. Wegen des hohen Gasgehaltes ist die Wackersdorfer Kohle zur Erzeugung von Generatorgas gut passend und an mehreren Plätzen geschieht zurzeit ihre Benützung auf solchem Wege zu Heizgas. Gegenwärtig werden sogar besonders konstruierte Generatoren versuchsweise gebaut, um aus der Rohkohle möglichst vorteilhaft ein Heizgas gewinnen zu können zu dem Zwecke der Beheizung von Öfen gewisser wichtiger Industriezweige in der Oberpfalz.

Der Verwendungsradius der Oberpfälzer Rohkohle erstreckt sich auf eine Länge von 50—60 km vom Gewinnungsplaz aus.

Allgemein wird gerühmt, daß die Oberpfälzer Rohkohle bei der Verbrennung eine sehr geringe Rauchentwicklung zeigt, was anderen Kohlenforten gegenüber namentlich für Städte ein besonders günstiges Moment abgibt. Das gleiche gilt auch für die Briketts.

Bei den Braunkohlenbriketts ist die Handhabung beim Verbrauch zusagend und die Kessel- und Feuerungsanlagen nutzen sich weniger ab als beim Kohlenbrand, was als eine allgemeine Eigenschaft der aus Braunkohlen hergestellten Trockenpreßsteine angesehen werden kann.

Die Briketts, die aus der Kohle der Zeche Gustav hergestellt werden, haben sich als gutes Feuerungsmaterial bewährt, was auch für die Produkte der benachbarten hessischen Gruben bei Seligenstadt zutrifft. Bei Dettingen (Gustav) kommt für den Absatz außerdem noch die günstige Lage des Plazes in Betracht.

Aus dem Material der oberpfälzischen Kohle werden zu Wackersdorf Briketts hergestellt. Diese lassen sich gut für den Hausbrand in dafür eingerichteten Zimmeröfen benützen. Allgemeinere Verwendung finden sie für Dampfkesselheizung und auch für den Generatorenbetrieb; die Briketts können zugleich für alle Feuerungen mit Handbeschickung mit Erfolg verbraucht werden. Um eine ausgiebigere Ausnützung des Brennwertes der Briketts zu erzielen, werden gegenwärtig an einem staatlichen Hüttenwerk Versuche unternommen.

Für Dampfkesselheizungen würden sich auch Mischungen von Wackersdorfer Briketts mit anderen Kohlenforten vorteilhaft eignen.

Was den Generatorenbetrieb anlangt, so ist beispielsweise durch die Tonwarenfabrik Schwandorf der Beweis erbracht, daß die Briketts ein Heizgas erfolgreich zu liefern imstande sind. Der Gasgehalt der Wackersdorfer Briketts läßt sie zur Erzeugung von Generatorgas besonders geeignet erscheinen.

Hinsichtlich einer Vergasung des Brennstoffmaterials in Sauggasanlagen zur Erzeugung von Kraftgas fehlen für die Rohkohle noch eingehendere Versuche und befriedigende Resultate.

Dagegen haben neuerdings ausgeführte Versuche erwiesen, daß man bei kleinen Betrieben die aus Oberpfälzer Kohle hergestellten Briketts (Wackersdorf) unter Erzeugung von Generatorgas in Verbrennungskraftmaschinen (Sauggasanlagen) in günstiger Weise verwerten kann, welche Verwendungsart für Gegenden in der Nähe der Gewinnungsstelle der Kohle vor allem in Betracht käme. Freilich ist beim Gasmotor neben der geringen Ausnützung der Abwärme zu Heizzwecken der Betrieb nicht so einfach und deshalb nicht so sicher als bei der Dampfmaschine, die auch eine gewisse Überlastung ihrer Normalleistung verträgt. Eine Verbreitung haben bis jetzt die Sauggasmotore unter Benützung bayrischen Materials von Kohle oder Brikett noch nicht gefunden. Andererseits werden die Versuche, um durch Vergasung noch bessere Erfolge als bis jetzt zu erzielen, in erweiterter Art fortgesetzt und zwar gilt dies für den Brennstoff der beiden oberpfälzischen Produktionsstellen.

