



# Pechkohlenbergbau in Oberbayern – Geschichte der Lagerstätten und Geologie der Molasse

Michael K. Läntzsch

Im Frühen Bergbau war der Begriff Pechkohle noch nicht bekannt; deshalb wird in Zitaten der Begriff Kohle oder Steinkohle verwendet. Im Bayerischen Bericht von Johann Georg Lori findet sich die bisher erste Erwähnung von Pechkohlenabbau in Bayern.

In der Urkunde heißt es: „Achstein und anderer Stein daraus man Pater Noster (Rosenkränze) macht.“ Der Begriff Achstein findet sich bis jetzt nur in der Zeitschrift für die Österreichischen Gymnasien, 1. Januar 1872, auf Seite 552: „Achstein, (... auch) Agtstein, Agtstein, Agetstein (...).“ Auf der Seite [www.wissen.de/wortherkunft/agtstein](http://www.wissen.de/wortherkunft/agtstein) findet sich „Agstein, Agstein, aus griech. Achates“. Eine Google-Definition liefert: „Pechkohle: dichte, harte, tief schwarze Kohlensubstanz“; dazu gehört eindeutig auch Gagat, der sich

schnitzen und polieren lässt. Der „Abbau“ ist ein deutscher Hinweis, dass Flözausbisse an der Oberfläche sichtbar angestanden sind. In der Oberbayerischen Molasse gibt es keine Erzvorkommen, die die Landesfürsten für sich beansprucht hätten. Somit deutet das Fehlen von Ansprüchen in der Urkunde von Lori aus dem Jahre 1528 auf den Kohleabbau hin.

Die inzwischen für Pechkohle bekannten Lokalitäten sprechen ebenfalls für eine Verleihung auf Kohle. Aus den Akten des Augsburger Archives und des früheren Kreisarchives München geht hervor, dass die wesentlichen Kohlelager bei Tölz, Wessobrunn, Stein-gaden, Rottenbuch an der Ammerleiten, Peiting und am Peißenberg um 1575 bereits bekannt waren.<sup>1</sup> Die in schriftlichen Angaben erwähnten Entdecker und

## Lehenbrief Wilhelms IV, Jörgen Hizstetter gegeben, auf Achstein und ander Steine zu graben. München, am Mitwoch nach St. Katharina,

I 5 I I.

1511. **B**on Gottes Gnaden Wilhelm Pfalzgräfe bei Rein, Herzog in obern und niedern Bairn etc. entbieten allen und yeden, vnsfern Bisphumben, Haubtleuten, Pflegern, Richtern, unnd andern vnsfern Ambteuten und Vnderthanen, die mit diesem vnsfern Brief ersucht werden, vnsfern Gruß und Gnade zuvor. Lieben und Getreuen, und thun euch zu wiffen, daß wir Jörgen Hizstetter, auch seinen Erben, und sonast anders Nyemand, auf sein vnderthenig Ersuchen, allenthalben in vnsfern Fürstenthumb, bis auf uns, oder vnsfer Erben Widerruffen, Achstein und ander Stein, daraus man Pater noster macht, zu suechen und zu pauen genediglich vergonnt, und erlaubt haben, vergonnen und erlaubt ime auch das hiemit, als Perckwerchs Recht ist, in Kraft ditz Briefs; doch vns und meniglich an ihren Rech-

ten und künftigen Perckwerch, wo das durch sy, oder anndere, erfunden wurde, vnuergrieffenlich. Sy sullen vns auch jarlich, als lang sy solchs arbeiten, und pauen, und ine das, wie vor steht, nit widerruefft wirdet, ains yeden Jars, von Dato ditz Briefs anzerechnen, für Fron in vnsfer Dienststuben alshie, on alles verziehn, antworten und bezallen, fünfzehen Gulden Rein. Gebieten darauf euch allen, und einem yeden besonder, schafende, ime solches, dierweil wir es nit widerrueffen, dermassen zugestatten, daran nit zu verhindern, sondern handzebaben, und geschiernen. Daran thuet ie vnsfer Maynung und Gewallen. Geben under vnsfern zurück aufgedruckten Secret, zu München, am Mittwoch nach sannd Catharinentag, nach Christi Geburt fünfzehenhundert und im aindliften Jar.

Abb. 1: Verleihungsurkunde von 1512 auf Achstein (aus Lori 1764).

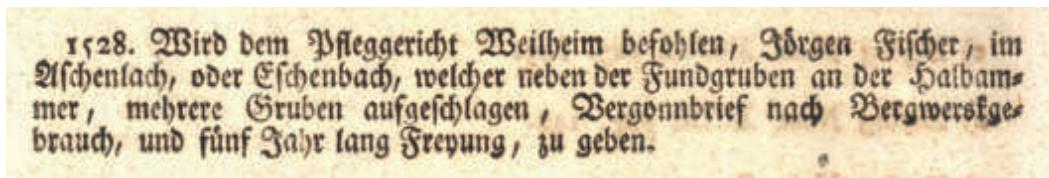


Abb. 2: Vergonnbrief von 1528 (aus Lori 1764).

Jahreszahlen sind mit Sicherheit nicht immer korrekt. Herzog Wilhelm der Fromme von Bayern (1579-1598) hat die neu entdeckten Kohlebergwerke an der Ammerleiten um 1593 vermutlich sogar wesentlich früher in eigener Regie betrieben. Die Kohlen wurden nach München gebracht. Der aufwändige Transport zu den Endverbrauchern stellt die „Nutzung“ von Kohle in Frage; dies verdeutlicht eine Akte von 1598: „solche noch die stunde aldo liegen“. Der Herzog war froh, dass 1594 Kaspar Heugel aus Tölz, Hans Heinrich Link und der Weißgerber Hans Mair aus Augsburg um pachtweise Überlassung des Steinkohlenbergbaus nachsuchten. Zur gleichen Zeit baute nach dem erwähnten Bericht eine zweite Gruppe auch mit landesfürstlicher Genehmigung Kohlen ab! Es waren Kaspar Schiesler und Martin Kling aus Oberammergau, die „im Kloster Etalischen Gebirgen nebst anderen Bergwerken ein Kohlenstein Bergwerk unter dem Namen Sankt-Johannes in der Höllkammer am wilden Graben betrieben.“ Dazu schreibt K. A. Weithofer: „richtigere Lesart: Halbammer am wilden Graben. Die Halbammer geht nur durch den Flysch (Die Flysch-Formation ist absolut frei von Kohle!). Einen Wildgraben zeichnet die Topographische Karte M. 1:25000 jedoch Ammer abwärts als einen westlichen Seitengraben ein. Da hier nach Gumbels Karte Cyrenenschichten anstehen, wären Pechkohlenfunde möglich“.<sup>2</sup>

Am 4. Oktober 1594 ließ der Herzog durch seine Hofkammer den Gesuchstellern einen Lehenbrief auf 10 Jahre ausstellen: „stainkohln in unserem land vor und in den gepürigen“<sup>3</sup>. Sie mussten bestätigen, den Bergbau wirklich in Betrieb zu setzen. Der jährliche Pachtschilling war der nach dem Verkaufspreis der Kohle berechnete Kohlenzehnte. Inzwischen war es Mair gelungen, die Belehnung für Peiting von dem dazu zuständigen Herzog Ferdinand, dem Bruder von Herzog Wilhelm V., zu bekommen (Beide Herzöge wollten ursprünglich selbst Bergbau betreiben). Es gingen 3 Jahre ins Land, bevor die Geschäfte mit Augsburg nennenswerten Umfang angenommen hatten. Man lieferte vertragsgemäß 100 Metzen Stainkohlen für 11 Kreuzer an die Floßlände Augsburg. Floßtransportkosten: 7 Kreuzer; so verblieben 4 Kreuzer Gewinn unter Berücksichtigung der Gewinnungskosten!<sup>4</sup>

Um diese Zeit hatte Mair Kontakt mit erfahrenen Leuten aus dem Osteuropäischen Kohlegeschäft geknüpft. Es waren Johann Lüdel, Karl Brandner und Georg

Stange aus Sachsen. Stange und sein Bruder hatten ein auf 30 Jahre befristetes Privilegium von Kaiser Rudolf II. auf „ausschließliche Vorname (Benutzung) des Steinkohlen-Reinigungsverfahren“ erhalten. Angeblich hätten seine Leute im Fürstentum Hessen so viele Ziegelsteine und Kalk mit gereinigten Steinkohlen hergestellt, dass die gesamte Festung Kassel damit gebaut werden konnte. Stange bemühte sich in Augsburg, die Anteilsrechte an den Gerechtsamen (Lizenzen, Verleihungen) von Mair zu erlangen. Hierin war ihm aber Brandtner zuvorgekommen, indem er mit Mair einen Vertrag auf gemeinschaftlichen Kohlebergbau abgeschlossen hatte. Stange verbot durch Androhung einer Strafe von „20 Mark lötigen Goldes“ sowohl Brandtner als auch Mair die Anwendung des Steinkohlen-Reinigungsverfahrens. Mair gab notgedrungen nach, da er erkannt hatte, dass die rohe Kohle keinen großen Absatz ermöglichen würde. Mair und Stange erreichten bei Herzog Ferdinand die bestandweise Übertragung der Peitinger Steinkohlen, und dieser übergab ihnen auf 6 Jahre den Bergbau auf eigenes Risiko gegen Errichtung des üblichen Geldzehnten und die Leistung einer Bürgschaft. Die bisher geförderten Kohlen wurde ihnen gegen Geldentschädigung überlassen. Der von beiden geschlossene Vertrag war derartig einseitig, dass Mair für den Fall, wenn die Sache unglücklich ausgehen würde, für alles aufkommen müsste! Das ganze Risiko hatte Mair als kaufmännischer Unternehmer zu tragen, während Stange lediglich mit dem halben Nutzen bezahlte und als technischer Leiter desselben fungieren sollte. Stange legte in den folgenden Jahren das Hauptgewicht auf seine gereinigte Kohle. Den komplizierten Herstellungsprozess konnte seiner Meinung nach außer ihm niemand durchführen. Stange war davon überzeugt, dass sich die Bayerische Kohle nur nach erfolgter Reinigung verkaufen ließ, da sie beim Brennen so übel riechende Dämpfe entwickelte, dass „man mecht ratzen und meuß, geschweigen die menschen, damit verjagen“ und dass Augsburg „ein reiches, zertliches Volk hat, die ohn allen zweifel solchigen gestank nicht leiden würden“.<sup>5</sup> Das Verfahren kann nur in von ihm entwickelten Öfen durchgeführt werden, in die das Feuer künstlich eingeführt werden muss, „damit es brennet und nicht ersticket und dennoch luft und nicht luft hat.“ Trotz offensichtlicher Misserfolge mit seiner „Erfindung“ gelang es Stange immer wieder, die Schuld auf Mair abzuwälzen. Als angesehener Augsburger Bürger gewann Mair langfristig wieder Ansehen in seiner Stadt. Stange besaß zwar keinen Kreuzer