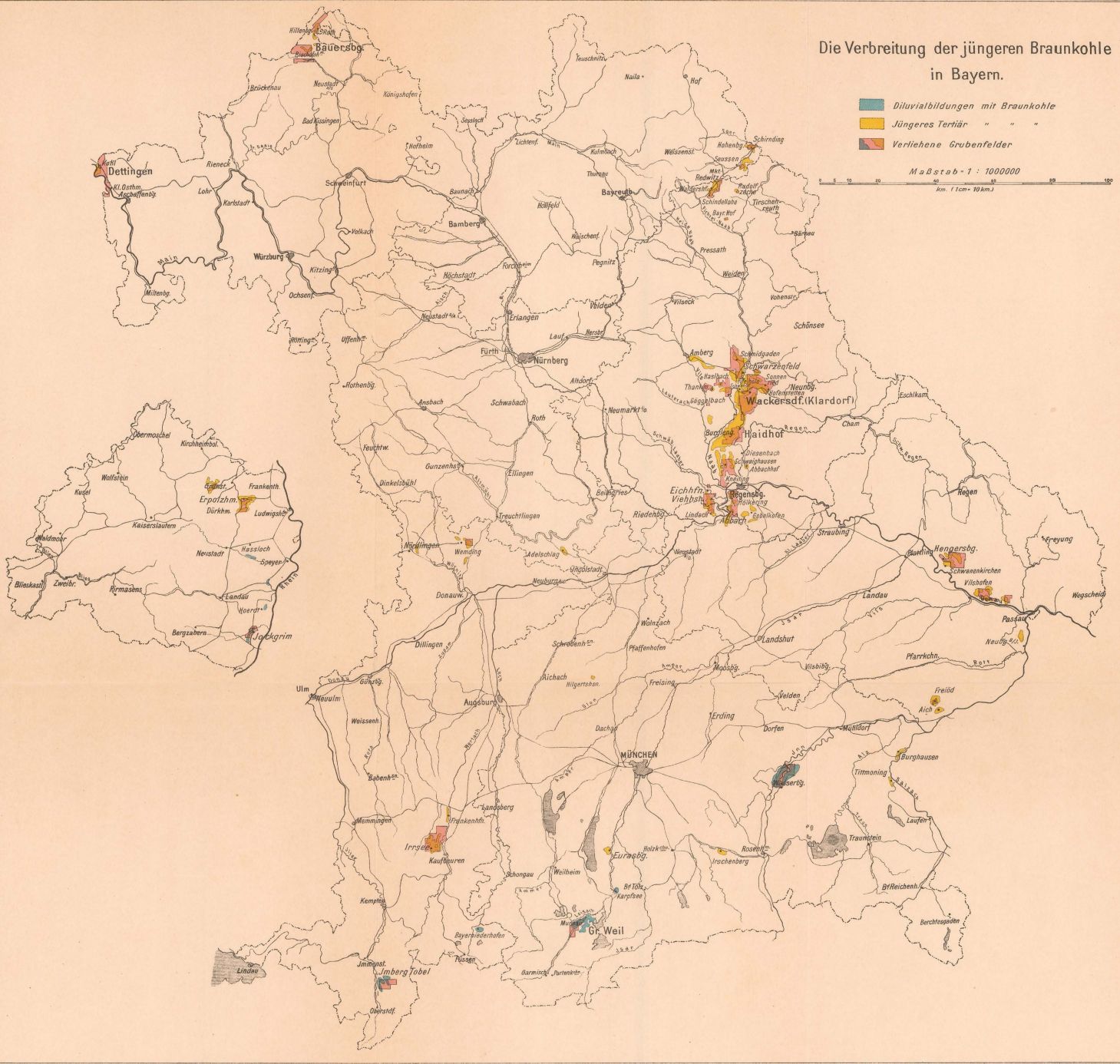
## Inhaltsverzeichnis.