mehr, sein Selbstbewusstsein nahm aber trotz der vielen desolaten Ergebnisse mit seinem Reinigungsverfahren keinen Schaden. Er hinterließ einen Schuldenberg in der Zeit vom 19. September 1598 bis zum 21. April 1601 von 2.061 Gulden und 21 Kreuzern. Danach setzte er sich nach Württemberg ab, um seine Kenntnisse erneut zu versilbern. Mair machte ihn ausfindig und er musste zurück nach Bayern. Hier wurde er Mitte November 1601 in Schuldhaft gelegt und im Dezember 1602 entlassen. Stange hat 1607 die Grube an Christoph Leugger verkauft.<sup>6</sup>

Elf Jahre später brach der 30-jährige Krieg aus, der lange Zeit die Bergbauaktivitäten lähmte. Auch ohne die fehlgeschlagene Unternehmung von Mair und Stange musste die Oberbayrische Kohle an der Preisfrage scheitern. Die hohen Transportkosten von der Grube zum Lech und mit dem Floß nach Augsburg oder auf der Isar nach München waren entscheidende Kostenfaktoren. Dazu kam der Preisverfall der Kohle von 11 auf 7 Kreuzer. Alle Kohlebergbaue mit einer größeren Entfernung als von Peiting zum Augsburger Ziegelstadl waren wegen Verlusten nie konkurrenzfähig. Stange hat dies erst viel zu spät erkannt. In einem Brief vom 30. November 1600 schrieb er an Herzog Ferdinand: „Will man nun des steinkols mereres geniessen und viel vortreiben, muß nur bedacht werden dasselb im land zu gebrauchen, damit man solchs nich weit füren und die unkost ersparen kann, dan sonstn frist das fur- und flosserlohn den gewin hinweg“.<sup>7</sup> Für die Peißenberger Kohle betrug damals der Transportanteil am Verkaufspreis 60 Prozent. Heutzutage würde der Anteil unter 4 Prozent betragen.

1756 wurde ein neuer Versuch unternommen. Franz Boisinger aus München ersuchte um eine Verleihung für die Kohlegruben bei Muesbach (Miesbach) unweit Aibling. Er gab an, dass er vor ungefähr 30 Jahren wahrhafte Stain Kolln entdeckt und wie solche im Lützlicher Landes um Ziegel- und Kalkbrennen verwendet werden. Boisiger erhielt ein 12 bis 14 jähriges Privileg, hatte jedoch keinen Erfolg.<sup>8</sup> Ebenso erfolglos blieb ein erneuter Versuch 1763/64, die Kohlevorkommen von Miesbach wirtschaftlich zu nutzen.

Mathias Flurl, der erste und berühmte Geologe von Bayern, war ein vehemente Befürworter des Kohle-

Gewinnungskosten	6 kr./Zentner
Transport zur Loisach	3 kr./Zentner
Floßtransport nach München	10 kr./Zentner
Steuer	2 kr./Zentner
Profit	3 kr./Zentner
<b>Summe</b>	<b>24 kr./Zentner</b>

abbau in Bayern und maß den reichen Vorkommen im Miesbacher Raum große Bedeutung zu.<sup>9</sup> Nach den vorangegangenen Fehlschlägen dauerte es bis zum 25. Februar 1796, als Kurfürst Karl Theodor eine Verordnung erließ, die endlich den Holzmangel in München beheben sollte.<sup>10</sup>

Am 17. März 1796 wurde die „Oberländische Kohlengewerkschaft“ gegründet. Mitglieder waren die Münchner Stadtkämmerei, Brennmeister, Kaufleute und der Adel. Am 30. März 1796 ging die Kurfürstliche Grube Penzberg in den Besitz einer Gewerkschaft über. Doch wieder einmal scheiterte der Versuch wegen zu hoher Transportkosten! Die Kostenrechnung ist ernüchternd (s. Aufstellung oben).

Die Oberbayerische Kohle war trotz Holzmangel nicht konkurrenzfähig. Der Liquidationsbericht fasst zusammen: „innerhalb von 10 Jahren wurden 10231 fl. aufgewendet. Geblieben ist nur der Verdienst, die 3 Gruben Penzberg, Peißenberg und Rimselrain bei Tölz für den Staat und die Nachkommenschaft aufgeschlossen zu haben. Es bleibt nur der Wunsch übrig, daß die Nachkommen glücklicher sein möchten“.<sup>11</sup> 1810 musste das Unternehmen wegen Unrentabilität geschlossen werden.<sup>12</sup>

1828 wurde das Penzberger Grubenfeld an Bernhardt Freiherr von Eichtal verliehen. Gearbeitet wurde in der Karl-Theodor-Zeche, danach erfolgte 1885 der Schachtabbau im Isabellenschacht mit einer Tiefe von 200 Metern. 1869 betrug die jährliche Förderung 30.000 Tonnen Kohle mit 150 Arbeitern. Trotz guten Absatzes (1865 Verlängerung der Eisenbahn nach Penzberg) konnte kein Gewinn erzielt werden. 1869 erwarb Alexander von Schoeller den Eichthal-schen Besitz.<sup>13</sup> Schoeller hielt bereits die Mehrheit der Kuxe an der 1847 von Stegmayer gegründeten Miesbacher Steinkohlengewerkschaft. Alexander von Schoeller brachte die beiden Unternehmen am 13. September 1870 in die Oberbayerische Aktiengesellschaft für Kohlenbergbau, kurz „Oberkohle“ genannt, ein.<sup>14</sup> Sitz war in Miesbach mit einem Stammkapital von 4.800.000 Mark. Die Grube Peißenberg verblieb im

Bezeichnung	Abk.	Zeitalter
Obere Süßwassermolasse	OSM	Torton und jünger
Obere Meeresmolasse	OMM	Burdigal – Helvet
Untere Süßwassermolasse	USM	Chatt – Aquitan



Abb. 3: Förderung Kohlebergbau Peißenberg.

Besitz des Bayerischen Staates. Die beiden privat geführten Unternehmen blieben fast 100 Jahre bis zur Stilllegung zusammen. 1908 verlegte die Gesellschaft ihren Sitz nach München. 1927 ging die Mehrheit des Aktienkapitals von der Schöller-Gruppe Wien an die Lagergesellschaft M. Strohmeyer bei gleichzeitiger Erhöhung auf 7 Millionen Reichsmark über. Als Strohmeyer 1936 von der Hibernia in Herne/Westf.

## Geologie der Molasse

Molasse aus dem Lateinischen *mollis*: weich, locker oder *Mola*: Schleifstein. In den feinkörnigen Bausteinsschichten über der Unteren Meeressmolasse (UMM) werden nicht nur in Bayern Schleifsteine und Mühlsteine gewonnen.

Vor rund 50 Millionen Jahren, im unteren Eozän, werden die Alpen über den Meeresspiegel gehoben. In einem warmen, regenreichen Klima beginnt die Erosion und spült die Abtragungsprodukte der sich hebenden Alpen ins Meer. So entstehen die Flysch-Ablagerungen, die während der Alpenhebung unter dem Meeresspiegel abgesetzt werden. Auf das Eozän folgt das Oligozän. In der untersten Stufe, dem Latdorium, beginnt die Ablagerung der Unteren Süßwassermolasse (USM) auf die Flysch-Ablagerungen, die sich während der Hebung der Alpen unter dem damaligen Meeresspiegel abgesetzt haben. Die Molasse-Ablagerungen

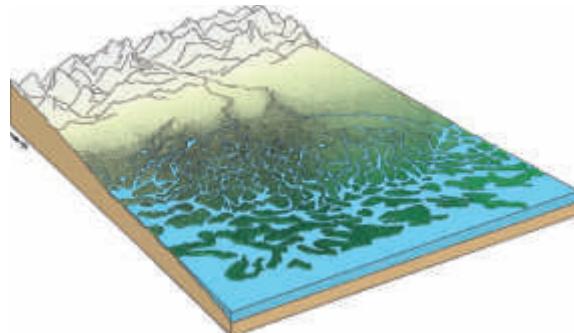


Abb. 4: Kolorierte Darstellung des Molassemeeres bzw. eines Flussdeltas im Flachland, hinter dem sich die Alpen erheben (Grafik: Doris Barthelt).