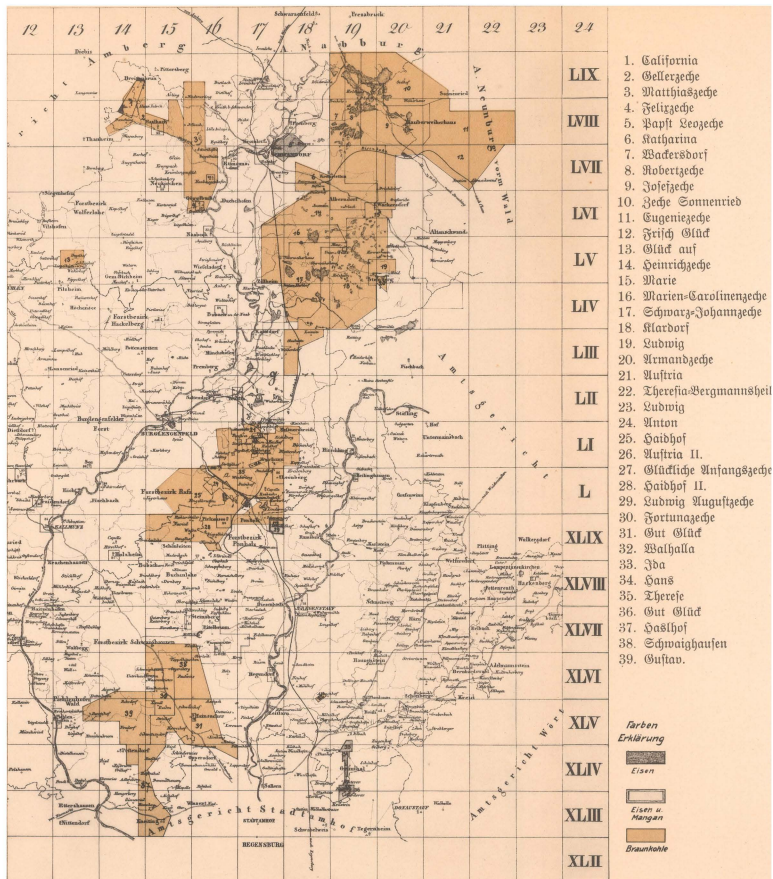
	Seite
I. Eigenschaften der Braunkohle und Verwertung der Kohle im allgemeinen . . . . .	1—6
II. Behandlung des Stoffes . . . . .	6—7
III. Geologisches Vorkommen . . . . .	7—8
IV. Einzelschilderung . . . . .	8—75
A. Oberbayern . . . . .	8—11
Zrenenzsche bei Großweil . . . . .	9—11
B. Niederbayern . . . . .	11—12
Hengersberg . . . . .	11—12
C. Unterfranken . . . . .	12—20
Bauersberg bei Bischofsheim v. d. Rhön . . . . .	13—15
Gewerkschaft Gustav bei Dettingen a. M. . . . .	15—20
Schwaben (Anhang zu A—C) . . . . .	20—25
Trsee bei Kaufbeuren . . . . .	21—25
Braunkohlentone . . . . .	22—25
D. Oberpfalz . . . . .	25—61
Nördliche Vorkommnisse . . . . .	26—30
Schwarzenfeld . . . . .	26—30
Braunkohlenvorkommen bei Schweigendorf und Schwaighausen . . . . .	30—31
Tonwerk Prüfening. — Braunkohlengrube Friedrichszsche . . . . .	31—34
Gewerkschaft Carolinenzsche bei Eichhofen . . . . .	34—35
Gewerkschaft Ludwigszsche . . . . .	35—37
Das Gebiet südlich von Regensburg . . . . .	37—39
Bayerische Überlandzentrale-Aktiengesellschaft Haidhof. Braunkohlenvorkommen im Sauforst . . . . .	39—50
Bayerische Braunkohlen-Industrie-Aktiengesellschaft Schwandorf (Gewerkschaft Klardorf) — Tagebau Wackersdorf . . . . .	51—61
Anhang zum Abschnitt IV . . . . .	61—75
a) Ergänzungen zur Einzelschilderung . . . . .	61—71
(Oberbayern S. 61—62, Niederbayern 62, Schwaben 62—63, Rheinpfalz 63, Unterfranken 63—69, Mittelfranken 69, Oberfranken 69—70, Oberpfalz 70—71.)	
b) Verliehene Braunkohlenfelder in Bayern . . . . .	71—75
V. Verwendung der Braunkohle auf dem Wege der Vergasung . . . . .	76—78
Allgemeiner Über- und Rückblick . . . . .	79—82
Vorkommen . . . . .	79
Förderung . . . . .	79—80
Heizwert und Absatzverhältnisse . . . . .	80—81
Verwendung der Kohle und ihrer Begleitflüchten . . . . .	81—82

# Die Verbreitung der jüngeren Braunkohle in Bayern.

- Diluvialbildungen mit Braunkohle
- Jüngeres Tertiär " " "
- Verliedene Grubenfelder

Maßstab 1 : 1000000  
 Km. 1 cm = 10 km.





Auf Braunkohle verliehene Grubenfelder in der Gegend zwischen Regensburg und Schwandorf.