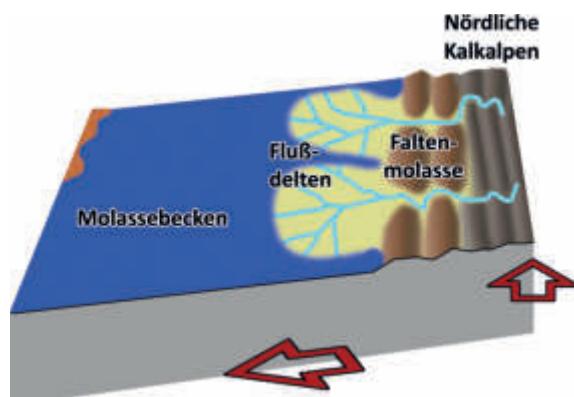


Abb. 5: Faltenmolasse (Grafik: Michael Läntzsch).

(Preußischer Staat) erworben wurde, kam die Kapitalmehrheit an Hibernia. Beim Liquidationsbeschluss am 29. Dezember 1965 hielte die Hibernia 99,7 Prozent des Aktienkapitals.

sind terrestrische „Abfälle“ der Alpen, die durch Ströme und Flüsse ins Flachland und dann ins Meer transportiert werden.

Diese Arbeit beschränkt sich auf die Oberbayerische Faltenmolasse.

Abb. 5 zeigt, dass tief unter den Alpen ein Pluton liegt, der vereinfacht gesagt für ein In-die-Höhe-Wachsen der Alpen mit 2 Zentimeter pro Jahr verantwortlich ist; im Schaubild durch einen roten Pfeil nach oben symbolisiert. Die Afrikanische Platte schiebt noch immer den Alpenkörper mit 2 Zentimeter pro Jahr nach Norden; siehe waagrechter roter Balken. Dadurch wurden und werden die weichen Molasseschichten zusammen mit der Pechkohle gefaltet. Die Molassebecken zu beiden Seiten des Alpen-Orogen sind gewaltige Schuttauffangbecken.

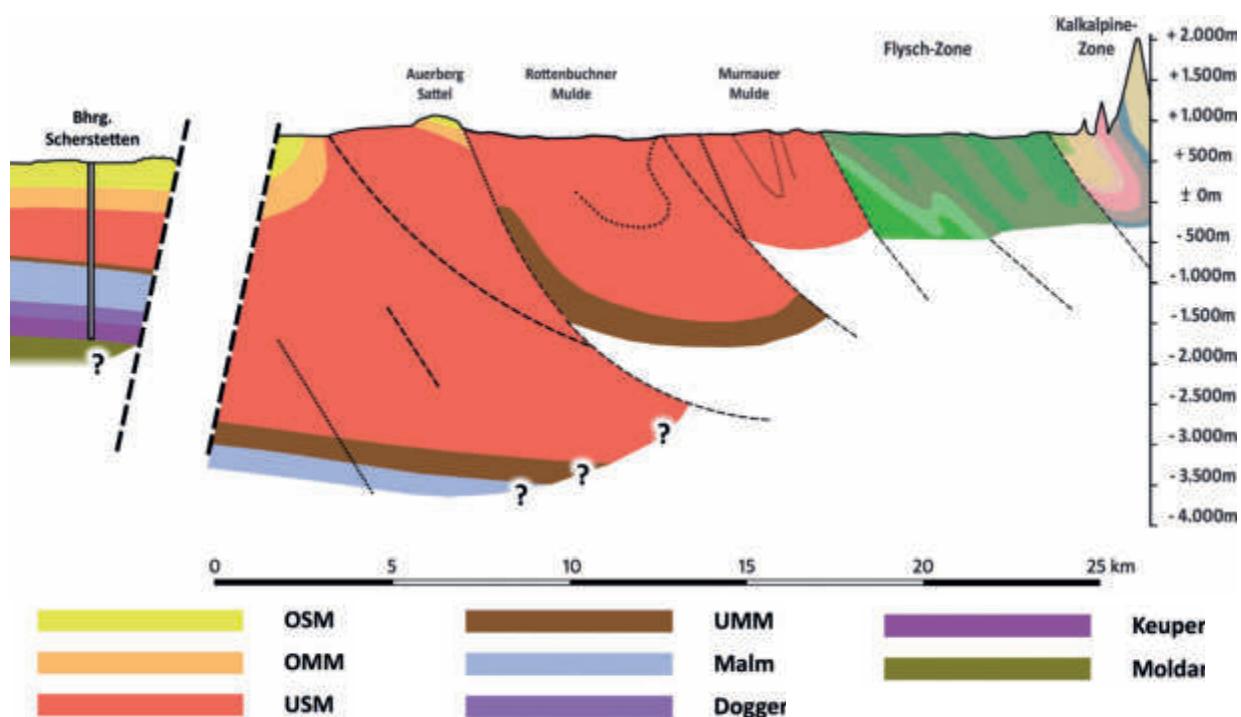


Abb. 6: Auffangbecken des Molassemeeres (Grafik: Michael Läntzsch).

Abb. 6 zeigt einen vereinfachten Schnitt von den nördlichen Kalkalpen bis in das Schwäbische Molasseland. Das Original des Bayerischen Geologischen Landesamtes reicht bis an den Gebirgsrand des Schwäbischen und Fränkischen Juras und stammt aus den 1970er-Jahren. Übersichtshalber wurde nur der relevante Ausschnitt gewählt. In dem nach rechts verschobenen Ausschnitt durchteuft die Bohrung Scherstetten alle Schichten der Molasse und des Juras und erreicht zuletzt das Moldanubische Grundgebirge. Frühere Bohrungen in der Faltenmolasse erreichten damals nicht einmal den Jura. Erst die Bohrung Hinterriß 2 durchteufte ab 3.000 Meter die stark inkohlte Serie zwischen Lechtaldecke und Allgäudecke und verifizierte damit den Deckenbau der Alpen. Bei 6.400 Meter wurde das Moldanubische Grundgebirge erreicht. Jetzt weiß man, dass die Schichten wesentlich steiler eingefallen. Der Molassetrog liegt im Bereich der Faltenmolasse konkordant auf dem Moldanubischen Grundgebirge und besitzt eine maximale Tiefe von 6.400 Metern. Dies bietet viel Raum zur Aufnahme des abgetragenen Schotters, der früher auf den Alpen lastete.

Die Faltenmolasse lässt sich in 4 Stufen einteilen: Pechkohlen sind nur in der obersten Stufe des Oligozän, dem Chatt und der untersten Stufe des Miozän, dem Aquitan abgelagert und sind damit wissenschaftlich Miozäne Glanzbraunkohlen.

Abb. 7 zeigt schematisch die Entstehung von Pechkohleflözen. Das Klima war warm und im Stau der Al-

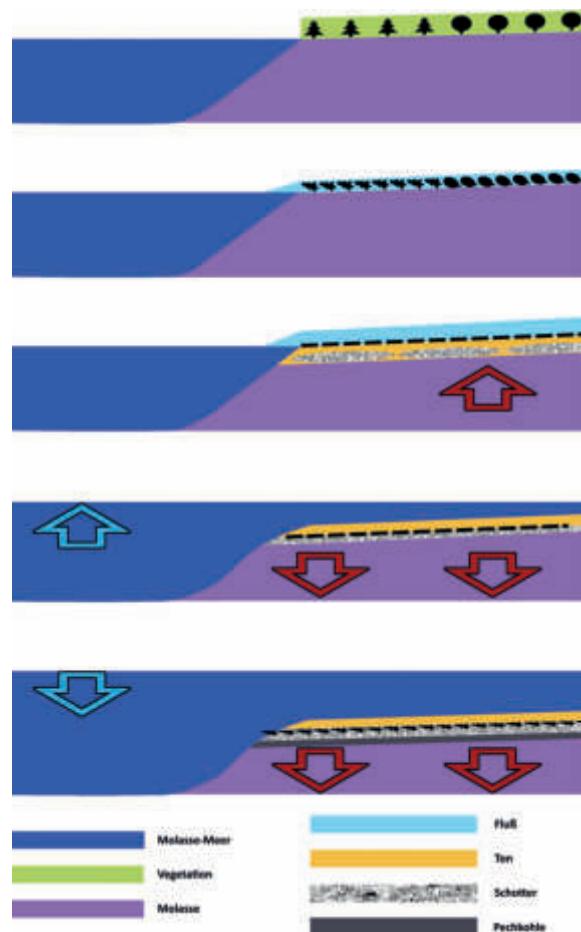


Abb. 7: Pechkoh lengenese (Grafik: Michael Läntzsch).

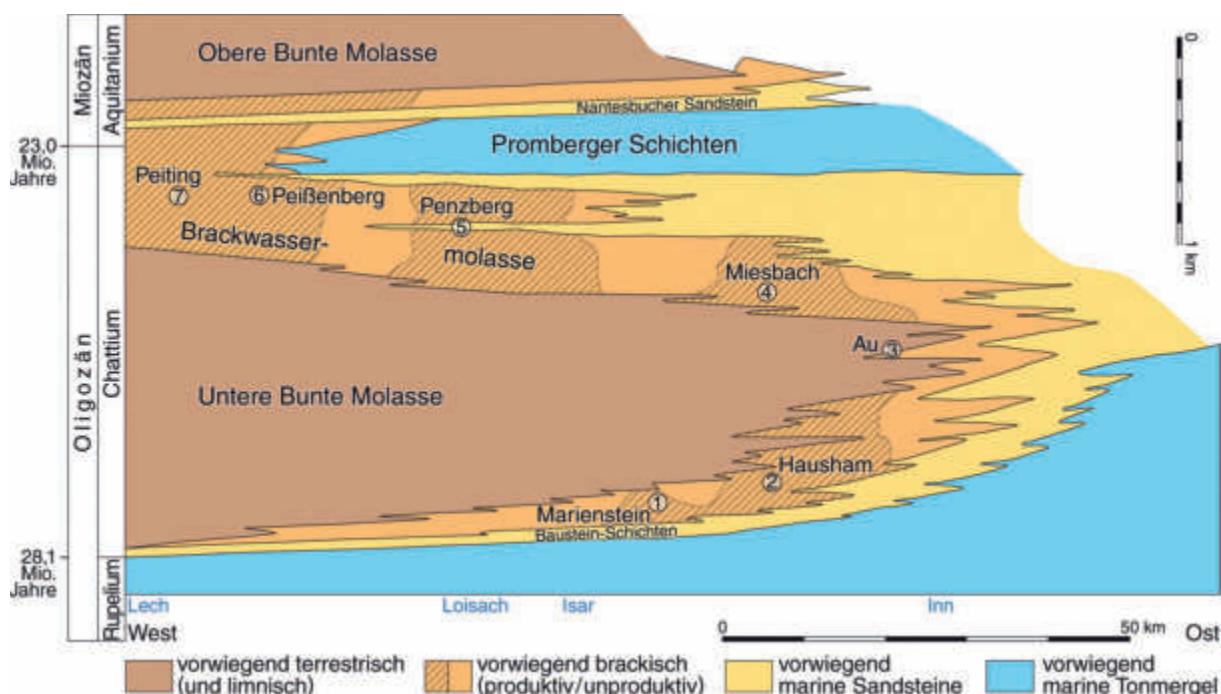


Abb. 10: Komplizierte Lagerung der Miozänen Pechkohle (Grafik: Doris Barthelt).

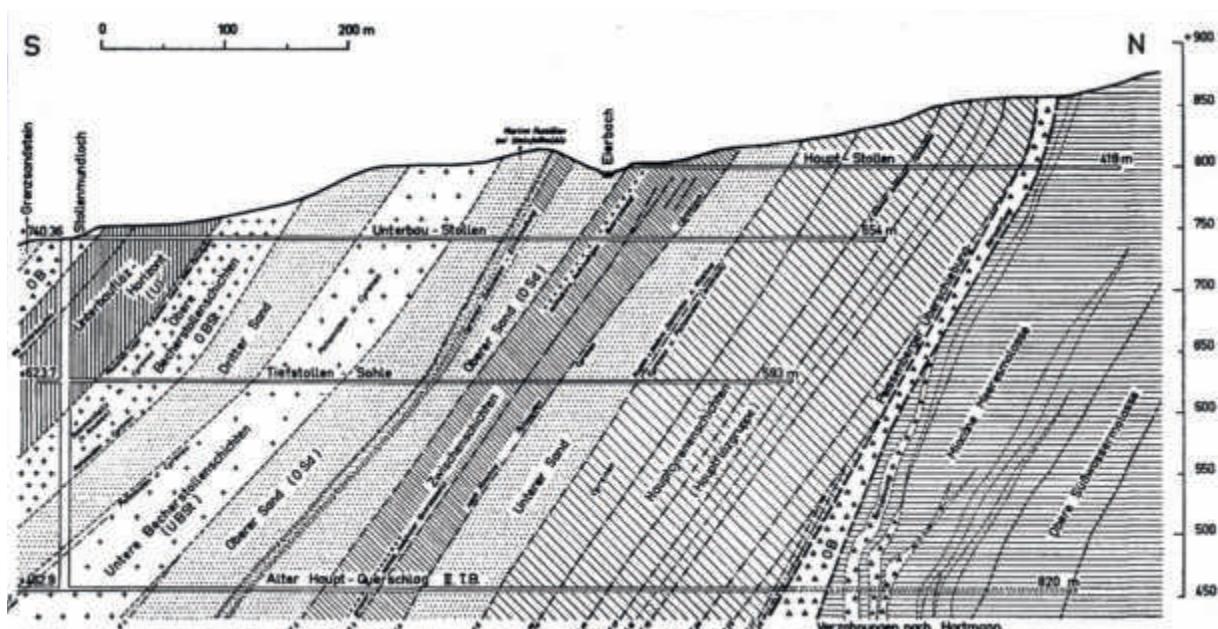


Abb. 11: Unterbau-Schacht Bergwerk Peißenberg (Foto: Bergbaumuseum Peißenberg).

pen regnete es häufig. Laubbäume und wasserliebende Nadelhölzer wuchsen in den riesigen Deltagebieten vor den jungen Alpen. Es bildeten sich Tümpel und Seichtwasserzonen. Viel stehendes und langsam fließendes Süßwasser erlaubte eine dichte Vegetation in der Nähe des Molassemeeres. In den Brackwassergebieten gab es eine üppige, angepasste Vegetation. Es waren geologisch unruhige Zeiten. Regression und Transgression des Molassemeeres führten zu großflächigen Zerstörungen der Vegetation. 3. Reihe: Alpine Subsistenz

hebt das zerstörte Land; Flüsse lagern zunächst Sand, danach Ton ab und decken die vermodernde Vegetation zu. Es bilden sich Torfmoore. 4. Reihe: Transgression des Meeres. 5. Reihe: Alpine Subsistenz und überwiegende Regression; ein neuer Vegetationsschub lässt die Flözbildung wieder starten. Je nach örtlicher Gegebenheit entstehen erneut dicke oder dünnere Braunkohleflöze, die bei günstigen Faltungsbedingungen und in der Folge bei ausreichender Überdeckung eine wirkungsvolle Inkohlung erfahren.



Bezeichnung	Flözöffnung	Kohleführung
Flöz 2	0,7 m	0,4 m
Flöz 6	0,5 m	0,4 m
Flöz 8	0,6-1,1 m	0,6 m
Flöz 10/11	1,0-1,4 m	0,8-1,1 m
Flöz 14	1,4-2,8 m	1,2-1,8 m
Flöz 16	0,5-0,7 m	0,4 m
Flöz 17	0,5-0,7 m	0,3-0,5 m
Flöz 22	0,3 m	0,3 m

Abb. 12: Technische und Wirtschaftliche Kennzahlen (aus Weithofer 1920 und Balthasar 1975). In Peißenberg waren in 130 Jahren 26 Kohlenflöze in Vertrieb (Auswahl der Wichtigsten).



Abb. 13: Reishakenhobel mit Panzerförderung im Flöz 10/11.



Abb. 14: Kohleflöz, 5-6 cm mächtig; Graben am Buchberg (Foto: Michael Läntzsch).

Abb. 8 zeigt die Situation heute mit unterschiedlichen Inkohlungsstufen im Kalkalpin, tiefen Flysch und in der Faltenmolasse.

Abb. 9 beleuchtet die aktuelle Lagerung der Pechkohle-führenden Mulden mit südlich steil und nördlich flacher einfallenden Muldenachsen. Nach Westen reicht der Molassezug bis in die Französischen Alpen. Nach Osten keilt die Faltenmolasse im Raum Traunstein aus. Abbauversuche in Rohrdorf südlich des Inns

waren nicht mehr erfolgreich. Die Faltenmolasse setzt sich über Österreich bis zu den Karpaten fort.

Abb. 10 zeigt im Schnitt die komplizierte Lagerung der Miozänen Pechkohle. Die Darstellung macht deutlich, dass bei bis zu 1.200 Meter tiefen Schächten unterschiedlich alte und mächtige, aber auch nichtbauwürdige Kohlenflöze in großer Zahl angefahren wurden.



Betriebsjahr	1950	1960	1964
Belegschaft	2.149	1.732	1.380
Verwertbare Förderung (1.000t)	292	430	490
Jahresleistung pro Mann (t)	136	248	377
Ausbringen (%)	49	38	39
Berge (1.000t)	302	718	777
Offen erhaltene Strecken (km)	49	38	34

Abb. 15: Betriebliche Kennzahlen Penzberg:

Betriebsjahr	1950	1960	1964
Belegschaft	1.806	1.688	1.499
Verwertbare Förderung (1.000t)	434	443	483
Jahresleistung pro Mann (t)	240	262	322
Ausbringen (%)	43	43	53
Berge (1.000t)	575	586	431
Offen erhaltene Strecken (km)	61	78	77

Abb. 16: Betriebliche Kennzahlen Hausham.

## Literatur

Balthasar, Karl: Geschichte und Bergtechnik der Kohlenbergwerke Penzberg und Hausham. *Geologica Bavaria* 73, München 1975.

Biller Max, Stippel Ludwig: Bergbau und Bergbau-Museum am Hohen Peissenberg. Ein Führer durch die Geschichte des Bergbaus im Bereich des Bayerischen Rigi, St. Ottilien 2006.

Flurl, Mathias: Beschreibung der Gebirge von Bayern und der oberen Pfalz. Unveränderter Nachdruck, herausgegeben durch die Vereinigung der Freunde der Mineralogie und Geologie, VFMG e.V., Heidelberg 1972.

Lori, Johann Georg: Sammlung des bayerischen Berg-

rechts mit einer Einleitung in die baierische Bergrechts-geschichte, München 1764.

Priesner, Claus: Der Bergbau zwischen Mangfall und Leizach in alter und neuer Zeit. Deutsches Museum, Abhandlungen und Berichte, Heft 3; 1982.

Weithofer, Karl Anton: Das Pechkohlengebiet des bay-erischen Voralpenlandes und die Oberbayerische Aktiengesellschaft für Kohlenbergbau, München 1920.

Wiedemann, Hans: Die Anfänge der oberbayerischen Steinkohlenproduktion und die Reichsstadt Augsburg 1594-1602. Zeitschrift des Historischen Vereins für Schwaben und Neuburg, Band 40; 1914.

1 Wiedemann 1914, Weithofer 1920, Biller 2006.

2 Weithofer 1920.

3 Wiedemann 1914.

4 1 Metzen entspricht etwa 37 Liter; 100 Metzen bergfeuchte Kohle wiegen somit etwa 3.700 Kilogramm.

5 Wiedemann 1914.

6 Ohne Urkunde aus Priesner 1982.

7 Wiedemann 1914.

8 Priesner 1982.

9 Flurl 1972.

10 Priesner 1982.

11 Gekürzt aus Priesner 1982.

12 Balthasar 1975.

13 Priesner 1982.

14 Weithofer 1920.